มหาวิทยาลัยมหิดล
คณะแพทยศาสตร์
ศิริราชพยาบาล

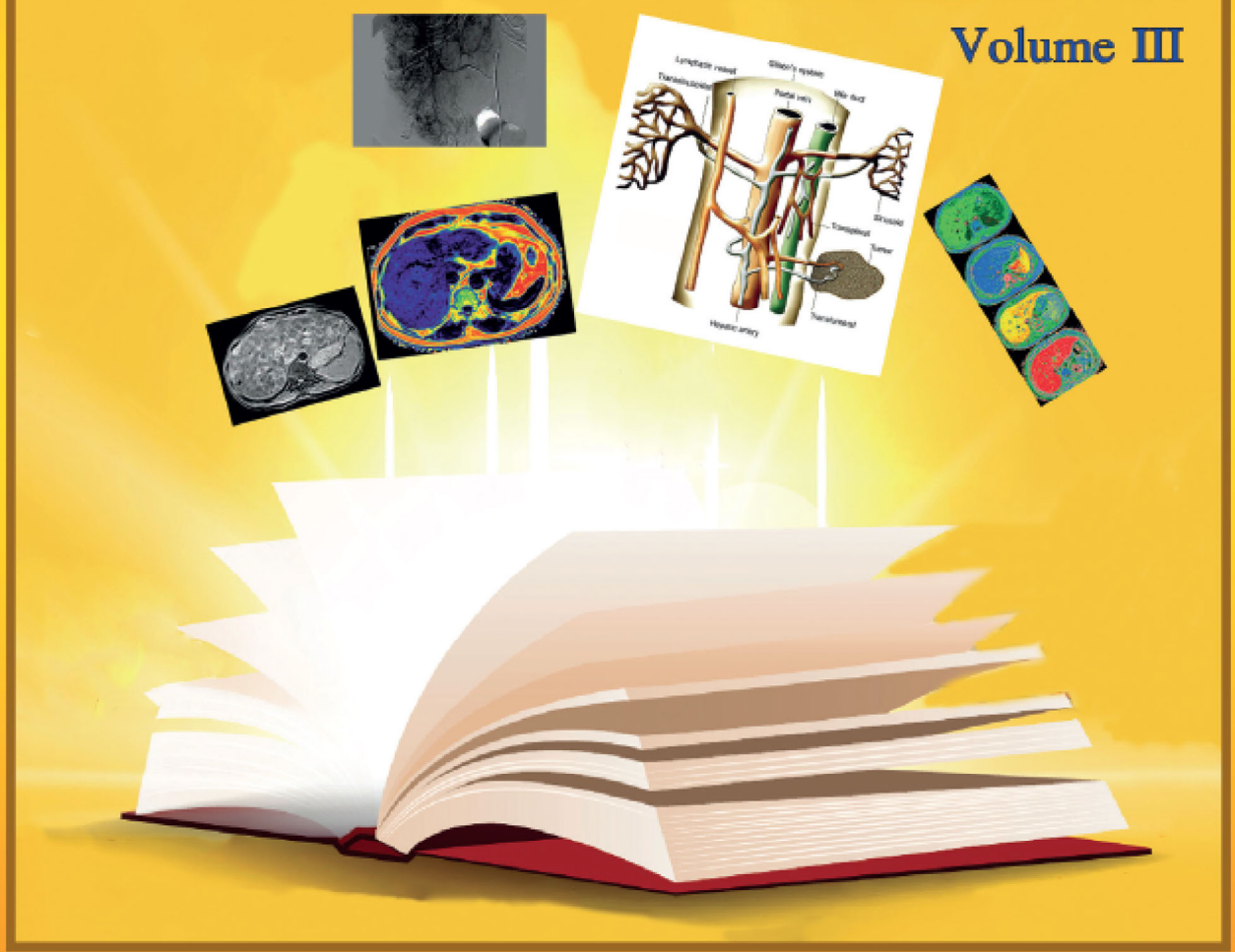
มูลนิธิโตโยต้าประเทศไทย

การวินิจฉัยภาพ MRI ของตับและทางเดินน้ำดี

HEPATOBILIARY MRI

THIRD EDITION

Volume III



PORNPIM KORPRAPHONG

พรพิมพ์ กอแพร่พงศ์

บรรณาธิการ

การวินิจฉัย ภาพ MRI ของตับและทางเดินน้ำดี

HEPATOBILIARY MRI

คำนำ

การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีของเครื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic resonance imaging, MRI) และองค์ความรู้ในการวินิจฉัยภาพ MRI ของตับ และทางเดินน้ำดีภายในเวลาประมาณสามปีเศษ หลังจากได้เริ่มการจัดพิมพ์หนังสือและมีการปรับเนื้อหาเป็นระยะ (1st and 2nd edition) ทำให้ผู้นิพนธ์พบการเปลี่ยนแปลงในการจัดกลุ่ม และการให้คำจำกัดความของ Liver Imaging and Data System (LI-RADS) ที่มีความชัดเจนมากขึ้นจาก LI-RADS เวอร์ชั่นปี 2017 (v.2017) เป็น LI-RADS เวอร์ชั่นล่าสุด (v.2018) ซึ่งมีผลทำให้การติดต่อสื่อสารระหว่างแพทย์และการวินิจฉัยโรคมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้นด้วย รวมถึงการพบงานวิจัยที่มีองค์ความรู้ใหม่ในการสนับสนุนการวินิจฉัยโรค จึงนำมาสู่การจัดพิมพ์ หนังสือเล่มนี้ขึ้นใหม่อีกเป็นครั้งที่ 4 ฉบับปรับปรุงที่ 3 (3nd edition) โดยยังคงเนื้อหาที่มีความเข้มข้นและชัดเจนเหมือนเดิม แต่ได้ทำการเพิ่มเติมในส่วนขององค์ความรู้ให้มีความทันสมัย ทำให้ผู้อ่านสามารถทำความเข้าใจได้รวดเร็วและนำไปสู่การใช้จริงในทางเวชปฏิบัติอย่างทัดเทียมสากล

สุดท้ายนี้ ผู้นิพนธ์รู้สึกเป็นเกียรติและขอขอบพระคุณคณะกรรมการทั้งสอง ที่พิจารณามอบรางวัล TTF award ประจำปี 2559 - 2560 (ผลงานทางวิชาการดีเด่นด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ) และ รางวัล DMSc award ประจำปี 2560 (ชนะเลิศประเภทหนังสือ/ ตำราทางวิทยาศาสตร์การแพทย์) ให้แก่หนังสือเล่มนี้ ซึ่งจะเป็น กำลังใจให้คณะผู้นิพนธ์มีพลังในการพัฒนาและสร้างสรรค์งานทางด้านวิชาการให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

พรพิมพ์ กอแพร่พงศ์

ผู้นิพนธ์

พนิดา ชาญเชาว์วานิช
นักรังสีการแพทย์เชี่ยวชาญ
สาขาวิชารังสีวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
มหาวิทยาลัยมหิดล
วท.บ. (รังสีเทคนิค), Certificate of training in radiological technology, Hospital Broussais, Paris, France

นายแพทย์สมชัย ลิ้มศรีจำเริญ
อาจารย์
ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
พบ.,ว.ว. (ศัลยศาสตร์ทั่วไป), FRCST.
(Diploma) American Board of Surgery, Case Western Reserve University, Cleveland, Ohio, USA
Certificate, Fellowship in Multi-organ Transplant, University of Chicago, Chicago, Illinois, USA

ดร. ไพรัช สายวิรุณพร
รองศาสตราจารย์
สาขารังสีวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า) (เกียรตินิยมอันดับ 2)
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
M.S. and Ph.D. in Biomedical Engineering
Boston University, MA, USA

แพทย์หญิงสุวลี พจมานวิพุธ
รองศาสตราจารย์
สาขารังสีวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พบ.,ว.ว. (รังสีวิทยาทั่วไป), อ.ว. (ภาพวินิจฉัยชั้นสูง)
Certificate, Fellowship in Abdominal Imaging, David Geffen School of Medicine at UCLA, Los Angeles, USA

แพทย์หญิงวิทธนี ณ เชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์
สาขารังสีวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พบ.,ว.ว. (รังสีวิทยาทั่วไป), อ.ว. (ภาพวินิจฉัยชั้นสูง)
Certificate, Fellowship in Abdominal Imaging, Mallinkrodt Institute of Radiology, Washington School of Medicine, Washington University, St. Louis, USA

นายแพทย์วิทย์ วราวิทย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (อาจารย์พิเศษ), สาขารังสีวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พบ.,ว.ว. (รังสีวินิจฉัย), อ.ว. (ภาพวินิจฉัยชั้นสูง)
Fellowship in Body Imaging, University of Texas, M.D. Anderson Cancer Center, Texas, USA

แพทย์หญิงศิวะพร ไชยนุวัติ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์
สาขาวิชาโรคระบบทางเดินอาหารและตับ ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.บ. (เกียรตินิยมอันดับ 2), อ.ว. (อายุรศาสตร์), อ.ว. (อายุรศาสตร์โรคระบบทางเดินอาหาร)
American Board of Internal Medicine, Bassett Healthcare Hospital Network, New York, USA
American Board of Gastroenterology, Yale-New Haven Hospital, Yale University, Connecticut, USA

แพทย์หญิงปิยาภรณ์ อภิสารธนรักษ์
ศาสตราจารย์
สาขารังสีวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
พบ.,ว.ว. (รังสีวิทยาวินิจฉัย)
อ.ว. (ภาพวินิจฉัยชั้นสูง), อ.ว. (รังสีร่วมรักษาของลำตัว), อ.ว. (เวชศาสตร์ครอบครัว)
Certificate, Fellowship in Abdominal Imaging, David Geffen School of Medicine at UCLA, Los Angeles, USA

นายแพทย์สิทธิ์ พงษ์กิจการุณ
รองศาสตราจารย์
สาขารังสีวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
พบ. (เกียรตินิยมอันดับ 2), ว.ว. (รังสีวินิจฉัย)
อ.ว. (ภาพวินิจฉัยชั้นสูง)
Fellowship (Research) in Body Imaging, University of Texas, M.D. Anderson Cancer Center, Texas, USA

แพทย์หญิงพรพิมพ์ กอแพร่พงศ์
ศาสตราจารย์
สาขารังสีวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
พบ. (เกียรตินิยมอันดับ 2), ว.ว. (รังสีวิทยา)
อ.ว. (ภาพวินิจฉัยชั้นสูง)
Certificates, Fellowship in Abdominal Imaging and Breast Imaging, Mallinkrodt Institute of Radiology, Washington School of Medicine, Washington University, St.Louis, USA

นายแพทย์รัฐชัย แก้วลาย
อาจารย์
สาขารังสีวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.บ. (เกียรตินิยมอันดับ 2), ว.ว. (รังสีวิทยาทั่วไป)
American Board of Radiology (Certificate of Diagnostic Radiology)
Certificate, Clinical Fellowship in Body Imaging, Northeastern Ohio Universities College of Medicine, Rootstown, Ohio, USA
Certificates, Clinical Fellowship in Emergency Radiology and Thoracic Radiology, Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts, USA

แพทย์หญิงอนัญญา พงษ์ไพบูลย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
พบ. (เกียรตินิยมอันดับ 1), ว.ว. (พยาธิวิทยากายวิภาค)
Fellowship GI and liver pathology, David Geffen School of Medicine, UCLA, USA

แพทย์หญิงวรปารี สุวรรณฤกษ์
อาจารย์
สาขารังสีวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
พบ.,ว.ว. (รังสีวินิจฉัย)
ว.ว. (ภาพวินิจฉัยชั้นสูง)

คำนิยม

โรคของตับและทางเดินน้ำดียังคงเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญและพบบ่อยในประเทศไทย การวินิจฉัยความผิดปกติของตับและทางเดินน้ำดีจึงมีความสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการค้นพบพยาธิสภาพต่างๆ ตั้งแต่ในระยะต้น ซึ่งจะนำไปสู่การรักษาที่มีประสิทธิภาพ

การตรวจวินิจฉัยด้วยการสร้างภาพแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic Resonance Imaging, MRI) เป็นเทคโนโลยีที่มีประโยชน์อย่างยิ่งในการวินิจฉัยพยาธิสภาพต่างๆ ในตับและทางเดินน้ำดี หนังสือ/ตำราเรื่อง “การวินิจฉัยภาพ MRI ของตับและทางเดินน้ำดี ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3” นี้ เป็นหนังสือ/ตำราภาษาไทยที่นิพนธ์ไว้อย่างสมบูรณ์ ครอบคลุมทุกบริบทที่เกี่ยวข้อง มีการจัดลำดับหมวดหมู่ตั้งแต่เทคนิคพื้นฐานในการก่อให้เกิดภาพ ลักษณะกายวิภาคของตับและทางเดินน้ำดี ความปลอดภัยและความเสี่ยง รวมถึงข้อพึงระวังในการตรวจหลักการวินิจฉัยพยาธิสภาพต่างๆ ตลอดจนวิธีแปลและรายงานผล ซึ่งในฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3 นี้ ได้มีการจัดกลุ่มและอธิบายคำจำกัดความต่างๆ ให้ชัดเจนมากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้คำจำกัดความของ Liver Imaging and Data System (LI-RADS) ที่ใช้ฉบับล่าสุด (v. 2018) แทนฉบับเดิม (v. 2017) ที่ใช้ในการจัดพิมพ์หนังสือในฉบับแรก รวมถึงมีการสอดแทรกรายงานผลการวิจัยหลากหลายที่มีองค์ความรู้ใหม่ ในการสนับสนุนการวินิจฉัยโรคเข้าไว้ในฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3 นี้

ขอชื่นชมในความรู้ ความสามารถ และในความมีวิริยะอุสาหะของรองศาสตราจารย์แพทย์หญิงพรพิมพ์ กอแพร่พงศ์ และคณะผู้นิพนธ์ที่ได้จัดทำหนังสือ/ตำรานี้ ซึ่งจะมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อทั้งรังสีแพทย์ แพทย์ทั่วไปทุกสาขาวิชาและนักศึกษาแพทย์ อันจะนำไปสู่การยกระดับการดูแลรักษาผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพในตับและทางเดินน้ำดีในที่สุด

(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ประสิทธิ์ วัฒนาภา)
คณบดีคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

คำนิยม

โรคตับและทางเดินน้ำดี เป็นปัญหาที่พบได้บ่อยโดยเฉพาะภาวะก้อนในตับ นับว่ามีความสำคัญอย่างมาก ในปัจจุบันผู้ป่วยตับแข็งไวรัสได้รับการรักษาที่ดีทำให้มีชีวิตที่ยืนยาว แต่สิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ คือความเสี่ยงในการเกิดมะเร็งตับชนิดปฐมภูมิซึ่งบางครั้งแยกได้ยากจากก้อนในภาวะตับแข็ง แม้แต่การตรวจพบก้อนในตับด้วยวิธีอื่น ๆ แล้วไม่สามารถสรุปหรือให้การวินิจฉัยได้ว่าเป็นโรคอะไร การตรวจด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจึงมีส่วนสำคัญอย่างมากที่จะช่วยแยกภาวะต่าง ๆ เหล่านี้ โดยเฉพาะการแยกระหว่างก้อน รอยโรคที่ไม่ร้ายแรงออกจากมะเร็งตับปฐมภูมิ นอกจากนั้นการตรวจด้วยภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ยังมีบทบาทสำคัญในการตรวจวินิจฉัยโรคในท่อน้ำดีได้เป็นอย่างดี

หนังสือ “การวินิจฉัยภาพ MRI ของโรคตับและทางเดินน้ำดี” ซึ่งมี รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิง พรพิมพ์ กอแพร่พงศ์ เป็นบรรณาธิการเล่มนี้ ได้จัดทำขึ้นจากประสบการณ์ของแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ แบ่งเป็นหมวดหมู่ครอบคลุมโรคตับและทางเดินน้ำดีที่พบได้บ่อยในประเทศไทย เหมาะสำหรับแพทย์ผู้สนใจ รังสีแพทย์ อายุรแพทย์และศัลยแพทย์โรคระบบทางเดินอาหาร เพื่อใช้ประกอบในการดูแลผู้ป่วย ใช้ค้นคว้าและอ้างอิง อันจะเป็นประโยชน์อย่างสูงต่อวงการแพทย์ไทย

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ทวีศักดิ์ แทนวันดี
หัวหน้าสาขาวิชาโรคระบบทางเดินอาหาร
ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

คำนิยม

โรคตับและทางเดินน้ำดี เป็นโรคที่พบได้บ่อยและมีความสำคัญมากในทางเวชปฏิบัติ เนื่องจากในปัจจุบันมีผู้ป่วยเข้ามารับบริการ การตรวจโรคตับและทางเดินน้ำดี อยู่เป็นจำนวนมาก ทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาคทั่วทั้งประเทศ

สำหรับการวินิจฉัยโรคทางเวชปฏิบัติ ผู้ป่วยจะได้รับการซักประวัติ ตรวจร่างกาย การส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ และอาจรวมถึงการตรวจทางรังสีวินิจฉัย สำหรับการตรวจทางรังสีวินิจฉัยโรคของตับและทางเดินน้ำดี มีการใช้วิธีการตรวจหลายประเภท ตามข้อบ่งชี้ของแต่ละวิธี และมีทั้งที่ใช้รังสีในการตรวจผู้ป่วย เช่น เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT) และการตรวจพิเศษชนิดที่ไม่ใช้รังสี เช่น เครื่องตรวจอัลตราซาวด์ (US) เครื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) ในปัจจุบันนี้การตรวจทางรังสีวิทยามีส่วนช่วยในการวินิจฉัยผู้ป่วยโรคตับและทางเดินน้ำดีอย่างมาก โดยอาจตรวจพบรอยโรคได้ก่อนที่ผู้ป่วยจะมีอาการทางคลินิก สำหรับผู้ป่วยที่ได้รับการส่งตรวจทางรังสีวินิจฉัยอยู่สม่ำเสมอเป็นระยะ มักมีแนวโน้มที่จะใช้เครื่องมือการตรวจประเภทที่ไม่มีรังสีกันอย่างกว้างขวาง เช่น การตรวจด้วยเครื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) สำหรับหนังสือ “ภาพ MRI ของโรคตับ และทางเดินน้ำดี” เล่มนี้ได้รวบรวมความรู้ทางวิชาการของโรคตับและทางเดินน้ำดี ได้อย่างทันสมัยและกว้างขวาง และนอกจากนี้ยังได้เสริมเติมเต็มด้วยประสบการณ์ของผู้นิพนธ์ที่ได้มาจากการปฏิบัติงานโดยตรงกับผู้ป่วย มาสอดแทรกได้อย่างลงตัว ให้เป็นองค์ความรู้ในหนังสือเล่มนี้อย่างครบถ้วน เนื้อหาในหนังสือเล่มนี้ มีทั้งส่วนของกายวิภาคของตับและทางเดินน้ำดีผนวกกับข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) วิธีในการแปลผล และวินิจฉัยแยกโรคของภาพผู้ป่วยโรคตับและทางเดินน้ำดีประเภทต่าง ๆ ทั้งชนิดไม่ร้ายแรง และชนิดร้ายแรง รวมทั้งภาพการตรวจภายหลังการรักษา นอกจากนั้นยังมีแนวทางในการรายงานผลการตรวจ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) ให้แก่แพทย์ผู้ส่งตรวจ ซึ่งผมขอชื่นชมผู้นิพนธ์ที่ได้เขียนหนังสือฉบับนี้ได้อย่างครบถ้วน และครอบคลุมในทุกประเด็นที่สำคัญ ซึ่งจะทำให้เป็นประโยชน์ ทั้งต่อแพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป แพทย์ผู้เชี่ยวชาญในสาขาระบบทางเดินอาหารทุกสหสาขาและรวมถึงรังสีแพทย์ จะได้รับประโยชน์จากความรู้ในหนังสือเล่มนี้ได้อย่างแท้จริงและครบถ้วน

หนังสือ “ภาพ MRI ของโรคตับและทางเดินน้ำดี” ของ รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงพรพิมพ์ กอแพร่พงศ์ ที่ได้บรรจงจัดทำขึ้นด้วยความตั้งใจ มานะอุตสาหะ ในครั้งนี้ จึงไม่เพียงแต่จะเป็นประโยชน์ต่อแพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป แพทย์ผู้เชี่ยวชาญในสาขาระบบทางเดินอาหารทุกสหสาขาและรวมถึงรังสีแพทย์ แต่จะเป็นประโยชน์รวมไปถึง การเรียนการสอน ระดับแพทย์ประจำบ้าน แพทย์ประจำบ้านต่อยอด และท้ายที่สุดจะมีประโยชน์ในการดูแลผู้ป่วยโรคตับและทางเดินน้ำดี ซึ่งจะตรงกับพระราชดำรัสของสมเด็จพระมหิตลาธิเบศรอดุลยเดชวิกรมพระบรมราชชนก ได้ทรง

พระราชทานไว้ว่า ความสำเร็จที่แท้จริง ไม่ได้อยู่ที่การศึกษาเล่าเรียน แต่อยู่ที่การนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับมนุษยชาติ *“True success is not in the learning, but in its qpplicaiton to the benefit of mankind”*

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิพัฒน์ เชี่ยววิทย์
หัวหน้าภาควิชารังสีวิทยา
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ตรงธรรม ทองดี หัวหน้าสาขารังสีวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ที่ให้โอกาสผู้นิพนธ์ได้ทำการศึกษาวิจัยเทคนิคใหม่ ๆ จากเครื่อง MRI ที่มีคิวการรับบริการค่อนข้างมาก

ศาสตราจารย์ แพทย์หญิง อรสา ชวาลภาฤทธิ์, ศาสตราจารย์ นายแพทย์ทนงชัย สิริอภิสิทธิ์, ศาสตราจารย์ แพทย์หญิงปิยาภรณ์ อภิสารธนรักษ์ สาขารังสีวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา และรองศาสตราจารย์ นายแพทย์สุพจน์ พงศ์ประสบชัย สาขาวิชาโรคระบบทางเดินอาหาร ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ที่ช่วยให้คำแนะนำ ทั้งในด้านเนื้อหา และรูปแบบในการนิพนธ์หนังสือ

ศาสตราจารย์ แพทย์หญิงสุภนีวรรณ เชาว์วิศิษฐ และรองศาสตราจารย์ แพทย์หญิง สุวิภาภรณ์ ศิริพรพิทักษ์ สาขารังสีวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี ที่ช่วยให้คำแนะนำในหลักการและรูปแบบในการนิพนธ์หนังสือ

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ทวีศักดิ์ แทนวันดี, รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พูลชัย จรัสเจริญวิทยา, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงศิวพร ไชยนุวัติ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์วัชรศักดิ์ โชติยะปุตตะ สาขาวิชาโรคระบบทางเดินอาหาร ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ที่ช่วยเหลือในการส่งผู้ป่วยตรวจเพื่อพัฒนาเทคนิค MRI รวมถึงเป็นแพทย์เจ้าของไข้ในการส่งผู้ป่วยมาเข้าร่วมในโครงการวิจัย

รองศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์ยงยุทธ ศิริวัฒนอักษร และอาจารย์ นายแพทย์สมชัย ลิ้มศรีจำเริญ หน่วยศัลยศาสตร์ตับ ตับอ่อน ทางเดินน้ำดี และปลูกถ่ายอวัยวะ ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลที่ช่วยเหลือและให้คำแนะนำการทำวิจัยรวมถึงเป็นแพทย์เจ้าของไข้ในการส่งผู้ป่วยมาตรวจและเข้าร่วมโครงการวิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์กุลธร เทพมงคล สาขารังสีรักษา ภาควิชารังสีวิทยา และรองศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์ สืบวงศ์ จุฑาภิสิทธ์ สาขา ศัลยศาสตร์ศีรษะ คอและเต้านม ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ที่ช่วยให้คำแนะนำผู้นิพนธ์ในการวางแผนและการเขียนงานวิจัยให้พัฒนาสู่ระดับสากล

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์วิเชียร ศรีมุนินทร์นิมิต, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงจารุวรรณ เอกวัลลภ, อาจารย์ นายแพทย์นพดล โสภารัตนไพศาล สาขาวิชาเคมีบำบัด ภาควิชาอายุรศาสตร์ และรองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงวุฒิศิริ วีรสาร หัวหน้าสาขารังสีรักษา ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ที่ช่วยในการเป็นแพทย์เจ้าของไข้ในผู้ป่วยที่มาเข้าร่วมโครงการวิจัย

รองศาสตราจารย์ ดร.ไพรัช สายวิรุณพร สาขารังสีวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ที่เป็นทั้งเบื้องหน้า และเบื้องหลังความสำเร็จในการพัฒนาเทคนิค MRI ใหม่ ๆ ที่ใช้ในการตรวจตับและทางเดินน้ำดี ภายในโรงพยาบาลศิริราชรวมถึงการพัฒนาซอฟแวร์การวิเคราะห์ผลที่ดี ประหยัดและมีความแม่นยำสูง นำไปสู่การจดแจ้งลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหิดล

ขอขอบพระคุณ

ผู้นิพนธ์ร่วมที่ทรงคุณวุฒิทั้ง 12 ท่าน ที่กรุณาอุทิศเวลา แรงกายและประสบการณ์ความรู้ทั้งหมดที่เกี่ยวกับภาพการวินิจฉัย MRI ของตับ และทางเดินน้ำดี เพื่อแบ่งปันความรู้ และกลั่นกรองเป็นบทความที่มีความทันสมัย

คณาจารย์ หน่วยภาพวินิจฉัยช่องท้องชั้นสูงของภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลทุกท่าน ที่ได้ช่วยกันทำงานอย่างตั้งใจและทำให้มีภาพประกอบการแต่งหนังสือมากมาย

รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงกอบกุล เมืองสมบูรณ์ สาขารังสีวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ที่เป็นกำลังใจให้ความช่วยเหลือผู้นิพนธ์อย่างดีเสมอมา

ขอขอบคุณ

คุณพนิดา ชาญเชาว์วานิช ที่ช่วยประสานงานทำให้การดำเนินงานในโครงการวิจัยและการพัฒนาเทคนิค MRI เป็นไปโดยเรียบร้อย และเสร็จสมบูรณ์

อาจารย์ แพทย์หญิงวรปารี สุวรรณฤกษ์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิง ชนิกานต์ ธิราวิทย์ และนายแพทย์ วีกิจ วีระสมบูรณ์ศิลป์ ที่ช่วยตรวจสอบความถูกต้อง และแก้ไขภาษาให้สละสลวย

คุณเมธี ฝากตัว ที่ช่วยวาดแผนภาพประกอบ ปรับแต่งรูปภาพ ตลอดจนออกแบบปกให้ดูสวยงาม น่าอ่าน

และท้ายที่สุดขอขอบคุณ

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล แพทย์ประจำบ้านและแพทย์ประจำบ้านต่อยอด ที่ได้ให้โอกาสผู้นิพนธ์ในการศึกษาหาความรู้ตลอดเวลาการเป็นอาจารย์แพทย์ทำให้สามารถรวมรวมประสบการณ์ที่ได้รับมาใช้ในการนิพนธ์ และตีพิมพ์หนังสือเล่มนี้จนเป็นผลสำเร็จ

พรพิมพ์ กอแพร่พงศ์

สารบัญ

ส่วนที่ 1: ความรู้ภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าพื้นฐาน

บทที่ 1 ความรู้เทคนิคพื้นฐานในการสร้างภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 1

บทนำ 2
หลักการพื้นฐานของเครื่องแม่เหล็กไฟฟ้า 2
ความสำคัญของค่า T1, T2 และ T2* 4
หลักการสร้างภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 6
ความสำคัญในการกดสัญญาณภาพ 9
หลักการและความสำคัญในการแยกสัญญาณภาพ 12
เทคนิคการสร้างภาพแบบกลั้นหายใจและแบบตามจังหวะการหายใจ 13
บทสรุป 14
เอกสารอ้างอิง 15

บทที่ 2 ความปลอดภัยในการตรวจ MRI ทางคลินิก 17

บทนำ 18
ความปลอดภัยของเครื่องตรวจ MRI 18
ความปลอดภัยของ MR contrast agents 20
บทสรุป 23
เอกสารอ้างอิง 24

บทที่ 3 กายวิภาคปกติของตับและทางเดินน้ำดี 25

บทนำ 26
กายวิภาคปกติของตับ 26
กายวิภาคผันแปรของตับ 35
กายวิภาคปกติของทางเดินน้ำดี 37
กายวิภาคผันแปรของทางเดินน้ำดี 39
บทสรุป 43
เอกสารอ้างอิง 44

บทที่ 4 สัญญาณรบกวนบนภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของตับ 45

บทนำ 46
ลักษณะทางกายวิภาคของตับที่สัมพันธ์กับการเกิดสัญญาณรบกวน 46

สัญญาณรบกวนที่เกิดจากตัวเครื่อง MRI 47
สัญญาณรบกวนที่เกิดเทคนิคในการสร้างภาพ 51
สัญญาณรบกวนที่เกิดจากตัวผู้ป่วย 58
บทสรุป 66
เอกสารอ้างอิง 67

บทที่ 5 การแปลผลองค์ประกอบภายในรอยโรคตับ 69

บทนำ 70
หลักการแปลผลชนิดขององค์ประกอบ 70
ลักษณะสัญญาณภาพของเนื้อเยื่อภายในรอยโรคตับ 75
บทสรุป 88
เอกสารอ้างอิง 89

ส่วนที่ 2: ภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของตับ

บทที่ 6 การวินิจฉัยภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของโรคตับทางคลินิก 91

บทนำ 92
MRI protocol ในการตรวจทางคลินิก 92
การวินิจฉัยรอยโรคตับจากภาพ T2W, ภาพ heavily T2W และภาพ BSSFP 93
การวินิจฉัยรอยโรคตับจากภาพ IP และ OP 98
การวินิจฉัยรอยโรคตับจากภาพ DWI 100
การวินิจฉัยรอยโรคตับจากภาพ dynamic-enhanced MRI 103
การวินิจฉัยรอยโรคตับจากภาพ hepatobiliary phase 140
บทสรุป 148
เอกสารอ้างอิง 149

บทที่ 7 รอยโรคตับชนิดไม่ร้าย 157

บทนำ 158
ถุงน้ำตับ 158
Hemangioma 162
Focal nodular hyperplasia 197
Hepatic adenoma 227
บทสรุป 242
เอกสารอ้างอิง 243

บทที่ 8 ก้อนเนื้องอกที่พบบ่อยในภาวะตับแข็ง และมะเร็งตับ 247

บทนำ 248
บทบาททางรังสีวิทยาในการวินิจฉัยมะเร็งตับ 248
ก้อนเนื้องอกที่พบบ่อยในภาวะตับแข็ง 249
- Regenerative nodule 249
- Dysplastic nodule 250

Hepatocellular carcinoma 257
บทบาทของ HSCAs ในการวินิจฉัยมะเร็งตับ 282
Liver Imaging Reporting and Data System (LI-RADS) 293
บทบาทของ MRI ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนตับ 301
บทสรุป 302
เอกสารอ้างอิง 303

บทที่ 9 โรคของเนื้อตับ 309

บทนำ 310
ภาวะตับแข็ง 310
ภาวะตับอักเสบแบบเฉียบพลัน 330
ภาวะไขมันสะสมในเนื้อตับ 332
ภาวะธาตุเหล็กสะสมในเนื้อตับ 340
ภาวะพังผืดสะสมในเนื้อตับ 345
บทสรุป 352
เอกสารอ้างอิง 353

บทที่ 10 มะเร็งแพร่กระจายมาตับ 357

บทนำ 358
ลักษณะทั่วไป 358
ลักษณะทางพยาธิวิทยา 363
ลักษณะภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 363
แนวทางการประเมินในผู้ป่วยที่ไม่มีมะเร็งปฐมภูมิมาก่อน 380
การวินิจฉัยแยกโรคกับรอยโรคตับอื่น ๆ 388
บทสรุป 389
เอกสารอ้างอิง 390

บทที่ 11 เนื้องอกตับหลังการรักษา 393

บทนำ 394
การทำ Transarterial Chemoembolization 394
การทำ Tumor Ablations ด้วยเทคนิคต่าง ๆ 398
บทสรุป 405
เอกสารอ้างอิง 406

บทที่ 12 โรคหลอดเลือดของตับและภาพความผิดปกติลวง 407

บทนำ 408
ระบบหลอดเลือดที่เลี้ยงตับ 408
โรคหลอดเลือดที่เลี้ยงตับ 412
- โรคของ portal venous system 412
- โรคของ hepatic arterial system 420
- โรค hepatic venous system 420

ภาพความผิดปกติลวงที่เนื้อตับ 424
- Parenchymal pseudolesions 424
- Vascular pseudolesions 452

บทสรุป 461
เอกสารอ้างอิง 462

ส่วนที่ 3: ภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของทางเดินน้ำดี

บทที่ 13 หลักการวินิจฉัยภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของทางเดินน้ำดี 465

บทนำ 466
กายวิภาคและสรีรวิทยาของทางเดินน้ำดี 466
การเตรียมผู้ป่วยก่อนการตรวจ MRCP 468
เทคนิคการตรวจ MRCP 468
การตรวจวินิจฉัยภาพ MRCP ทางคลินิก 479
บทสรุป 488
เอกสารอ้างอิง 489

บทที่ 14 โรคของถุงน้ำดี 491

บทนำ 492
นิ่วในถุงน้ำดี (gallstone) 492
ติ่งเนื้อในถุงน้ำดี 496
Adenomyomatosis 497

การอักเสบเรื้อรังของถุงน้ำดี 501
- Chronic cholecystitis 501
- Xanthogranulomatous cholecystitis (XGC) 504
- Mirizzi's syndrome 505

มะเร็งถุงน้ำดี (gallbladder carcinoma) 506
บทสรุป 512
เอกสารอ้างอิง 513

บทที่ 15 โรคของท่อน้ำดี 515

บทนำ 516
นิ่วในท่อน้ำดี 516
Bile duct/ampullary stenosis 523
Choledochal cyst 528
Multiple biliary harmatomas 533
การอักเสบของท่อน้ำดี 536
- Infectious cholangitis 536
- Recurrent pyogenic cholangitis 539
- Primary sclerosis cholangitis 539

เนื้องอกและมะเร็งท่อน้ำดี 542
- Biliary intraductal papillary mucinous neoplasm (IPMN) 542
- Biliary cystadenoma และ cystadenocarcinoma 545
- มะเร็งท่อน้ำดี (cholangiocarcinoma) 548
- มะเร็งบริเวณ ampullary และ periampullary 585

การตรวจหาการบาดเจ็บของท่อน้ำดี 586
บทสรุป 590
เอกสารอ้างอิง 591

บทที่ 16 ภาวะฉุกเฉินของโรคในระบบทางเดินน้ำดี 597

บทนำ 598
เทคนิคการตรวจ 599
กายวิภาคผันแปรของทางเดินน้ำดี 601
โรคถุงน้ำดีอักเสบเฉียบพลัน (acute cholecystitis) 602
ภาวะแทรกซ้อนจากโรคถุงน้ำอักเสบเฉียบพลัน 605
โรคทางเดินน้ำดีติดเชื้อเฉียบพลัน (acute cholangitis) 608
บทสรุป 611
เอกสารอ้างอิง 612

ส่วนที่ 4: การรายงานผลภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทางคลินิก

บทที่ 17 การรายงานผลการตรวจทางคลินิก 615

บทนำ 616
ข้อจำกัดในการรายงานผลของรังสีแพทย์ 616
การรายงานผลที่แพทย์ผู้ส่งตรวจคาดหวัง 618
ความคาดหวังของศัลยแพทย์เพื่อวางแผนการผ่าตัด 620
บทสรุป 622
เอกสารอ้างอิง 623

สารบัญรูป

บทที่ 1 ความรู้เทคนิคพื้นฐานในการสร้างภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 1

รูปที่ 1-1 : แผนภาพแสดงการส่งคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการคายพลังงานในรูปคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของโปรตรอน 3
รูปที่ 1-2 : แผนภาพแสดงการคืนสู่ภาวะสมดุลของโปรตรอน 3
รูปที่ 1-3 : แผนภาพของ Spin-Echo pulse sequence 8
รูปที่ 1-4 : แผนภาพของ Gradient-Recalled-Echo pulse sequence 9
รูปที่ 1-5 : แผนภาพของ Inversion Recovery pulse sequence 10
รูปที่ 1-6 : แผนภาพแสดงผลของ Chemical Shift 11

บทที่ 3 กายวิภาคปกติของตับและทางเดินน้ำดี 25

รูปที่ 3-1 : กายวิภาคปกติของตับในภาพตัดขวาง 29
รูปที่ 3-2 : กายวิภาคปกติของ segment ตับ 31
รูปที่ 3-3 : ภาพตับปกติใน unenhanced MRI 32
รูปที่ 3-4 : ภาพตับปกติใน enhanced MRI 34
รูปที่ 3-5 : Riedel lobe 35
รูปที่ 3-6 : Sliver liver 36
รูปที่ 3-7 : Diaphragmatic insertion 36
รูปที่ 3-8 : Papillary process ของ caudate lobe 37
รูปที่ 3-9 : กายวิภาคปกติของทางเดินน้ำดี 37
รูปที่ 3-10 : แผนภาพแสดงกายวิภาคปกติและกายวิภาคผันแปรของทางเดินน้ำดีและท่อตับอ่อน 38
รูปที่ 3-11 : กายวิภาคปกติและกายวิภาคผันแปรของท่อน้ำดี 41
รูปที่ 3-12 : แผนภาพกายวิภาคปกติ และกายวิภาคผันแปรของท่อน้ำดี 42

บทที่ 4 สัญญาณรบกวนบนภาพแม่เหล็กไฟฟ้าของตับ 45

รูปที่ 4-1 : ภาพเครื่อง MRI แสดงขดลวดแม่เหล็กหลัก (B_0) 47
รูปที่ 4-2 : ตัวอย่างภาพแสดง zipper artifact 48
รูปที่ 4-3 : ภาพ abdomen phase array coil 49
รูปที่ 4-4 : แผนภาพ coil element 49
รูปที่ 4-5 : ภาพเปรียบเทียบการวางตำแหน่งตรงกลางของกรอบตำแหน่งอ้างอิง 50
รูปที่ 4-6 : แผนภาพแสดงความแตกต่างของprecession frequency ของโปรตรอนไขมันกับน้ำ 51

รูปที่ 4-7 : ตัวอย่างภาพแสดง chemical shift artifact 52
รูปที่ 4-8 : ตัวอย่างภาพแสดง magnetic susceptibility artifact เนื่องจากการเหนี่ยวนำของวัตถุ 53
รูปที่ 4-9 : ตัวอย่างภาพแสดง magnetic susceptibility artifact เนื่องจากอากาศอากาศในลำไส้ 54
รูปที่ 4-10 : แสดง wrap-around artifact 54
รูปที่ 4-11 : Wrap-around artifact 55
รูปที่ 4-12 : การวางแผนการสร้างภาพ MRI แสดงการตั้งค่า oversampling 56
รูปที่ 4-13 : แผนภาพและภาพ axial MRI แสดงการใส่ saturation band 57
รูปที่ 4-14 : ตัวอย่างภาพแสดง motion artifact 58
รูปที่ 4-15 : ตัวอย่างภาพแสดง ghost artifact จากผู้ป่วยกลั้นหายใจไม่ดี 59
รูปที่ 4-16 : ตัวอย่างภาพแสดง ghost artifact จากการเคลื่อนไหวของอวัยวะในช่องท้อง 60
รูปที่ 4-17 : ตัวอย่างภาพแสดง flow-related artifact 60
รูปที่ 4-18 : ภาพแสดงการวางแผนการสร้างภาพ MRI ด้วยการใช้ pre-saturated band 61
รูปที่ 4-19 : อุปกรณ์ Vector CardioGraphy (VCG) และสายเชื่อม 61
รูปที่ 4-20 : แผนภาพแสดง ECG gating 61
รูปที่ 4-21 : อุปกรณ์ respiratory sensor ของเครื่อง MRI 62
รูปที่ 4-22 : แผนภาพกราฟแสดงการหายใจที่สม่ำเสมอในรูป sine wave 63
รูปที่ 4-23 : แผนภาพแสดงการรับสัญญาณภาพ MRI ในขณะที่ผู้ป่วยกลั้นหายใจนิ่งหลังการหายใจออก 63
รูปที่ 4-24 : ตัวอย่างภาพแสดงการลด ghost artifact ด้วย respiratory gating 63
รูปที่ 4-25 : แผนภาพแสดงการรับสัญญาณภาพ MRI ร่วมกับการใช้ respiratory gating 64
รูปที่ 4-26 : การวางแผนการสร้างภาพ MRI แสดงตำแหน่งของ navigator echo 65
รูปที่ 4-27 : ตัวอย่างภาพแสดงการลด ghost artifact ด้วย navigator technique 65

บทที่ 5 การแปลผลองค์ประกอบภายในรอยโรคตับ 69

รูปที่ 5-1 : ถุงน้ำตับ 71
รูปที่ 5-2 : กายวิภาคของตับปกติในภาพ T1W 72
รูปที่ 5-3 : กายวิภาคของตับปกติในภาพ T2W 73
รูปที่ 5-4 : Indian ink artifact 73
รูปที่ 5-5 : เปรียบเทียบกายวิภาคตับปกติในภาพ T2W ที่ใช้และไม่ใช้เทคนิค FS 74
รูปที่ 5-6 : Hepatocellular carcinoma 75
รูปที่ 5-7 : ถุงน้ำตับ 75
รูปที่ 5-8 : Flow artifact 76
รูปที่ 5-9 : Ruptured HCC 77
รูปที่ 5-10 : Lipoma 77
รูปที่ 5-11 : HCC ที่มีองค์ประกอบของไขมัน 78

รูปที่ 5-12 : ภาวะไขมันสะสมในเนื้อตับ 79
รูปที่ 5-13 : ภาวะธาตุเหล็กสะสมในเนื้อตับ 79
รูปที่ 5-14 : ฝีในตับ(ระยะที่โรคกำลังหาย) 80
รูปที่ 5-15 : Confluent hepatic fibrosis 81
รูปที่ 5-16 : ภาวะเลือดออกระยะเฉียบพลันใน HCCs 82
รูปที่ 5-17 : ภาวะเลือดออกระยะกลางใน HCC 83
รูปที่ 5-18 : ภาวะเลือดออกระยะท้ายใน HCC 83
รูปที่ 5-19 : ภาวะที่มีการอักเสบของเนื้อตับจาก ascending cholangitis 84
รูปที่ 5-20 : Mucin-producing hepatic metastases 85
รูปที่ 5-21 : Myxoid-producing hepatic metastases 86
รูปที่ 5-22 : Melanin-producing hepatic metastases 87

บทที่ 6 การวินิจฉัยภาพแม่เหล็กไฟฟ้าของโรคตับทางคลินิก 91

รูปที่ 6-1 : Motion artifact 93
รูปที่ 6-2 : ลักษณะของรอยโรคตับแบบต่างๆ 95
รูปที่ 6-3 : กายวิภาคของช่องท้อง 97
รูปที่ 6-4 : Tumor-hiding sequence ของ hepatocellular carcinoma 97
รูปที่ 6-5 : Fat-containing HCC 99
รูปที่ 6-6 : Cirrhotic nodules 99
รูปที่ 6-7 : ลักษณะ T2-shine through ใน simple hepatic cyst 101
รูปที่ 6-8 : ลักษณะ restricted diffusion ในรอยโรคตับของผู้ป่วยสองราย 102
รูปที่ 6-9 : Two hepatic metastases จากมะเร็งลำไส้ใหญ่ 103
รูปที่ 6-10 : กายวิภาคตับปกติในภาพ dynamic-enhanced MRI (ECA-MRI) 108
รูปที่ 6-11 : กายวิภาคตับปกติในภาพ dynamic-enhanced MRI (HSCA-MRI) 109
รูปที่ 6-12 : กายวิภาคตับปกติในภาพ subtraction ของ dynamic-enhanced MRI 110
รูปที่ 6-13 : ลักษณะ enhancement ของกายวิภาคหลอดเลือดตับปกติ 111
รูปที่ 6-14 : HCC ที่มีองค์ประกอบของเลือด 113
รูปที่ 6-15 : Simple hepatic cyst 113
รูปที่ 6-16 : Angiosarcoma 115
รูปที่ 6-17 : ภาพ heavily T2W ของ hemangioma และ cystic metastases 115
รูปที่ 6-18 : รอยโรคของตับ แบบ hyper-enhancement 116
รูปที่ 6-19 : ลักษณะ “washout” ใน HCC 117
รูปที่ 6-20 : Target appearance ของ CCA 118
รูปที่ 6-21 : Typical central scar enhancement ใน FNH 118
รูปที่ 6-22 : Capsular retraction ของ CCA 119
รูปที่ 6-23 : ลักษณะ hepatocyte defect ของรอยโรคตับ 121
รูปที่ 6-24 : FNHs ของผู้ป่วย 4 ราย 122

รูปที่ 6-25 : FNH 123
รูปที่ 6-26 : Inflammatory HA 124
รูปที่ 6-27 : HCC ที่มีองค์ประกอบของไขมัน 125
รูปที่ 6-28 : Steatotic HA 126
รูปที่ 6-29 : Typical HCC 128
รูปที่ 6-30 : HCC 129
รูปที่ 6-31 : ลักษณะ hypo-enhancement ของรอยโรคตับ 131
รูปที่ 6-32 : รอยโรคตับในผู้ป่วย 3 รายที่มีภาพ MRI ใกล้เคียงกัน 132
รูปที่ 6-33 : Hepatic metastases จากมะเร็งลำไส้ใหญ่ 133
รูปที่ 6-34 : Hepatic metastases จากมะเร็งลำไส้ใหญ่ 133
รูปที่ 6-35 : Hepatic metastasis จากมะเร็งต่อมลูกหมาก 134
รูปที่ 6-36 : Periductal CCA 134
รูปที่ 6-37 : Mass-forming CCA 135
รูปที่ 6-38 : Hepato-cholangiocarcinoma 136
รูปที่ 6-39 : ฝีในตับจากเชื้อวัณโรค 138
รูปที่ 6-40 : Hypovascular pseudolesion 139
รูปที่ 6-41 : ลักษณะ hypointense จาก hepatocyte defect ในรอยโรคตับ 143
รูปที่ 6-42 : ลักษณะ hyperintense/ isointense ใน hepatobiliary phase ของรอยโรคตับ 145
รูปที่ 6-43 : ลักษณะ target appearance (target sign) ใน hepatobiliary phase 146
รูปที่ 6-44 : “ Paradoxical” target sign ใน hepatobiliary phase 147

บทที่ 7 รอยโรคตับชนิดไม่ร้าย 157

รูปที่ 7-1 : Simple hepatic cyst 159
รูปที่ 7-2 : ถุงน้ำที่ตับใน polycystic kidney disease 160
รูปที่ 7-3 : Biliary harmatomas 161
รูปที่ 7-4 : Cystic hepatic metastases 161
รูปที่ 7-5 : เปรียบเทียบสัญญาณภาพ T2W และภาพ heavily T2W ของ hemangiomas 163
รูปที่ 7-6 : Typical cavernous hemangioma 165
รูปที่ 7-7 : Two cavernous hemangiomas 166
รูปที่ 7-8 : Typical enhancement ใน cavernous hemangioma 167
รูปที่ 7-9 : Cavernous hemangioma (HSCA-MRI) 169
รูปที่ 7-10 : Cavernous hemangioma (HSCA-MRI, DWI) 171
รูปที่ 7-11 : Cavernous hemangioma ในเนื้อตับที่มีภาวะไขมันสะสม 173
รูปที่ 7-12 : Capillary hemangioma 174
รูปที่ 7-13 : Capillary hemangioma ที่มี AV shunting 175

รูปที่ 7-14	:	Capillary hemangioma ที่มี perilesional enhancement	176
รูปที่ 7-15	:	Hyalinized hemangioma (HSCA-MRI)	178
รูปที่ 7-16	:	Hyalinized hemangioma (HSCA-MRI)	179
รูปที่ 7-17	:	Hyalinized hemangioma (ECA-MRI)	180
รูปที่ 7-18	:	Giant hemangioma	181
รูปที่ 7-19	:	Giant hemangioma ที่มี central scar	183
รูปที่ 7-20	:	Two hemangiomas	184
รูปที่ 7-21	:	Hemangiomatosis	185
รูปที่ 7-22	:	Calcified hemangioma	186
รูปที่ 7-23	:	Cystic hemangioma	187
รูปที่ 7-24	:	Hepatic metastasis จากมะเร็งเต้านม	188
รูปที่ 7-25	:	Small central-dot sign ใน hemangioma	190
รูปที่ 7-26	:	Large central-dot sign ใน hemangioma	191
รูปที่ 7-27	:	Hemangioma พบร่วมกับ FNH	192
รูปที่ 7-28	:	Hemangioendothelioma	195
รูปที่ 7-29	:	Hemangioendothelioma ในผู้ป่วยอีกราย	196
รูปที่ 7-30	:	Regressed FNH	198
รูปที่ 7-31	:	FNHs (HSCA-MRI)	199
รูปที่ 7-32	:	Typical FNHs (ECA-MRI)	201
รูปที่ 7-33	:	Typical central scar ของ FNH (ECA-MRI)	202
รูปที่ 7-34	:	ลักษณะภาพ T2W ของ FNHs	203
รูปที่ 7-35	:	ภาพ DWI และภาพ ADC map ของ FNH	204
รูปที่ 7-36	:	Arterial enhancement ของ FNHs	205
รูปที่ 7-37	:	Typical FNH with central scar (HSCA-MRI)	207
รูปที่ 7-38	:	Small FNH (HSCA-MRI)	209
รูปที่ 7-39	:	Subtle FNH (HSCA-MRI)	211
รูปที่ 7-40	:	FNH ในเนื้อตับที่มีภาวะไขมันสะสม (HSCA-MRI)	213
รูปที่ 7-41	:	Atypical FNH	215
รูปที่ 7-42	:	Atypical FNH ที่มี minimal hepatocyte defect ใน hepatobiliary phase	217
รูปที่ 7-43	:	ลักษณะภาพ hepatobiliary MRI ของ FNHs	219
รูปที่ 7-44	:	FNH ที่คล้าย hepatic metastsis ในผู้ป่วยที่มีประวัติมะเร็งไตข้างขวา	221
รูปที่ 7-45	:	Fibrolamellar HCC	222
รูปที่ 7-46	:	FNH ใน post-liver transplantation	223
รูปที่ 7-47	:	FNH ที่มีไขมันสะสมภายใน	225
รูปที่ 7-48	:	FNH ที่มี HCC ภายใน	226
รูปที่ 7-49	:	Atoll sign ใน HA	229
รูปที่ 7-50	:	HA ที่มีองค์ประกอบของไขมัน (HSCA-MRI)	231
รูปที่ 7-51	:	HA ที่มีภาวะเลือดออก	233

รูปที่ 7-52 : Steatotic HAs (HSCA-MRI) 235
รูปที่ 7-53 : Steatotic HA (HSCA-MRI) 237
รูปที่ 7-54 : HA ที่คล้าย HCC 239
รูปที่ 7-55 : Hepatic adenomatosis 241

บทที่ 8 ก้อนเนื้องอกที่พบบ่อยในภาวะตับแข็งและมะเร็งตับ 247

รูปที่ 8-1 : Cirrhotic nodule 251
รูปที่ 8-2 : Low-grade DN 253
รูปที่ 8-3 : Atypical nodule 255
รูปที่ 8-4 : Low-grade DN 257
รูปที่ 8-5 : Small HCC ที่มี “washout” 259
รูปที่ 8-6 : HCC 260
รูปที่ 8-7 : Early HCC ที่พบ corona enhancement 261
รูปที่ 8-8 : Large HCC ที่พบ capsular appearance 262
รูปที่ 8-9 : ลักษณะ fatty metamorphosis ใน early HCC 263
รูปที่ 8-10 : Portal invasion จาก HCC 265
รูปที่ 8-11 : ลักษณะ heterogeneous enhancement ของ large HCC 266
รูปที่ 8-12 : HCC ที่มีเลือดออกภายใน 267
รูปที่ 8-13 : ลักษณะ hemosiderosis ใน HCC 267
รูปที่ 8-14 : ลักษณะ nodule-in-nodule ใน HCC 269
รูปที่ 8-15 : Infiltrative HCC 271
รูปที่ 8-16 : ลักษณะ fatty metamorphosis ใน large HCC 272
รูปที่ 8-17 : Hepato-cholangiocarcinoma 275
รูปที่ 8-18 : Fibrolamellar HCC 276
รูปที่ 8-19 : ภาพ contrast-enhanced MR cholangiography 283
รูปที่ 8-20 : Small HCC 285
รูปที่ 8-21 : ลักษณะภาพ hepatobiliary phase ของ well-differentiated HCC 287
รูปที่ 8-22 : ลักษณะภาพ hepatobiliary phase ของ HCCs 288
รูปที่ 8-23 : ลักษณะภาพ hepatobiliary phase ของก้อนเนื้อในตับที่เปลี่ยนแปลงเป็น small HCC ในเวลาต่อมา 289
รูปที่ 8-24 : ลักษณะ nodule-in-nodule ในภาพ hepatobiliary phase ของ HCC 292
รูปที่ 8-25 : Small HCC ที่เห็นได้ชัดเจนขึ้นในภาพ GRE T2W SPIO-MRI 292
รูปที่ 8-26 : ลักษณะ enhancement ของ HCC ในภาพ subtraction ของ dynamic-enhanced MRI 295
รูปที่ 8-27 : ลักษณะ capsule appearance ใน HCC 296
รูปที่ 8-28 : Multiple HCCs 297
รูปที่ 8-29 : ลักษณะ restricted diffusion ของ HCC 398

บทที่ 9 โรคของเนื้อตับ 309

รูปที่ 9-1 : การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของตับในภาวะตับแข็งระยะแรก 312
รูปที่ 9-2 : การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของตับในภาวะตับแข็งระยะท้าย 313
รูปที่ 9-3 : ลักษณะ nodular surface 313
รูปที่ 9-4 : Expanded gallbladder fossa sign 314
รูปที่ 9-5 : ลักษณะตับกลีบซ้ายโต 314
รูปที่ 9-6 : Primary sclerosing cholangitis 315
รูปที่ 9-7 : Budd-Chiari syndrome 316
รูปที่ 9-8 : ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของผิวตับ 317
รูปที่ 9-9 : การเปลี่ยนแปลงผิวตับแบบ micronodular จาก hemochromatosis 319
รูปที่ 9-10 : การเปลี่ยนแปลงผิวตับแบบ macronodular 320
รูปที่ 9-11 : การเปลี่ยนแปลงผิวตับแบบ mixed nodular ใน Wilson's disease 320
รูปที่ 9-12 : Primary biliary cirrhosis 321
รูปที่ 9-13 : Ascites 322
รูปที่ 9-14 : Portal HT 323
รูปที่ 9-15 : Gamna's Gandy Bodies 324
รูปที่ 9-16 : ลักษณะ enhancement ของเนื้อตับในภาวะตับแข็ง 325
รูปที่ 9-17 : Regenerative nodules (RNs) 325
รูปที่ 9-18 : Confluent hepatic fibrosis 326
รูปที่ 9-19 : ภาวะตับแข็งระยะแรก (HSCA-MRI) 328
รูปที่ 9-20 : ภาวะตับแข็งระยะท้าย (SPIO-MRI) 328
รูปที่ 9-21 : ภาวะตับแข็งระยะท้าย ที่ยังคงมีการขับสาร HSCA ออกทางน้ำดี 329
รูปที่ 9-22 : ลักษณะของเนื้อตับแข็งระยะท้าย (HSCA-MRI) 329
รูปที่ 9-23 : ภาวะตับแข็งระยะท้าย ที่ไม่พบการขับสาร HSCA ออกทางน้ำดี 330
รูปที่ 9-24 : ภาวะตับอักเสบเฉียบพลันระยะแรก 331
รูปที่ 9-25 : ภาวะตับอักเสบเฉียบพลันระยะท้าย 332
รูปที่ 9-26 : ภาวะไขมันสะสมในเนื้อตับทั่วไป (diffuse type) 334
รูปที่ 9-27 : Focal fat sparing 335
รูปที่ 9-28 : ภาวะไขมันสะสมในเนื้อตับเป็นหย่อมเฉพาะที่ (patchy type) 335
รูปที่ 9-29 : ภาวะไขมันสะสมในเนื้อตับคล้ายก้อน (focal type) 336
รูปที่ 9-30 : ภาวะไขมันสะสมในเนื้อตับน้อย (ค่า HFF ใน mDixon) 338
รูปที่ 9-31 : ภาวะไขมันสะสมในเนื้อตับปานกลาง (ค่า HFF ใน mDixon) 339
รูปที่ 9-32 : Primary hemochromatosis 342
รูปที่ 9-33 : Secondary hemochromatosis (OP-IP sequence) 343
รูปที่ 9-34 : Severe secondary hemochromatosis 343
รูปที่ 9-35 : Secondary hemochromatosis ที่มีปริมาณธาตุเหล็กสะสมที่ตับใน 4 ระดับต่างกัน (แสดง color map ของค่า LIC) 345

รูปที่ 9-36 : ภาวะพังผืดสะสมในเนื้อตับระยะท้าย 347
รูปที่ 9-37 : ภาพ DWI ในผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะพังผืดสะสมในเนื้อตับ 348
รูปที่ 9-38 : MR elastrography ในอาสาสมัคร 349
รูปที่ 9-39 : MR elastrography ในผู้ป่วยที่มีภาวะพังผืดสะสมในเนื้อตับน้อย 350
รูปที่ 9-40 : MR elastrography ในผู้ป่วยที่มีภาวะตับแข็ง 351

บทที่ 10 มะเร็งแพร่กระจายมาตับ (Liver metastases) 357

รูปที่ 10-1 : Single hepatic metastasis จากมะเร็งลำไส้ใหญ่ 360
รูปที่ 10-2 : Multiple hepatic metastases จากมะเร็งรังไข่ที่มี capsular spreading 361
รูปที่ 10-3 : Multiple hepatic metastases จากมะเร็งรังไข่ที่มี capsular spreading 363
รูปที่ 10-4 : Calcified hepatic metastasis จากมะเร็งลำไส้ใหญ่ 365
รูปที่ 10-5 : Cauliflower appearance ใน hepatic metastasis จากมะเร็งลำไส้ใหญ่ 366
รูปที่ 10-6 : “Doughnut sign” หรือ “target sign” ใน hepatic metastases จากมะเร็งลำไส้ใหญ่ 367
รูปที่ 10-7 : Peripheral ring enhancement ที่มี IHD dilatation ของ hepatic metastasis จากมะเร็งลำไส้ใหญ่ 368
รูปที่ 10-8 : Peripheral ring enhancement ของ hepatic metastasis จากมะเร็งลำไส้ใหญ่ 369
รูปที่ 10-9 : Cauliflower appearance ใน hepatic metastasis จากมะเร็งลำไส้ใหญ่ 370
รูปที่ 10-10 : Perilesional enhancement ของ hepatic metastasis จาก มะเร็งลำไส้ใหญ่ 371
รูปที่ 10-11 : Heterogeneous hepatocyte defect ของ hepatic metastasis จากมะเร็งลำไส้ใหญ่ 371
รูปที่ 10-12 : Paradoxical “target” sign และ peripheral “washout” sign ของ hepatic metastases จากมะเร็งลำไส้ใหญ่ 373
รูปที่ 10-13 : Single hepatic metastasis จากมะเร็งเต้านม 375
รูปที่ 10-14 : Miliary pattern ของ hepatic metastases จากมะเร็งเต้านม 376
รูปที่ 10-15 : Single hepatic metastasis จากมะเร็งตับอ่อน 377
รูปที่ 10-16 : Cystic appearance ใน hepatic metastasis จากมะเร็งชนิด gastrointestinal stromal tumor (GIST) 380
รูปที่ 10-17 : Multiple hepatic metastases จากมะเร็งลำไส้ใหญ่ที่มีองค์ประกอบของสาร mucin 381
รูปที่ 10-18 : Hypovascular enhancement ของ hepatic metastases จากมะเร็งลำไส้ใหญ่ 383
รูปที่ 10-19 : Single hepatic metastasis จากมะเร็งกระเพาะปัสสาวะ 384
รูปที่ 10-20 : Hypervascular enhancement ของ multiple hepatic metastases จากมะเร็งชนิด gastrointestinal stromal tumor (GIST) 385
รูปที่ 10-21 : Perilesional enhancement ของ hepatic metastases จาก มะเร็งกระเพาะปัสสาวะ 387

บทที่ 11 เนื้องอกตับหลังการรักษา 393

รูปที่ 11-1 : HCC หลังการรักษาด้วย TACE 396
รูปที่ 11-2 : HCC หลังการรักษาด้วย TACE ในผู้ป่วยอีกราย 397
รูปที่ 11-3 : Hepatic metastasis จากมะเร็งลำไส้ใหญ่หลังการรักษาด้วย RFA 401
รูปที่ 11-4 : HCC หลังการรักษาด้วย RFA 402
รูปที่ 11-5 : HCC หลังการรักษาด้วย RFA ในผู้ป่วยอีกราย 403
รูปที่ 11-6 : Residual/recurrent HCC หลังการรักษาด้วย RFA 404

บทที่ 12 โรคหลอดเลือดของตับและภาพความผิดปกติลวง 407

รูปที่ 12-1 : Focal fat infiltration จาก aberraant vein 411
รูปที่ 12-2 : แผนภาพแสดง peri-biliary vascular plexus (PBP) 411
รูปที่ 12-3 : แผนภาพแสดงระบบหลอดเลือดย่อยของตับแบบ trans-sinusoidal plexus และ trans-tumoral plexus 412
รูปที่ 12-4 : Arteriovenous fistula 415
รูปที่ 12-5 : แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของระบบหลอดเลือดชนิดต่าง ๆ ในตับ 415
รูปที่ 12-6 : Porto-systemic collateral circulation 416
รูปที่ 12-7 : Bland และ tumor thrombus ใน portal vein 416
รูปที่ 12-8 : Bland thrombus ใน portal vein 417
รูปที่ 12-9 : Tumor thrombosis ใน portal vein 418
รูปที่ 12-10 : Chronic PV thrombosis 419
รูปที่ 12-11 : Budd-Chiari syndrome (subacute) 423
รูปที่ 12-12 : Focal fatty change บริเวณ pre-portal 425
รูปที่ 12-13 : Focal fatty change บริเวณข้าง falcifrom ligament 426
รูปที่ 12-14 : Nodular fatty change 427
รูปที่ 12-15 : Segmental fatty change 428
รูปที่ 12-16 : Heterogeneous fatty change 429
รูปที่ 12-17 : Multiple nodular fatty change 430
รูปที่ 12-18 : Atypical FNH 431
รูปที่ 12-19 : Diffuse HCC 432
รูปที่ 12-20 : HCC ที่มีองค์ประกอบของไขมัน 434
รูปที่ 12-21 : Focal fat sparing บริเวณ pre-portal 435
รูปที่ 12-22 : Focal fat sparing บริเวณรอบถุงน้ำดี 436
รูปที่ 12-23 : Nodular fat sparing 437
รูปที่ 12-24 : Inflammatory pseudotumor 439
รูปที่ 12-25 : Inflammatory pseudotumor ในผู้ป่วยอีกราย 441
รูปที่ 12-26 : Peliosis hepatis 443
รูปที่ 12-27 : Confluent hepatic fibrosis (ECA-MRI) 444

รูปที่ 12-28 : Confluent hepatic fibrosis (double-contrast MRI) 445
รูปที่ 12-29 : Confluent hepatic fibrosis (HSCA-MRI) 447
รูปที่ 12-30 : Mass-forming CCA 448
รูปที่ 12-31 : Segmental hypertrophy ในภาวะตับแข็ง 449
รูปที่ 12-32 : Segmental hypertrophy จาก PSC 450
รูปที่ 12-33 : Segmental enlargement จาก HCC 451
รูปที่ 12-34 : THID (sectoral type) 453
รูปที่ 12-35 : THID (sectoral type) พบร่วมกับ hemangioma 454
รูปที่ 12-36 : THID (sectoral type) พบร่วมกับฝีในตับ 455
รูปที่ 12-37 : THID (sectoral type) พบร่วมกับ capillary hemangioma 456
รูปที่ 12-38 : THID (sectoral type) พบร่วมกับ cavernous hemangioma 457
รูปที่ 12-39 : THID (nodular type) ในภาวะตับแข็ง 458
รูปที่ 12-40 : THID (segmental type) 459
รูปที่ 12-41 : THID (lobar-multisegmental type) 460

บทที่ 13 หลักการวินิจฉัยภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของทางเดินน้ำดี 465

รูปที่ 13-1 : กายวิภาคของระบบทางเดินน้ำดี 467
รูปที่ 13-2 : Hilar cholangiocarcinoma 470
รูปที่ 13-3 : กายวิภาคของท่อน้ำดีปกติ 471
รูปที่ 13-4 : Benign distal CBD stricture 472
รูปที่ 13-5 : การสร้างภาพ MRCP 472
รูปที่ 13-6 : Sphincter of Oddi ปกติ 473
รูปที่ 13-7 : Small CBD stone 475
รูปที่ 13-8 : Distal CBD stone 475
รูปที่ 13-9 : Cholesterol GB stones 477
รูปที่ 13-10 : Malignant CBD stricture 477
รูปที่ 13-11 : Contrast-enhanced MRC 478
รูปที่ 13-12 : Pancreatic divisum 479
รูปที่ 13-13 : IHD stone 480
รูปที่ 13-14 : Aerobilia 481
รูปที่ 13-15 : Benign IHD stricture 482
รูปที่ 13-16 : Intraductal CCA 483
รูปที่ 13-17 : Distal CBD stone 483
รูปที่ 13-18 : Bile duct dilatation 484
รูปที่ 13-19 : Scleroderma 485
รูปที่ 13-20 : Primary sclerosing cholangitis 486
รูปที่ 13-21 : Caroli disease 487

บทที่ 14 โรคถุงน้ำดี 491

รูปที่ 14-1 : Cholesterol gallstones 493
รูปที่ 14-2 : Pigmented gallstone 494
รูปที่ 14-3 : Mixed gallstone 495
รูปที่ 14-4 : Gallbladder polyp 496
รูปที่ 14-5 : Adenomatous polyp 497
รูปที่ 14-6 : ลักษณะ string of beads sign ใน adenomyomatosis 498
รูปที่ 14-7 : Focal adenomyomatosis 499
รูปที่ 14-8 : Hourglass gallbladder จาก focal adenomyomatosis 500
รูปที่ 14-9 : Chronic cholecystitis 502
รูปที่ 14-10 : Chronic cholecystitis (ภาพ MRI และภาพ MRCP) 503
รูปที่ 14-11 : Acute cholecystitis 504
รูปที่ 14-12 : Mirizzi 's syndrome 505
รูปที่ 14-13 : Gallbladder carcinoma ที่พบการหนาตัวของถุงน้ำดี 509
รูปที่ 14-14 : Gallbladder carcinoma ที่พบการลุกลามเข้าในเนื้อตับ 509
รูปที่ 14-15 : Gallbladder carcinoma พบร่วมกับ GB stones 510
รูปที่ 14-16 : Gallbladder carcinoma ในผู้ป่วยอีกราย ที่พบการลุกลามเข้าในเนื้อตับ 511

บทที่ 15 โรคของท่อน้ำดี 515

รูปที่ 15-1 : CBD stone 517
รูปที่ 15-2 : Intrahepatic duct และ CBD stones 518
รูปที่ 15-3 : IHD stones 519
รูปที่ 15-4 : Sphincter spasm 520
รูปที่ 15-5 : Aerobilia 521
รูปที่ 15-6 : Pseudo-filling defect 522
รูปที่ 15-7 : Benign left IHD stricture 524
รูปที่ 15-8 : Benign right IHD stricture 525
รูปที่ 15-9 : Proximal CBD stricture 526
รูปที่ 15-10 : Distal CBD/ampulla stricture (benign stricture) 527
รูปที่ 15-11 : Distal CBD stricture (malignant stricture) 528
รูปที่ 15-12 : แผนภาพแสดงระบบท่อน้ำดีปกติและรูปแบบต่าง ๆ ของ choledochal cyst type 1-5 530
รูปที่ 15-13 : Choledochal cyst type 1 530
รูปที่ 15-14 : Choledochal cyst type 2 531
รูปที่ 15-15 : Choledochal cyst type 4 531
รูปที่ 15-16 : Choledochal cyst type 5 (Caroli disease) 532

รูปที่ 15-17	:	Biliary harmatomas	533
รูปที่ 15-18	:	Hepatic microabscesses	535
รูปที่ 15-19	:	Multiple cystic metastases	535
รูปที่ 15-20	:	Infectious cholangitis	537
รูปที่ 15-21	:	Infectious parasitic cholangitis	538
รูปที่ 15-22	:	Oriental cholangiohepatitis	540
รูปที่ 15-23	:	Primary sclerosing cholangitis	542
รูปที่ 15-24	:	Adenomatous polyp	543
รูปที่ 15-25	:	Hepatic IPMN	544
รูปที่ 15-26	:	Biliary cystadenoma	547
รูปที่ 15-27	:	Mass-forming CCA (peripheral type) ที่มี capsular retraction	555
รูปที่ 15-28	:	Mass-forming cholangiocarcinoma (peripheral type)	556
รูปที่ 15-29	:	Typical enhancement ใน mass-forming cholangiocarcinoma (peripheral type)	557
รูปที่ 15-30	:	Mass-forming cholangiocarcinoma (peripheral type) ลุกลามเข้าสู่ primary confluence ของ CHD	558
รูปที่ 15-31	:	Mass-forming CCA (peripheral type) ที่มี segmental atrophy	559
รูปที่ 15-32	:	Mass-forming CCA (hilar type) ที่มี portal vein invasion	560
รูปที่ 15-33	:	Mass-forming CCA (well-differentiated type)	562
รูปที่ 15-34	:	Mucin-producing CCA	563
รูปที่ 15-35	:	Capsular retraction ใน CCA	564
รูปที่ 15-36	:	Sclerosing HCC	567
รูปที่ 15-37	:	Hepato-cholangiocarcinoma	569
รูปที่ 15-38	:	Hepatic tuberculosis	571
รูปที่ 15-39	:	Hepatic metastasis จากมะเร็งกระเพาะปัสสาวะ	573
รูปที่ 15-40	:	แผนภาพ bismuth classification แสดงการตีบและลุกลามของ periductal CCA ภายในระบบท่อน้ำดีตับ	574
รูปที่ 15-41	:	Periductal CCA ที่มีมะเร็งแพร่กระจายไปที่ตับ และต่อมน้ำเหลือง	577
รูปที่ 15-42	:	Periductal CCA ลุกลามไปจนถึงบริเวณขั้วตับ	578
รูปที่ 15-43	:	Periductal CCA (diffuse, hilar type)	579
รูปที่ 15-44	:	Periductal CCA (mass-forming, hilar type)	581
รูปที่ 15-45	:	Intraductal CCA	584
รูปที่ 15-46	:	Ampullary carcinoma	585
รูปที่ 15-47	:	แผนภาพแสดง Strasberg classification ของการบาดเจ็บท่อน้ำดี	587
รูปที่ 15-48	:	Post-operative leakage	589

บทที่ 16 ภาวะฉุกเฉินของโรคในระบบทางเดินน้ำดี 597

รูปที่ 16-1 : Acute calculous cholecystitis 604
รูปที่ 16-2 : Acute calculous cholecystitis ที่ภายในมี cholesterol bile 604
รูปที่ 16-3 : Gangrenous cholecystitis 607
รูปที่ 16-4 : Acute calculous cholangitis ที่พบการอักเสบของเนื้อตับโดยรอบ 610

ส่วนที่ 3

ภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของทางเดินน้ำดี

บทที่ 13

หลักในการวินิจฉัยภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทางเดินน้ำดี

PRACTICAL APPROACH TO MAGNETIC RESONANCE CHOLANGIOPANCREATOGRAPHY

พรพิมพ์ กอแพร่พงศ์
วิทย์ วราวิทย์

บทนำ
กายวิภาคและสรีรวิทยาของระบบทางเดินน้ำดี
การเตรียมผู้ป่วยก่อนการตรวจ MRCP
เทคนิคการตรวจ MRCP
การตรวจวินิจฉัยภาพ MRCP ทางคลินิก
บทสรุป
เอกสารอ้างอิง

บทนำ

ปัจจุบันการตรวจคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทางเดินน้ำดี (magnetic resonance cholangiopancreatography, MRCP) เป็นการตรวจวินิจฉัยโรคระบบทางเดินน้ำดีวิธีหนึ่งที่มีความปลอดภัยสูงมาก สามารถให้การวินิจฉัยความผิดปกติของระบบทางเดินน้ำได้อย่างแม่นยำ รวมถึงอาจให้การวินิจฉัยสาเหตุของการอุดกั้นทางเดินน้ำดี และท่อตับอ่อน (pancreatic duct) ได้ นอกจากนี้การตรวจ MRCP จะมีประโยชน์อย่างมากในกลุ่มผู้ป่วยที่มีข้อจำกัดในการตรวจ endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) เช่น ผู้ป่วยที่มีประวัติเคยได้รับการผ่าตัดท่อทางเดินน้ำดีมาก่อน หรือผู้ป่วยที่กำลังมีการติดเชื้อทางเดินน้ำดี อย่างไรก็ตามในผู้ป่วยที่มีความจำเป็นต้องตัดชิ้นเนื้อตรวจหรือจำเป็นต้องให้การรักษานิ่วในทางเดินน้ำดี ควรพิจารณาส่งตรวจ ERCP เป็นอันดับแรก

ในทางคลินิก การพบลักษณะภาพ MRCP ที่มีการโป่งขยายของท่อทางเดินน้ำดีโดยไม่ทราบสาเหตุ หรือในกลุ่มผู้ป่วยที่มีค่าการทำงานของตับสูงผิดปกติ อาจจำเป็นต้องพิจารณาให้สารประกอบ gadolinium (Gd) ร่วมด้วย เพื่อช่วยในการวินิจฉัยหาสาเหตุที่อาจเกิดจากก้อนเนื้องอกที่มาจากตับหรือตับอ่อน กดเบียดทางเดินน้ำดี สำหรับในบทนี้จะกล่าวถึงเทคนิค และขั้นตอนการแปลผลภาพ MRCP โดยให้ความสำคัญกับการพิจารณาอย่างเป็นระบบเพื่อให้สามารถวินิจฉัยโรคของระบบทางเดินน้ำดีได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

กายวิภาค และสรีรวิทยาของระบบทางเดินน้ำดี

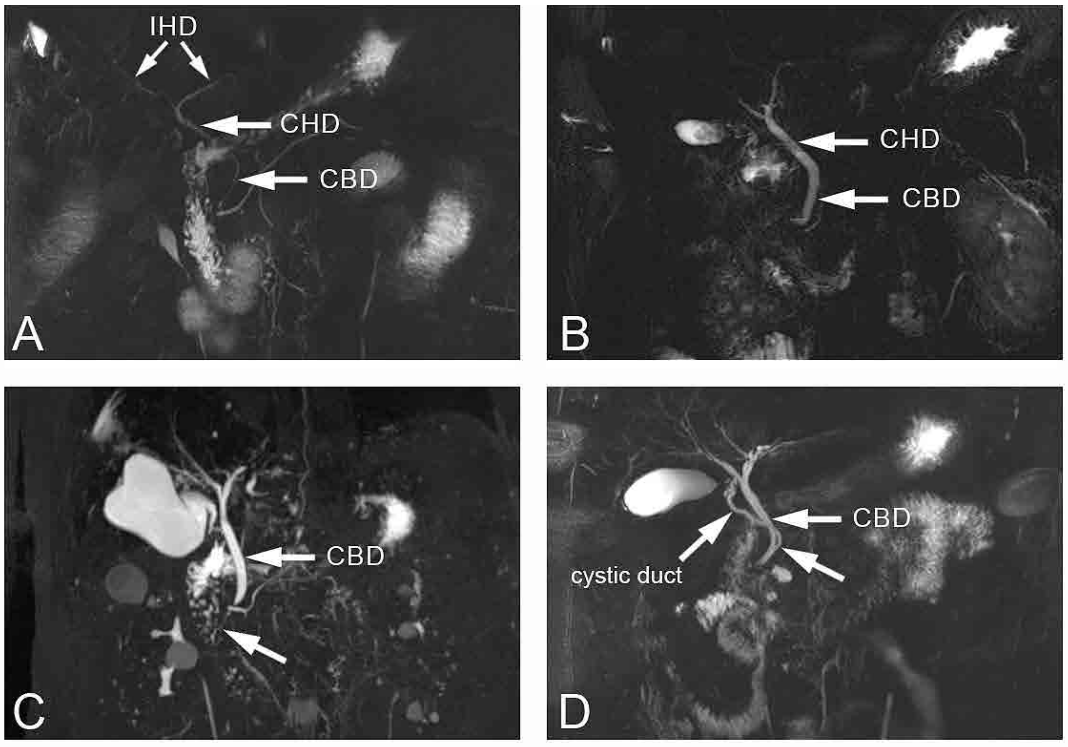
จากบทที่ 4 ที่ได้อธิบายกายวิภาคทางเดินน้ำดีโดยละเอียดไปแล้วนั้น ในบทนี้จะขอกล่าวถึงกายวิภาคและสรีรวิทยาของทางเดินน้ำดีอีกครั้งเพื่อให้เห็นความสัมพันธ์กับกลไกในการเกิดโรค โดยกายวิภาคของทางเดินน้ำดีจะประกอบไปด้วยอวัยวะต่าง ๆ และท่อน้ำดีซึ่งมีหน้าที่ในการสร้าง และขนส่งน้ำดีจากเซลล์ตับผ่านไปยังลำไส้ duodenum ส่วนที่สองโดยน้ำดีที่ถูกผลิตโดยเซลล์ตับจะไหลเข้าสู่ bile canaliculi แล้วเคลื่อนไปยัง intrahepatic duct (IHD) และ common hepatic duct (CHD) ที่รวมตัวกับ cystic duct กลายเป็น common bile duct (CBD) หลังจากนั้นจึงเคลื่อนไปสู่ duodenum สำหรับปริมาณน้ำดีประมาณครึ่งหนึ่งที่ผลิตโดยเซลล์ตับจะถูกกักเก็บไว้ในถุงน้ำดีเมื่อมีอาหารผ่านมาถึงบริเวณ duodenum ถุงน้ำดีจะบีบตัวปล่อยน้ำดีผ่านทาง CBD เข้าสู่ลำไส้เพื่อช่วยในการย่อยไขมัน นอกจากนั้น น้ำดียังเป็นตัวกลางนำของเสียออกจากเซลล์ตับอีกด้วย โดยทั่วไป ระบบทางเดินน้ำดีประกอบด้วยท่อทางเดินน้ำดี และถุงน้ำดี ***(รูปที่ 13-1)***

ท่อทางเดินน้ำดี (bile duct system)

สามารถแบ่งตามตำแหน่งที่สัมพันธ์กับเนื้อตับ ดังนี้

- **ท่อน้ำดีภายในตับ (iIntrahepatic bile duct, IHD)** เกิดจากการรวมตัวของ bile canaliculi เป็น segmental ducts จากนั้นแต่ละ segmental ducts รวมตัวกันที่บริเวณ porta hepatis เกิดเป็น right และ left hepatic ducts ซึ่งถือเป็น extrahepatic bile ducts

- **ท่อน้ำดีภายนอกตับ (extrahepatic bile duct, EHD)** เริ่มจาก right และ left hepatic ducts ทั้งสองรวมตัวกันเป็น CHD ซึ่งจะมี cystic duct มาเปิด ส่วนที่อยู่ต่อจากนี้เรียกว่า CBD ซึ่งจะผ่านเข้าสู่ลำไส้เล็ก duodenum ส่วนที่สอง บริเวณที่ผ่านเข้าไปนี้มีหูรูดที่เรียกว่า sphinctor of Oddi



รูปที่ 13-1 *กายวิภาคของระบบทางเดินน้ำดี: ภาพ MRCP ปกติของ intrahepatic bile ducts (IHDs), common hepatic duct (CHD) และ commom bile duct (CBD)*

รูป A *ภาพ 2D thick-slab MRCP แสดง segmental ducts ของ IHD ที่รวมตัวกันก่อนถึงบริเวณ porta hepatis เกิดเป็น right และ left hepatic ducts*

รูป B *ภาพ 2D thick-slab MRCP แสดง right และ left hepatic ducts ที่บริเวณ porta hepatis เป็น CHD (extrahepatic portion)*

รูป C *ภาพ MIP ของ 3D thick-slab MRCP แสดง cystic duct ที่มาเปิดเข้า CHD ซึ่งจะมี sphinctor of Oddi อยู่ที่ปลายก่อนผ่านเข้าสู่ลำไส้เล็ก*

รูป D *ภาพ MIP ของ 3D thick-slab MRCP แสดง low-lying cystic duct (ลูกศร) ที่มาเปิดเข้า distal CBD*

ถุงน้ำดี (Gallbladder, GB)

ประกอบด้วยสี่ส่วนคือ fundus, body, infundibulum และ neck ที่ได้รับเลือดแดงจาก cystic artery ซึ่งมักเป็นสาขาของ right hepatic artery และส่งเลือดดำผ่านหลอดเลือดดำเล็กเข้าสู่เนื้อตับโดยตรง ถุงน้ำดีเป็นที่กักเก็บน้ำดีที่หลั่งผ่านมาทาง CHD และปล่อยน้ำดีที่เก็บไว้ผ่าน cystic duct ลงไปยัง CBD โดยทั่วไป ถุงน้ำดีมีลักษณะเป็น รูปแพร์ (pear-shaped) ที่อยู่ใต้ต่อตับกลีบขวา

การเตรียมผู้ป่วยก่อนการตรวจ MRCP

โดยปกติผู้ป่วยที่จะเข้ารับการตรวจ MRCP ควรงดน้ำ-อาหารก่อนการตรวจเป็นเวลา 4-6 ชั่วโมง เพื่อลดปริมาณน้ำที่ค้างอยู่ในกระเพาะและลำไส้ ลดการบีบตัวของลำไส้เล็กส่วนต้น และเพิ่มปริมาณน้ำดีที่สะสมอยู่ในถุงน้ำดี สำหรับบางสถาบันอาจพิจารณาให้ดื่ม oral negative contrast agent ก่อนเข้ารับการตรวจ MRCP เพื่อกดสัญญาณของน้ำในกระเพาะและลำไส้เล็กส่วนต้นที่อาจเข้ามาบดบังภาพ MRCP ของท่อน้ำดีภายนอกตับ และพบว่าการใช้สารประกอบ Gd ที่เจือจาง หรือน้ำผลไม้ที่มีปริมาณสารแมงกานีสสูง เช่น บลูเบอรี่ เป็น oral negative contrast agent จะช่วยกดสัญญาณทำให้ไม่มีสัญญาณของน้ำในกระเพาะและลำไส้เล็กส่วนต้นมาบดบังสัญญาณบนภาพ MRCP ของทางเดินน้ำดี Varavithya และคณะ [1] ทำการศึกษาในผู้ป่วยที่เข้ามารับการตรวจ MRCP โดยให้ผู้ป่วยดื่มชาน้ำกระเจี๊ยบ (Hibicus Sabdariffa Linn.) เป็น oral negative contrast agent ก่อนการตรวจ เปรียบเทียบกับผู้ป่วยที่เข้ามาตรวจ MRCP โดยไม่ได้ดื่มสิ่งใดเลย พบว่า ผู้ป่วยที่ได้ดื่มชาน้ำกระเจี๊ยบ จะสามารถอ่านภาพ MRCP ได้อย่างมั่นใจโดยไม่มีสัญญาณของน้ำในกระเพาะ และลำไส้เล็กส่วนต้นมารบกวน อีกทั้งชาน้ำกระเจี๊ยบเป็น oral negative contrast agent ที่มีราคาถูก ประหยัดค่าใช้จ่าย ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้จริงในทางเวชปฏิบัติ จากการวิเคราะห์คุณสมบัติของชาน้ำกระเจี๊ยบ พบว่า ชาน้ำกระเจี๊ยบมีส่วนประกอบของธาตุแมงกานีสในปริมาณที่สูง ซึ่งธาตุแมงกานีสมีคุณสมบัติเป็น superparamagnetic substance เมื่อให้ในความเข้มข้นที่เหมาะสม สามารถกดสัญญาณ hyperintense ในภาพ T2-weighted (T2W) ของน้ำที่อยู่ในกระเพาะและลำไส้ได้

จากประสบการณ์ของผู้นิพนธ์ในโรงพยาบาลศิริราช พบว่าการงดน้ำ-อาหารผู้ป่วยก่อนการตรวจ MRCP เป็นเวลา 4-6 ชั่วโมง สามารถช่วยลดสัญญาณรบกวนของน้ำในกระเพาะและลำไส้เล็กส่วนต้นได้ดี ทำให้ส่วนใหญ่ภาพ 3D thin-slap MRCP สามารถแยกสัญญาณรบกวนออกจากสัญญาณภาพของท่อน้ำดีได้

เทคนิคการตรวจ MRCP

ภาพ MRCP เป็นการสร้างภาพของระบบทางเดินน้ำดี และ pancreatic duct จากเทคนิค heavily T2-weighted (heavily T2W) โดยอาศัยคุณสมบัติของน้ำที่อยู่ในทางเดินน้ำดี จะแสดงลักษณะ marked hyperintense (ความขาว) และเนื้อเยื่อที่อยู่รอบจะถูกกดสัญญาณลงอย่างมากจนทำให้ไม่พบสัญญาณภาพของอวัยวะอื่นเหลืออยู่จะแสดงสัญญาณภาพพื้นหลังเป็นสีดำ (marked hypointense background) ซึ่งสัญญาณภาพที่เป็นพื้นหลังสีดำนี้จะช่วยเสริมให้ภาพของระบบทางเดินน้ำดีมีความคมชัดมากขึ้น ***(รูปที่ 13-2)***

การสร้างภาพ MRCP สามารถทำได้โดยใช้โปรแกรมในการสร้างภาพ (MR pulse sequence) ที่ใช้เวลาไม่นาน [2-4] เช่น single shot rapid imaging with refocus echo (SS-RARE), single-short fast spin-echo (SSFSE), half-Fourier acquisition single-shot turbo spin-echo (HASTE), fast-recovery fast spin-echo และ balance steady state free precession (BSSFP) โดยพิจารณาใช้ตัวรับและส่งสัญญาณ (radiofrequency coil, RF coil) ชนิด phase array coil เช่นเดียวกับที่ใช้ในการตรวจ MRI ของช่องท้อง เพื่อช่วยเพิ่มความเร็วในการเก็บข้อมูลร่วมกับการใช้ parallel imaging ซึ่งเป็นอีกวิธีหนึ่ง ที่ช่วยเร่งขั้นตอนการเก็บข้อมูล ทำให้สามารถลดระยะเวลาในการสร้างภาพลงทำให้ผู้ป่วยสามารถกลั้นหายใจในระหว่างการตรวจได้ดี อีกทั้งภาพ MRCP ที่ได้จากกลั้นหายใจของผู้ป่วยนี้จะมีความแม่นยำในการวินิจฉัยมากกว่าการสร้างภาพ MRCP