

บทปริทัศน์

ภาพรังสีวิทยาภาวะอุดกั้นท่อทางเดินน้ำดี

วิธนา อ่างทอง

บทคัดย่อ

การวินิจฉัยภาวะอุดกั้นท่อทางเดินน้ำดีอาศัยเครื่องมือการตรวจทางรังสีวิทยาหลายชนิดด้วยกันในปัจจุบัน ซึ่งมีบทบาทช่วยในการบอกตำแหน่งของบริเวณที่มีการอุดกั้น บอกความรุนแรง และสาเหตุของการอุดกั้นได้ โดยอัลตราซาวด์ ถือเป็นเครื่องมือเบื้องต้นที่ใช้ในการวินิจฉัยภาวะอุดกั้นทางเดินน้ำดี ปัจจุบันการตรวจโดยวิธีอื่นๆ อันได้แก่ เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเอ็มอาร์ไอส่วนช่องท้องเป็นเครื่องมือทางรังสีที่มีการใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้น สามารถช่วยลดขั้นตอนการตรวจโดยวิธีการส่องกล้องร่วมกับฉีดสารทึบรังสีเข้าไปในท่อน้ำดี ซึ่งเป็นการตรวจที่ยุ่งยาก บทความฉบับนี้มุ่งเน้นให้ความรู้ในเรื่องของภาพทางรังสีวิทยาโดยใช้เครื่องมือตรวจแต่ละชนิด ที่จะช่วยในการวินิจฉัยโรคในผู้ป่วยที่มีภาวะอุดกั้นท่อทางเดินน้ำดีได้ถูกต้องแม่นยำ อันได้แก่ โรคต่างๆ ที่พบได้บ่อยดังต่อไปนี้ นิวในท่อทางเดินน้ำดี มะเร็งตับอ่อน และมะเร็งท่อน้ำดี เป็นต้น นอกจากนี้ในส่วนท้ายของบทความได้สรุปเนื้อหาและข้อผิดพลาดที่พบได้บ่อยในการแปลผลภาพทางรังสีในภาวะอุดกั้นของท่อทางเดินน้ำดี

คำสำคัญ: ภาวะอุดกั้นท่อทางเดินน้ำดี, ภาพรังสีวิทยาท่อทางเดินน้ำดี, เอกซเรย์คอมพิวเตอร์และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเอ็มอาร์ไอ ส่วนช่องท้อง

วันที่รับบทความ: ๒๘ ตุลาคม ๒๕๕๙

วันที่อนุญาตให้ตีพิมพ์: ๒๑ มิถุนายน ๒๕๖๐

ความรู้พื้นฐาน

น้ำดีเป็นของเหลวสีเขียวเข้ม ถูกสร้างมาจากเซลล์ตับ (hepatocyte) และถูกลำเลียงส่งต่อมาเส้นทางระบายน้ำดีขนาดเล็ก (bile canaliculi) และส่งต่อมายังท่อน้ำดีภายในตับ (intrahepatic bile duct) จากนั้นจะถูกลำเลียงส่งไปเก็บพักที่ถุงน้ำดี (gallbladder) ทำให้น้ำดีเข้มข้นโดยการดูดซึมน้ำออกจากน้ำดี ในเวลาที่ต้องการย่อยอาหาร ถุงน้ำดีจะบีบน้ำดีออกมาโดยการกระตุ้นจากฮอร์โมน cholecystikin จากน้ำดีจะไหลไปตามท่อน้ำดีของถุงน้ำดี (cystic duct) ไปรวมกันกับท่อน้ำดีจากตับ (common hepatic duct) กลายเป็นท่อน้ำดีรวม (common bile duct) แล้วไหลไปลงลำไส้เล็กส่วนดูโอดินัม (duodenum) สำหรับย่อยอาหารจำพวกไขมัน การเกิดพยาธิสภาพอุดตันท่อน้ำดี ซึ่งเกิดได้ตั้งแต่ภายในตับมาจนถึงระดับของลำไส้เล็กส่วนดูโอดินัมทำให้เกิดการสะสมของบิลิรูบินในกระแสเลือด (hyperbilirubinemia) โดยการตรวจร่างกายจะพบว่าผู้ป่วยมีภาวะดีซ่าน เมื่อระดับบิลิรูบินมากกว่า ๒ ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร

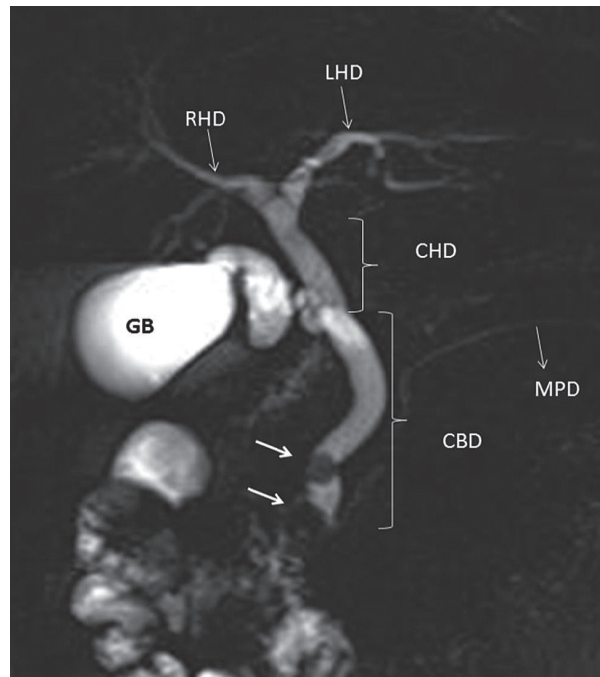
กายวิภาคศาสตร์

๑. ท่อทางเดินน้ำดี (Biliary system) (รูปที่ ๑)

ท่อทางเดินน้ำดีแบ่งออกเป็น ๒ ส่วนคือ ท่อทางเดินน้ำดีส่วนนอกตับ (extrahepatic portion) และท่อทางเดินน้ำดีภายในตับ (intrahepatic portion)*

๑.๑ ท่อทางเดินน้ำดีส่วนนอกตับ ประกอบด้วย right และ left hepatic ducts ซึ่งวิ่งทะลุออกมาจากเนื้อตับ จากนั้นจะเชื่อมรวมกันกลายเป็น common hepatic duct (CHD) ที่ตำแหน่งบริเวณข้อต่อ ซึ่งเรียกตำแหน่งที่เชื่อมรวมกันนี้ว่า hepatic duct confluence หรือการรวมตัวกันขั้นปฐมภูมิ (primary confluence level) ซึ่งต่อมา CHD จะรวมกันกับท่อน้ำดีของถุงน้ำดี (cystic duct) กลายเป็นท่อน้ำดีรวม (common bile duct)

๑.๒ ท่อทางเดินน้ำดีภายในตับประกอบด้วยท่อทางเดินน้ำดีขนาดเล็กจากขอบตับด้านนอก (second-order biliary ducts) ไปจนถึงตำแหน่งที่เชื่อมรวมกันของท่อน้ำดีขั้นทุติยภูมิ (secondary confluence level) ซึ่งจะวิ่งควบคู่ไปกับแขนงของ portal veins และ hepatic arteries ซึ่งเรียกรวมส่วนประกอบนี้ว่า portal triads



รูปที่ ๑ ทางเดินน้ำดีจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเอ็มอาร์ไอ

RHD = Right hepatic duct

LHD = Left hepatic duct

CHD = Common hepatic duct

CBD = Common bile duct

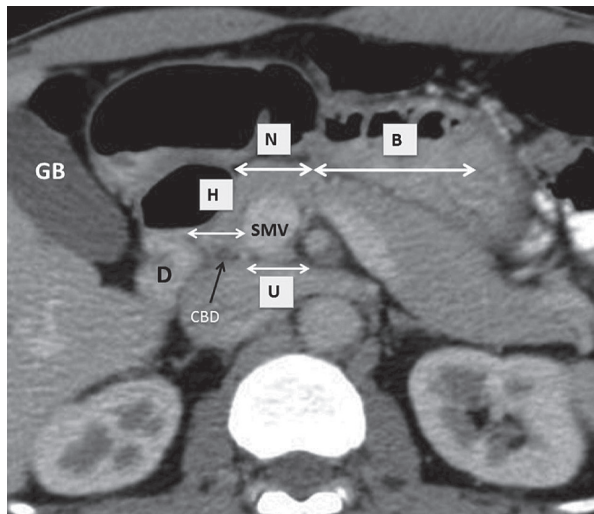
GB = gallbladder

MPD = main pancreatic duct (ท่อทางเดินน้ำย่อยตับอ่อน)

ลูกศร = CBD stones (นิ่วในทางเดินท่อน้ำดีรวม)

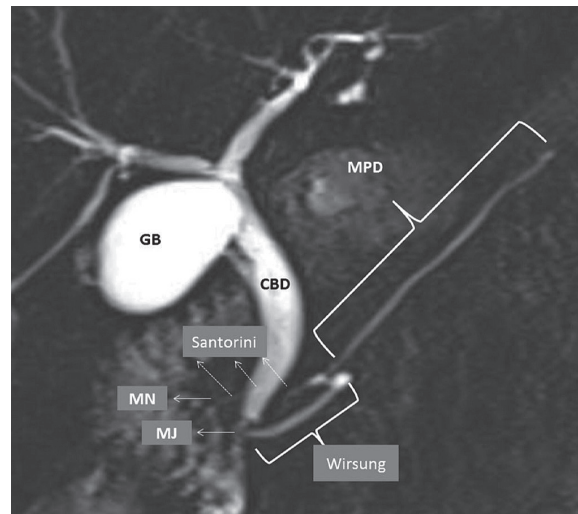
๒. ตับอ่อน (Pancreas) และท่อทางเดินน้ำย่อยของตับอ่อน (Pancreatic ductal system)

ตับอ่อนเป็น retroperitoneal organ อยู่ด้านหลังกระเพาะอาหาร แบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้ pancreatic head, neck, body, tail และ uncinat process โดยอาศัย landmark ของ superior mesenteric vein (SMV) ดังต่อไปนี้ (รูปที่ ๒)



รูปที่ ๒ ภาพกายวิภาคของตับอ่อนจากเอกซเรย์คอมพิวเตอร์
 Pancreatic head (H): อยู่ด้านขวาต่อ SMV
 Pancreatic neck (N): อยู่ด้านหน้าต่อ SMV
 Pancreatic body (B) และ tail: อยู่ด้านซ้ายต่อ SMV และอยู่ด้านหน้าต่อ splenic vein
 Uncinate process (U): อยู่ด้านหลังต่อ SMV
 (D = ลำไส้เล็กส่วนดูโอดีนัม)

ระบบท่อน้ำดีของตับอ่อนจะแบ่งออกเป็น ventral duct of Wirsung ซึ่งจะรับน้ำย่อยตับอ่อนมาจากส่วน pancreatic head และ uncinate process ซึ่งมีรูเปิดเข้าสู่ลำไส้เล็กดูโอดีนัมทาง major papilla และ dorsal duct of Santorini ซึ่งจะรับน้ำย่อยตับอ่อนมาจากส่วน pancreatic neck, body และ tail ซึ่งมีรูเปิดเข้าสู่ลำไส้เล็กดูโอดีนัมทาง minor papilla ซึ่งอยู่ด้านบนต่อ major papilla จุดที่ต่อเชื่อมกันของ ventral duct of Wirsung และ dorsal duct of Santorini จะเรียกว่า main pancreatic duct (MPD) (รูปที่ ๓) น้ำย่อยตับอ่อนส่วนมากจะถูกลำเลียงมาทาง ventral duct of Wirsung จากนั้นจะเทรวมกับน้ำดีจากท่อน้ำดีรวมเปิดเข้าสู่ลำไส้เล็กดูโอดีนัมที่บริเวณ major papilla ซึ่งถูกล้อมรอบด้วยกล้ามเนื้อเรียบเรียกว่า sphincter of Oddi มีความยาวที่โอบล้อมท่อน้ำย่อยตับอ่อนและท่อน้ำดีรวมประมาณ ๖ - ๑๐ มิลลิเมตร ซึ่งมีหน้าที่ควบคุมการหลั่งและช่วยป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำดีและน้ำย่อยตับอ่อน^{๒, ๓}



รูปที่ ๓ ภาพกายวิภาคของท่อน้ำดีน้ำย่อยของตับอ่อนจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเอ็มอาร์ไอ
 MPD = main pancreatic duct
 MN = minor papilla
 MJ = major papilla

สาเหตุภาวะอุดกั้นท่อน้ำดี

๑. นิ่วในท่อน้ำดี (Cholelithiasis หรือ common bile duct stone)
๒. มะเร็งระบบท่อน้ำดีและตับอ่อน ได้แก่
 - ๒.๑ มะเร็งตับอ่อน (Pancreatic malignancy)
 - ๒.๒ มะเร็งท่อน้ำดี (Cholangiocarcinoma)
 - ๒.๓ มะเร็งกระเปาะของวาเตอร์ (Ampullary neoplasm)
 - ๒.๔ มะเร็งลำไส้เล็กส่วนดูโอดีนัม (Duodenal carcinoma)
๓. มีการกดเบียดจากภายนอก (External compression) ได้แก่
 - ๓.๑ ถุงน้ำที่เกิดจากภาวะตับอ่อนอักเสบ (Pancreatic pseudocyst)
 - ๓.๒ ภาวะต่อมน้ำเหลืองโตจากภาวะต่าง ๆ
 - ๓.๓ การกดเบียดจากเนื้องอกของอวัยวะข้างเคียง
๔. ภาวะตีบแคบของท่อน้ำดีที่ไม่ได้เกิดจากมะเร็ง (Benign inflammatory biliary strictures)
 - ๔.๑ ท่อน้ำดีตีบแคบเจ็บจากการผ่าตัดถุงน้ำดีหรือท่อน้ำดี
 - ๔.๒ เคยมีนิ่วในท่อน้ำดีหรือเคยมีการอักเสบของท่อน้ำดี

๔.๓ การติดเชื้อของท่อน้ำดี (Biliary infection) ได้แก่ ascending cholangitis, AID cholangiopathy จาก opportunistic infection (CMV, cryptosporidium)

๔.๔ ภาวะตับอ่อนอักเสบเฉียบพลัน (acute pancreatitis) และตับอ่อนอักเสบเรื้อรัง (chronic pancreatitis)

เครื่องมือการตรวจทางรังสีวิทยา ภาวะอุดกั้นท่อน้ำดี

จุดประสงค์ของการตรวจทางรังสีวิทยาในการวินิจฉัยภาวะอุดกั้นท่อน้ำดี เพื่อยืนยันว่ามีภาวะอุดกั้นของท่อน้ำดีหรือไม่ โดยพบว่าการถ่ายภาพของท่อน้ำดีในตำแหน่งที่เหนือต่อจุดอุดกั้น นอกจากนั้นยังช่วยในการบอกตำแหน่งและสาเหตุของการอุดกั้นท่อน้ำดี เครื่องมือทางรังสีวิทยาที่ใช้ในการวินิจฉัยภาวะนี้ได้แก่

๑. อัลตราซาวด์

ถือเป็นเครื่องมือเบื้องต้นที่ใช้ในการวินิจฉัยภาวะอุดกั้นท่อน้ำดี เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ทำได้ง่าย ราคาไม่แพง ขั้นตอนการตรวจทำได้ด้วยความรวดเร็ว ไม่จำเป็นต้องฉีดสารทึบรังสีเข้าไปในร่างกายและผู้ป่วยไม่ได้รับปริมาณรังสีขณะตรวจ จึงปลอดภัยสำหรับผู้ป่วยโดยเฉพาะเด็กและหญิงมีครรภ์ ฉะนั้นการตรวจจึงทำได้บ่อยครั้ง เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของโรคเป็นระยะๆ แต่อัลตราซาวด์มีข้อจำกัดในกรณีที่ผู้ป่วยมีน้ำหนักมาก มีลมในช่องท้องจำนวนมาก จะทำให้เห็นอวัยวะในช่องท้องไม่ชัดเจน และมีข้อจำกัดในกรณีที่ต้องการดูพยาธิสภาพบริเวณท่อน้ำดีรวมหรือตับอ่อน เนื่องจากอาจจะถูกบดบังโดยลมในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็กส่วนต้นได้

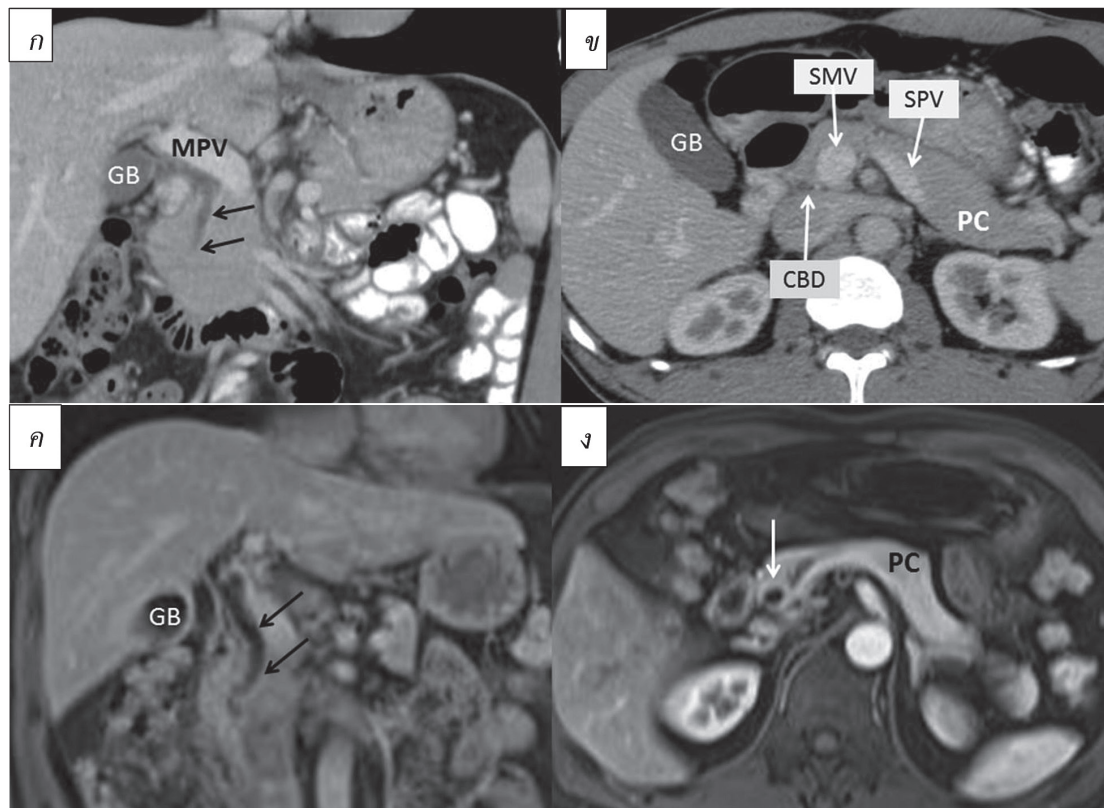
๒. เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ส่วนช่องท้อง (Computed Tomography)

ปัจจุบันถือเป็นเครื่องมือที่นิยมใช้กันมากที่สุดในการวินิจฉัยโรคทางเดินน้ำดี ขั้นตอนการตรวจทำได้ด้วยความรวดเร็ว เมื่อได้รับการฉีดสารทึบรังสีเข้าไปในหลอดเลือดดำซึ่งมีส่วนประกอบของไอโอดีน (iodine based contrast media) จะทำให้สามารถแยกความแตกต่างของบริเวณที่มีพยาธิสภาพกับเนื้อเยื่อที่ปกติได้ชัดเจน ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัยของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง (multidetector CT scan) สามารถย่นระยะเวลาการตรวจให้สั้นลงเพียงหนึ่งช่วงจังหวะหายใจ (single breath hold) ในการตรวจเพื่อครอบคลุมอวัยวะส่วนช่องท้องทั้งหมด ทำให้ได้ภาพที่มีคุณภาพสูงไม่มีปัญหาเรื่องการเคลื่อนไหวของผู้ป่วยระหว่างการตรวจ โดยเฉพาะผู้ป่วยหนักที่กลืนยาได้น้อยๆ ไม่ได้ นอกจากนั้นภาพในระนาบตามขวาง (axial plane) ยังสามารถนำมาสร้างภาพ

เพิ่มเติมในระนาบอื่นๆ ได้ เช่น coronal plane และ sagittal plane เรียกว่า multiplanar imaging ทำให้การวินิจฉัยโรคได้อย่างแม่นยำ ข้อจำกัดของเอกซเรย์คอมพิวเตอร์คือผู้ป่วยจะได้รับปริมาณรังสีจำนวนมากและมีความเสี่ยงต่อการแพ้สารทึบรังสีที่มีส่วนประกอบของไอโอดีนในกรณีที่มีผู้ป่วยแพ้อาหารทะเล

๓. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเอ็มอาร์ไอส่วนช่องท้อง (Magnetic Resonance Imaging)

การตรวจวินิจฉัยโรคด้วยเครื่องตรวจคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเอ็มอาร์ไอ ปัจจุบันมีการใช้แพร่หลายมากขึ้นเนื่องจากมีการพัฒนาเทคโนโลยีของเครื่อง ทำให้สามารถตรวจผู้ป่วยในระยะเวลาที่สั้นลงมากเมื่อเทียบกับสมัยอดีต ปัจจุบันสามารถใช้ในการตรวจอวัยวะส่วนช่องท้องในระบบตับ ตับอ่อน และท่อน้ำดีในระยะเวลาเพียง ๓๐ นาที Magnetic Resonance Cholangiopancreatography หรือ MRCP เป็นการตรวจหาความผิดปกติของท่อน้ำดีและท่อน้ำย่อยตับอ่อนด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเอ็มอาร์ไอ โดยใช้เทคนิค heavily T2W sequence จะทำให้ของเหลวในช่องท้อง เช่น น้ำดีในท่อน้ำดี ถุงน้ำดี หรือน้ำในทางเดินอาหารจะปรากฏเป็นสีขาว ในพื้นหลังสีดำ ทำให้ภาพที่ได้มีลักษณะเหมือนการตรวจโดยส่องกล้องร่วมกับฉีดสารทึบรังสีเข้าไปในท่อน้ำดี (Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography: ERCP) หรือการแทงเข็มผ่านเนื้อตับร่วมกับการฉีดสารทึบรังสีเข้าไปในท่อน้ำดี (Percutaneous Cholangiography: PTC) ซึ่งเป็นการตรวจที่ยุ่งยาก นอกจากนี้ MRCP ยังมีประโยชน์ในผู้ป่วยที่มีข้อจำกัดทางกายวิภาคในการทำ ERCP หรือทำ ERCP แล้วไม่ประสบความสำเร็จ เช่น กรณีมีการอุดกั้นท่อน้ำดีอย่างสมบูรณ์ (complete biliary tract obstruction) หรือผู้ป่วยที่ได้รับการตัดต่อเชื่อมทางเดินน้ำดีกับลำไส้เล็ก (biliary-enteric anastomosis) ที่ไม่สามารถให้การวินิจฉัยโดยการตรวจ ERCP ได้^{๕-๗} การตรวจ MRCP มักจะตรวจครอบคลุมอวัยวะส่วนช่องท้องส่วนต้นทั้งหมดร่วมด้วย (MRI upper abdomen) เพื่อตรวจหาความผิดปกติอื่นๆ ที่อาจจะพบร่วมกันได้ ดังนั้นในการตรวจ MRCP จะมีการฉีดสารทึบรังสีของ MRI ร่วมด้วย (gadolinium based contrast media) เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการวินิจฉัยโรคระบบทางเดินน้ำดี ตับและตับอ่อน นอกจากนี้การตรวจด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเอ็มอาร์ไอมีความสามารถในการแยกความแตกต่างของบริเวณที่มีพยาธิสภาพออกจากเนื้อเยื่อปกติได้ดีกว่าเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (superior soft tissue contrast) ทำให้สามารถวินิจฉัยพยาธิสภาพที่มีขนาดเล็กได้ดีกว่า โดยเฉพาะบริเวณรอบๆ กระเปาะของวาเตอร์ (ampulla of Vater)^{๖, ๗} (รูปที่ ๔)



รูปที่ ๔ เปรียบเทียบภาพระหว่างเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (ก, ข) และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเอ็มอาร์ไอส่วนช่องท้อง (ค, ง) บริเวณส่วนปลายท่อน้ำดีรวมและรอบๆ กระเปาะของวาเตอร์ (ลูกศร) จะเห็นว่าภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเอ็มอาร์ไอสามารถแยกความแตกต่างของเนื้อเยื่อได้ดีกว่าเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

ก) Coronal และ ข) transverse views ของเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

ค) Coronal และ ง) transverse views ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเอ็มอาร์ไอ

(PC = pancreas, MPV = main portal vein, SMV = superior mesenteric vein, SPV = splenic vein)

ลักษณะภาพรังสีวิทยาของ ภาวะอุดตันก่อนทางเดินน้ำดี

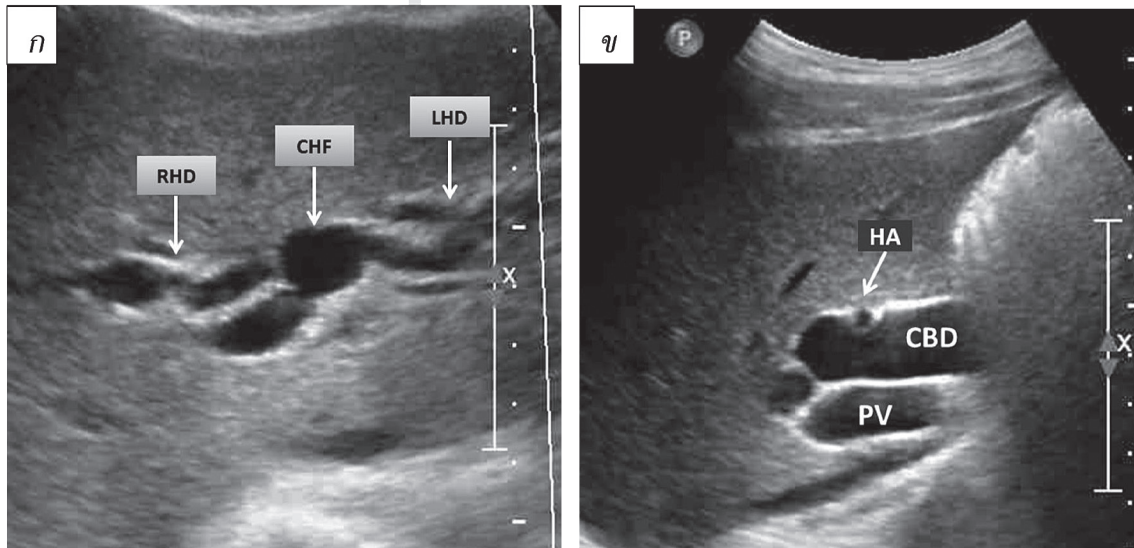
๑. การถ่างขยายของท่อน้ำดีภายในตับ (รูปที่ ๕ ก)

โดยปกติท่อน้ำดีภายในตับส่วนใกล้ขอบตับ (peripheral IHD) จะมองไม่เห็นในการตรวจด้วยอัลตราซาวด์ และเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ส่วนท่อน้ำดีที่อยู่บริเวณใกล้ขั้วตับอาจจะมองเห็นได้ในเครื่องอัลตราซาวด์ และเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปัจจุบัน ซึ่งจะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน ๒ มิลลิเมตรโดยวัดคู่ขนานกับแขนง portal vein และมีผนังเรียบผนังไม่ควรหนาเกิน ๑ มิลลิเมตร ถ้ามีการถ่างขยายของท่อน้ำดีภายในตับจะพบลักษณะเป็นรูปดาวกระจาย (stellate) หรือมี

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่าร้อยละ ๔๐ ของแขนง portal vein ที่วัดคู่กัน ผนังของท่อน้ำดีภายในตับจะหนา ไม่เรียบ (irregular wall) และโค้งคดเคี้ยว (tortuous)^๔

๒. การถ่างขยายของท่อน้ำดีส่วนนอกตับ (รูปที่ ๕ ข)

โดยปกติเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อน้ำดีภายนอกตับไม่ควรเกิน ๗ มิลลิเมตร หากขยายใหญ่กว่านี้ให้สงสัยว่าอาจมีการอุดตันท่อน้ำดีในกรณีที่ท่อน้ำดีมีขนาดก้ำกึ่ง (borderline size) โดยที่ตรวจไม่พบสาเหตุของการอุดตันจากภาพรังสี แนะนำให้ดูความสัมพันธ์กับอาการทางคลินิกและผลตรวจทางห้องปฏิบัติการเป็นหลักก่อนที่จะให้ผู้ป่วยตรวจเพิ่มเติมด้วย MRCP หรือ ERCP^๔



รูปที่ ๕ การถ่ายภาพของท่อน้ำดีภายในตับและส่วนนอกตับจากอัลตราซาวด์

- ก) Transverse view: การถ่ายภาพของ right และ left intrahepatic bile duct รวมถึง common hepatic duct confluence พบลักษณะเหมือนดาวกระจาย
- ข) Sagittal view: การถ่ายภาพของท่อน้ำดีส่วนนอกตับ ซึ่งทอดตัวอยู่ด้านหน้าของ portal vein ที่ตำแหน่ง porta hepatis จะพบว่าท่อน้ำดีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า portal vein ที่วัดคู่กัน (CHF = common hepatic duct confluence, PV = portal vein, HA = hepatic artery)

โรคที่พบบ่อย

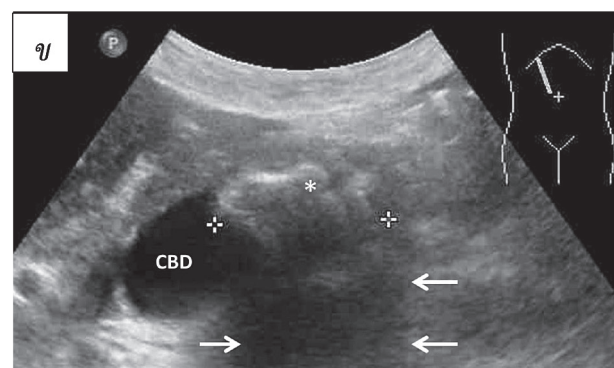
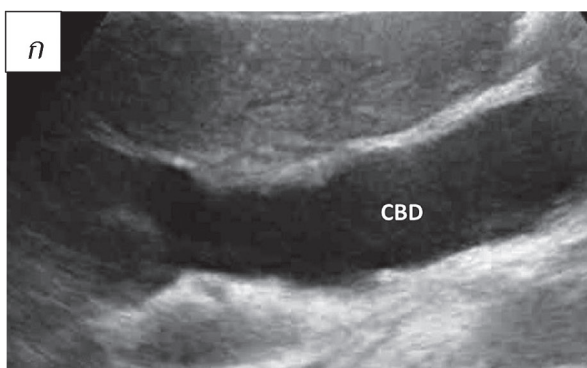
๑. นิ่วในท่อน้ำดี (Bile duct stone หรือ Choledocholithiasis)

เป็นสาเหตุที่พบบ่อยที่สุดของภาวะอุดตันท่อน้ำดี ส่วนใหญ่เกิดจากนิ่วในถุงน้ำดีหลุดมายังท่อน้ำดีรวม ความยากง่ายในการวินิจฉัยนิ่วในท่อน้ำดีรวมขึ้นอยู่กับหลายเหตุปัจจัย ได้แก่ จำนวน ขนาด ตำแหน่ง และส่วนประกอบของหินปูนภายในนิ่ว (calcium)

๑.๑ อัลตราซาวด์: อัลตราซาวด์มีความไวในการวินิจฉัยนิ่วในท่อน้ำดีประมาณร้อยละ ๒๐ - ๘๐ จะพบลักษณะดังนี้ (รูปที่ ๖)

๑.๑.๑ นิ่วในท่อน้ำดีจะเห็นเป็นสีขาว (hyperechoic structure) และเงาด้านใต้เป็นสีดำ (posterior acoustic shadow)

๑.๑.๒ มีการถ่ายภาพของท่อน้ำดีส่วนที่อยู่เหนือต่อตำแหน่งนิ่ว (Proximal ductal dilation)



รูปที่ ๖ อัลตราซาวด์ของนิ่วในท่อน้ำดีรวมในแนว sagittal view

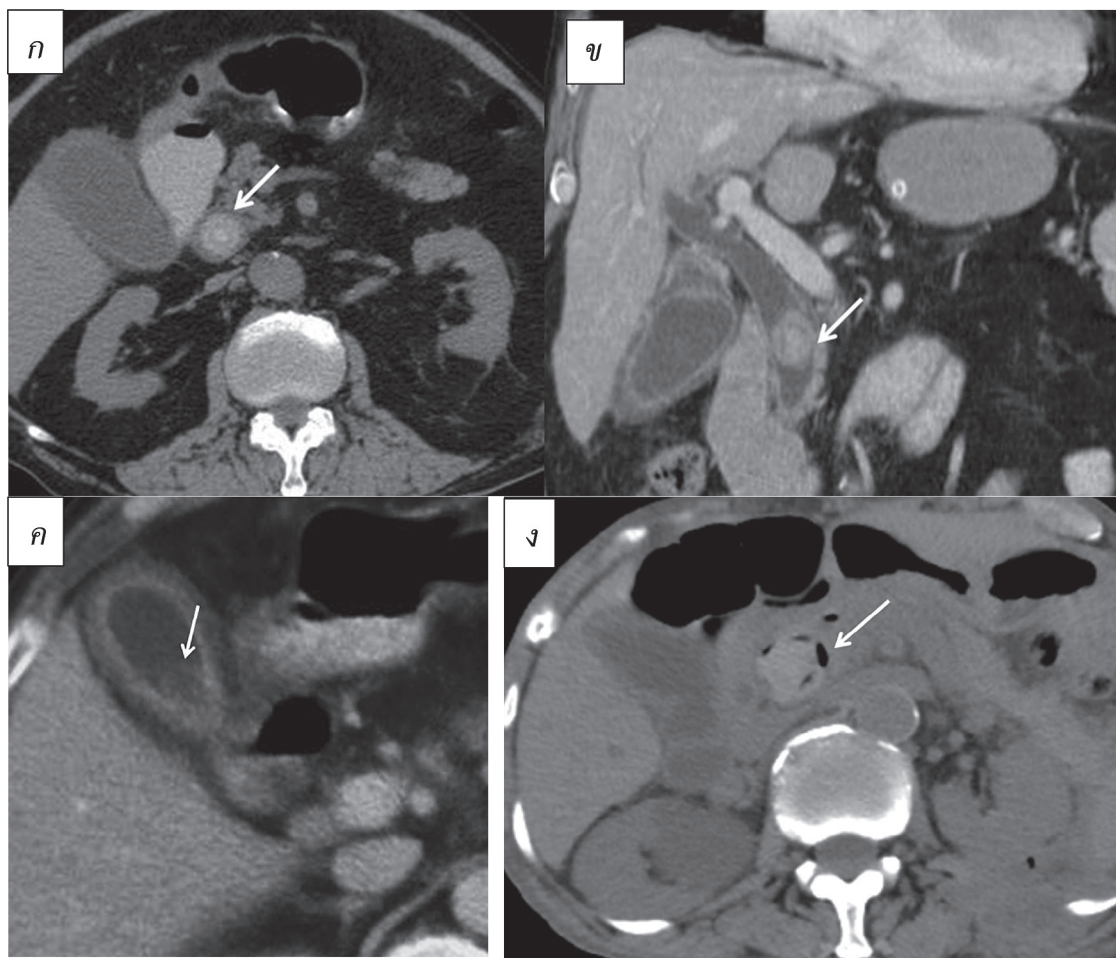
- ก) การถ่ายภาพของท่อน้ำดีรวมเหนือต่อตำแหน่งนิ่ว โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางเกิน ๗ มิลลิเมตร
- ข) นิ่วในส่วนปลายของท่อน้ำดีรวมมีลักษณะ hyperechoic material (*) และมี posterior acoustic shadow (ลูกศร)

๑.๒ เอกซเรย์คอมพิวเตอร์: ลักษณะของนิ่วในท่อน้ำดีขึ้นอยู่กับชนิดของนิ่วและส่วนประกอบของหินปูน ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกันดังนี้

๑.๒.๑ นิ่วที่มีส่วนประกอบของหินปูนจำนวนมาก (calcific density) จะเห็นนิ่วเป็นสีขาวถูกล้อมรอบด้วยน้ำดีที่เห็นเป็นสีดำ (target sign หรือ crescent sign) ได้แก่ pigmented stone (calcium bilirubinate stone) และ calcium carbonate stones โดยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จะมีความไวต่อการตรวจพบหินปูนได้มากกว่าการตรวจด้วย plain film radiograph มาก (รูปที่ ๗ ก, ข)

๑.๒.๒ นิ่วที่ไม่มีส่วนประกอบของหินปูน (non-calcific stone) จะเห็นเป็น soft tissue density หรือ low density อาจจะเป็นสีดำเหมือนน้ำดีในถุงน้ำดี ได้แก่ pure cholesterol stone หรือนิ่วที่มีปริมาณของหินปูนจำนวนน้อยมาก ทำให้ตรวจไม่พบนิ่วชนิดนี้ในเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ซึ่งมีประมาณร้อยละ ๑๕ - ๒๕^{๑๐} (รูปที่ ๗ ค)

๑.๒.๓ นิ่วบางชนิดมีการสะสมของแก๊สไนโตรเจนทำให้เห็นเป็น gas density ได้^{๑๐} (รูปที่ ๗ ง)



รูปที่ ๗ เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของนิ่วในท่อน้ำดีรวมและนิ่วในถุงน้ำดี

ก) Transverse และ ข) coronal views ของนิ่วที่มีส่วนประกอบของหินปูนจำนวนมาก (ลูกศร)

ค) Transverse view ของนิ่วที่ไม่มีส่วนประกอบของหินปูนหรือ pure cholesterol stone เห็นเป็น soft tissue density เหมือนน้ำดีในถุงน้ำดี (ลูกศร)

ง) Transverse view ของนิ่วที่มีการสะสมของแก๊สไนโตรเจน (ลูกศร)

๑.๓ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเอ็มอาร์ไอส่วนช่องท้อง:
 โดยตรวจร่วมกับ MRCP สามารถวินิจฉัยนิวได้ทุกชนิดโดยไม่ขึ้นกับส่วนประกอบของหินปูนหรือชนิดของนิว MRCP จะมีความไวและความจำเพาะสูงต่อการตรวจวินิจฉัยนิวในทางเดินน้ำดี (ค่าความไวร้อยละ ๘๙ - ๑๐๐ และค่าความแม่นยำร้อยละ ๘๓ - ๑๐๐) ทำให้สามารถให้การวินิจฉัยนิวขนาดเล็กได้ถึง ๒ มิลลิเมตร และยังสามารถวินิจฉัยนิวที่ไม่มีหินปูนเป็นส่วนประกอบได้ ข้อด้อยของ MRCP คือความแม่นยำในการวินิจฉัยนิวในท่อน้ำดีจะขึ้นอยู่กับขนาด โดยค่าความแม่นยำจะ

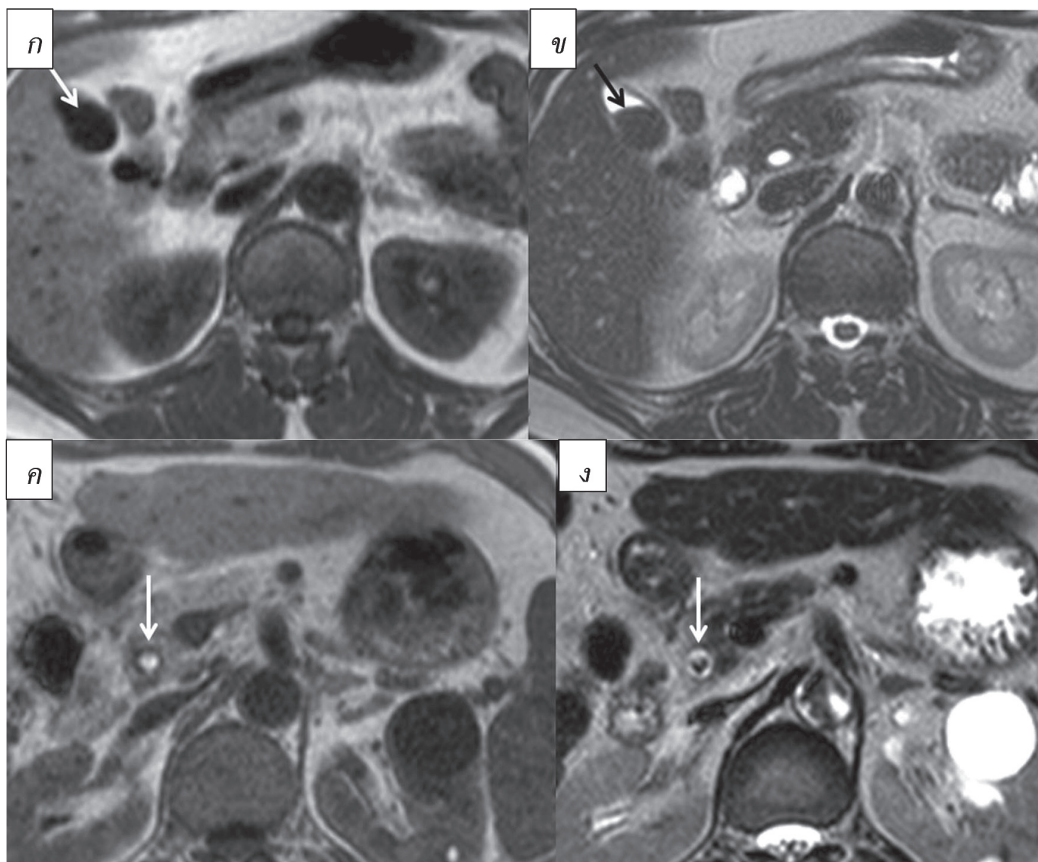
ลดลงในนิวที่มีขนาดเล็ก เช่น ถ้าขนาดเล็กกว่า ๓ มิลลิเมตร ค่าความแม่นยำจะน้อยกว่าร้อยละ ๕๐^{๑๑}

๑.๓.๑ นิวในทางเดินน้ำดีจะเห็นเป็นลักษณะของ filling defect สีดำ (hypointense signal)

๑.๓.๒ น้ำดีในถุงน้ำดีและท่อน้ำดีจะเห็นเป็นสีขาว (hyperintense signal)

นอกจากนี้การแปลผลร่วมกันของ T1W และ T2W images ยังสามารถใช้แยกชนิดของนิวในท่อน้ำดีได้ โดยพบลักษณะที่แตกต่างกันดังนี้^{๑๒} (รูปที่ ๘)

ชนิดของนิวในทางเดินน้ำดี	T1W signal intensity	T2W signal intensity
Cholesterol	สีดำ (Hypointense signal)	สีดำ (Hypointense signal)
Pigment	สีขาว (Hyperintense signal)	สีดำ (Hypointense signal)



รูปที่ ๘ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเอ็มอาร์ไอเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง cholesterol stone และ pigment stone
 ก, ข) Transverse view: cholesterol stone (ลูกศร) แสดงลักษณะ hypointense signal intensity ใน T1W (ก) และ T2W images (ข)
 ค, ง) Transverse view: pigment stone (ลูกศร) แสดงลักษณะ hyperintense signal intensity ใน T1W (ค) และ hypointense signal ใน T2W (ง)

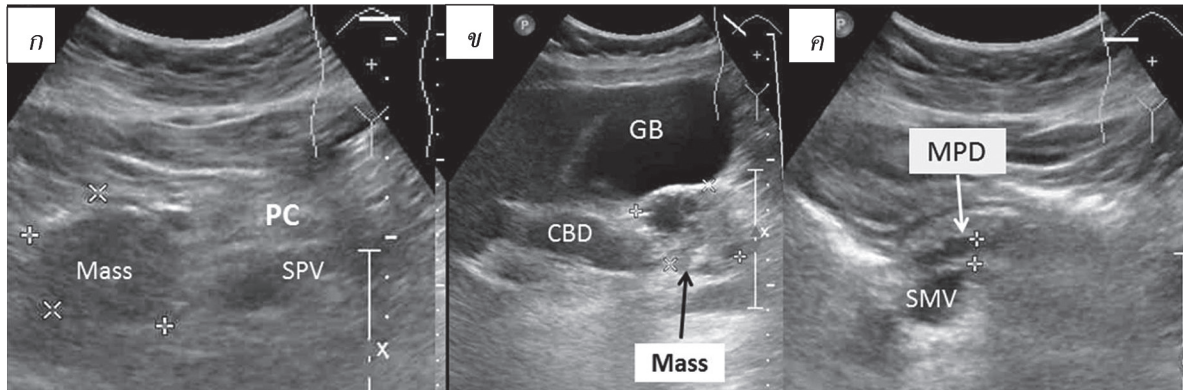
๒. มะเร็งตับอ่อน

Pancreatic ductal adenocarcinoma เป็นชนิดที่พบได้บ่อยที่สุดของมะเร็งตับอ่อน ตำแหน่งที่พบบ่อยที่สุดทำให้เกิดภาวะอุดตันท่อทางเดินน้ำดีคือมะเร็งในบริเวณส่วนหัวของตับอ่อน

๒.๑ อัลตราซาวด์: (รูปที่ ๙)

๒.๑.๑ ก้อนมะเร็งตับอ่อนเห็นเป็น hypoechoic mass โดยส่วนใหญ่จะมีขอบเขตไม่คมชัด (ill-defined margin)^{๑๓}

๒.๑.๒ พบการถ่างขยายของท่อน้ำย่อยตับอ่อน ร่วมกับการถ่างขยายของท่อน้ำดีรวม (double duct sign) ในกรณีที่ก้อนมะเร็งเกิดบริเวณส่วนหัวของตับอ่อน



รูปที่ ๙ มะเร็งตับอ่อนจากอัลตราซาวด์

ก) Transverse view: พบก้อนมะเร็งลักษณะ hypoechoic mass ที่ตำแหน่งหัวของตับอ่อน (mass)

ข) Sagittal view: ก้อนมะเร็งทำให้เกิดการอุดตันและการถ่างขยายของท่อน้ำดีรวม (CBD)

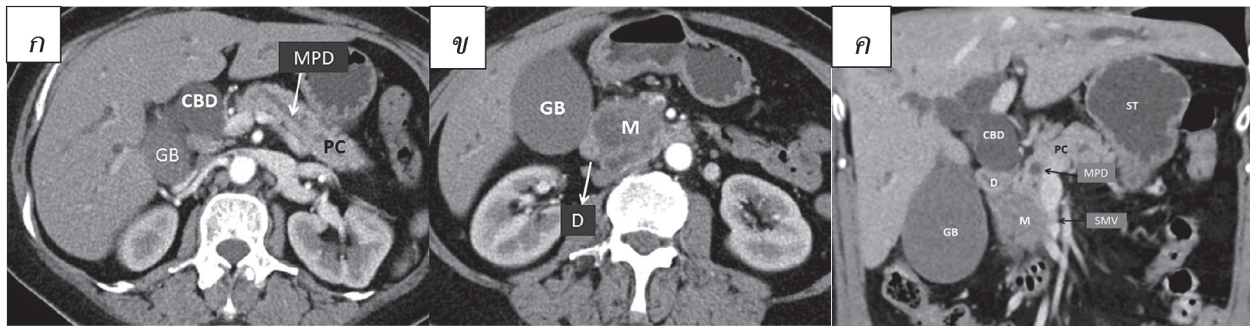
ค) Transverse view: ในระนาบของตับอ่อนซึ่งอยู่สูงกว่าตำแหน่งก้อนจะพบว่าการถ่างขยายของท่อน้ำย่อยตับอ่อน (MPD)

๒.๒ เอกซเรย์คอมพิวเตอร์: เป็นเครื่องมือที่นิยมมากที่สุดในการวินิจฉัย บอกระยะของโรค และแนะแนวทางการวางแผนการรักษาผู้ป่วย

๒.๒.๑ ก้อนมะเร็งตับอ่อนจะเห็นเป็น hypovascular mass เนื่องจากมีเลือดมาเลี้ยงน้อยกว่าเนื้อตับอ่อนที่ปกติ และมีพังผืด (fibrotic tissue) ปริมาณมาก^{๑๔} (รูปที่ ๑๐)

๒.๒.๒ การเปลี่ยนแปลงทางกายวิภาคของตับอ่อนที่เกิดจากการกดเบียดของก้อนมะเร็ง (secondary sign)^{๑๔, ๑๖} ได้แก่

- เนื้อตับอ่อนส่วนปลายต่อก้อนมะเร็งเหี่ยวและมีขนาดเล็กลง (distal pancreatic parenchyma atrophy)
- การถ่างขยายของท่อน้ำย่อยตับอ่อนมาหยุดตรงตำแหน่งก้อนมะเร็งตับอ่อน
- อาจพบลักษณะของ double duct sign ในกรณีที่ก้อนมะเร็งเกิดบริเวณส่วนหัวของตับอ่อน



รูปที่ ๑๐ มะเร็งตับอ่อนจากเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

- ก, ข) Transverse view: พบ hypovascular mass (M) ที่ตำแหน่งหัวของตับอ่อนและมีลักษณะของ double duct sign ร่วมด้วย
- ค) Coronal view: มะเร็งตับอ่อนทำให้เกิดการอุดตันทางเดินน้ำดี กดเบียดลำไส้เล็กส่วนดูโอดินัม และพบการถ่างขยายของถุงน้ำดีร่วมด้วย โดยก้อนเนื้อยังไม่มีการลุกลามไปยัง superior mesenteric vein (SMV) ที่อยู่ข้างเคียง M = ก้อนมะเร็งตับอ่อน, ST = กระเพาะอาหาร

๒.๓ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเอ็มอาร์ไอส่วนช่องท้อง:
นิยมใช้ในกรณีที่สงสัยมะเร็งตับอ่อนที่ตรวจไม่พบจากเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ซึ่งพบได้ร้อยละ ๑๐ - ๒๐^{๓๗}

๒.๓.๑ เนื้อตับอ่อนที่ปกติจะเห็นเป็นสีขาว (hyperintensity) ใน T1W ส่วนก้อนมะเร็งตับอ่อนจะเห็นเป็น hypointensity lesion ใน T1W เนื่องจากก้อนมะเร็งมีปริมาณพังผืดไปแทนที่โปรตีนในเนื้อเยื่อตับอ่อน หลังจากฉีดสารทึบรังสีของเอ็มอาร์ไอจะเห็นเป็น hypovascular mass ซึ่งจะเห็นขอบเขตของก้อนมะเร็งได้ชัดเจนกว่าการตรวจด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์^{๓๗}

๒.๓.๒ Secondary sign: เช่นเดียวกับในเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ซึ่งภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเอ็มอาร์ไอจะได้ข้อมูลภาพรวมสามมิติของระบบตับอ่อนและทางเดินน้ำดีได้ดีกว่าเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

๓. มะเร็งท่อทางเดินน้ำดี (Cholangiocarcinoma)

คือ adenocarcinoma ของ bile duct epithelium โดยมีการแบ่งชนิดตามตำแหน่งทางกายวิภาคดังต่อไปนี้^{๓๘}

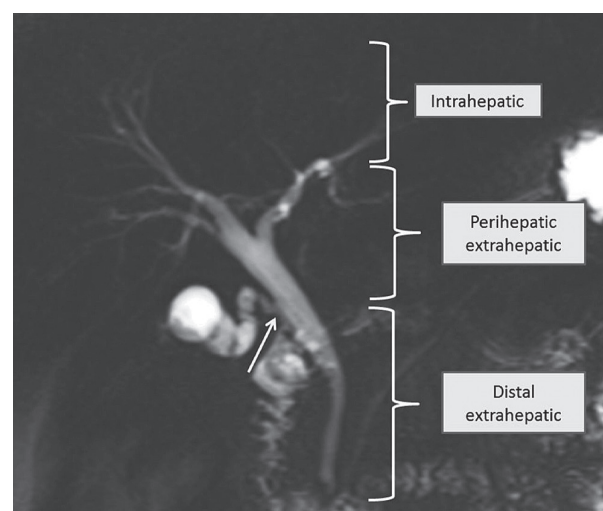
ก. Intrahepatic cholangiocarcinoma: โดยเนื้องอกอยู่ตำแหน่งนับจากจุดที่รวมกันของท่อทางเดินน้ำดีชั้นทุติยภูมิขึ้นไป (secondary confluence level) เรียกว่า second-order biliary ducts และอยู่ห่างออกไปจากบริเวณขั้วตับ

ข. Extrahepatic cholangiocarcinoma แบ่งเป็น ๒ ชนิด ได้แก่

- Perihilar extrahepatic cholangiocarcinoma คือเนื้องอกบริเวณขั้วตับ หรือเรียกว่า Klatskin tumor ตำแหน่งตั้งแต่

second-order biliary ducts ลงมาจนถึงท่อน้ำดีของถุงน้ำดี (cystic duct insertion) ซึ่งเป็นตำแหน่งที่พบได้บ่อยที่สุดของ cholangiocarcinoma มักจะมีการลุกลามระบบประสาทและต่อมน้ำเหลืองร่วมด้วย (perineural และ lymphatic involvement) (รูปที่ ๑๑)

- Distal extrahepatic cholangioCA ตำแหน่งของเนื้องอกตั้งแต่ cystic duct insertion ลงมาจนถึงกระเพาะของวาเตอร์



รูปที่ ๑๑ แสดงการแบ่งประเภทของมะเร็งท่อทางเดินน้ำดีตามตำแหน่งทางกายวิภาคแบ่งเป็น ๓ ชนิด ได้แก่

- Intrahepatic cholangioCA
 - Perihilar cholangioCA หรือ Klatskin tumor
 - Distal extrahepatic cholangioCA
- ลูกศรแสดงตำแหน่งของ cystic duct insertion

มะเร็งท่อน้ำดีแบ่งตามลักษณะที่พบจากภาพทางรังสีวินิจฉัย (morphology) ได้ดังนี้^{๓๔-๓๖}

ก. Mass forming type: มะเร็งเห็นเป็นก้อนลูกกลมแทนที่ในเนื้อตับ เป็นชนิดที่พบบ่อยที่สุดของ intrahepatic cholangioCA

ข. Periductal-infiltrative type: มะเร็งมีการแพร่กระจายตามผนังของท่อน้ำดีในแนวยาวตามทางเดินของท่อน้ำเหลือง (lymphatic vessels) ทำให้ผนังของท่อน้ำดีหนาขึ้นและตีบแคบลง เป็นชนิดที่พบบ่อยที่สุดของ perihilar cholangioCA

ค. Intraductal type: มะเร็งมีลักษณะเป็นก้อน (polypoid mass) ยื่นออกมาจากผนังด้านในสุดของท่อน้ำดี (mucosa) เนื่องจากจะทำให้เกิดการถ่างขยายท่อน้ำดี

๓.๑ อัลตราซาวด์: จะพบลักษณะดังนี้

๓.๑.๑ ก้อนมะเร็งของท่อน้ำดีเห็นเป็น hypoechoic mass ที่มีขอบเขตไม่คมชัด

๓.๑.๒ พบการถ่างขยายของท่อน้ำดีที่ตำแหน่งที่ก้อนมะเร็ง โดยทั่วไปอัลตราซาวด์จะใช้ในการตรวจหาว่ามีการถ่างขยายของท่อน้ำดีภายในตับหรือไม่ ถ้าพบเฉพาะการถ่างขยายของท่อน้ำดีภายในตับ โดยท่อน้ำดีภายนอกตับขนาดปกติ อาจสงสัยมะเร็งที่ตำแหน่งขั้วตับ (perihilar cholangiocarcinoma) แต่อัลตราซาวด์มีข้อจำกัดคือ มีความไวต่ำในการวินิจฉัย distal cholangiocarcinoma

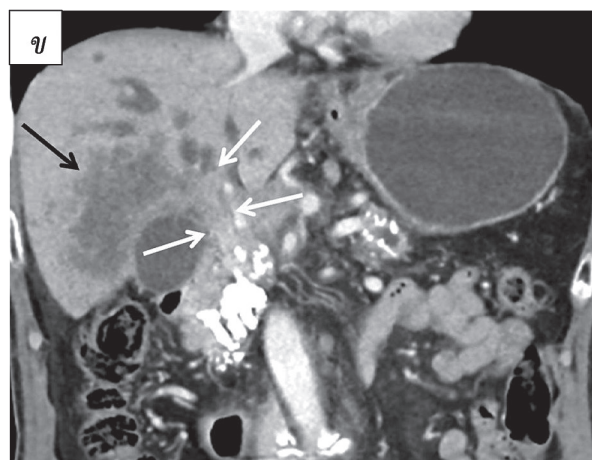
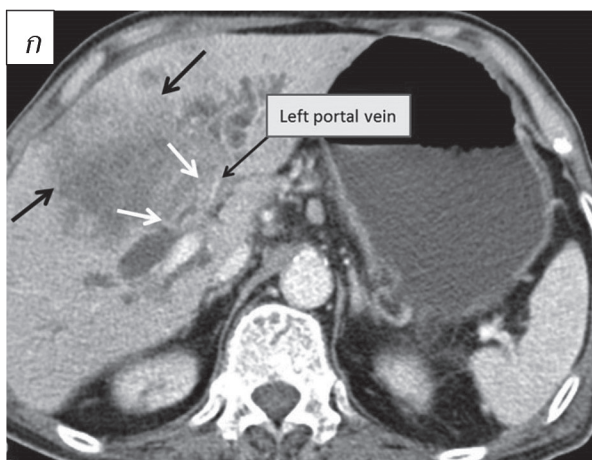
๓.๒ เอกซเรย์คอมพิวเตอร์และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

เอ็มอาร์ไอส่วนช่องท้อง: ใช้ในการดูตำแหน่ง และ morphology ของมะเร็ง นอกจากนั้นยังใช้ในการตรวจหาการลุกลามภายในเนื้อตับ (intrahepatic metastasis), การลุกลามของหลอดเลือดต่อมน้ำเหลือง และการแพร่กระจายของมะเร็งไปยังอวัยวะต่างๆ

๓.๒.๑ Mass forming type: พบก้อนมะเร็งแทรกตัวอยู่ในเนื้อตับ ขอบเขตก้อนไม่ชัดเจน มีการกดเบียดท่อน้ำดีภายในตับและหลอดเลือดที่อยู่ข้างเคียง หลังจากฉีดสารทึบรังสี ก้อนมะเร็งจะมีสีขาวขึ้นตรงบริเวณขอบๆ ของก้อน และมีลักษณะไม่เรียบ (irregular peripheral enhancement) ใน delayed interstitial phase จะพบว่าก้อนมะเร็งมีสีขาวมากขึ้นเรื่อยๆ จากด้านนอกเข้าหาด้านในของตัวก้อน (internal progressive enhancement) แสดงให้เห็นว่าเซลล์มะเร็งจะอยู่บริเวณขอบๆ ของก้อนและส่วนตรงกลางของก้อนจะมีส่วนประกอบของเนื้อเยื่อพังผืดจำนวนมาก^{๓๗} (รูปที่ ๑๒)

๓.๒.๒ Periductal type: พบลักษณะผนังของท่อน้ำดีหนาตัวขึ้น โดยเฉพาะหนามากกว่า ๕ มิลลิเมตร ร่วมกับมีการตีบแคบของท่อน้ำดีบริเวณที่มีเนื้องอก^{๓๘} (รูปที่ ๑๓)

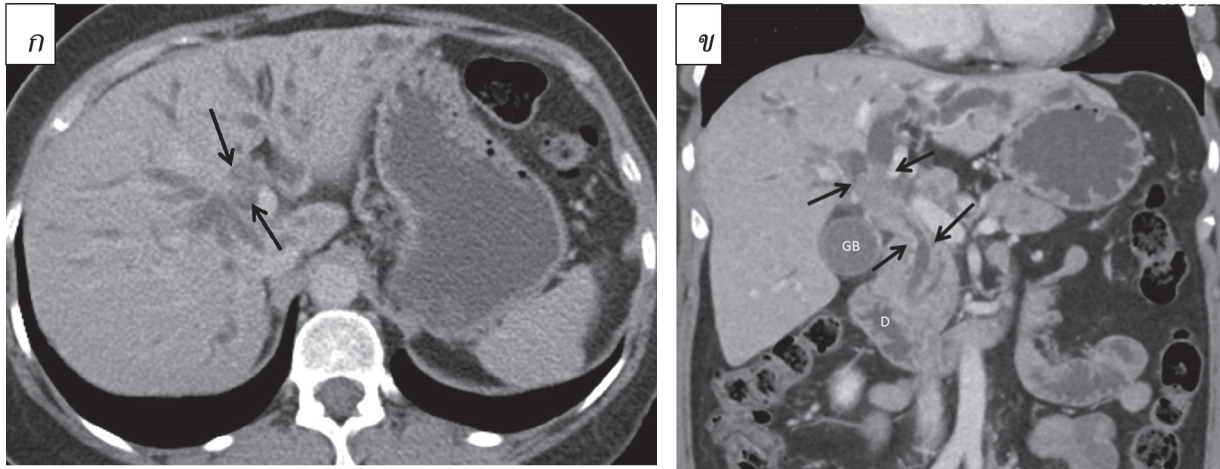
๓.๒.๓ Intraductal type: พบก้อนมะเร็งอยู่ในท่อน้ำดี ทำให้มีการถ่างขยายท่อน้ำดี บางครั้งอาจพบลักษณะการโตแบบรูปร่างคล้ายนิ้วมือร่วมด้วย (papillary growth)^{๓๙} (รูปที่ ๑๔)



รูปที่ ๑๒ Mass-forming cholangioCA จากเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

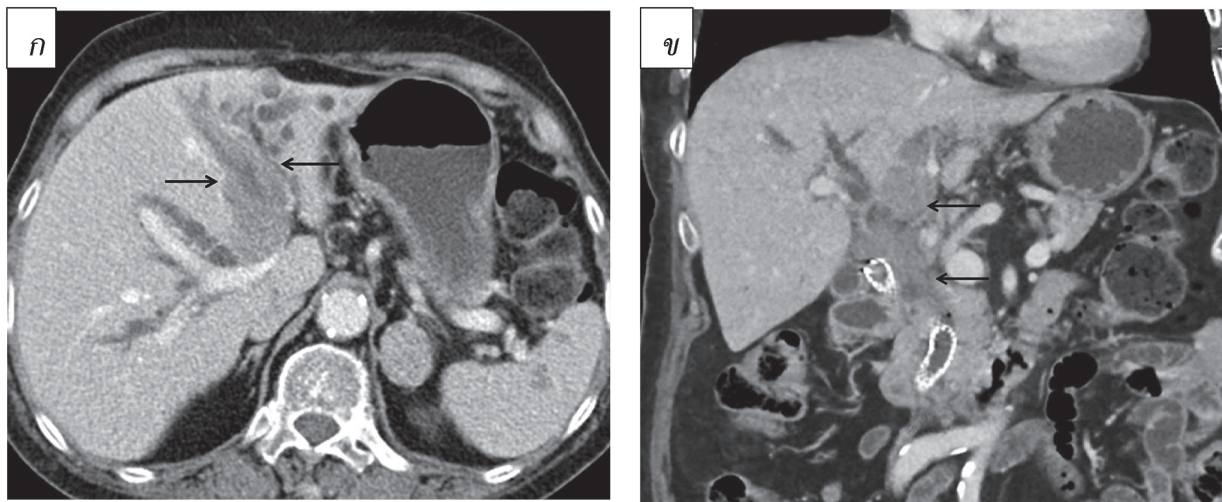
ก) Transverse view พบก้อนมะเร็งที่ segment 4b (ลูกศรสีดำ) มีการลุกลามไปยัง hepatic duct confluence ที่ขั้วตับ (ลูกศรสีขาว) ร่วมกับการลุกลามของ left portal vein

ข) Coronal view แสดงการลุกลามของเนื้องอกในแนวตามยาว (longitudinal axis) (ลูกศรสีขาว) ตั้งแต่ hepatic duct confluence จนถึงส่วนต้นของท่อน้ำดีรวม



รูปที่ ๑๓ periductal hilar cholangioCA จากเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

- ก) Transverse view พบผนังของท่อทางเดินน้ำดีหนาขึ้นจนมีลักษณะเป็นก้อนเนื้ออยู่ตำแหน่ง hepatic duct confluence (ลูกศร) และมีการถ่างขยายของท่อทางเดินน้ำดีภายในตับ
- ข) Coronal view พบก้อนมะเร็งโอบล้อมรอบท่อทางเดินน้ำดี (periductal soft tissue) ตั้งแต่ hepatic duct confluence จนถึงส่วนต้นของท่อน้ำดีรวม (ลูกศร)



รูปที่ ๑๔ intraductal cholangioCA จากเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

- ก) Transverse view ของพบก้อนมะเร็งยื่นออกมาจากผนังด้านในของทางเดินน้ำดีในส่วน left hepatic duct และทำให้ท่อน้ำดีถ่างขยายออก (ลูกศร)
- ข) Coronal view พบก้อนมะเร็งอยู่ภายในท่อน้ำดีตั้งแต่ left hepatic duct, hepatic duct confluence จนถึงส่วนต้นของท่อน้ำดีรวม (ลูกศร) นอกจากนี้ยังพบ biliary stent ในท่อน้ำดีรวม

บทสรุปและข้อผิดพลาดที่พบได้บ่อย (Pearls and pitfalls)

๑. อัลตราซาวด์เป็นเครื่องมือตรวจที่ใช้เป็นอันดับแรกของการวินิจฉัยภาวะอุดกั้นทางเดินน้ำดี

๒. เอกซเรย์คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่นิยมใช้มากที่สุดในการหาสาเหตุ และวางแผนการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะอุดกั้นทางเดินน้ำดี

๖. MRCP สามารถวินิจฉัยนิ้วในทางเดินน้ำตได้
ทุกชนิด โดยไม่ขึ้นกับส่วนประกอบของหินปูนภายในนิ้ว

5. O'Connor OJ, O'Neill S, Maher MM. Imaging of biliary tract disease. *AJR Am J Roentgenol* 2011;197:W551-8.
6. Kim TU, Kim S, Lee JW, Woo SK, Lee TH, Choo KS, et al. Ampulla of Vater: comprehensive anatomy, MR imaging of pathologic conditions, and correlation with endoscopy. *Eur J Radiol* 2008;66:48-64.
7. Rosenthal SJ, Cox GG, Wetzel LH, Batnitzky S. Pitfalls and differential diagnosis in biliary sonography. *Radiographics* 1990;10:285-311.
8. Shanbhogue AK, Tirumani SH, Prasad SR, Fasih N, McInnes M. Benign biliary strictures: a current comprehensive clinical and imaging review. *AJR Am J Roentgenol* 2011;197:W295-306.
9. Miller FH, Hwang CM, Gabriel H, Goodhart LA, Omar AJ, Parsons WG 3rd. Contrast-enhanced helical CT of choledocholithiasis. *AJR Am J Roentgenol* 2003;181:125-30.
10. Vitellas KM, Keogan MT, Spritzer CE, Nelson RC. MR cholangiopancreatography of bile and pancreatic duct abnormalities with emphasis on the single-shot fast spin-echo technique. *Radiographics* 2000;20:939-57; quiz 1107-8, 1112.
11. Yam BL, Siegelman ES. MR imaging of the biliary system. *Radiol Clin North Am* 2014;52:725-55.
12. Giulia A. Zamboni, Maria Chiara Ambrosetti, Mirko D'Onofrio, Roberto Pozzi Mucelli. Ultrasonography of the Pancreas. *Radiologic Clinics of North America* 2012;50:395-406.
13. Bashir MR, Gupta RT. MDCT evaluation of the pancreas: nuts and bolts. *Radiol Clin North Am* 2012;50:365-77.
14. Raman SP, Fishman EK. Abnormalities of the distal common bile duct and ampulla: diagnostic approach and differential diagnosis using multiplanar reformations and 3D imaging. *AJR Am J Roentgenol* 2014;203:17-28.

๑๖. Carlo Catalano, Andrea Laghi, Francesco Fraioli, Federica Pediconi, Alessandro Napoli, Massimiliano Danti, et al. Pancreatic carcinoma: the role of high-resolution multislice spiral CT in the diagnosis and assessment of resectability. *Eur Radiol* 2002;13:149-56.
๑๗. O'Neill E, Hammond N, Miller FH. MR imaging of the pancreas. *Radiol Clin North Am* 2014;52:757-77.
๑๘. Ohtsuka M, Miyakawa S, Nagino M, Takada T, Miyazaki M. Revision concepts and distinctive points of the new Japanese classification for biliary tract cancers in comparison with the 7(th) edition of the Union for International Cancer Control and the American Joint Committee on Cancer staging system. *J Hepatobiliary Pancreat Sci* 2015;22:197-201.
๑๙. Chung YE, Kim MJ, Park YN, Choi JY, Pyo JY, Kim YC, et al. Varying appearances of cholangiocarcinoma: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics* 2009;29:683-700.
๒๐. Lim JH. Cholangiocarcinoma: morphologic classification according to growth pattern and imaging findings. *AJR Am J Roentgenol* 2003;181:819-27.
๒๑. Valls C, Gumà A, Puig I, Sanchez A, Andía E, Serrano T, et al. Intrahepatic peripheral cholangiocarcinoma: CT evaluation. *Abdom Imaging* 2000;25:490-6.
๒๒. Choi BI, Lee JH, Han MC, Kim SH, Yi JG, Kim CW. Hilar cholangiocarcinoma: comparative study with sonography and CT. *Radiology* 1989;172:689-92.
๒๓. Lee JW, Han JK, Kim TK, Kim YH, Choi BI, Han MC, et al. CT features of intraductal intrahepatic cholangiocarcinoma. *AJR Am J Roentgenol* 2000;175:721-5.

Abstract

Imaging of biliary tract obstruction

Wirana Angthong

Department of Radiology, Faculty of Medicine, Thammasat University

Imaging of the biliary disease often requires multimodality imaging approach. Biliary imaging in the setting of obstructive jaundice provides the details of the level of obstruction, its severity and cause. The objective of this review was to learn to approach the accurate interpretation of the biliary tract obstruction with diagnostic multimodalities. The ultrasonography is initial imaging with suspected biliary tract disease. The multidetector computed tomography (MDCT), magnetic resonance imaging (MRI) and MR cholangiopancreatography (MRCP) are commonly used to evaluate the pathologies of biliary tract obstruction. This review focused primarily on the imaging features of common pathologies including benign and malignant diseases such as choledocholithiasis, pancreatic head cancer, and cholangiocarcinoma. The pearl and pitfalls of ultrasound, CT, MRI, and MRCP aspects of biliary imaging were discussed.

Key words: Biliary tract obstruction, Imaging of biliary tract, Abdominal CT, MR imagings