กรมการแพทย์
DEPARTMENT OF MEDICAL SERVICES

กรมการแพทย์
"ทำดีที่สุดเพื่อทุกชีวิต"

ตำราวิชาการแพทย์

Volume 1: สาขาศัลยศาสตร์ทั่วไป และศัลยศาสตร์เฉพาะทาง









ตำราวิชาการแพทย์

Volume 1: สาขาศัลยศาสตร์ทั่วไป และศัลยศาสตร์เฉพาะทาง









ตำราวิชาการแพทย์ | **Volume 1: สาขาศัลยศาสตร์ทั่วไปและศัลยศาสตร์เฉพาะทาง**

ที่ปรึกษา
นพ.สมศักดิ์ อรรฆศิลป์ อธิบดีกรมการแพทย์
นพ.มานัส โพธาภรณ์ รองอธิบดีกรมการแพทย์

บรรณาธิการ
รศ. (พิเศษ) นพ.สมบูรณ์ ทรัพย์วงศ์เจริญ, ผศ.นพ.ธีระชัย อุกฤษฎ์มโนรถ, รศ. (พิเศษ) นพ.สิริพงศ์ สิริกุลพิบูลย์, นพ.กุลพัฒน์ วีรสาร, นพ.สันติ โลกเจริญลาภ, นพ.ระวิศักดิ์ จันทร์วาสน์

ทีมบรรณาธิการ
นพ.กิตติวัฒน์ มะโนจันทร์, ศิวาพร สังรวม, สาวิตรี ยาหอม, ลลิตา พนาคร, ภัทราภรณ์ สมศรี, สมิทธิกร เย็นวัฒนา, ลัดดาวัลย์ ชะละจิตต์, นิจนิรันดร์ แก้วใสย์

คณะผู้เขียน

1. สาขาศัลยศาสตร์ทั่วไป

ภาวะตัวเหลืองจากการอุดกั้นของทางเดินน้ำดี
พญ.วิภาวี อินทโสตถิ

การวัดปริมาตรตับขั้นพื้นฐานสำหรับศัลยแพทย์
นพ.ชัยรัตน์ บุญเฉลียว

กายวิภาคตับสำหรับการผ่าตัดผ่านกล้อง
พญ.หนึ่งฤทัย โอฬารนภาลัย

เทคนิคการผ่าตัดตับผ่านกล้องทางผนังหน้าท้องที่ดี
นพ.ระวิศักดิ์ จันทร์วาสน์ม,
พญ.หนึ่งฤทัย โอฬารนภาลัย

เทคนิคการผ่าตัดมะเร็งบริเวณหัวตับอ่อน
นพ.รพีพัฒน์ ถนอมเพ็ชรสง่า

โรคตับอ่อนอักเสบเฉียบพลัน
พญ.อัษรา เทพบัญชรชัย

หลักการดูแลรักษามะเร็งลำไส้ตรง
นพ.อรุณ กฤษณาสกุล

การจัดการโรคถุงผนังลำไส้ใหญ่อักเสบเฉียบพลัน
พญ.สิริพร อินทรสังขนาวิน,
รศ. (พิเศษ) นพ.สิริพงศ์ สิริกุลพิบูลย์

การวินิจฉัยแผลเรื้อรังจากขาขาดเลือด
นพ.หลักชัย วิชชาวุธ

การใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลางโดยใช้อัลตร้าซาวน์นำ
นพ.หลักชัย วิชชาวุธ

ภาวะของเหลวไหลออกจากหัวนม
พญ.วิภาวี สรรพสิทธิ์วงศ์

เนื้องอกฟิลโลด
พญ.ณภัทร สายโกสุม

การผ่าตัดสงวนเต้านม
พญ.กรวรรณ จันทรจำนง

เทคนิคการผ่าตัดเพื่อลดเนื้อส่วนเกินด้านข้างลำตัวหลังทำการตัดเต้านมออกทั้งหมด
พญ.รับพร สุขพานิช

การผ่าตัดหลอดอาหารด้วยการส่องกล้อง (ต่อ)
นพ.วรพงศ์ อนุพงศ์อนันต์

การให้ยาเคมีบำบัดอุณหภูมิสูงทางหน้าท้องระหว่างผ่าตัดในมะเร็งแพร่กระจายที่เยื่อบุช่องท้อง
พญ.ชญานิษฐ์ ศิริไสย

2. สาขาศัลยศาสตร์เฉพาะทาง

2.1 สาขาศัลยศาสตร์ลำไส้ใหญ่และทวารหนัก

มะเร็งทวารหนัก: มะเร็งช่องทวารหนักและผิวหนังข้างเคียง
นพ.กษิดิน วิทูภิญโญภาพ

แนวทางและข้อควรระวังในการรักษาริดสีดวงทวาร
รศ. (พิเศษ) นพ.สิริพงศ์ สิริกุลพิบูลย์

หูดกามโรคบริเวณทวารหนักในเวชปฏิบัติ
นพ.พรหมพิรุณ วัฒนวิกกิจ

การรักษามะเร็งลำไส้ตรงด้วยรังสีรักษาร่วมกับเคมีบำบัดในปัจจุบัน
พญ.สิริขวัญ ถาวรเจริญทรัพย์,
รศ. (พิเศษ) นพ.สิริพงศ์ สิริกุลพิบูลย์

2.2 สาขาศัลยศาสตร์อุบัติเหตุ

การรักษาการบาดเจ็บของตับ
วรพฐ ตั้งสิรพัฒน์,
พญ.อัษรา เทพบัญชรชัย

2.3 สาขาศัลยศาสตร์ตกแต่ง

การดูแลผู้ป่วยแผลไฟไหม้ฉุกเฉิน (ข้อสังเกตและแนะนำ)
นพ.พลวัฒน์ ตระกูลเงินไทย

หลุมพรางการวินิจฉัยและการรักษาผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บบริเวณหน้า
นพ.กิติพงศ์ แก้วพิชัย

พิมพ์ครั้งที่ 1 กันยายน 2564 จำนวน 100 เล่ม

ISBN 978-974-422-961-8

พิมพ์ที่ สำนักงานกิจการโรงพิมพ์ องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก ในพระบรมราชูปถัมภ์

จัดทำโดย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ถนนติวานนท์ ตำบลตลาดขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000

สนับสนุนโดย กองทุนสนับสนุนงานวิชาการ กรมการแพทย กระทรวงสาธารณสุข

เอกสารเล่มนี้เป็นเอกสารวิชาการ ซึ่งเป็นความคิดเห็นของบรรณาธิการและคณะผู้เขียน ไม่เกี่ยวข้องกับความคิดเห็นของหน่วยงานต้นสังกัดหรือหน่วยงานสนับสนุนที่เกี่ยวข้อง

ที่ปรึกษา
นพ.สมศักดิ์ อรรฆศิลป์ อธิบดีกรมการแพทย์
นพ.มานัส โพธาภรณ์ รองอธิบดีกรมการแพทย์

บรรณาธิการ
รศ. (พิเศษ) นพ.สมบูรณ์ ทรัพย์วงศ์เจริญ, ผศ.นพ.ธีระชัย อุกฤษฎ์มโนรถ, รศ. (พิเศษ) นพ.สิริพงศ์ สิริกุลพิบูลย์, นพ.กุลพัฒน์ วีรสาร, นพ.สันติ โลกเจริญลาภ, นพ.ระวิศักดิ์ จันทร์วาสน์

ทีมบรรณาธิการ
นพ.กิตติวัฒน์ มะโนจันทร์, ศิวาพร สังรวม, สาวิตรี ยาหอม, ลลิตา พนาคร, ภัทราภรณ์ สมศรี, สมิทธิกร เย็นวัฒนา, ลัดดาวัลย์ ชะละจิตต์, นิจนิรันดร์ แก้วใสย์

คณะผู้เขียน

สิ่งที่ต้องระวังในการประเมินและวินิจฉัยบาดแผลเรื้อรัง (ต่อ)
นพ.ธรรมนูญ พนมธรรม
การรักษาภาวะอัมพาตใบหน้า
พญ.จียิน วรวิทธิ์เวท,
พญ.ภาภัสสร์ ศรีสวัสดิ์พงษ์,
นพ.ศุภศิษฏ์ จิรวัฒโนทัย
เทคนิคการยกเนื้อเยื่อต้นขาด้านนอก (Anterolateral thigh flap) และความผิดพลาดที่พบบ่อย
พญ.ภาภัสสร์ ศรีสวัสดิ์พงษ์,
พญ.จียิน วรวิทธิ์เวท,
นพ.รุ่งกิตต์ ตัญจพัฒน์กุล
การปลูกถ่ายกล้ามเนื้อด้วยวิธีผ่าตัดแบบส่องกล้อง
นพ.ภัคภพ มหจิตรสัตยา
2.4 สาขาศัลยศาสตร์ยูโรวิทยา
ภาวะปัสสาวะเป็นเลือด
นพ.ธเนศ ไทยดำรงค์
หลุมพรางที่พบบ่อยในการวินิจฉัยและรักษาการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง
พญ.มัชฌิมา ฮวบกอง
หลุมพรางในการดูแลภาวะฉุกเฉินระบบทางเดินปัสสาวะ
นพ.ณัฐพงศ์ วงศ์วัฒนาเสถียร
การบาดเจ็บของระบบทางเดินปัสสาวะ
นพ.เสริมสิน สินธุบดี
หลุมพลางที่พบบ่อยในการดูแลรักษาผู้ป่วยโรคต่อมลูกหมากโต
นพ.ชววรรธน์ โกสีย์ศิริกุล
นิ่วในระบบทางเดินปัสสาวะ
นพ.วรพจน์ ชุณหคล้าย
2.5 สาขาประสาทศัลยศาสตร์ (ต่อ)
หลุมพรางในการดูแลผู้ป่วยเลือดออกในสมอง
นพ.กุลพัฒน์ วีรสาร
ประเด็นสำคัญในการดูแลการบาดเจ็บที่สมอง
นพ.อนันต์ อนันทนันดร
ปัญหาที่พบบ่อยภายหลังได้รับบาดเจ็บทางสมอง
นพ.สุจินต์ รุจิเมธาภาส
อาการนำของเนื้องอกหุ้มสมอง
นพ.พงษ์วัฒน์ พลพงษ์
ความผิดพลาดที่พบได้บ่อยในการวินิจฉัยแยกภาวะโรคหมอนรองกระดูกสันหลังส่วนคอกดทับเส้นประสาทและภาวะอักเสบของข่ายประสาทแขน
นพ.เอกพจน์ จิตพันธ์
เสียงดังรบกวนในหูตามจังหวะชีพจร: อาการที่ไม่ธรรมดา
นพ.กรภัค หวังธนภัทร

พิมพ์ครั้งที่ 1 กันยายน 2564 จำนวน 100 เล่ม

ISBN 978-974-422-961-8

พิมพ์ที่ สำนักงานกิจการโรงพิมพ์ องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก ในพระบรมราชูปถัมภ์

จัดทำโดย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ถนนติวานนท์ ตำบลตลาดขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000

สนับสนุนโดย กองทุนสนับสนุนงานวิชาการ กรมการแพทย กระทรวงสาธารณสุข

เอกสารเล่มนี้เป็นเอกสารวิชาการ ซึ่งเป็นความคิดเห็นของบรรณาธิการและคณะผู้เขียน ไม่เกี่ยวข้องกับความคิดเห็นของหน่วยงานต้นสังกัดหรือหน่วยงานสนับสนุนที่เกี่ยวข้อง

คำนำ

กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข มีพันธกิจหลักในการสร้าง ถ่ายทอดองค์ความรู้ เสริมสร้างความร่วมมือทางวิชาการ บริการทางการแพทย์ในทุกภาคส่วน (Collaboration Center) เพื่อพัฒนาการแพทย์ของประเทศสู่มาตรฐานสากล โดยมีเป้าประสงค์ให้แพทย์ และบุคลากรด้านสุขภาพ มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง (Health Personal Excellence) มีผลงานวิชาการเป็นที่ประจักษ์ในระดับชาติ

กรมการแพทย์ ได้ตระหนักถึงความสำคัญต่อการปฏิบัติตามพันธกิจของกระทรวงสาธารณสุข ในการจัดการองค์ความรู้วิชาการแพทย์ จึงจัดทำหนังสือ “ตำราวิชาการแพทย์ Volume 1: สาขาศัลยศาสตร์ทั่วไปและศัลยศาสตร์เฉพาะทาง” เนื่องในโอกาสครบรอบ 80 ปีกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข และใช้ประกอบการฝึกอบรมแพทย์ และเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานสำหรับแพทย์ประจำบ้าน แพทย์ผู้สนใจ และบุคลากรทางการแพทย์ที่สนใจ โดยหนังสือเล่มนี้จะมีส่วนช่วยในการประกอบเวชปฏิบัติ การฝึกปฏิบัติ และการผ่าตัดด้านศัลยศาสตร์ทั่วไปและศัลยศาสตร์เฉพาะทาง

หนังสือเล่มนี้ได้จัดทำขึ้นจากผู้นิพนธ์ ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่เป็นคณาจารย์ ทางด้านศัลยศาสตร์ของกรมการแพทย์ทั้งจากโรงพยาบาลราชวิถี สถาบันประสาทวิทยา สถาบันมะเร็งแห่งชาติ และโรงพยาบาลเลิดสิน ที่เสียสละเวลาในการถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ในศัลยศาสตร์แขนงต่างๆ เพื่อหวังให้เป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้ที่ทันสมัย และเกิดประโยชน์สูงสุดในการดูแลรักษาผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คณะบรรณาธิการ (ผู้จัดทำ) หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ในการใช้เป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าต่อไป

คณะบรรณาธิการ

สารจากอธิบดีกรมการแพทย์



กรมการแพทย์ เป็นกรมวิชาการของกระทรวงสาธารณสุข มีพันธกิจหลักในการสร้าง ถ่ายทอดองค์ความรู้ เสริมสร้างความร่วมมือทางวิชาการ บริการทางการแพทย์ในทุกภาคส่วน (Collaboration Center) เพื่อพัฒนาการแพทย์ของประเทศสู่มาตรฐานสากล โดยมีเป้าประสงค์ให้แพทย์ และบุคลากรด้านสุขภาพ มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง (Health Personal Excellence) ซึ่งกรมการแพทย์มีสถาบันฝึกอบรมแพทย์เฉพาะทางถึง 45 สาขา 58 หลักสูตร ทั้งนี้ เพื่อผลิตแพทย์เฉพาะทางให้เพียงพอความต้องการและลดความขาดแคลนแพทย์เฉพาะทางในประเทศ ตอบสนองการบริการสุขภาพของประชาชนให้เข้าถึงการบริการรักษาโรคที่มีความยุ่งยากซับซ้อนและเป็นที่พึงพอใจ

ในวาระที่กรมการแพทย์สถาปนาครบรอบ 80 ปี (10 มีนาคม 2565) ผู้เชี่ยวชาญของกรมการแพทย์ อาจารย์แพทย์ของสถาบันฝึกอบรมในสังกัดกรมการแพทย์ได้ร่วมกันจัดทำตำราวิชาการแพทย์ขึ้นเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ ประสบการณ์การดูแล รักษา ให้กับบุคลากรทางการแพทย์ นักศึกษาแพทย์ แพทย์ใช้ทุน ฯลฯ ได้ศึกษาเพิ่มพูนทักษะ ความรู้แพทย์เฉพาะทาง และเป็นข้อเสนอแนะแนวทางการปฏิบัติงานด้านการดูแลรักษาที่ช่วยให้ผู้ที่ได้ศึกษา นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริงและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ตามบริบทภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่ “ตำราวิชาการแพทย์ Volume 1: สาขาศัลยศาสตร์ทั่วไปและศัลยศาสตร์เฉพาะทาง” ฉบับนี้มีเนื้อหาที่น่าเรียนรู้ในโรคเฉพาะทางศัลยกรรม จากโรงพยาบาลราชวิถี สถาบันประสาทวิทยา สถาบันมะเร็งแห่งชาติ และโรงพยาบาลเลิดสิน หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือตำราเฉพาะทางนี้จะเป็นแหล่งความรู้ที่ช่วยให้บุคลากรทางการแพทย์ ได้รับความรู้ได้อย่างเต็มที่และช่วยให้การดูแลรักษาผู้ป่วยโรคเฉพาะทางด้านศัลยกรรมเป็นไปอย่างมีประสิทธิผลและช่วยให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ดังหลักการทำงานที่กรมการแพทย์ยึดมั่นเสมอว่า เราจะทำดีที่สุดเพื่อทุกชีวิต (Do our best for all)

นายแพทย์สมศักดิ์ อรรฆศิลป์
อธิบดีกรมการแพทย์
สิงหาคม 2564

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	I
สารจากอธิบดีกรมการแพทย์	II
สารบัญ	III
สารบัญตาราง	V
สารบัญภาพ	VIII
1. สาขาศัลยศาสตร์ทั่วไป	1
ภาวะตัวเหลืองจากการอุดกั้นของทางเดินน้ำดี	3
การวัดปริมาตรตับขั้นพื้นฐานสำหรับศัลยแพทย์	19
กายวิภาคตับสำหรับการผ่าตัดผ่านกล้อง	31
เทคนิคการผ่าตัดตับผ่านกล้องทางผนังหน้าท้องที่ดี	39
เทคนิคการผ่าตัดมะเร็งบริเวณหัวตับอ่อน	51
โรคตับอ่อนอักเสบเฉียบพลัน	63
หลักการดูแลรักษามะเร็งลำไส้ตรง	95
การจัดการโรคถุงผนังลำไส้ใหญ่อักเสบเฉียบพลัน	105
การวินิจฉัยแผลเรื้อรังจากขาขาดเลือด	123
การใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลางโดยใช้อัลตร้าซาวน์นำ	131
ภาวะของเหลวไหลออกจากหัวนม	137
เนื้องอกฟิลโลด	145
การผ่าตัดสงวนเต้านม	155
เทคนิคการผ่าตัดเพื่อลดเนื้อส่วนเกินด้านข้างลำตัวหลังทำการตัดเต้านมออกทั้งหมด	171
การผ่าตัดหลอดอาหารด้วยการส่องกล้อง	181
การให้ยาเคมีบำบัดอุณหภูมิสูงทางหน้าท้องระหว่างผ่าตัดในมะเร็งแพร่กระจายที่เยื่อบุช่องท้อง	203
2. สาขาศัลยศาสตร์เฉพาะทาง	221
2.1 สาขาศัลยศาสตร์ลำไส้ใหญ่และทวารหนัก	223
มะเร็งทวารหนัก: มะเร็งช่องทวารหนักและผิวหนังข้างเคียง	225
แนวทางและข้อควรระวังในการรักษาริดสีดวงทวาร	231
หูดกามโรคบริเวณทวารหนักในเวชปฏิบัติ	239
การรักษามะเร็งลำไส้ตรงด้วยรังสีรักษาร่วมกับเคมีบำบัดในปัจจุบัน	247
2.2 สาขาศัลยศาสตร์อุบัติเหตุ	261
การรักษาการบาดเจ็บของตับ	263
2.3 สาขาศัลยศาสตร์ตกแต่ง	279
การดูแลผู้ป่วยแผลไฟไหม้ฉุกเฉิน (ข้อสังเกตและแนะนำ)	281
หลุมพรางการวินิจฉัยและการรักษาผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บบริเวณหน้า	287
สิ่งที่ต้องระวังในการประเมินและวินิจฉัยบาดแผลเรื้อรัง	301
การรักษาภาวะอัมพาตใบหน้า	309
เทคนิคการยกเนื้อเยื่อต้นขาด้านนอก (Anterolateral thigh flap) และความผิดพลาดที่พบบ่อย	317
การปลูกถ่ายกล้ามเนื้อด้วยวิธีผ่าตัดแบบส่องกล้อง	329

	หน้า
2.4 สาขาศัลยศาสตร์ยูโรวิทยา	337
ภาวะปัสสาวะเป็นเลือด	339
หลุมพรางที่พบบ่อยในการวินิจฉัยและรักษาการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง	365
หลุมพรางในการดูแลภาวะฉุกเฉินระบบทางเดินปัสสาวะ	375
การบาดเจ็บของระบบทางเดินปัสสาวะ	385
หลุมพรางที่พบบ่อยในการดูแลรักษาผู้ป่วยโรคต่อมลูกหมากโต	393
นิ่วในระบบทางเดินปัสสาวะ	401
2.5 สาขาประสาทศัลยศาสตร์	413
หลุมพรางในการดูแลผู้ป่วยเลือดออกในสมอง	415
ประเด็นสำคัญในการดูแลการบาดเจ็บที่สมอง	421
ปัญหาที่พบบ่อยภายหลังได้รับบาดเจ็บทางสมอง	431
อาการนำของเนื้องอกหุ้มสมอง	441
ความผิดพลาดที่พบได้บ่อยในการวินิจฉัยแยกภาวะโรคหมอนรองกระดูกสันหลังส่วนคอกดทับเส้นประสาทและภาวะการอักเสบของข่ายประสาทแขน	449
เสียงดังรบกวนในหูตามจังหวะชีพจร: อาการที่ไม่ธรรมดา	459

สารบัญตาราง

หน้า

1. สาขาศัลยศาสตร์ทั่วไป

ภาวะตัวเหลืองจากการอุดกั้นของทางเดินน้ำดี

ตารางที่ 1 Differential diagnosis 4

ตารางที่ 2 สาเหตุของ benign biliary stricture 14

กายวิภาคตับสำหรับการผ่าตัดผ่านกล้อง

ตารางที่ 1 Intrahepatic landmark anatomy 35

โรคตับอ่อนอักเสบเฉียบพลัน

ตารางที่ 1 ปัจจัยทางพันธุกรรมและปัจจัยร่วมอื่นๆ ของผู้ป่วยตับอ่อนอักเสบเฉียบพลันจากภาวะไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง 65

ตารางที่ 2 รายละเอียดของสาเหตุและปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคตับอ่อนอักเสบเฉียบพลัน 65

ตารางที่ 3 ภาวะต่างๆ ที่พบว่ามีค่า amylase ในเลือดสูงกว่าปกติ 69

ตารางที่ 4 ภาวะต่างๆ ที่พบว่ามีค่า lipase ในเลือดสูงกว่าปกติ 69

ตารางที่ 5 การดำเนินโรคของตับอ่อนอักเสบเฉียบพลัน 70

ตารางที่ 6 ประเภทของตับอ่อนอักเสบเฉียบพลัน ภาวะแทรกซ้อนเฉพาะที่ (local complications) และลักษณะที่ตรวจพบจาก Contrast-Enhaced CT scan (CECT) 71

ตารางที่ 7 นิยามของ organ failure ตาม Modified Marshall scoring system for organ dysfunction 72

ตารางที่ 8 การจำแนกความความรุนแรงในผู้ป่วยโรคตับอ่อนอักเสบเฉียบพลัน 76

ตารางที่ 9 อัตราตายของผู้ป่วยตับอ่อนอักเสบเฉียบพลันประเภทต่างๆ 76

ตารางที่ 10 Scoring system ต่างๆ ที่มีการใช้ในอดีตถึงปัจจุบัน 77

ตารางที่ 11 CECT grading system: Balthazar CT severity index 79

ตารางที่ 12 CECT grading system โดยการศึกษาในประเทศญี่ปุ่น 80

การจัดการโรคถุงผนังลำไส้ใหญ่อักเสบเฉียบพลัน

ตารางที่ 1 Severity grading of acute diverticulitis 107

ตารางที่ 2 แนวทางการใช้ยาปฏิชีวนะในผู้ป่วย intraabdominal infection ตาม IDSA guideline 2010 109

การใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลางโดยใช้อัลตราซาวด์นำ

ตารางที่ 1 ข้อดีและข้อเสียของการใส่สายสวนที่หลอดเลือดดำส่วนกลางในแต่ละตำแหน่ง 131

ภาวะของเหลวไหลออกจากหัวนม

ตารางที่ 1 แนวทางในการตรวจวินิจฉัยเบื้องต้นในผู้ป่วยที่มีภาวะของเหลวไหลออกจากหัวนม 140

เนื้องอกฟิลโลด

ตารางที่ 1 Histologic Features Used in the WHO Classification of Phyllodes Tumor subtypes 146

การผ่าตัดสงวนเต้านม

ตารางที่ 1 คำแนะนำเรื่องขอบเขตการผ่าตัดในมะเร็งเต้านมระยะต้นและมะเร็งระยะไม่ลุกลาม จาก SSO-ASTRO 157

ตารางที่ 2 สรุปขอบเขตของการผ่าตัด (Margin status) ตามชนิดของมะเร็ง 159

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบการศึกษาแบบ Randomized controlled trial: Hypofraction WBRT 162

ตารางที่ 4 คำแนะนำจาก ASTRO Guidelines สำหรับคัดเลือกผู้ป่วยที่ทำการรักษาด้วย Hypofraction WBRT 163

ตารางที่ 5 ข้อกำหนดที่เหมาะสมในการเลือกผู้ป่วยในการฉายรังสีเสริมแบบ APBI 164

ตารางที่ 6 สรุปการศึกษา EORTC 22881-10882 165

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบการศึกษาแบบ Randomized controlled trial: Omission of radiotherapy 165

หน้า

การผ่าตัดหลอดอาหารด้วยการส่องกล้อง

ตารางที่ 1 รายงานการผ่าตัดหลอดอาหารด้วยวิธี MIE 181

ตารางที่ 2 ผลการผ่าตัดหลอดอาหารด้วยวิธี MIE 197

การให้ยาเคมีบำบัดอุณหภูมิสูงทางหน้าท้องระหว่างผ่าตัดในมะเร็งแพร่กระจายที่เยื่อบุช่องท้อง

ตารางที่ 1 Peritonectomy procedure and visceral resection to achieve completecytoreduction 205

ตารางที่ 2 วิธีการ HIPEC และเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของแต่ละวิธี 208

ตารางที่ 3 Overall survival ของการรักษาด้วย CRS/HIPEC 210

2. สาขาศัลยศาสตร์เฉพาะทาง

2.2 สาขาศัลยศาสตร์อุบัติเหตุ

การรักษาการบาดเจ็บของตับ

ตารางที่ 1 AAST liver injury scale ฉบับแก้ไขล่าสุดปี พ.ศ. 2561 263

2.3 สาขาศัลยศาสตร์ตกแต่ง

การดูแลผู้ป่วยแผลไฟไหม้ฉุกเฉิน (ข้อสังเกตและแนะนำ)

ตารางที่ 1 Criteria for transfer of burn patients to burn center; American Burn Association 2006 281

สิ่งที่ต้องพึงระวังในการประเมินและวินิจฉัยบาดแผลเรื้อรัง

ตารางที่ 1 สาเหตุของการเกิดแผลเรื้อรัง 301

ตารางที่ 2 ข้อมูลประวัติความเป็นมาของแผลที่ต้องซักถาม 302

ตารางที่ 3 ลักษณะของแผลกับชนิดแผล 303

ตารางที่ 4 ตำแหน่งของแผลกับชนิดแผล 304

ตารางที่ 5 ประเภทของวิธีการกำจัดเนื้อตาย (debridement) 304

2.4 สาขาศัลยศาสตร์ยูโรวิทยา

ภาวะปัสสาวะเป็นเลือด

ตารางที่ 1 Common Risk Factors for Urinary Tract Malignancy in Patients with Microscopic Hematuria: Modified from American Urological Association guidelines 341

ตารางที่ 2 แยกโรค Differential diagnosis of asymptomatic microscopic hematuria 345

ตารางที่ 3 Differential Diagnosis for Hemorrhagic Cystitis 347

ตารางที่ 4 Urine color and cause 349

ตารางที่ 5 Key points: evaluation of patient with microhematuria 353

ตารางที่ 6 Indications for seeking further medical attention 354

ตารางที่ 7 Key points: hemorrhagic cystitis 357

ตารางที่ 8 key points: hematuria from prostatic origin 359

ตารางที่ 9 Differential diagnosis for urethral bleeding 360

ตารางที่ 10 Differential diagnosis for upper urinary tract bleeding 361

การบาดเจ็บของระบบทางเดินปัสสาวะ

ตารางที่ 1 Kidney Injury Scale-2018 Revision 386

หลุมพลางที่พบบ่อยในการดูแลรักษาผู้ป่วยโรคต่อมลูกหมากโต

ตารางที่ 1 International Prostate Symptom Score (IPSS) 394

หน้า

2.5 สาขาประสาทศัลยศาสตร์

หลุมพรางในการดูแลผู้ป่วยเลือดออกในสมอง

ตารางที่ 1 Cause of subarachnoid hemorrhage 415

ตารางที่ 2 เขตสุขภาพที่มี endovascular treatment 418

ปัญหาที่พบบ่อยภายหลังได้รับบาดเจ็บทางสมอง

ตารางที่ 1 การประเมินความรุนแรงของการอ่อนแรงกล้ามเนื้อใบหน้า โดยใช้ House-Brackmann facial nerve grading system 437

ความผิดพลาดที่พบได้บ่อยในการวินิจฉัยแยกภาวะโรคหมอนรองกระดูกสันหลังส่วนคอกดทับเส้นประสาท และภาวะการอักเสบของข่ายประสาทแขน

ตารางที่ 1 ลักษณะอาการ และการจำแนกโรคของผู้ป่วย cervical spondylosis และ neuralgic amyotrophy 452

เสียงดังรบกวนในหูตามจังหวะชีพจร: อาการที่ไม่ธรรมดา

ตารางที่ 1 สาเหตุของภาวะเสียงดังรบกวนในหู (tinnitus) 459

ตารางที่ 2 สาเหตุที่พบได้บ่อยของภาวะ pulsatile tinnitus 461

หน้า

1. สาขาศัลยศาสตร์ทั่วไป

ภาวะตัวเหลืองจากการอุดกั้นของทางเดินน้ำดี

ภาพที่ 1 Bilirubin metabolism และ enterohepatic circulation pathway 5
ภาพที่ 2 Hepatocyte 8
ภาพที่ 3 แนวทางการ approach คนไข้ที่มาด้วยเรื่อง jaundice (laboratory based approach) 8
ภาพที่ 4 MRCP พบ stone ที่ distal CBD 10
ภาพที่ 5 PTC ในผู้ป่วย heatolithiasis 10
ภาพที่ 6 A suggested management algorithm for patients with symptomatic cholelithiasis 12
ภาพที่ 7 Todani's classification of choledochal duct cyst 15

การวัดปริมาตรตับขั้นพื้นฐานสำหรับศัลยแพทย์

ภาพที่ 1 ขั้นตอนการคำนวณปริมาตรตับของ Heymsfield SB 20
ภาพที่ 2 ขั้นตอนการคำนวณปริมาตรตับของ Henderson JM 20
ภาพที่ 3 ขั้นตอนการคำนวณปริมาตรตับของ Kao SC 21
ภาพที่ 4 การคำนวณปริมาตรตับโดยใช้โปรแกรมระบบ semi-automate 21
ภาพที่ 5 โปรแกรม OsiriX 22
ภาพที่ 6 โปรแกรม Synapse Vincent 23
ภาพที่ 7 ผลการศึกษาเปรียบเทียบจากการใช้โปรแกรม ImageJ โดย Dello SA 24
ภาพที่ 8 ผลการศึกษาเปรียบเทียบจากการใช้โปรแกรม scout โดย DuBray Jr BJ 24
ภาพที่ 9 ผลการศึกษาเปรียบเทียบจากการใช้โปรแกรม OsiriX โดย van der Vorst RJ 25
ภาพที่ 10 ผลการศึกษาเพื่อหาจำนวน slice ที่เหมาะสมโดย Dello SA 25
ภาพที่ 11 การวัดปริมาตร Tumor Volume (TV) 26
ภาพที่ 12 การวัดปริมาตร Tumor Liver Volume (TLV) 27
ภาพที่ 13 การวัดปริมาตร Remnant Volume (RV) 27
ภาพที่ 14 ภาพโครงสร้างตับจากการ semi-automate ของโปรแกรม Synapse Vincent 28
ภาพที่ 15 โครงสร้างองค์ประกอบทั้งหมดของตับ 28
ภาพที่ 16 FLR ภายหลังการตัด segment 1, 4 และ 5 คำนวณโดย Synapse Vincent 29

กายวิภาคตับสำหรับการผ่าตัดผ่านกล้อง

ภาพที่ 1 Hepatic division 31
ภาพที่ 2 Falciform Ligament (FL) 32
ภาพที่ 3 Round Ligament (RL) 32
ภาพที่ 4 Right Triangular Ligament (RTL) 32
ภาพที่ 5 Left Triangular Ligament (LTL) 33
ภาพที่ 6 Right Coronary Ligament (RCL) and inferior right phrenic vein (black arrow) 33
ภาพที่ 7 Left Coronary Ligament (LCL) 33
ภาพที่ 8 Hepatoduodenal Ligament (HDL) 34
ภาพที่ 9 Pringle's maneuver 34
ภาพที่ 10 lowering hilar plate (white arrow head) 35
ภาพที่ 11 Left hepatectomy with Middle Hepatic Vein guided (MHV) 36
ภาพที่ 12 Right hepatectomy with Middle Hepatic Vein guided (MHV) 36
ภาพที่ 13 caudate lobe from caudal view 37
ภาพที่ 14 The venal caval ligament (black arrow) 37

หน้า

เทคนิคการผ่าตัดตับผ่านกล้องทางผนังหน้าท้องที่ดี

ภาพที่ 1 Low lithotomy with reverse trendelenburg position และ left jackknife position 40
ภาพที่ 2 Port placement in low lithotomy position 41
ภาพที่ 3 Port placement in left jackknife position 41
ภาพที่ 4 Outflow control for right hepatic vein และ common trunk of middle and left hepatic vein 42
ภาพที่ 5 Endo-bulldog clamp, adjustable band 43
ภาพที่ 6 Intracorporeal Pringle's maneuver 43
ภาพที่ 7 Caudal view approach 44
ภาพที่ 8 เทคนิคการประยุกต์ใช้ GPA ผ่านการผ่าตัดตับผ่านกล้องทางผนังหน้าท้อง 44
ภาพที่ 9 อุปกรณ์ที่ใช้ในการผ่าตัดตับผ่านกล้องทางผนังหน้าท้อง ได้แก่ gold finger, maxi, mini 45
ภาพที่ 10 Segmental and subsegmental branches 45
ภาพที่ 11 อุปกรณ์การผ่าตัดตับผ่านกล้อง Endoeye-flex 3D ทางผนังหน้าท้อง (olympus medical device) 46
ภาพที่ 12 การผ่าตัด laparoscopic left hepatectomy โดยอาศัย middle hepatic vein-guided 47

เทคนิคการผ่าตัดมะเร็งบริเวณหัวตับอ่อน

ภาพที่ 1 Anatomy of extra pancreatic nerve plexus 51
ภาพที่ 2 Mesenteric incision 52
ภาพที่ 3 Division of the MCA 52
ภาพที่ 4 Connective tissue clearance around SMA root 53
ภาพที่ 5 Exposure of the mesopancreas 53
ภาพที่ 6 Exposure of JA1 and IPDA 53
ภาพที่ 7 วิธีทำ Posterior artery first approach 54
ภาพที่ 8 SMA identification after extensive Kocherization 55
ภาพที่ 9 Anatomy relation of IPDV, PDJV SMA and mesopancreas 55
ภาพที่ 10 วิธีทำ medial uncinate approach 56
ภาพที่ 11 วิธีการทำผ่าตัด left posterior approach 58
ภาพที่ 12 วิธีผ่าตัด left posterior approach 58
ภาพที่ 13 การทำ central vascular ligation 58
ภาพที่ 14 Level 2 dissection 59
ภาพที่ 15 Level 3 dissection 59
ภาพที่ 16 Connecting the plane by finger guidance 60
ภาพที่ 17 การทำ SMA hanging technique 60

โรคตับอ่อนอักเสบเฉียบพลัน

ภาพที่ 1 นิ่วในท่อน้ำดีซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดตับอ่อนอักเสบเฉียบพลันของผู้ป่วย (ลูกศรสีขาว) (ผู้ป่วยรายนี้ได้รับการผ่าตัดถุงน้ำดี 2 ปีก่อนเกิดอาการ) 64
ภาพที่ 2 สรุปพยาธิกำเนิดและพยาธิสรีรวิทยาของตับอ่อนอักเสบเฉียบพลัน ทั้งในระดับร่างกายและระดับเซลล์ 67
ภาพที่ 3 การดำเนินโรคตับอ่อนอักเสบเฉียบพลัน 71
ภาพที่ 4 CECT axial และ coronal view แสดง acute interstitial edematous pancreatitis ซึ่งมี peripancreatic fat stranding (ลูกศรสีขาว) และมีน้ำเล็กน้อยอยู่โดยรอบ ซึ่งผู้ป่วยรายนี้ได้รับการวินิจฉัย acute mild form pancreatitis และหายจากโรคอย่างรวดเร็วโดยไม่เกิดภาวะแทรกซ้อน 73

		หน้า
ภาพที่ 5	CECT axial view ของผู้ป่วยรายเดียวกันในช่วงแรกของอาการป่วย และหลังจากติดตามไป 4 สัปดาห์ แสดง acute interstitial edematous pancreatitis ร่วมกับมี Acute Peripancreatic Fluid Collection (APFC) เมื่อติดตามไป 4 สัปดาห์ พบว่า มี Pancreatic Pseudocyst (P) เกิดขึ้น	74
ภาพที่ 6	CECT axial และ coronal view ของผู้ป่วยรายเดียวกัน แสดง Acute Necrotic ollection (ANC) Cกดเบียดกระเพาะอาหาร (Stomach; S) ร่วมกับมีการอุดตันของหลอดเลือดม้าม ทำให้มีลักษณะของม้ามขาดเลือดบางส่วน (Splenic ischemia; Sp)	74
ภาพที่ 7	CECT axial และ coronal view ของผู้ป่วยรายเดียวกัน แสดง Pancreatic Pseudocyst (P) กดเบียดกระเพาะอาหาร (stomach; S) และลำไส้เล็กส่วนดูโอดีนัม (duodenum; D)	74
ภาพที่ 8	CECT axial view ของผู้ป่วยตับอ่อนอักเสบเฉียบพลัน	75
ภาพที่ 9	CECT axial ของผู้ป่วยโรคตับอ่อนอักเสบเฉียบพลันรุนแรง (SAP)	75
ภาพที่ 10	ขั้นตอนการดูแลโภชนาการผู้ป่วยโรคตับอ่อนอักเสบเฉียบพลันรุนแรง โดย American Gastroenterological Associat	81
ภาพที่ 11	CECT coronal view แสดง infected pancreatic necrosis (ลูกศรสีขาว) ในผู้ป่วย post-ERCP SAP	85
ภาพที่ 12	CECT axial และ coronal view และภาพผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัย post-ERCP SAP with infected pancreatic necrosis (infected WON)	85
ภาพที่ 13	Endoscopic necrosectomy ทั้งผ่านทางเดินอาหาร (ทาง LAMS) (A) และทางผิวหนัง (B)	86
ภาพที่ 14	Video-Assisted Retroperitoneal Debridement (VARD)	86
ภาพที่ 15	ขั้นตอนการดูแลรักษาผู้ป่วย walled-off necrosis	87
หลักการดูแลรักษามะเร็งลำไส้ตรง		
ภาพที่ 1	Anatomy ของ rectum sagittal view เห็นความสัมพันธ์ของ anterior peritoneal reflection กับ valve of Houston ซึ่งเป็นบริเวณที่บ่งบอกว่าเป็น middle rectum	96
ภาพที่ 2	MRI ของ rectum sagittal view เห็น upper border ของ rectum คือ เส้นสมมติที่ลากจาก sacral promontory ไปยัง pubic symphysis	96
ภาพที่ 3	ภาพซ้ายมือ total mesorectal excision ภาพขวามือ specimen ที่เป็น complete TME	97
ภาพที่ 4	Definitions for T, N, M (Tumor, Lymph nodes, distant metastasis)	99
การจัดการโรคถุงผนังลำไส้ใหญ่อักเสบเฉียบพลัน		
ภาพที่ 1	False diverticulum	105
ภาพที่ 2	พยาธิภาพของการเกิด diverticulum	106
ภาพที่ 3	แนวทางการรักษา acute colonic diverticulitis	117
การวินิจฉัยแผลเรื้อรังจากขาขาดเลือด		
ภาพที่ 1	Venous ulcer แสดงลักษณะ punch-out lesion, dirty wound base โดยมีตำแหน่งอยู่ที่ medial gaiter	124
ภาพที่ 2	Ischemic ulcer มี dry gangrene ที่ right fifth toe	125
ภาพที่ 3	Ischemic ulcer แสดง dry gangrene ภายหลังผ่าตัด Ray's amputation of the right second toe	125
ภาพที่ 4	Neuropathic ulcer แสดงแผลในตำแหน่งที่เกิด repetitive trauma จากการเสีย defensivemechanism จะสังเกตพบขอบแผลยกตัวหนาขึ้น แบบ punch-out โดยที่ wound base มี granulation เจริญดี	126

		หน้า
ภาพที่ 5	Neuroischemic ulcer เกิดในตำแหน่ง weight bearing area และมีภาวะขาขาดเลือดอยู่เดิม จึงมีลักษณะของทั้ง ischemic และ neuropathic features	127
ภาพที่ 6	ตำแหน่งในการคลำชีพจร	127
ภาพที่ 7	การวัด ABI	128
การใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลางโดยใช้อัลตราซาวด์นำ		
ภาพที่ 1	ความสัมพันธ์ตำแหน่งของ right common carotid artery และ right internal jugular vein	132
ภาพที่ 2	ตำแหน่งการทำ blind subclavian vein catheterization โดยการ puncture ที่ deltopectoral groove ใต้ต่อ interior border ของ clavicle	133
ภาพที่ 3	แนวการวาง probe แบบ transverse ในการทำ subclavian vein catheterization	133
ภาพที่ 4	แนวการวาง probe แบบ longitudinal ในการทำ subclavian vien catheterization	134
ภาพที่ 5	แนวการวาง probe แบบ transverse ในการทำ femoral vein catheterization	134
เนื้องอกฟิลโลด		
ภาพที่ 1	ผู้ป่วย malignant phyllodes tumor เต้านมซ้ายมีก้อน แผลที่ผิวหนังและมีการขยายตัวของเส้นเลือดดำบริเวณผิวหนัง	146
ภาพที่ 2	แมมโมแกรมและอัลตราซาวด์ของผู้ป่วย phyllodes tumor	147
ภาพที่ 3	ลักษณะทางพยาธิวิทยาของผู้ป่วย malignant phyllodes tumor	148
การผ่าตัดสงวนเต้านม		
ภาพที่ 1	การพัฒนาแนวทางการผ่าตัดรักษามะเร็งเต้านม ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน	156
ภาพที่ 2	การลงแผลเพื่อการผ่าตัดสงวนเต้านม	160
ภาพที่ 3	Intraoperative ultrasound guided surgery	160
เทคนิคการผ่าตัดเพื่อลดเนื้อส่วนเกินด้านข้างลำตัวหลังทำการตัดเต้านมออกทั้งหมด		
ภาพที่ 1	การผ่าตัดโดยใช้เทคนิค Y-shape incision	172
ภาพที่ 2	การวาดรูปก่อนลงแผลเทคนิค Y-shape incision โดยเพิ่มรูปสามเหลี่ยมอีก 2 จุด ทางด้านข้างของ mastectomy incision	173
ภาพที่ 3	การผ่าตัดโดยเทคนิค Modified V-Y Advancement technique	173
ภาพที่ 4	การวาดภาพก่อนผ่าตัดของเทคนิค tear-drop incision โดยด้านแหลมของหยดน้ำอยู่ทางด้านในจะและด้านกว้างของหยดน้ำจะอยู่ทางด้านนอก โดยครอบคลุมส่วนของเนื้อที่เกินมาทางรักแร้ของผู้ป่วยด้วย	175
ภาพที่ 5	การผ่าตัดโดยเทคนิค waisted-tear drop incision	176
ภาพที่ 6	การผ่าตัดโดยเทคนิค “L scar technique”	177
ภาพที่ 7	การผ่าตัดโดยใช้เทคนิคการลงแผลแบบ triangular-advancement technique	178
ภาพที่ 8	การผ่าตัดโดยใช้เทคนิค “the angle wings incision”	179
การผ่าตัดหลอดอาหารด้วยการส่องกล้อง		
ภาพที่ 1	กายวิภาคในช่องอกที่สำคัญในการผ่าตัดหลอดอาหาร	185
ภาพที่ 2	การจัดท่า left lateral decubitus	186
ภาพที่ 3	การจัดท่า prone position	187
ภาพที่ 4	การจัดท่า semi-prone	187
ภาพที่ 5	การวาง port position ในท่า semi-prone	188
ภาพที่ 6	การวาง port position ในท่า prone	188
ภาพที่ 7	Operative view	189

หน้า

ภาพที่ 8 Operative view บริเวณ supra-carina 189
ภาพที่ 9 การเลาะบริเวณ azygos vein 190
ภาพที่ 10 การตัดและ clip ด้วย hemolock 190
ภาพที่ 11 แนวทางในการเลาะหลอดอาหาร 191
ภาพที่ 12 การคล้องหลอดอาหาร 191
ภาพที่ 13 Meso-esophagus 192
ภาพที่ 14 การวาง port position 192
ภาพที่ 15 แนวทางในการเลาะกระเพาะอาหาร 193
ภาพที่ 16 การทำ extramucosal pyloromyotomy 194
ภาพที่ 17 การลง neck incision 195
ภาพที่ 18 การคล้องหลอดอาหารบริเวณคอ 195

การให้ยาเคมีบำบัดอุณหภูมิสูงทางหน้าท้องระหว่างผ่าตัดในมะเร็งแพร่กระจายที่เยื่อบุช่องท้อง

ภาพที่ 1 การไหลเวียนของ peritoneal fluid 204
ภาพที่ 2 ดัชนีชี้วัดการกระจายของมะเร็งเยื่อบุช่องท้อง หรือ Sugarbaker's Peritoneal Cancer Index 205
ภาพที่ 3 คะแนนความสำเร็จของการผ่าตัด (Completeness of Cytoreduction Score; CCR) 206
ภาพที่ 4 การทำงานของเครื่องปั๊มควบคุมอุณหภูมิที่ใช้ระหว่างการให้ยาเคมีบำบัดในช่องท้อง 206
ภาพที่ 5 (A) ความเข้มข้นของยา Mitomycin C ใน plasma และใน peritoneal fluid (B), (C) เทียบความเข้มข้นของ cisplatin และ doxorubicin ใน tumor nodule, plasma และ peritoneal fluid, (D) แสดงให้เห็นการยับยั้ง tumor growth เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นในในยาแต่ละชนิด 207
ภาพที่ 6 การศึกษา RCT ของ Vewaal VJ และคณะ (A) Median survival ในกลุ่ม HIPEC 22.2 เดือน และกลุ่มไม่ได้ HIPEC 12.6 เดือน (B), (C) Survival ที่ดีในกลุ่มที่ CCR 0 และ extent of disease ต่ำ 209
ภาพที่ 7 การศึกษา RCT ของ Yang และคณะ แสดงให้เห็น overall survival ในกลุ่ม CRS/HIPEC เทียบกับ CRS alone (11 เดือน vs 6.5 เดือน) 211
ภาพที่ 8 Recurrence-free survival และ overall survival ในกลุ่ม HIPEC ดีกว่ากลุ่ม surgery alone 212
ภาพที่ 9 ลักษณะของ malignant peritoneal mesothelioma 213

2. สาขาศัลยศาสตร์ทั่วไป

2.1 สาขาศัลยศาสตร์ลำไส้ใหญ่และทวารหนัก

มะเร็งทวารหนัก: มะเร็งช่องทวารหนักและผิวหนังข้างเคียง

ภาพที่ 1 Anatomy of anal and perianal region 225
ภาพที่ 2 Lymphatic drainage of anal canal 226

แนวทางและข้อควรระวังในการรักษาริดสีดวงทวาร

ภาพที่ 1 อุปกรณ์การรัดยางต้นฉบับ 232

การรักษามะเร็งลำไส้ตรงด้วยรังสีรักษาร่วมกับเคมีบำบัดในปัจจุบัน

ภาพที่ 1 Subclassification of T3 rectal cancer 248
ภาพที่ 2 การแบ่งระยะของมะเร็งลำไส้ตรงและแนวทางการรักษาใน ESMO guideline 2017 248
ภาพที่ 3 Forest plot ในการศึกษาแบบ Cochrane review เปรียบเทียบ local recurrence ระหว่างการให้รังสีรักษาก่อนผ่าตัดอย่างเดียว เทียบกับการให้รังสีรักษาร่วมกับเคมีบำบัดก่อนผ่าตัดใน locally advanced rectal cancer 250

		หน้า
ภาพที่ 4	Forest plot ในการศึกษาแบบ cochrane review เปรียบเทียบ overall survival ระหว่างการให้รังสีรักษาก่อนผ่าตัดอย่างเดียว เทียบกับการให้รังสีรักษาร่วมกับเคมีบำบัดก่อนผ่าตัดใน locally advanced rectal cancer	250
ภาพที่ 5	Forest plot ในการศึกษาแบบ cochrane review เปรียบเทียบอัตราเสียชีวิตที่ 30 วัน ระหว่างการให้รังสีรักษาก่อนผ่าตัดอย่างเดียวเทียบกับการให้รังสีรักษาร่วมกับเคมีบำบัดก่อนผ่าตัดใน locally advanced rectal cancer	250
ภาพที่ 6	Forest plot ในการศึกษาแบบ cochrane review เปรียบเทียบการเก็บหูรูดทวาร ระหว่างการให้รังสีรักษาก่อนผ่าตัดอย่างเดียวเทียบกับการให้รังสีรักษาร่วมกับเคมีบำบัดก่อนผ่าตัดใน locally advanced rectal cancer	251
ภาพที่ 7	Neoadjuvant treatment in locally advanced rectal cancer with clear circumferential margin NCCN guideline 20	254
ภาพที่ 8	Neoadjuvant treatment in locally advanced rectal cancer with involved circumferential margin NCCN guideline 2019	254

2.2 สาขาศัลยศาสตร์อุบัติเหตุ

การรักษาการบาดเจ็บของตับ

ภาพที่ 1	(A) Liver injury grade II with intraparenchymal hematoma (B) Liver injury grade III with active bleeding in liver parenchyma	264
ภาพที่ 2	(A) Contrast extravasate ที่แขนงของ right posterior hepatic artery (B) หลัง embolization ด้วยขดลวด (coil)	266
ภาพที่ 3	(A) Liver injury grade III with active bleeding in liver parenchyma (B) หลัง embolization 1 เดือน	267
ภาพที่ 4	การคล้อง hepatoduodenal ligament	268
ภาพที่ 5	การทำ pringle maneuver โดยการใช้ nontraumatic vascular clamp	268
ภาพที่ 6	การทำ direct suture โดยใช้เข็มที่อ ที่ติดกับไหมชนิด chromic catgut ขนาด 0 เย็บ simple suture หรือ horizontal mattress การปักเข็มควรปักให้ตั้งฉากและหมุนเข็มตามความโค้ง เพื่อป้องกันไม่ให้เนื้อตับฉีกขาดขณะทำการเย็บ	269
ภาพที่ 7	การทำ omental packing	269
ภาพที่ 8	Intrahepatic balloon	270
ภาพที่ 9	Hepatotomy with selective vascular repair	270
ภาพที่ 10	การตัดตับเพื่อหยุดเลือดโดยการผ่าตัด lateral sectionectomy	271
ภาพที่ 11	การทำ atriocaval shunt โดยใส่สายระบายปอด (chest tube) ขนาด 36 เข้าไปใน atrial appendage ให้รูเปิด ช่วงบนอยู่ในหัวใจห้องบนขวา (right atrium) และรูเปิดช่วงล่างอยู่ต่ำกว่าตำแหน่งที่จะรัดปิด IVC และใช้เชือก umbilical tape รัด (snare) IVC ที่ส่วนบนและล่างกว่าตำแหน่งที่มีการบาดเจ็บ	271

2.3 สาขาศัลยศาสตร์ตกแต่ง

การดูแลผู้ป่วยแผลไฟไหม้ฉุกเฉิน (ข้อสังเกตและแนะนำ)

ภาพที่ 1	Lund and Browder chart	282
ภาพที่ 2	Application 3D burn resuscitation ที่สามารถ download ได้ฟรี ทั้ง android และ IOS พัฒนาโดยคนไทย	283
ภาพที่ 3	Jackson's burn area model แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของระดับบาดเจ็บได้	284

หน้า

หลุมพรางการวินิจฉัยและการรักษาผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บบริเวณหน้า

ภาพที่ 1 แนวทางการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะเลือดออกจากกระดูกใบหน้าแตกหัก 287
ภาพที่ 2 ขั้นตอนการหยุดห้ามเลือดเมื่อผู้ป่วยอยู่ในภาวะ arrest of hemorrhage 288
ภาพที่ 3 กายวิภาคของกระดูกบริเวณใบหน้า 289
ภาพที่ 4 การหักเคลื่อนของ zygomaticofrontal suture และ zygomaticomaxillary 290
ภาพที่ 5 ภาพผู้ป่วยกระดูก mandible หักทำให้ฟันสบผิดปกติ (malocclusion) 290
ภาพที่ 6 ตัวอย่างผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัย blowout fracture 291
ภาพที่ 7 Mechanism of injury ของ blowout fracture 291
ภาพที่ 8 Film water view ผู้ป่วยมีเลือดขังอยู่ใน maxillary sinus 292
ภาพที่ 9 ตัวอย่างผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการวินิจฉัย white-eyed medial blowout fracture ดูผิวเผินเหมือนปกติ ไม่มีรอยบาดเจ็บภายนอกให้เห็น แต่เมื่อตรวจ EOM โดยละเอียด จะเห็นว่าด้านซ้ายมี restricted lateral gaze 292
ภาพที่ 10 การแบ่ง classification ของ NOE fracture ตามแบบของ Markowitz-Manson 293
ภาพที่ 11 การตรวจ bow string test 293
ภาพที่ 12 สรีระของกระดูก mandible 294
ภาพที่ 13 Direct and indirect fracture of mandible 294
ภาพที่ 14 ผู้ป่วย bilateral subcondyle of mandible fracture ทำให้การสบฟันผิดปกติแบบ anterior open bite 295
ภาพที่ 15 สรีระของ facial nerve หลังออกมาจาก stylomastoid foramen 295
ภาพที่ 16 ตัวอย่างความลึกของ facial nerve แต่ละ branch ในที่แตกต่างกันบนใบหน้าและ danger zone ที่มักจะ injury ได้ง่าย 296
ภาพที่ 17 ตัวอย่างผู้ป่วยที่มีแผล Laceration wound ลึก ผ่านบริเวณ zygomatic arch ลงมาถึงข้างแก้ม ซึ่งเป็นทางผ่านของ frontal br, zygomatic br, และ buccal br. อีกทั้งยังมีโอกาส injury ต่อ parotid duct อีกด้วย 296
ภาพที่ 18 กายวิภาคของเปลือกตาบนและตำแหน่งของท่อน้ำตาบริเวณหัวตา 297
ภาพที่ 19 กายวิภาคภายนอกของริมฝีปาก 298
ภาพที่ 20 Bolus suture บริเวณใบหู 298

สิ่งที่ต้องพึงระวังในการประเมินและวินิจฉัยบาดแผลเรื้อรัง

ภาพที่ 1 (A, B) การวัดขนาดของแผลโดยใช้แผ่นตารางใสกับไม้บรรทัด (C) การวัดความลึกของแผล 303
ภาพที่ 2 ลักษณะพื้นแผล (wound bed) (A) healthy granulation, (B) hypergranulation, (C) necrotic tissue, (D) slough, และ (E) eschar 304
ภาพที่ 3 บริเวณผิวหนังรอบแผล (periwound area): (A) cellulitis, (B) maceration และ (C) hyperkeratotic (callus) 305

การรักษาภาวะอัมพาตใบหน้า

ภาพที่ 1 Contralateral facial nerve with cross facial nerve graft 311
ภาพที่ 2 ภาพด้านซ้ายแสดง masseteric nerve ภาพด้านขวาแสดงการเชื่อมต่อระหว่าง masseteric nerve ไปยังแขนงของ facial nerve 312
ภาพที่ 3 Free functioning muscle transfer 313

หน้า

เทคนิคการยกเนื้อเยื่อต้นขาด้านนอก (Anterolateral thigh flap) และความผิดพลาดที่พบบ่อย

ภาพที่ 1 กายวิภาค (anatomy) ที่เกี่ยวข้องกับ anterolateral thigh flap 318
ภาพที่ 2 ความหลากหลายทางกายวิภาคของการแตกแขนงของเส้นเลือด LCFA ที่มาเลี้ยง ALT flap 319
ภาพที่ 3 Flap marking and design 321
ภาพที่ 4 การผ่าตัดเลาะ ALT flap แบบ septocutaneous perforator 322
ภาพที่ 5 การผ่าตัดเลาะ ALT flap แบบ musculocutaneous perforator 323
ภาพที่ 6 Intramuscular dissection ของ musculocutaneous perforator 324

การปลูกถ่ายกล้ามเนื้อด้วยวิธีผ่าตัดแบบส่องกล้อง

ภาพที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการผ่าตัด endoscopic muscle harvesting 330
ภาพที่ 2 การยืนของผู้ผ่าตัดฝั่งเดียวกับที่จะทำการ harvest muscle และ set อุปกรณ์ monitor ให้อยู่ฝั่งตรงข้าม การจัดท่าผู้ป่วยให้นอนหงายในท่า supine 331
ภาพที่ 3 ตำแหน่งของเส้นเลือด thoracoacromial artery ที่เป็น main blood supply โดยลาก line 1 เป็นเส้นตรงระหว่าง acromial ถึง xiphoid process แล้วลาก line 2 โดยลากจากจุด mid point of clavicle ลงมาตั้งฉากกับ line 1 332
ภาพที่ 4 เลือกตำแหน่งการลงมีด ขนาด 4 เซนติเมตร บริเวณ 5th intercostal space ในผู้ป่วยชาย 332
ภาพที่ 5 ผ่าตัดแยกชั้นกล้ามเนื้อ pectoralis major ออกจากชั้น supra pectoralis muscle fascia โดย under vision 333
ภาพที่ 6 ตำแหน่งใส่กล้อง endoscopic retractor port with camera ผ่านทาง chest incision 333
ภาพที่ 7 การ dissection แยกขอบเขต pectoralis major flap boarder ออกจาก soft tissue ข้างเคียง 333
ภาพที่ 8 Identify thoracoacromial vessel ที่ supply flap 334
ภาพที่ 9 Pectoralis muscle flap harvest พร้อมที่จะ rotation to reconstruction defect 334
ภาพที่ 10 วาง graft บน muscle flap และใส่สายระบายไว้ใต้ donor site บริเวณหน้าอก 334
ภาพที่ 11 apply negative pressure dressing for stabilize graft 335

ภาวะปัสสาวะเป็นเลือด

ภาพที่ 1 Evaluation of glomerular hematuria (dysmorphic erythrocytes, erythrocyte casts, and proteinuria) 342
ภาพที่ 2 Evaluation of nonglomerular renal hematuria (circular erythrocytes, no erythrocyte casts, and proteinuria) 343
ภาพที่ 3 Evaluation of essential hematuria (circular erythrocytes, no erythrocyte casts, no significant proteinuria) 351
ภาพที่ 4 American Urological Association guideline algorithm for evaluation of adult patients with asymptomatic 353
ภาพที่ 5 Proposed for guidelines for management of macroscopic hematuria 355
ภาพที่ 6 Management algorithm for patients with hemorrhagic cystitis 356
ภาพที่ 7 Management algorithm for patients with persistent hematuria of prostate origin. 358

หลุมพรางในการดูแลภาวะฉุกเฉินระบบทางเดินปัสสาวะ

ภาพที่ 1 ผู้ป่วยที่มีภาวะมดลูกหย่อนผ่านทางช่องคลอดและมีการกดเบียดท่อปัสสาวะ 376
ภาพที่ 2 ภาพการตรวจ ultrasound ในผู้ป่วยที่มีภาวะปัสสาวะไม่ออกจาก โรคต่อมลูกหมากโต โดยพบว่ามีส่วนของต่อมลูกหมากที่โตยื่นเข้าไปในกระเพาะปัสสาวะร่วมด้วย 377

หน้า

ภาพที่ 3 Guidewire และ flexible cystoscope 377
ภาพที่ 4 A: อัณฑะอักเสบเฉียบพลัน, B: มะเร็งของอัณฑะ 379
ภาพที่ 5 การเย็บตรึงสายรั้งอัณฑะอีกข้างกับเนื้อเยื่อชั้น dartos 379
ภาพที่ 6 ลักษณะถุงอัณฑะของผู้ป่วย Fournier's gangrene มีลักษณะบวม แดง และเริ่มมีสีคล้ำ 380
ภาพที่ 7 แผล Fournier's gangrene ที่ได้รับการตัดเนื้อตายไปแล้วพบว่าระหว่างทำแผลมีเนื้อตายเกิดขึ้นมาใหม่ 381
ภาพที่ 8 การปิดแผลโดยวิธีการรั้งขอบแผลเข้ามาหากัน 382

นิ่วในระบบทางเดินปัสสาวะ

ภาพที่ 1 Film KUB แสดงให้เห็นนิ่วขนาดใหญ่ในไตขวา 404
ภาพที่ 2 Ultrasound แสดงให้เห็นนิ่วขนาดเล็กในไต 404
ภาพที่ 3 IVP แสดงให้เห็นนิ่วในท่อไตขวาและบอกการทำงานของไตและ degree ของ obstruction 405
ภาพที่ 4 CT scan แสดงให้เห็นนิ่วขนาดใหญ่ในไตขวาและนิ่วในกรวยไตซ้าย พบว่า ขนาดไตซ้ายฝ่อเล็กลง 405
ภาพที่ 5 การสลายนิ่วด้วยเครื่อง ESWL 407
ภาพที่ 6 การทำ PCNL 407
ภาพที่ 7 การทำ URS 408
ภาพที่ 8 นิ่วในกระเพาะปัสสาวะที่เกิดจากผู้ป่วยใส่สิ่งแปลกปลอม (เส้นด้าย) เข้าไปในกระเพาะปัสสาวะ 409
ภาพที่ 9 เอกซเรย์นิ่วในท่อปัสสาวะสาเหตุเกิดจากมีท่อปัสสาวะตีบ 410

2.5 สาขาประสาทศัลยศาสตร์

หลุมพรางในการดูแลผู้ป่วยเลือดออกในสมอง

ภาพที่ 1 CTA ที่ไม่ชัดเจน (Left supraclinoid ICA blister aneurysm. Coronal MIP CTA image) 417
ภาพที่ 2 CTA (A)/ DSA(B) แสดง aneurysm ขนาดเล็ก 417

ประเด็นสำคัญในการดูแลการบาดเจ็บที่สมอง

ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ต่อ outcome หลังได้รับบาดเจ็บที่สมอง 421
ภาพที่ 2 Glasgow Coma Scale (GCS) ที่ใช้ในการประเมินความรู้สึกตัวของผู้ป่วย 422
ภาพที่ 3 Classification of head injury based on computerized tomography 423

ปัญหาที่พบบ่อยภายหลังได้รับบาดเจ็บทางสมอง

ภาพที่ 1 Raccoon sign สัมพันธ์กับการแตกของฐานกะโหลกศีรษะทางด้านหน้า 432
ภาพที่ 2 Battle sign สัมพันธ์กับการแตกของฐานกะโหลกศีรษะส่วนกลาง 432
ภาพที่ 3 Halo sign หรือ target sign แสดงถึงลักษณะของน้ำรั่วว่าน่าจะเป็นน้ำไขสันหลัง 432
ภาพที่ 4 เอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมองของผู้ป่วยฐานกะโหลกศีรษะทางด้านหน้าแตก (anterior cranial fossa skull base fracture) ผู้ป่วยรายนี้มีอาการของน้ำไขสันหลังรั่ว ออกทางจมูก (CSF rhinorrhea) ภายหลังจากอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ 433
ภาพที่ 5 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือดแดงใหญ่ในสมอง (internal carotid artery) ส่วน cavernous ซึ่งอยู่ในแอ่งหลอดเลือดดำบริเวณฐานกะโหลกศีรษะ (cavernous sinus) เมื่อเกิดการฉีกขาดจะทำให้เลือดรั่วไปสู่หลอดเลือดดำ โดยเฉพาะออกไปทาง superior ophthalmic vein (SOV) ทำให้เกิดอาการตาแดง หรือตาโปน ที่เรียกว่า direct carotid cavernous fistula 434
ภาพที่ 6 ตัวอย่างภาพดวงตาของผู้ป่วย 4 ราย แสดงลักษณะเยื่อบุตาขาวบวมแดง (chemosis) ตาโปน (exophthalmos) ผู้ป่วยรายที่ 1-3 มีอาการภายหลังจากออกจากโรงพยาบาล แต่ผู้ป่วยรายที่ 4 มีอาการขณะนอนอยู่ในโรงพยาบาล 435

		หน้า
ภาพที่ 7	CT brain with contrast แสดงลักษณะ enhancement of cavernous sinus (★), enlargement of superior ophthalmic vein (★)	435
ภาพที่ 8	Cerebral angiography แสดงลักษณะทิศทางการไหลของรูรั่ว (fistula) โดยส่วนใหญ่ระบายไปทางด้านหลอดเลือดดำที่ตา (superior ophthalmic vein ★) ซึ่งจะสัมพันธ์กับอาการตาแดง ตาโปน การตรวจพบ orbital bruit และภาวะความดันตาสูง	436
อาการนำของเนื้องอกเยื่อหุ้มสมอง		
ภาพที่ 1	Dural tail	442
ภาพที่ 2	Hyperostosis	442
ภาพที่ 3	Parasagittal	443
ภาพที่ 4	Convexity	443
ภาพที่ 5	Tuberculum sellae	444
ภาพที่ 6	Sphenoid wing	444
ภาพที่ 7	Olfactory groove	445
ภาพที่ 8	Intraventricular	446
ภาพที่ 9	Spine	446
ความผิดพลาดที่พบได้บ่อยในการวินิจฉัยแยกภาวะโรคหมอนรองกระดูกสันหลังส่วนคอกดทับเส้นประสาท และภาวะการอักเสบของข่ายประสาทแขน		
ภาพที่ 1	A) ภาพ longitudinal ultrasound ของเส้นประสาท anterior interosseous nerve ระดับศอก พบมีลักษณะของ hourglass-like constriction, B) ภาพถ่ายเส้นประสาทภายในห้องผ่าตัด แสดงเส้นประสาท anterior interosseous nerve พบมีจุดที่มีการตีบแคบ 2 จุด (ลูกศร), C) ภาพแสดงผลตรวจพยาธิวิทยาของเส้นประสาทข้างต้น พบมีลักษณะ subtotal loss ของ nerve tissue และพบลักษณะของการบิดเกลียว (torsional appearance) ของเส้นประสาท	450
ภาพที่ 2	เส้นประสาทที่ได้รับผลกระทบจาก neuralgic amyotrophy โดยเริ่มต้นจะมีการอักเสบและบวมขึ้นของเส้นประสาท ต่อมาเส้นประสาทบริเวณนั้น จะมีการยืดหยุ่นที่ลดลงและเกิดการหักพับ (kinking) เกิดขึ้น เมื่อมีการหักพับซ้ำๆ เกิดการหมุนตัวของเส้นประสาทที่ทำให้เกิด nerve constriction ในที่สุด	451
ภาพที่ 3	Coronal STIR image ในผู้ป่วย neuralgic amyotrophy แสดงลักษณะของ hyperintense signal ของ C5 และ C6 spinal nerve	453
ภาพที่ 4	Coronal oblique T2-weighted fast spin echo MR image with fat suppression แสดง high signal intensity ของ Supraspinatus (SS) และ Deltoid muscle (D)	453
ภาพที่ 5	แนวทางการรักษาโดยการผ่าตัดในเส้นประสาทบางเส้นที่ได้รับผลจาก neuralgic amyotrophy หากมีการตรวจพบ nerve/ fascicular constriction จาก nerve imaging	454
เสียงดังรบกวนในหูตามจังหวะชีพจร: อาการที่ไม่ธรรมดา		
ภาพที่ 1	โพรงหลอดเลือดดำบริเวณฐานกะโหลก inferior petrosal sinus และ sigmoid sinus เป็นโพรงหลอดเลือดดำ หรือ dural venous sinus ที่อยู่ชิดกับหูชั้นกลาง ในผู้ป่วยที่มีภาวะ pulsatile tinnitus จะพบว่ามีการรับกระแสเลือดที่มีการไหลวนผิดปกติ (turbulent flow) จากตำแหน่งอื่น มายังโพรงหลอดเลือดดำนี้	461

		หน้า
ภาพที่ 2	transverse-sigmoid sinus dural arteriovenous fistulas ภาพด้านซ้าย MRA TOF technique แสดงให้เห็นความผิดปกติของ left transverse sinus, ภาพกลาง left sigmoid sinus stenosis, ภาพขวา MRI FLAIR technique: left occipital area edema	462
ภาพที่ 3	angiogram of left occipital artery พบ left transverse-sigmoid sinus dural arteriovenous fistulas ร่วมกับ left proximal sigmoid sinus stenosis	462
ภาพที่ 4	CTA ในผู้ป่วยที่มีอาการ pulsatile tinnitus พบ unruptured left parietal AVM with dilated left parietal cortical venous drainage	463
ภาพที่ 5	MRA ในผู้ป่วยรายภาพที่ 4 พบมี right sigmoid stenosis, venous drainage จาก AVM จึงระบายลงสู่ left transverse-sigmoid sinus	464

1. สาขาศัลยศาสตร์ทั่วไป







ภาวะตัวเหลืองจากการอุดกั้นของทางเดินน้ำดี

Surgical jaundice in management

วิภาวี อินทโสตถิ*

"Jaundice is the yellowing of the skin and sclera due to abnormally elevated levels of bilirubin in the blood"

Jaundice หมายถึง ระดับบิลิรูบินในเซรั่มมากกว่า 1.5 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร (มก./ดล.)[1]

Indirect hyperbilirubinemia หมายถึง ระดับ direct bilirubin มากกว่าร้อยละ 15 ของ total bilirubin[1]

Direct hyperbilirubinemia หมายถึง ระดับ direct bilirubin น้อยกว่าร้อยละ 15 ของ total bilirubin[1]

ภาวะอุดกั้นทางเดินน้ำดี (obstructive jaundice or surgical jaundice) เป็นภาวะที่มีการอุดกั้นของทางเดินน้ำดีส่วนใดก็ได้ เริ่มได้ตั้งแต่ในตัวตับ ถุงน้ำดี ท่อน้ำดี จนถึงลำไส้เล็กส่วนต้น ภาวะนี้จำเป็นต้องได้รับการรักษา ด้วยวิธีการผ่าตัดหรือการทำหัตถการ โดยที่คนไข้ที่มาด้วยเรื่องตัวเหลืองนั้นจำเป็นต้องแยกวินิจฉัยจากภาวะที่ทำให้ตัวเหลืองจากสาเหตุอื่น แบ่งได้เป็น 3 แบบ คือ pre-hepatic, hepatocellular และ post-hepatic (ตารางที่ 1) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

Pre-hepatic

Pre-hepatic jaundice คือ ภาวะที่มีอัตราการทำลายของเม็ดเลือดแดง (hemolysis) มีมากกว่าความสามารถของ hepatocyte ในการเปลี่ยน unconjugated bilirubin เป็น conjugate bilirubin ค่าการทำงานของตับ (Liver Function Test; LFT) จะพบว่ามี bilirubin สูงขึ้นเพียงอย่างเดียว ซึ่งพบว่าเป็น direct หรือ indirect hyperbilirubinemia ก็ได้ ขึ้นกับสาเหตุ แต่ส่วนมากจะพบ indirect hyperbilirubinemia มากกว่า ในขณะที่ transaminases และ alkaline phosphatase ปกติ ซึ่งในกลุ่มนี้มักจะตรวจพบเรื่องซีดร่วมด้วย ตาอาจจะเหลืองไม่มาก พบมีม้ามโตหรือไม่มีก็ได้ ปัสสาวะสีเข้ม อาจมีประวัติเติมเลือดมาก่อน ในขณะที่โรคอื่นๆ ที่อาจมาด้วย isolated hyperbilirubinemia มักจะเป็นโรค congenital เช่น Gilbert, Crigger Najjar หรือ Dubin Johnson

Hepatocellular

Hepatocellular (intrahepatic) jaundice คือ ภาวะที่ hepatocyte ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติไม่ว่าจะเป็นการ uptake หรือ excretion conjugate bilirubin เข้าสู่ biliary tree ได้ ค่า LFT จะพบว่ามีการเพิ่มขึ้นของทั้ง direct และ indirect bilirubin และมักมีการเพิ่มของ transaminases เช่น จาก viral infection หรือ drug induced hepatitis

Post-hepatic

Post-hepatic jaundice คือ มีการอุดตันของ biliary drainage โดยมากจะหมายถึงส่วน extra hepatic part ทำให้พบลักษณะเพิ่มขึ้นของ conjugated hyperbilirubinemia และ alkaline phosphatase สูงขึ้น

*โรงพยาบาลราชวิถี

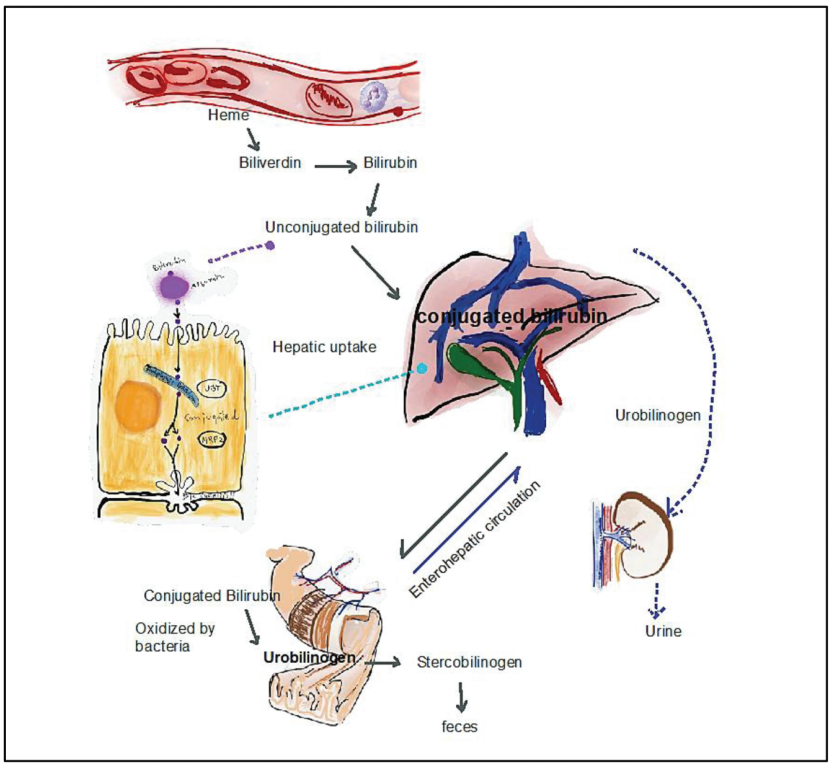
ตารางที่ 1 Differential diagnosis

Pre-Hepatic	Hepatocellular	Post-Hepatic
- haemolytic anaemia - Gilbert's syndrome - Crigglre-najjar syndrome	- alcoholic liver disease - viral hepatitis - iatrogenic e.g., medication - hereditary haemochromatosis - autoimmune hepatitis - primary biliary cirrhosis or primary sclerosing cholangitis - hepatocellular carcinoma	- intra-luminal causes, such as gallstones - mural causes, such as cholangiocarcinoma, strictures, or drug-induced cholestasis - extra-mural causes, such as pancreatic cancer or abdominal masses (e.g., lymphomas)

ส่วนนิยามของ cholestasis jaundice ซึ่งจะพบในตำราหลายเล่ม คือ ภาวะที่เรียกว่า “fail of formation of bile หรือ bile transport” ซึ่งเกิดได้ตั้งแต่ hepatocyte จนถึง ampulla of vater ค่าการทำงานของตับจะพบ mixed indirect และ direct hyperbilirubinemia จะพบ transaminases สูงได้ แบ่งได้เป็น intrahepatic (hepatocellular) และ extrahepatic (post hepatic jaundice)

Physiologic of bilirubin metabolism[2] (ภาพที่ 1)

1. หลังจากเม็ดเลือดแดงที่ถูกทำลาย ที่ม้าม hemoglobin จะถูกปล่อยออกมาใน plasma
2. Macrophages จะ phagocytose ตัว hemoglobin ได้เป็น heme และ globin
3. Biliverdin ที่ถูก oxidize จาก heme จะเปลี่ยนเป็น bilirubin และถูกปล่อยเข้าสู่ plasma เพื่อจับกับ albumin ไปยังตับ
4. Indirect bilirubin-albumin complex จะถูกดูดซึมผ่าน hepatic cell membrane เปลี่ยนเป็น conjugated bilirubin ได้เป็น bilirubin glucuronide (ร้อยละ 80), bilirubin sulphate (ร้อยละ 10), other substances (ร้อยละ 10) โดยที่ bilirubin glucuronide จะถูกขับออกเข้าสู่ bile canaliculi
5. ส่วนน้อยของ conjugated bilirubin จะกลับเข้าสู่ plasma ส่วนใหญ่จะเข้า extrahepatic biliary tree จะผ่านเข้าสู่ลำไส้ conjugated bilirubin จะถูกแบคทีเรียในลำไส้เปลี่ยนกลับไปเป็น unconjugate bilirubin และ urobilinogen unconjugated bilirubin จะถูกดูดซึมกลับเข้าสู่กระแสเลือดผ่านทาง portal system (enterohepatic circulation) ส่วน urobilinogen จะถูก oxidation เป็น stercobilinogen ขับออกทางอุจจาระเป็น stercobilin ซึ่ง stercobilin ทำให้อุจจาระเป็นสีเหลือง ในขณะที่ urobilinogen ถูกดูดซึมกลับขับออกทางไตซึ่งทำให้ปัสสาวะมีสีเหลือง



ภาพที่ 1 Bilirubin metabolism และ enterohepatic circulation pathway

Intrahepatic processing of bilirubin. The unconjugated bilirubin bound to albumin is delivered in the blood to the liver, where it binds to the cell surface thus dissociating from albumin. Bilirubin enters into the liver cells and is transferred to the endoplasmic reticulum. Inside the endoplasmic reticulum bilirubin is bound to glucuronic acid through the action of Uridine Glucuronosyltransferases (UGTs). Water-soluble bilirubin monoglucuronides and diglucuronides, which account for 80% of the total conjugated bilirubin, are transported into the bile canaliculi by enzymes such as Multidrug Resistance Protein 2 (MRP2).

Effects of biliary obstruction[3,4]

ผลแทรกซ้อนจาก cholestasis ขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการอุดตันและระดับ bilirubin มีผลกระทบต่ออวัยวะต่างๆ ดังนี้

Intestines

○ Function

- Maintaining the normal integrity and function of the intestines
- Maintain trophic effect on the intestinal mucosa by increasing the villous density and inducing hypertrophy of various components of the intestinal wall
- Bile acids inhibit the growth of certain bacteria such as bacteroides, clostridia, lactobacillus and streptococci

○ Result

- Leading to septicemia by overgrowth of gram-negative bacteria

- Alteration of intestinal tight junction expression and increased intestinal apoptosis, causing exacerbating the gut injury

- Decrease hepatocyte macrophage population due to accumulation of bile acids in the liver thereby permitting spillover of endotoxins from the portal circulation into the systemic circulation with the release of pro-inflammatory cytokines

Liver and coagulation system

- Function
  - Fat soluble vitamin absorption
- Result
  - Efficiency of factors II, VII, IX and X
  - Altered antithrombin III, protein C, protein S and heparin cofactor II synthesis
  - Severe functional derangements of the hepatic function and mitochondrial dysfunction leads to secondary biliary cirrhosis

Cardiovascular and renal system

- Result
  - Reduction in peripheral vascular resistance resulting in systemic hypotension
  - Depression of myocardial function
  - Profound natriuresis and diuresis, leading to volume depletion

Central Nervous System (CNS)

- Result
  - Long-standing jaundice leads to the formation of pseudo transmitters which predispose to precoma and finally into a hepatic coma

Clinical evaluation[4,5]

ผู้ป่วยที่มาด้วยอาการตัวเหลืองมีหลักการในการพิจารณา ดังนี้

1. Determining the obstructive nature of jaundice ซักประวัติ ตรวจร่างกาย ร่วมกับผลการตรวจ blood chemistry เพื่อแยกว่าเป็น medical หรือ surgical jaundice
2. Impact of jaundice on other organ systems ในกรณีที่พบว่าอาจจะเป็นจาก surgical jaundice นั้น สิ่งที่ควรจะประเมินต่อไป คือ ผู้ป่วยมีภาวะเร่งด่วนที่ต้องการแก้ไขฉุกเฉินหรือไม่ เช่น ภาวะติดเชื้อ ไตวาย ฯลฯ
3. Identifying the level for obstructive jaundice การประเมินตำแหน่ง ของการอุดตันมีผลต่อการวางแผนการรักษา ซึ่งสามารถทำได้ ง่ายและรวดเร็ว เช่น การทำ ultrasound ฯลฯ
4. Identifying the cause for obstructive jaundice
5. Postulate an investigation algorithm and plan of treatment based on the clinical finding

History taking

Obstructive jaundice ถ้าเป็นเรื้อรังมักจะพบอาการคัน (pruritus), อุจจาระสีซีด (pale stools) และปัสสาวะสีเข้ม (dark colored urine) ถ้ามีอาการเฉียบพลันมักมาด้วยอาการปวดท้องด้านขวา ตัวเหลือง มีไข้ (Charcot's triad) ซึ่งเป็นภาวะที่พบว่าอาจจะมีการติดเชื้อของท่อน้ำดี (cholangitis) ถ้าพบร่วมกับภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงของระดับความรู้สึกตัว (alternation of conciousness) และความดันต่ำ (shock) แสดงว่ามีการติดเชื้อรุนแรงจากท่อน้ำดีเข้าสู่กระแสเลือด (Reynald's Pentad) สาเหตุการอุดตันที่เกิดจากมะเร็ง อาการปวดจะไม่มาก (painless) แต่อาจจะพบน้ำหนักลดได้มาก (weight loss) นอกจากนี้ ประวัติโรคประจำตัว ยาที่ใช้ ประวัติผ่าตัด ถือเป็นประวัติสำคัญในการวินิจฉัยแยกโรค

Physical examination

การตรวจร่างกาย ได้แก่ general, abdominal และ rectal exam สามารถตรวจได้ ดังนี้

1. การตรวจพบ icteric sclera พบว่าระดับ bilirubin มากกว่า 2-3 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร
2. การตรวจท้อง เริ่มจากการดู sign stigmata ของ chronic liver disease หรือ portal hypertension เช่น caput medusae, spider nevi
3. การคลำหา hepatomegaly หรือ splenomegaly หากคลำได้ gallbladder แต่ไม่เจ็บ (Courvoisier's law) พบได้ไม่บ่อยประมาณร้อยละ 20 และตรวจพบอาการดังกล่าวมักคำนึงถึงโรคกลุ่ม periampullary cancer
4. การตรวจ shifting dullness เพื่อหา ascites
5. การตรวจ rectal exam ดูสีของอุจจาระอาจพบลักษณะอุจจาระสีซีด
6. การตรวจหา rectal shelf

Laboratory

การตรวจ Complete Blood Count (CBC) ดูภาวะซีดปริมาณของเม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาวเพื่อดูว่ามีการติดเชื้อร่วมด้วยหรือไม่ การดู direct blood smear จะช่วยดูลักษณะของเม็ดเลือดแดงหรือ Hemolysis Pattern (HMP) ได้ นอกจากนี้ ดูการทำงานของไตและเกลือแร่เพราะนอกจากผลกระทบต่อ cardiovascular และ renal system โดยตรงจากการเพิ่มขึ้นของ bilirubin แล้ว คนไข้กลุ่มนี้มักจะทานอาหารได้น้อย

การตรวจค่าการทำงานของตับ ในกลุ่มที่เป็น post hepatic jaundice ค่า direct bilirubin มักจะมากกว่าร้อยละ 50 ของ total bilirubin ในกลุ่ม intermittent obstruction อาจพบ bilirubin ขึ้นไม่สูงมาก (ภาพที่ 2 และ 3) การแปลผลค่าอื่นๆ ทำได้ ดังนี้

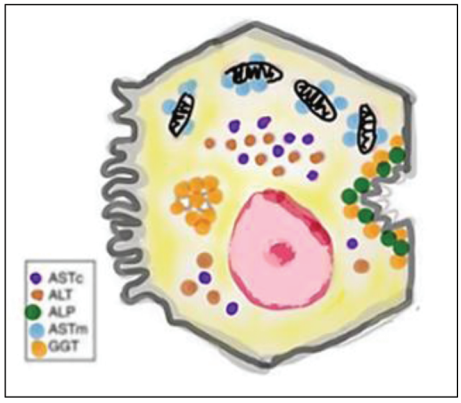
- Alkaline Phosphatase (ALP) เป็นเอนไซม์ที่ bile canalicular ของ hepatocytes ALP จะมีค่าสูงขึ้นเกือบร้อยละ 100 ของคนไข้ โดยจะพบสูงขึ้นมากกว่า 3 เท่าของค่าปกติ

- Gama-Glutamiltranspeptidase (GGT) เป็นเอนไซม์ที่อยู่ในเซลล์ของอวัยวะหลายชนิด พบมากที่ตับ ทางเดินน้ำดี และตับอ่อน ถ้ามีการทำลายของ hepatocyte GGT จะถูกตรวจพบในกระแสเลือดได้

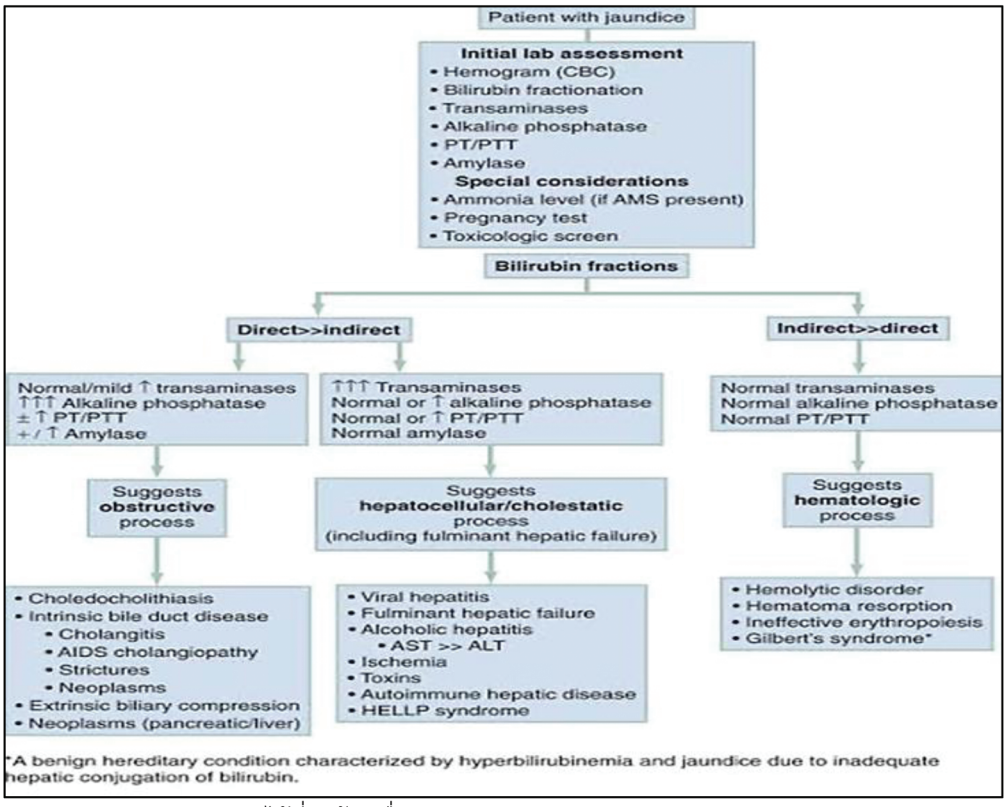
- Serum Transaminases (ALT, AST) อาจพบสูงขึ้นได้เล็กน้อย แต่อาจพบสูงขึ้นได้มากในกรณีที่เป็น acute obstruction

- ALT ส่วนใหญ่มาจาก cytosol ของเซลล์ตับ ในขณะที่ AST สร้างจาก cytosol (ร้อยละ 20) และ mitochondria (ร้อยละ 40) AST มีความจำเพาะในการวินิจฉัยโรคตับน้อยกว่า ALT เนื่องจากมาจากหลายอวัยวะ ได้แก่ lung, brain, cardiac muscle และ striated muscle เป็นต้น

- Prothrombin Time (PT) มีค่าเพิ่มขึ้นเนื่องจาก การลดการดูดซึมของ vitamin K ลดการสร้าง factor II, VII, IX, X



ภาพที่ 2 Hepatocyte



ภาพที่ 3 แนวทางการ approach คนไข้ที่มาด้วยเรื่อง jaundice (laboratory based approach)

ที่มา: https://clinicalgate.com/jaundice-7

Imaging examination[6]

Transabdominal Ultrasonography (TUS)

Ultrasound ถือว่าเป็นการวินิจฉัยเบื้องต้น ที่ทำได้ง่ายและให้ข้อมูลได้พอสมควรสามารถวินิจฉัยว่าคนไข้เป็น surgical jaundice ได้ร้อยละ 78-98 ความแม่นยำในการประเมินระดับของการอุดตัน (level of obstruction) ได้ประมาณร้อยละ 27-95 สามารถบอกสาเหตุของการอุดตันได้ประมาณร้อยละ 23-88 การตรวจหา common bile duct stones มี sensitivities 25-58%, specificities 68-91% และ accuracy ร้อยละ 47-90 สำหรับการใช้ ultrasound แยกโรคระหว่าง benign กับ malignancy มี sensitivities ประมาณ ร้อยละ 67-81 การบอก level of obstruction ได้จะช่วยให้เราสามารถเลือก investigation ต่อไปได้เหมาะสม สามารถแบ่งแนวทางการ approach ได้ 2 แบบ คือ

1. **Distal obstruction** พบ dilation ของ intra และ extrahepatic bile ducts พบ enlarge gallbladder ได้ ซึ่งสาเหตุที่พบได้ เช่น periampullary lesion ใน acute obstruction บางครั้ง common bile duct อาจจะยังไม่ขยายมาก โดยขนาดปกติของ common bile duct ประมาณ 7 มิลลิเมตร กรณีที่ท่อน้ำดีขนาด 7-10 มิลลิเมตร แต่ค่า LFT ยังไม่เปลี่ยนแปลงก็อาจใช้การติดตามได้ ซึ่งสามารถพบได้ โดยเฉพาะคนไข้หลังผ่าตัด cholecystectomy กรณีที่สงสัยว่าอุดตันจาก small CBD stone อาจเลือกส่งตรวจเพิ่มเติมเป็น Magnetic Resonance Cholangiopancreatography (MRCP) หรือ Endoscopic Ultrasonography; EUS

2. **Proximal obstruction** การอุดตันบริเวณ porta hepatis ตรวจพบ dilation ของ intrahepatic ducts อาจพบ enlarge gallbladder ได้ถ้า lesion นั้น infiltrated ลงมาถึง cystic duct opening ซึ่งพบในคนไข้ hilar cholangiocarcinoma (klatskin tumour) หรือในกรณีพบ severe inflammation ของ gallbladder เกิดจาก compression ของ stone ที่ gallbladder neck กับ common hepatic duct (Mirizzi syndrome)

Endoscopic Ultrasonography (EUS)

Endoscopic ultrasonography สามารถลดข้อจำกัดในการตรวจรอยโรคบริเวณ distal common bile duct ที่ transabdominal sonography ตรวจดูได้ยาก พบว่า accuracy วินิจฉัย distal CBD stone มี accuracy อยู่ที่ร้อยละ 96 เมื่อเทียบกับร้อยละ 63 ของ transabdominal sonography และสามารถใช้ตรวจชิ้นเนื้อและนำมาใช้เพื่อประเมิน respectability ก่อนการผ่าตัดได้ด้วย

Computed Tomography (CT)

Computed tomography เป็น investigation ที่ใช้บ่อยและให้ข้อมูลได้มาก มี accuracy ในการวินิจฉัย surgical jaundice และหาระดับของความอุดตันน้ำดี อยู่ที่ร้อยละ 81-94 และร้อยละ 88-92 ตามลำดับ ในขณะที่ CT scan อาจมีข้อจำกัดในการวินิจฉัย radiolucent CBD stone ขนาดเล็ก นอกจากนี้ CT scan ยังสามารถบอกสาเหตุ ตรวจหาการแพร่กระจาย และใช้วางแผนในการผ่าตัดในผู้ป่วยด้วย

Magnetic Resonance Cholangiopancreatography (MRCP) และ Magnetic Resonance imaging (MRI)

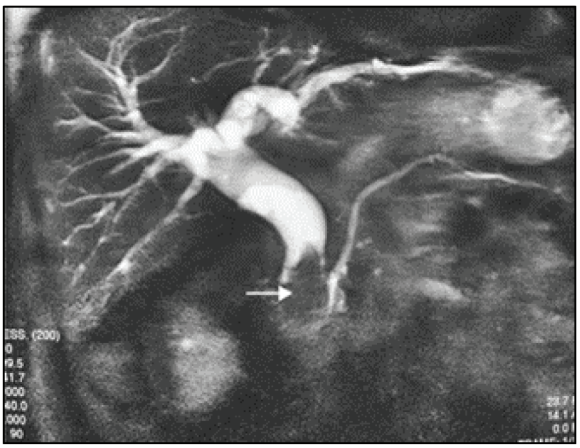
Magnetic resonance cholangiopancreatography เป็น noninvasive study ในการตรวจดูลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ (anatomy) ของ biliary tract มีค่า sensitivity และ specificity ที่ 95% สำหรับการวินิจฉัย biliary obstruction (ภาพที่ 4)

Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography (ERCP)

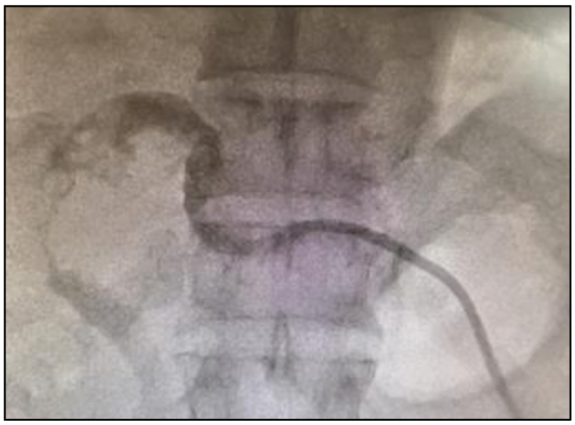
Endoscopic retrograde cholangiopancreatography เป็น invasive study ในการตรวจ (anatomy) ของ biliary tract และ pancreatic duct ใน standard text books จะเขียนว่าเป็น gold standard for diagnosis ในการวินิจฉัย cholelithiasis มี sensitivity และ specificity อยู่ที่ 90% และ 98-100% ส่วนในการวินิจฉัยแยกระหว่าง benign stricture หรือ malignant stricture มี sensitivity อยู่ที่ 30-50% ถ้าทำร่วมกับ modalities อื่นๆ เช่น intraductal scope อาจเพิ่ม sensitivity ถึง 65-70% ข้อได้เปรียบของการทำ ERCP คือ สามารถทำทั้ง diagnosis และ therapeutic ได้ แต่ข้อเสีย คือ ภาวะแทรกซ้อน (complication) จากการทำนั้นค่อนข้างอันตราย ได้แก่ pancreatitis, perforation, hemorrhage และ sepsis บางครั้งมีการส่งทำ ERCP โดยไม่จำเป็น ปัจจุบันมี investigation modality หลายอย่างที่สามารถวินิจฉัยโรคก่อนเริ่มทำการรักษาได้ ดังนั้น การส่ง ERCP ควรใช้สำหรับผู้ป่วยที่ต้องการ therapeutic เช่น stone removal หรือ drainage procedure

Percutaneous Transhepatic Cholangiopancreatography (PTC)

Percutaneous transhepatic cholangiopancreatography คือ การทำ cholangiogram ผ่านทาง intrahepatic duct ปัจจุบันไม่ค่อยได้ทำแล้ว เนื่องจากเป็น invasive study มีโอกาส bleeding, bile leak, peritonitis ได้ แต่อาจมีที่ใช้ในกรณีที่ผู้ป่วยมีสาย Percutaneous Biliary Drainage (PTBD) อยู่แล้ว accuracy ในการวินิจฉัยอยู่ที่ร้อยละ 90-100 (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 4 MRCP พบ stone ที่ distal CBD



ภาพที่ 5 PTC ในผู้ป่วย heatolithiasis

Management

การรักษาผู้ป่วย surgical jaundice ดังที่ได้กล่าวไว้ตอนต้น จำเป็นต้องประเมินคนไข้ก่อนว่ามีภาวะเร่งด่วนหรือไม่ กรณีที่มี cholangitis ก็ต้องแก้ไขภาวะติดเชื้อก่อนและวางแผนให้ definite treatment ลำดับต่อไป

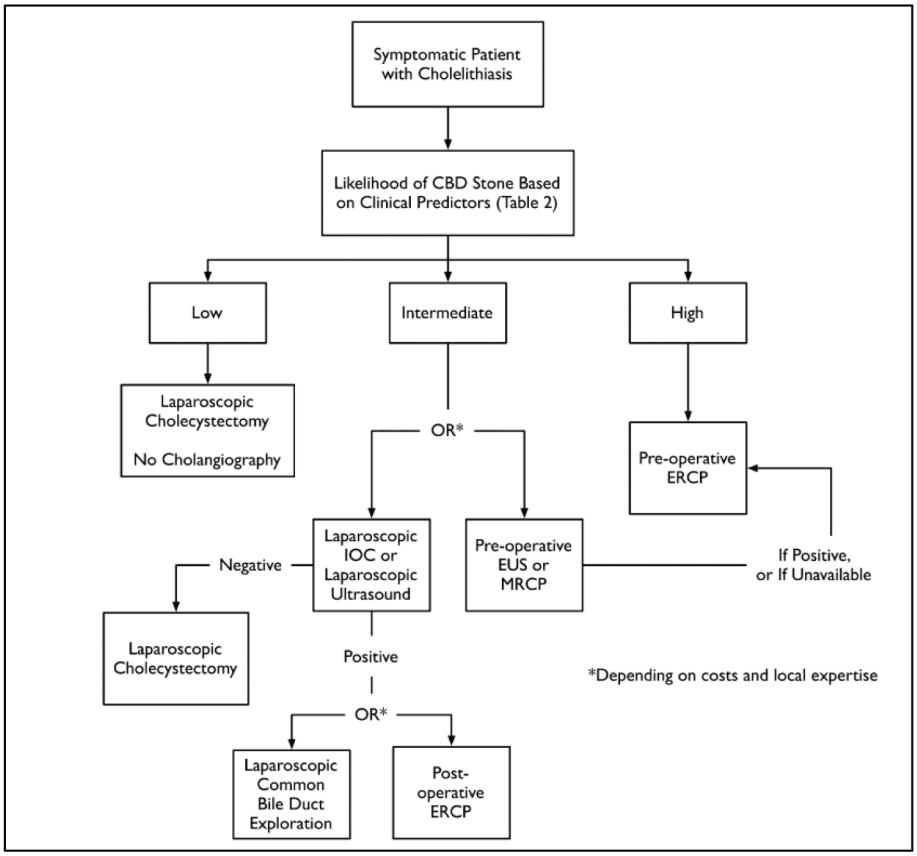
Bile duct stones

อุบัติการณ์ของนิ่วในท่อน้ำดีพบร่วมกับผู้ป่วย symptomatic gall stones ประมาณร้อยละ 8-18 โดยพบว่าร้อยละ 25.30 ของผู้ป่วยนิ่วในทางเดินน้ำดี จะพบ complication ได้แก่ pancreatitis, cholangitis และ obstruction of the bile duct ซึ่งแนวทางปฏิบัติในปัจจุบันแนะนำให้รักษาทุกรายถึงแม้ไม่มีอาการ[7-9]

American Society of GI Endoscopy (ASGE) 2010[9] ได้เผยแพร่แนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับ role of endoscopic evaluation สำหรับผู้ป่วยที่สงสัย CBD stones เพื่อลดจำนวนผู้ป่วยที่จะถูกส่งไปทำ ERCP โดยไม่จำเป็นและลดการส่ง investigation ที่มากเกินไป โดย ASGE 2010 แบ่งผู้ป่วยออกเป็น 3 กลุ่ม คือ low, intermediate และ high risk of choledocholithiasis โดยใช้ clinical predictors ดังนี้ (ภาพที่ 6)

1. Very strong predictors of choledocholithiasis
    - CBD stone on transabdominal US
    - Clinical ascending cholangitis
    - Bilirubin > 4 mg/dL
2. Strong predictors of choledocholithiasis
    - Dilated CBD on US (> 6 mm with gallbladder in situ)
    - Bilirubin level 1.8-4 mg/dL
3. Moderate predictors of choledocholithiasis
    - Abnormal liver biochemical test other than bilirubin
    - Age older than 55 Yrs.
    - Clinical gallstone pancreatitis

ในผู้ป่วยที่มี very strong predictor of choledocholithiasis ข้อใดข้อหนึ่ง หรือมี strong predictors ครบทั้ง 2 ข้อ จะจัดเป็นกลุ่ม high risk of choledocholithiasis มีโอกาสพบ CBD stone มากกว่าร้อยละ 50 กลุ่มนี้ ทางแนวทางปฏิบัติสามารถจะเลือกพิจารณาส่งทำ ERCP ได้เลยแต่อย่างไรก็ตามที่กล่าวไว้ตอนต้นทางผู้เขียน ยังมีความเห็นว่าถ้าไม่ใช่ภาวะเร่งด่วน เช่น severe cholangitis ควรจะทำ investigation อื่นๆ ก่อน เพื่อหาสาเหตุให้แน่ชัด ก่อนส่งทำ ERCP ส่วนผู้ป่วยที่ไม่พบ predictors ใดๆ ที่กล่าวมาจัดเป็นกลุ่ม intermediate risk of choledocholithiasis มีโอกาสพบ CBD stone ร้อยละ 10-50 ส่วนผู้ป่วยที่เหลือจะจัดเป็นกลุ่ม low risk of choledocholithiasis มีโอกาสพบ CBD stone น้อยกว่าร้อยละ 10



ภาพที่ 6 A suggested management algorithm for patients with symptomatic cholelithiasis[9]

การรักษาเลือกได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับ condition ของผู้ป่วย หรือ facilities ของสถานบริการนั้นๆ

- ERCP ± sphincterotomy เป็น first choice ในการเลือกรักษา CBD stones สามารถรักษาได้มากกว่าร้อยละ 90 และพบผลแทรกซ้อนน้อย โดยเฉพาะสถาบันที่มีประสบการณ์สูง แต่อย่างไรก็ตามพบโอกาส bleeding (ร้อยละ 1-2), perforation (ร้อยละ 1-2), และ acute pancreatitis (ร้อยละ 2-5; severe ร้อยละ 0.1)

- Laparoscopic exploration of the common bile duct สามารถ remove stone ผ่านทาง cystic duct หรือ common duct ด้วยการ choledochotomy การทำหัตถการนี้ต้องการผู้เชี่ยวชาญในการผ่าตัดผ่านทางกล้องใช้เวลานาน ไม่ค่อยเป็นที่นิยม ส่วนมากมักทำเป็น pre-operative ERCP ตามด้วย laparoscopic cholecystectomy

Open exploration of the common bile duct

ปัจจุบันทำกันไม่มาก โดยมีข้อบ่งชี้ คือ failed endoscopic treatment หรือต้องการวาง T-tube drainage ในกรณีฉุกเฉินที่ไม่สามารถทำ ERCP ได้

Technique Intraoperative Cholangiogram (IOC)

1. Small incision at cystic duct and insert small feeding tube via cystic duct
2. Flush sterile NSS before put it into cystic duct then ligation and leakage testing
3. Set up fluoroscopy system and position head up and right down
4. Aspirate syringe until demonstration of bile in feeding tube or syringe
5. Injecting contrast media (concentration 1:1) slowly 5 ml or until completely fill in the distal part of CBD: ครั้งแรกฉีดช้าๆ ดู distal CBD stones ขั้นตอนนี้ต้องระวัง air bubble จะทำให้แปลผลผิด
6. Injecting contrast media 15 ml or until completely fill in IHD, CBD and run into duodenum: contrast
7. Head down or left down if contrast media can't demonstrate all IHD

การแปลผล IOC ที่ปกติ คือ no dilation of IHD and CBD, no filling defect of IHD and CBD, smooth tapering of distal part of CBD, contrast media run into 2nd part of duodenum

Technique open exploration[10] ของ common bile duct

1. Dissection of Calot's triangle to define anatomy
2. Cholecystectomy
3. Intraoperative cholangiogram
4. Transcystic exploration or supraduodenal longitudinal choledochotomy
5. Extraction of calculi by Fogarty balloon trawl, Desjardins forceps or Dormia basket
6. Confirmation of duct clearance superiorly and inferiorly by choledochoscopy and/ or cholangiography.

ในกรณีที่ทำ choledochotomy สมัยก่อนมักจะเย็บปิด over T-tube และจะเอาออกประมาณ 2 สัปดาห์ เพื่อรอ epithelialize tract ป้องกัน bile leak เข้าช่องท้อง หลังยืนยันด้วย cholangiogram ปัจจุบันมีการศึกษา[11] ว่าสามารถทำ primary repair ได้เลย โดยพบว่ากลุ่มที่ทำ primary repair พบ late CBD stricture ได้น้อยกว่ากลุ่มใส่ T-tube อย่างไรก็ตาม ศัลยแพทย์ส่วนใหญ่มักจะพยายามหลีกเลี่ยง choledochotomy กลุ่มที่ common bile duct เล็ก

Benign Biliary Strictures (BBBs)[12]

อุบัติการณ์ในต่างประเทศ พบ LC-related BSs ที่ร้อยละ 0.5 จาก direct injury ได้แก่ thermal injury, scissors, ligatures หรือ clips เกิดหลัง liver transplantation ร้อยละ 10-40, Chronic Pancreatitis (CP)-related BSs ร้อยละ 13-21 โดย CP-related strictures มักจะพบบริเวณ distal CBD ลักษณะค่อนข้างมี scar และ fibrosis มาก บางครั้งทำให้แยกยากจาก malignant lesion สาเหตุอื่นๆ ที่ทำให้เกิดภาวะ stricture (ตารางที่ 2) การรักษาพิจารณา endoscopic treatment ก่อนเป็นอันดับแรกในตำแหน่งที่เหมาะสม พบว่า การรักษาด้วย endoscopic therapy นั้นค่อนข้างได้ผลดี ทำซ้ำได้ และผลแทรกซ้อนน้อย

มีการศึกษา prospective study[13] ในผู้ป่วย CP-associated BBS ได้รับ FCSEMS พบว่า stricture resolution ร้อยละ 76.3 จาก systematic review[14] จากการศึกษา พบว่า endoscopic therapy to treat CP-associated BSs มี clinical success ที่ร้อยละ 77 ในกลุ่ม covered SEMSs เทียบกับร้อยละ 33 ในกลุ่ม plastic stents ที่ 12 เดือน ผู้ป่วย bile duct injury ที่พบหลังการผ่าตัดพิจารณาการรักษาตาม Strasberg classification[15] เช่น stump leakage, lateral wall injury หรือ late stricture สามารถรักษาด้วย endoscopic treatment ได้ ในกรณี complete transection ตำแหน่งที่ injury

บางครั้งอยู่ค่อนข้างสูง ส่วนมากมักพิจารณารักษาด้วยการผ่าตัด biliary enteric bypass โดยมีหลักการพิจารณาก่อนการเข้าผ่าตัดครั้งที่ 2 ดังนี้

1. ภาวะ intraabdominal infection ถ้ามีควรแก้ไขเรื่อง infection ให้ดีขึ้นก่อน
2. Current nutrition status ของผู้ป่วยพร้อมในการผ่าตัดหรือไม่
3. Concomitant vascular injury เพื่อพิจารณาวางแผนในการผ่าตัด
4. Experienced HPB surgeon ประสบการณ์ของศัลยแพทย์ผ่าตัดมีความสำคัญต่อ long term outcome อย่างมาก

ตารางที่ 2 สาเหตุของ benign biliary stricture[12]

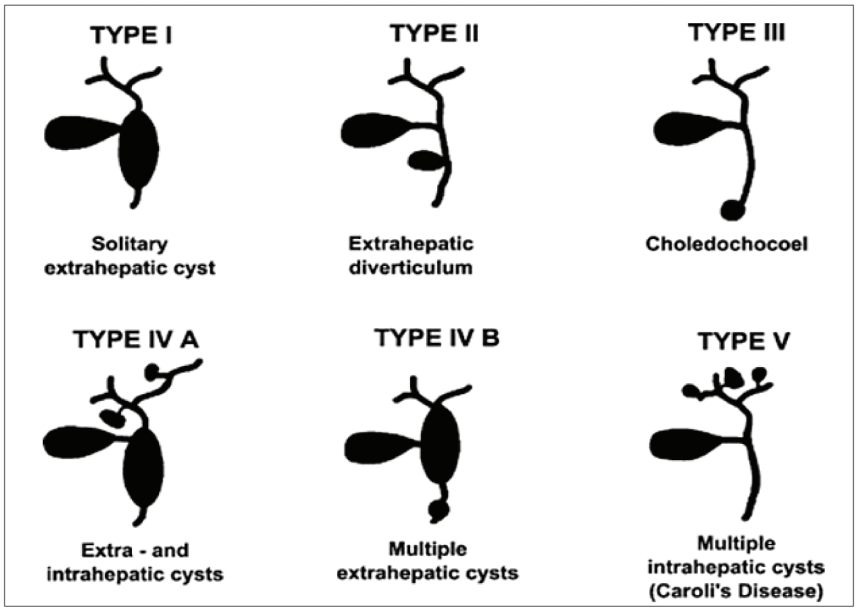
Common	Less common
postsurgical	bile-duct ischemia
liver transplantation	vasculitis: SLE-and ANCA-associated
cholecystectomy	radiation therapy
bibliometric anastomosis	portal biliopathy
inflammatory	post-radiofrequency ablation
chronic pancreattis	tuberculosis
primary sclerosing	postsphincterotomy
cholangitis	trauma
IgG_4cholangiopathy	Mirizzi syndrome
	parasitic infection

หมายเหตุ Systemic Lupus Erythematosus (SLE), Antineutrophil Cytoplasmic Antibody (ANCA)

Choledochal cyst[16-19]

ยังไม่ทราบกลไกการเกิดของโรคชัดเจนแต่เชื่อว่าเกิดจาก Abnormal Pancreatobiliary Junction (APBJ) ทำให้มีการ reflux ของ pancreatic juice เข้าสู่ biliary tree ทำให้เกิดการทำลายของ biliary epithelium และเกิดเป็นลักษณะของ cyst formation จาก imaging จะพบลักษณะการรวมตัวของ bile duct และ pancreatic duct ด้านนอกของ duodenal wall จะทำให้พบลักษณะของ long common ductal channel (ยาวมากกว่า 8 มิลลิเมตร) พบว่า choledochal cyst นั้น เพิ่มอัตราเสี่ยงของการเป็น cholangiocarcinoma[17] ส่วนผู้ป่วย ที่มี APBJ ก็จะพบว่ามีรายงานเพิ่มความเสี่ยงเป็น gallbladder cancer ด้วย ในคนไข้ที่มี jaundice มากๆ หรือร่วมกับพบตอนอายุมากต้องระวังว่าอาจจะพบ cholangiocarcinoma ร่วมด้วย โดย choledochal cyst แบ่งได้เป็น 5 type (ภาพที่ 7) มีหลักการพิจารณา ดังนี้

1. Types I, II and IV are typically resected due to risk of malignancy
2. Types I and IV are completely resected abnormal bile duct sometimes require hepatectomy with Roux-en-Y hepaticojejunostomy
3. Type II cysts are resected with simple cyst excision
4. Type III cysts are only treated if symptomatic which consists of sphincterotomy or endoscopic resection
5. Type V cysts are difficult to manage and require liver transplantation



ภาพที่ 7 Todani's classification of choledochal duct cyst[19]

Malignant lesion

ผู้ป่วย malignancy ที่ทำให้เกิด obstructive jaundice เกิดจากการ infiltrated ของ tumor จนเกิด stricture หรืออาจจะเป็นลักษณะของ compression ก็ได้ definitive treatment คือ การผ่าตัดซึ่งเป็นการวางแผนก่อนการผ่าตัด มีความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากการผ่าตัดบริเวณนี้มี morbidity และ mortality สูง โดยมีการประเมินก่อนการผ่าตัด ได้แก่

1. Performance status ของผู้ป่วย
2. Prognosis ของโรค ได้แก่
   - nature of the primary lesion
   - spread and extention of disease local anatomical relationships of the lesion โดยเฉพาะ vascular structure
   - liver, peritoneal, ascites, outside regional lymphadenopathy
3. Consider pre-operative drainage ในบางรายที่ต้องทำ hepatectomy หรือเพื่อ improved nutrition
4. Specific consideration อื่นๆ เช่น future liver remnant ในกรณีที่ต้องทำ hepatectomy

Potential respectable

Distal lesion การผ่าตัดมาตรฐาน คือ pancreaticoduodenectomy (PD) มีรายงานครั้งแรกในปี พ.ศ. 2478[20] โดย Whipple AO เป็นการผ่าตัดแบบ two stages ต่อมาระยะหลังมีการพัฒนาและดัดแปลงไปบ้าง ทั้งเทคนิคการเข้าหาเส้นเลือดแดง superior mesenteric artery หรือเทคนิคการเย็บ anastomosis ต่างๆ mortality rate ในการผ่าตัดลดลงไปอย่างมาก ในปัจจุบัน แต่ morbidity rate ยังพบสูงร้อยละ 30-50

Proximal lesion การผ่าตัดมาตรฐาน คือ การทำ hepatectomy, extrahepatic biliary tree resection, lymphadenectomy หลักสำคัญในการผ่าตัด proximal lesion คือ ต้องได้ negative margin โดยที่ยังมี adequate FLR

Unresectable

การเข้าผ่าตัดในกรณี unresectable case ในปัจจุบัน endoscope มีความก้าวหน้าอย่างมาก ทำให้การผ่าตัดเพื่อเข้าไปทำ biliary enteric bypass นั้นน้อยลงมาก palliative biliary enteric bypass ในสมัยก่อน เช่น การทำ segment 3 bypass ในคนไข้ hilar CCA หรือ การ double bypass (hepaticojejunostomy ร่วมกับ gastrojejunostomy) ใน CA head of pancreas ปัจจุบัน endoscope สามารถทำ ERCP with metallic stent หรือ endoscopic Hepaticogastostomy (HGS) กรณีที่มี GI tract obstruction สามารถทำ duodenal stent หรือ endoscopic gastrojejunostomy ได้ สำหรับ hilar lesion นอกจาก palliative stent แล้วยังสามารถทำ local control โดย radio frequency ablation การเลือกพิจารณา palliative option ขึ้นกับ life expectancy, cost effectiveness, institute's facilities และ stent patency

เอกสารอ้างอิง (References)

1. Pratt DS, Kaplan MM, Isselbacher KJ, Braunwald E, Wilson JD, Martin JB, Fauci AS, Kasper DL, eds. Harrison's principles of internal medicine. New York: McGraw-Hill, Inc, 2001:255-9.
2. W. Wolkoff , A. and Berk, P.D. (2017). Bilirubin Metabolism and Jaundice. In Schiff's Diseases of the Liver (eds E.R. Schiff, W.C. Maddrey and K.R.Reddy). https://doi.org/10.1002/9781119 251316 .ch5.
3. Vagholkar, Ketan. Obstructive Jaundice: Understanding the pathophysiology. International Journal of Surgery and Medicine. 6. 26-31. 10.5455/ijsm.2020-07-061-jaundice.
4. Pavlidis ET, Pavlidis TE. Pathophysiological consequences of obstructive jaundice and perioperative management. Hepatobiliary Pancreat Dis Int. 2018 Feb;17(1):17-21. doi: 10.1016/j.hbpd. 2018.01. 008. Epub 2018 Jan 31. PMID: 29428098.
5. Kwo PY, Cohen SM, Lim JK. ACG Clinical Guideline: Evaluation of Abnormal Liver Chemistries. Am J Gastroenterol. 2017 Jan;112(1):18-35. doi: 10.1038/ajg.2016.517. Epub 2016 Dec 20. PMID: 27995906.
6. Addley J, Mitchell RM. Advances in the investigation of obstructive jaundice. Curr Gastroenterol Rep. 2012 Dec;14(6):511-9. doi: 10.1007/s11894-012-0285-1. PMID: 22972453.
7. Williams E, Beckingham I, El Sayed G, Gurusamy K, Sturgess R, Webster G, Young T. Updated guideline on the management of common bile duct stones (CBDS). Gut. 2017 May;66(5): 765-782. doi: 10.1136/gutjnl-2016-312317. Epub 2017 Jan 25. PMID: 28122906.
8. Manes G, Paspatis G, Aabakken L, Anderloni A, Arvanitakis M, Ah-Soune P, Barthet M, Domagk D, Dumonceau JM, Gigot JF, Hritz I, Karamanolis G, Laghi A, Mariani A, Paraskeva K, Pohl J, Ponchon T, Swahn F, Ter Steege RWF, Tringali A, Vezakis A, Williams EJ, van Hooft JE. Endoscopic management of common bile duct stones: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guideline. Endoscopy. 2019 May;51(5):472-491. doi: 10.1055/a-0862-0346. Epub 2019 Apr 3. PMID: 30943551.
9. Maple JT, Ben-Menachem T, Anderson MA, Appalaneni V, Banerjee S, Cash BD, Fisher L, Harrison ME, Fanelli RD, Fukami N, Ikenberry SO, Jain R, Khan K, Krinsky ML, Strohmeyer L, Dominitz JA. The role of endoscopy in the evaluation of suspected choledocholithiasis. Gastrointest Endosc. 2010 Jan;71(1):1-9. doi: 10.1016/j.gie.2009.09.041. PMID: 20105473.
10. Ellison EC, Zollinger Jr RM. COMMON BILE DUCT EXPLORATION, OPEN: Zollinger's Atlas of Surgical Operations, 10e Eds. McGraw-Hill; 2016.
11. Podda M, Polignano FM, Luhmann A, Wilson MS, Kulli C, Tait IS. Systematic review with meta-analysis of studies comparing primary duct closure and T-tube drainage after laparoscopic common bile duct exploration for choledocholithiasis. Surg Endosc 2016; 30:845-61.
12. Ma MX, Jayasekeran V, Chong AK. Benign biliary strictures: prevalence, impact, and management strategies. Clin Exp Gastroenterol 2019;12:83-92.
13. Perri V, Boškoski I, Tringali A, Familiari P, Mutignani M, Marmo R, et al. Fully covered self-expandable metal stents in biliary strictures caused by chronic pancreatitis not responding to plastic stenting: a prospective study with 2 years of follow-up. Gastrointest Endosc 2012;75:1271-7.

14. van Boeckel PG, Vleggaar FP, Siersema PD. Plastic or metal stents for benign extrahepatic biliary strictures: a systematic review. BMC Gastroenterol 2009;9:96.
15. Cohen JT, Charpentier KP, Beard RE. An Update on Iatrogenic Biliary Injuries: Identification, Classification, and Management. Surg Clin North Am 2019;99:283-299.
16. Ronnekleiv-Kelly SM, Soares KC, Ejaz A, Pawlik TM. Management of choledochal cysts. Curr Opin Gastroenterol 2016;32:225-31.
17. Ten Hove A, de Meijer VE, Hulscher JBF, de Kleine RHJ. Meta-analysis of risk of developing malignancy in congenital choledochal malformation. Br J Surg 2018;105:482-490.
18. Todani T, Watanabe Y, Narusue M, Tabuchi K, Okajima K. Congenital bile duct cysts: Classification, operative procedures, and review of thirty-seven cases including cancer arising from choledochal cyst. Am J Surg 1977;134:263-9.
19. Pu LZ, Singh R, Loong CK, de Moura EG. Malignant Biliary Obstruction: Evidence for Best Practice. Gastroenterol Res Pract 2016;2016:3296801.
20. Whipple AO, Parsons WB, Mullins CR. Treatment of carcinoma of the ampulla of Vater. Ann Surg. 1935;102:763-769.

การวัดปริมาตรตับขั้นพื้นฐานสำหรับศัลยแพทย์

Liver volumetry for liver surgeons

ชัยรัตน์ บุญเฉลียว*

การวัดปริมาตรตับก่อนการผ่าตัดเป็นหนึ่งในขั้นตอนที่มีความสำคัญมากในการประเมินผู้ป่วยก่อนผ่าตัด โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่วางแผนการผ่าตัดตับปริมาณมาก การไม่วัดปริมาตรตับมีโอกาสเกิดความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะตับวายภายหลังผ่าตัดได้ เนื่องจากการคาดประมาณที่ผิดพลาดว่าตับเหลือเพียงพอ ศัลยแพทย์ส่วนใหญ่อาจจะไม่ได้วัดปริมาตรตับ เนื่องจากอาจจะไม่มีความเชี่ยวชาญหรือเข้าใจว่าขั้นตอนการวัดปริมาตรจะยุ่งยากและใช้เวลานานมาก

ปัจจุบันนี้มีโปรแกรมวัดปริมาตรที่สามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่หลากหลาย สามารถเลือกใช้ได้ตามความสะดวก โดยที่ไม่จำเป็นที่ต้องใช้โปรแกรมที่ได้มาพร้อมกับเครื่อง CT ทุกครั้ง บทความนี้ผู้เขียนมุ่งหวังในการแนะนำการวัดปริมาตรตับสำหรับศัลยแพทย์ เพื่อที่จะนำไปใช้ในการประเมินผู้ป่วยก่อนผ่าตัด เพื่อให้การผ่าตัดประสบความสำเร็จโดยไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนเนื่องจากปริมาตรตับเหลือไม่เพียงพอ

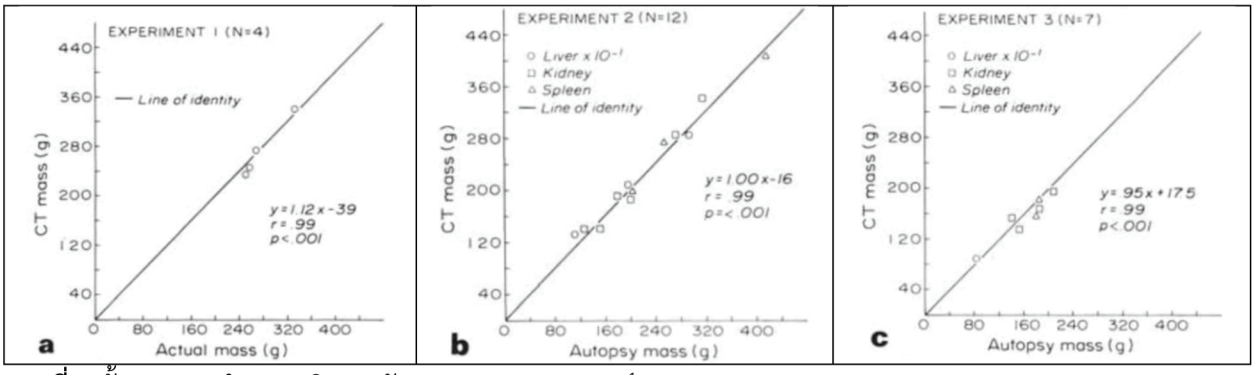
Abbreviations คำย่อที่สำคัญที่ควรทราบและใช้ในบทความนี้

- Total Liver Volume (TLV): ปริมาตรตับทั้งหมดรวมเนื้องอกในตับ หน่วยเป็น milliliter (ml)
- Tumor Volume (TV): ปริมาตรเนื้องอกในตับหน่วยเป็น milliliter (ml) โดยถ้ามีเนื้องอกมากกว่า 1 ตำแหน่ง ให้วัดแยกแต่ละตำแหน่งและนำผลมารวมกันเป็นจำนวนปริมาณเนื้องอกทั้งหมด
- Total Functional Liver Volume (TFLV): ปริมาตรเนื้อตับทั้งหมดที่ไม่รวมเนื้องอกในตับหน่วยเป็น milliliter (ml) โดยคำนวณจาก TLV ลบด้วย TV จะได้ค่า TFLV
- Remnant Volume (RV): ปริมาตรตับที่เหลือ เป็นปริมาตรจริงของตับที่จะเหลือไว้หลังการผ่าตัดหน่วยเป็น milliliter (ml)
- Future Liver Remnant (FLR): ค่าของตับส่วนที่เหลือหารด้วยปริมาตรเนื้อตับที่ไม่รวมเนื้องอก หน่วยเป็น % โดยค่านี้จะได้มาจากการใช้ RV เป็นตัวตั้งและหารด้วย TFLV และคูณด้วย 100 เป็นค่าสำคัญที่ใช้ในการประเมินก่อนการผ่าตัดว่าตับที่เหลือเพียงพอหรือไม่
- Regions of Interest (ROI): เป็นคำเรียกของพื้นที่ที่ใช้โปรแกรมในการวัดปริมาตรตับ อาจจะใช้การลากด้วยมือหรือให้โปรแกรมคำนวณให้
- Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM): เป็นรูปแบบ file ภาพมาตรฐานทางการแพทย์ที่ใช้ในโปรแกรมคำนวณปริมาตร โดยในปัจจุบันโปรแกรมเกือบทั้งหมดในโลกใช้ file รูปแบบนี้
- Picture Archiving and Communication systems (PACs): ระบบการจัดการ file DICOM ที่ใช้ในการเชื่อมต่อจากเครื่อง CT/ MRI เพื่อนำเข้าระบบการจัดเก็บและนำมาใช้งาน มีความสำคัญในการนำ file ที่ได้เชื่อมต่อกับโปรแกรมวัดปริมาตร แต่ในปัจจุบันโปรแกรมวัดปริมาตรสามารถอ่าน file DICOM โดยไม่ต้องผ่านระบบ PACs ทุกครั้ง โดยระบบ PACs จะมีประโยชน์ในกรณีที่ดึง file จากระบบเข้าโปรแกรมได้โดยตรง ถ้าไม่ผ่านระบบ PACs จำเป็นที่จะต้องแยก file DICOM ใส่ใน CD/ DVD หรือ Handy/ flash drive เพื่อลงในโปรแกรมวัดปริมาตรอีกรอบ จะทำให้เสียเวลาในการลง file เข้าโปรแกรมเพิ่มขึ้น

*สถาบันมะเร็งแห่งชาติ

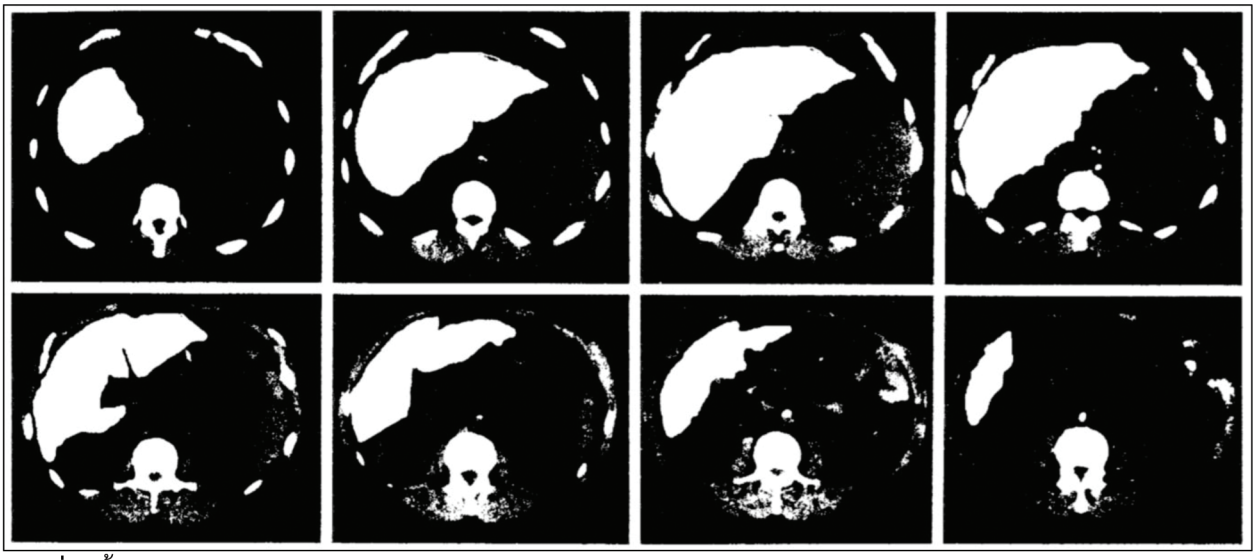
History of liver volumetry

ประวัติศาสตร์ของการวัดปริมาตรเริ่มจากการวัดปริมาตรจากศพเมื่อหลายร้อยปีก่อน โดยยุคสมัยแรกใช้การแทนที่น้ำของตับ ต่อมาพัฒนาเป็นการใช้แผ่นตารางกระดาน โดยหั่นตับเป็นแผ่นและวางบนกระดานเพื่อคำนวณปริมาตรแต่ละแผ่นและนำมาคำนวณปริมาตรรวมในภายหลัง[1-3] โดย Heymsfield SB[4] (ภาพที่ 1) ได้ทำการศึกษาและพบว่าการคำนวณในยุคสมัยแรกไม่สามารถคำนวณก่อนการผ่าตัดได้



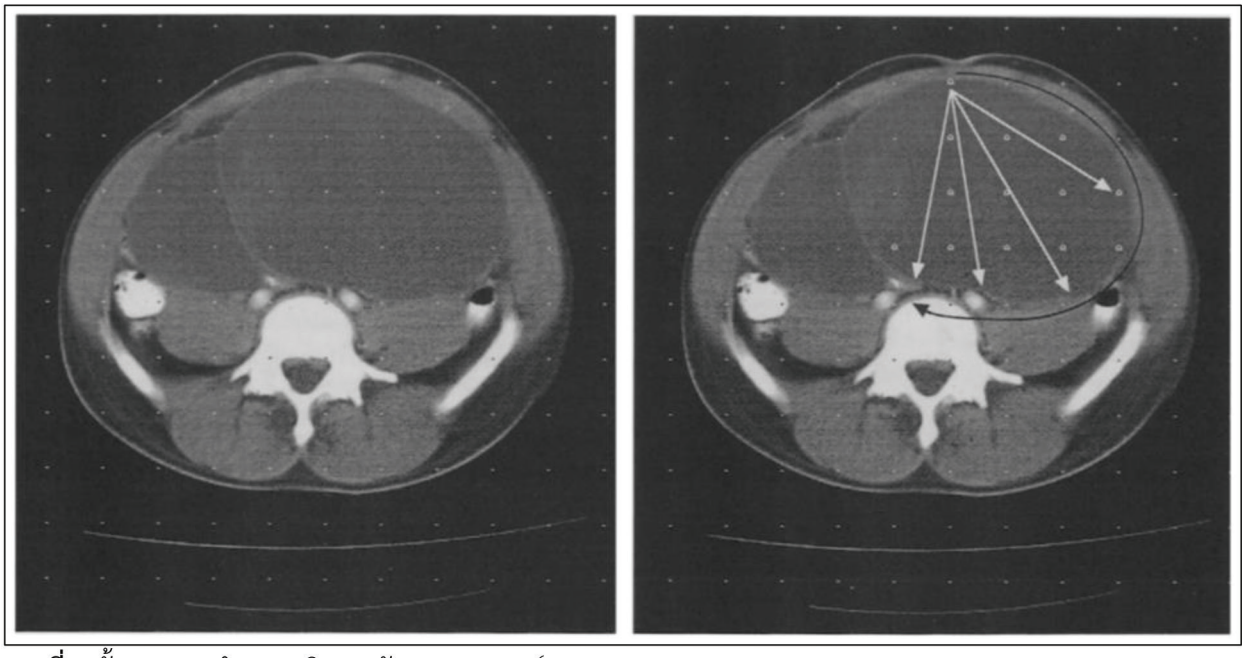
ภาพที่ 1 ขั้นตอนการคำนวณปริมาตรตับของ Heymsfield SB[4]

ยุคแรกของการคำนวณปริมาตรตับ เริ่มต้นจากการวัดปริมาตรตับที่ลดลงภายหลังการทำ spleno-renal shunt ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2523 โดยการที่ตับปริมาตรลงแสดงถึงความสำเร็จของการผ่าตัด shunt โดยการศึกษาของ Henderson JM[5] (ภาพที่ 2) ในยุคสมัยนั้นถึงแม้จะเป็นการเปรียบเทียบแผ่น film แต่ถือได้ว่าเป็นการเริ่มต้นการนำการวัดปริมาตรตับมาใช้งานที่หลากหลายมากขึ้น



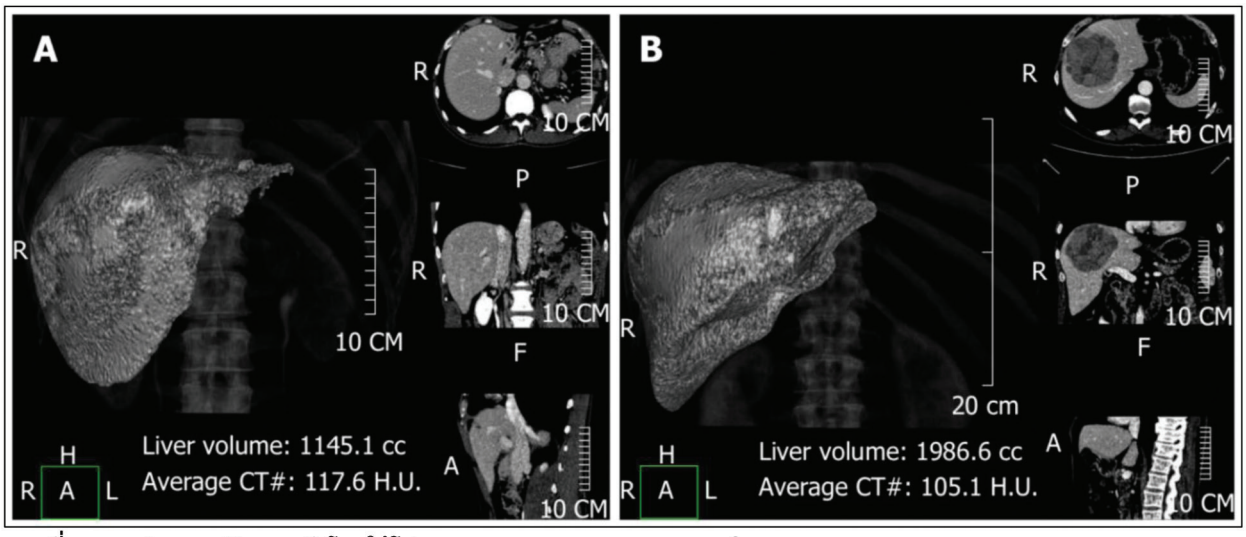
ภาพที่ 2 ขั้นตอนการคำนวณปริมาตรตับของ Henderson JM[5]

โดยใน 10 ปีต่อมาการพัฒนาที่เพิ่มขึ้นของเครื่อง CT ทำให้ได้ภาพที่คมชัดมากขึ้น เริ่มมีการนำภาพจาก film CT มาสแกนลงกระดาษและนำกระดาษที่ได้ใส่เข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยในการวัดปริมาตร โดยช่วงแรกใช้โปรแกรม visual C++ ในการคำนวณโดยวิธีของ Kao SC[6] (ภาพที่ 3) ต่อมา Lu Y[7] ได้นำโปรแกรม photoshop ช่วยในการวาด ROI ทำให้การคำนวณทำได้ง่ายมากกว่าเดิม[7]



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการคำนวณปริมาตรตับของ Kao SC[6]

ปัจจุบันการวัดปริมาตรได้มีการพัฒนาในทุกด้าน ทั้งความละเอียดของ file DICOM, โปรแกรมในการวัดปริมาตรแบบ semi หรือ fully-automate (ภาพที่ 4), โปรแกรมที่มากับเครื่อง CT/MRI หรือโปรแกรม stand alone ที่แยกการวัดปริมาตรต่างหาก ทำให้การวัดปริมาตรทำได้ง่าย รวดเร็ว และได้ผลที่เชื่อถือได้มากขึ้น[8]



ภาพที่ 4 การคำนวณปริมาตรตับโดยใช้โปรแกรมระบบ semi-automate[8]

Standard Liver Volume (SLV)

ในอดีตเนื่องจากโปรแกรมการวัดปริมาตรที่ยังไม่พัฒนาและการวัดปริมาตรตับใช้เวลานาน ได้มีการคิดค้นสูตรคำนวณเพื่อหาค่าปริมาตรของตับจากการใช้ parameter ของร่างกาย เช่น น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย โดยสูตรคำนวณเหล่านี้จะแตกต่างกันไปตามแต่ละประเทศ โดยประเทศไทยได้มีสูตรคำนวณที่หลากหลาย ได้แก่[9,10]

- SLV (คำนวณจาก CT scan)=21.127 X Body Weight (Kilograms)
- SLV (คำนวณจากศพ)=19.59 X Body Weight (Kilograms)
- SLV (คำนวณจากศพ)=53.95 X Body Mass Index
- SLV (คำนวณจากศพ)=721.31 X Body Surface Area

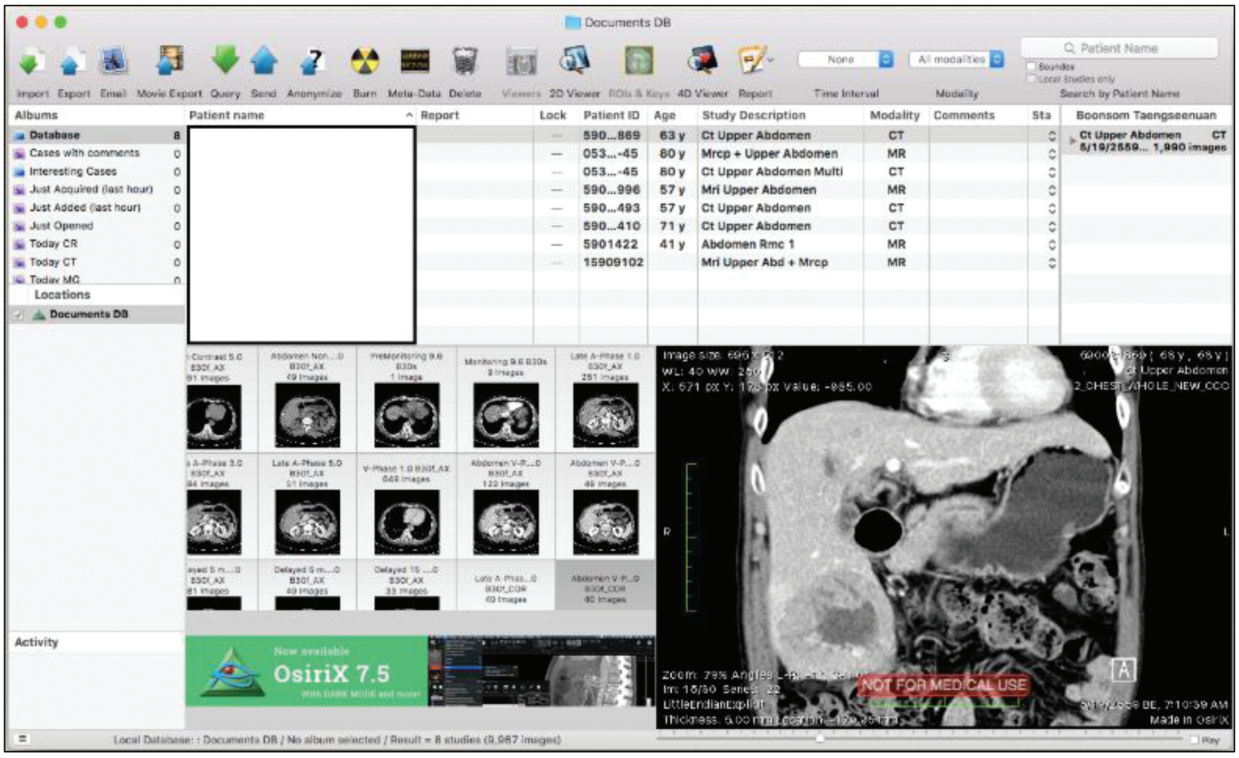
โดยสูตรทั้งหมดปัจจุบันมีที่ใช้น้อยมาก ส่วนตัวผู้เขียนไม่แนะนำให้ใช้เนื่องจากความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการปรับเปลี่ยนสมการ สูตรทั้งหมดไม่สามารถคำนวณ FLR ที่เป็น parameter สำคัญได้ และในปัจจุบันโปรแกรมคำนวณปริมาตรที่ทำงานได้ดีและเชื่อถือได้มีให้เลือกใช้เป็นจำนวนมาก ไม่มีความจำเป็นต้องใช้ SLV อีกต่อไปแล้ว[10]

Liver volumetry: program categories

สามารถแบ่งประเภทของโปรแกรมที่ใช้ในการวัดปริมาตรตับได้ 2 ประเภทแบบกว้าง ได้แก่ กลุ่มโปรแกรมที่มาพร้อมกับเครื่อง CT/MRI เช่น Aqarius iNutuition, Brilliance และกลุ่มโปรแกรมที่ใช้สำหรับ personal computer เช่น ImageJ, scout, OsiriX, Synapse Vincent โดยประสบการณ์ของผู้เขียนได้ใช้งานในกลุ่มที่ 2 เป็นหลัก โดยการศึกษาจากวารสาร และศึกษาการใช้งานด้วยตนเอง ในบทความนี้จะลงรายละเอียดการใช้งานในกลุ่มที่ 2 เท่านั้น

โปรแกรมการวัดปริมาตรสำหรับ personal computer สามารถแบ่งได้ตามรูปแบบ การคำนวณปริมาตรตับได้ 3 แบบ ได้แก่

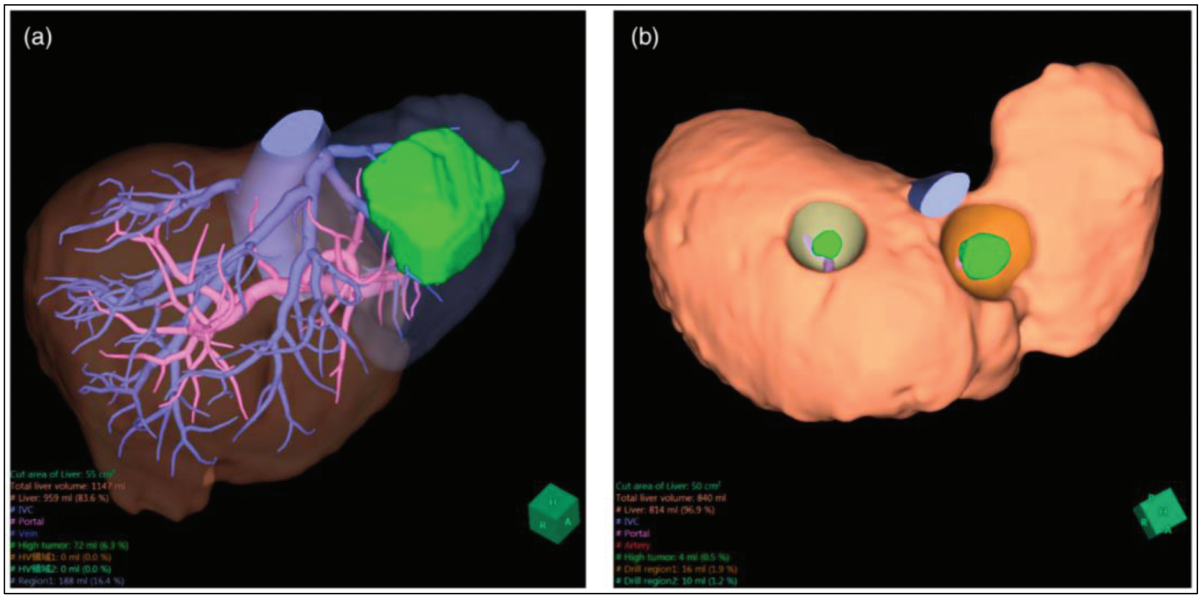
รูปแบบที่ 1 การคำนวณโดยการลาก ROI ด้วยมือหรือระบบ manual โดยโปรแกรมรูปแบบนี้ที่ผู้เขียนใช้งานได้แก่ OsiriX[11] (ภาพที่ 5) เป็นโปรแกรมสำหรับเครื่อง Mac ใช้ระบบปฏิบัติการ OSX สามารถวาด ROI ด้วยอุปกรณ์ที่หลากหลายและสามารถคำนวณปริมาตรตับได้ในเวลาไม่นาน



ภาพที่ 5 โปรแกรม OsiriX[11]

โดยข้อจำกัดของโปรแกรม manual คือ อาศัย learning curve พอสมควรถึงจะใช้งานได้เร็ว แต่ข้อดีของโปรแกรมสามารถใช้งานได้ทั้งแบบ shareware และ license ที่ราคาไม่สูง นอกจากนี้ตัวโปรแกรมยังมี open source โปรแกรมที่ใช้โครงสร้างของ OsiriX ที่ชื่อ HoroS ที่ใช้งานได้ไม่เสียค่าใช้จ่าย

รูปแบบที่ 2 ได้แก่ โปรแกรม semi-automate โดยโปรแกรมรูปแบบนี้จะช่วยคำนวณปริมาตรตับภายหลังใส่ file DICOM โดยการใช้ algorithm ภายในโปรแกรมช่วยคำนวณ โดยไม่ต้องลาก ROI เหมือนระบบ manual แต่จำเป็นที่ผู้คำนวณต้องวาดโครงสร้างของสิ่งที่จะวัดหรือกำหนด ROI เริ่มต้นเพื่อให้โปรแกรมวาดส่วนที่เหลือให้ โดยโปรแกรมที่ผู้เขียนใช้อยู่ คือ Synapse Vincent[12] (ภาพที่ 6) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้กับระบบปฏิบัติการ Windows



ภาพที่ 6: โปรแกรม Synapse Vincent[12]

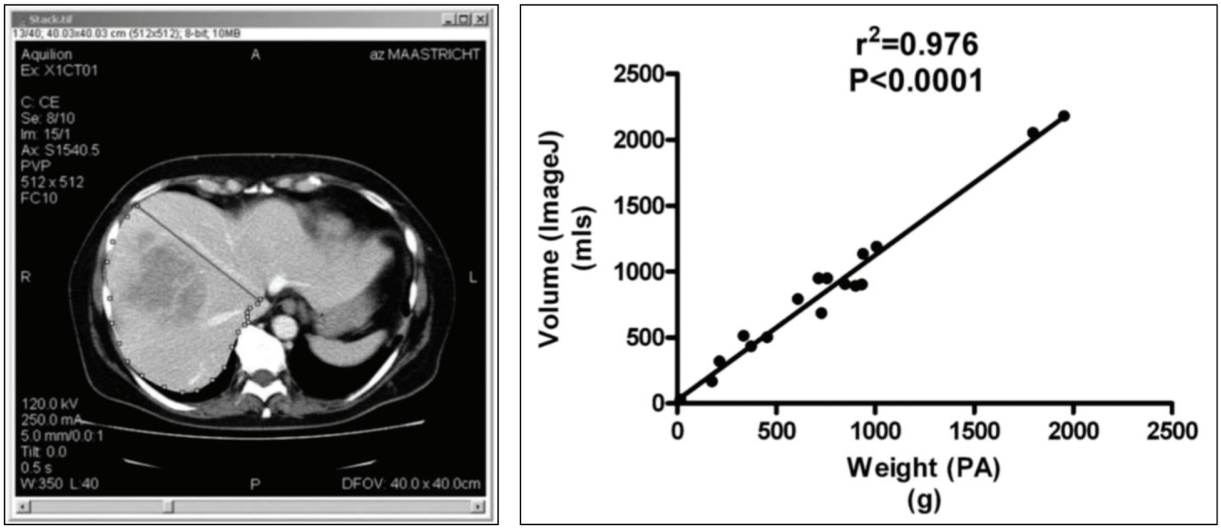
ข้อดีของโปรแกรมนอกจากช่วยคำนวณปริมาตรแล้ว ยังสามารถวาดโครงสร้างภายในตับ เช่น vessel และยังสามารถคำนวณการตัดตับแบบเสมือนโดยการทำ segmentation หรือ 3D planning/analysis ได้ด้วย ส่วนในด้านการเรียนรู้การใช้งาน ใช้ learning curve น้อยกว่าระบบ manual เนื่องจากโปรแกรมจะช่วยคำนวณส่วนสำคัญให้เกือบหมด ข้อจำกัดที่สำคัญในแง่ของราคาที่ค่อนข้างสูงร่วมกับ file DICOM ที่จะนำมาใช้ต้องเป็น file คุณภาพสูง มี slice ที่ค่อนข้างละเอียดในระดับ 1 mm/slice หรือต่ำกว่า และจำเป็นต้องใช้ในเครื่อง computer specification ที่ค่อนข้างสูงมาก เพื่อให้การใช้งานเป็นไปด้วยความรวดเร็วและราบรื่น

รูปแบบที่ 3 คือ fully-automate โดยโปรแกรมลักษณะนี้จะคำนวณปริมาตรตับโดยอัตโนมัติ ไม่จำเป็นที่จะต้องวาดโครงสร้าง ROI ทำให้การคำนวณทำได้เร็วมากขึ้น เท่าที่ผู้เขียนพอมีข้อมูลโปรแกรมในรูปแบบนี้ยังไม่มีจำหน่ายในประเทศไทยเพื่อใช้กับ personal computer

Review articles

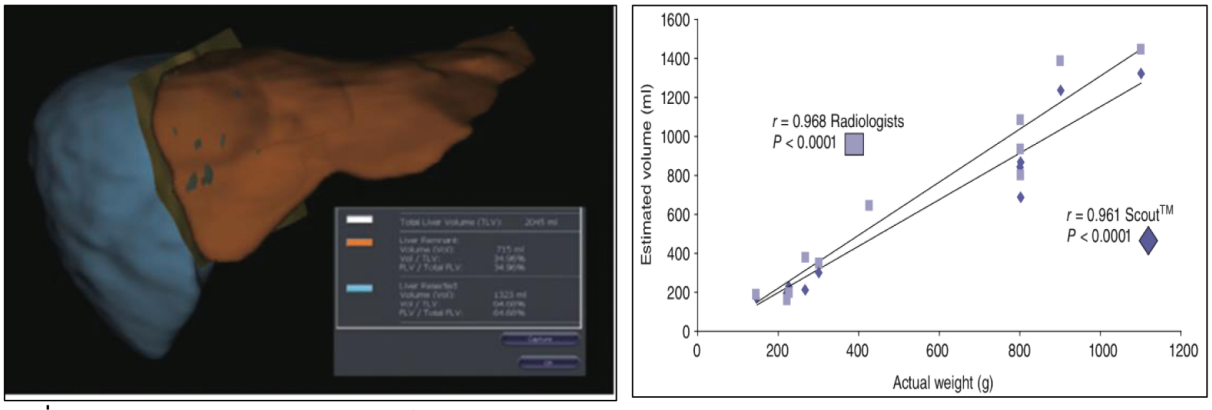
ได้มีการศึกษาเปรียบเทียบการใช้โปรแกรมกับปริมาตรตับจริง เพื่อค้นหาความน่าเชื่อถือของโปรแกรมที่ใช้วัดเพื่อป้องการข้อผิดพลาดของโปรแกรมที่อาจจะทำให้การประเมินผู้ป่วยผิดพลาดตามไปด้วย

การศึกษาขั้นแรก คือ การศึกษาความน่าเชื่อถือของโปรแกรมเปรียบเทียบกับชิ้นตับที่ตัดออก โดยได้มีการศึกษาระหว่าง ImageJ และการชั่งปริมาตรตับ โดย Dello SA[13] พบว่า ไม่มีความแตกต่างที่นัยสำคัญ โดยอัตราส่วนของ weight per volume ratio ของการศึกษานี้อยู่ที่ 0.84-0.92 (ภาพที่ 7)



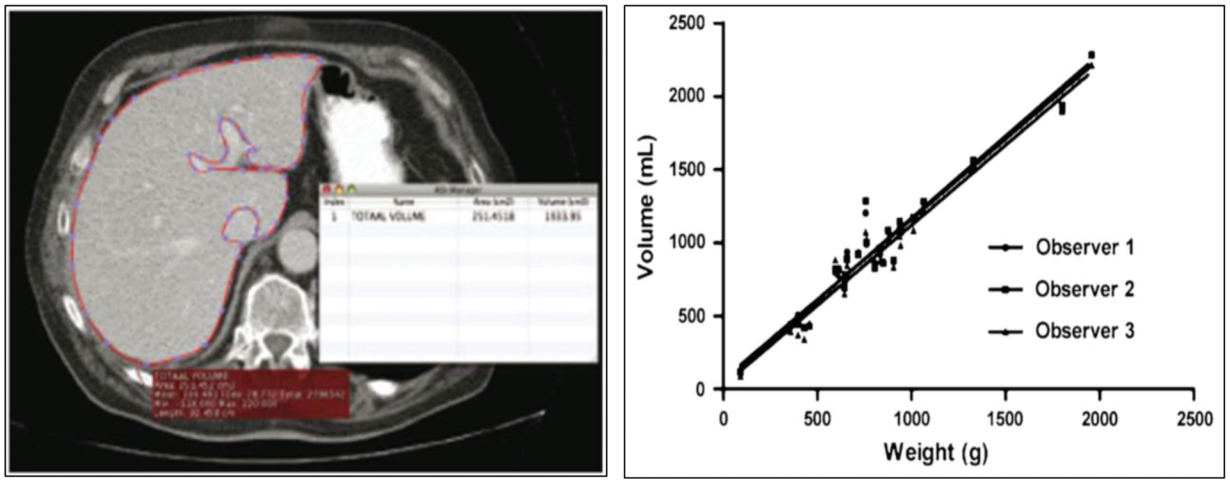
ภาพที่ 7 ผลการศึกษาเปรียบเทียบจากการใช้โปรแกรม ImageJ โดย Dello SA[13]

การศึกษาขั้นถัดมา คือ การเปรียบเทียบระหว่างโปรแกรม scout ที่วัดปริมาตรโดยผู้วัดที่ไม่ใช่รังสีแพทย์เปรียบเทียบกับรังสีแพทย์ที่ชำนาญ โดยจากการศึกษาเปรียบเทียบของ DuBray Jr BJ[14] พบว่า ไม่มีความแตกต่างที่สำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 ผลการศึกษาเปรียบเทียบจากการใช้โปรแกรม scout โดย DuBray Jr BJ [14]

การศึกษาขั้นถัดมารายงานโดย van der Vorst RJ[11] ได้แก่ การเปรียบเทียบโปรแกรม iNtuition ที่วัดปริมาตรจากเครื่อง CT scan โดยรังสีแพทย์กับแพทย์ทั่วไป 2 ท่านที่ใช้โปรแกรม OsiriX โดยใช้ personal computer โดยจากการศึกษาไม่พบความแตกต่างที่สำคัญทางสถิติ โดย weight per volume ratio ของการศึกษานี้อยู่ที่ 0.75-0.96 (ภาพที่ 9)

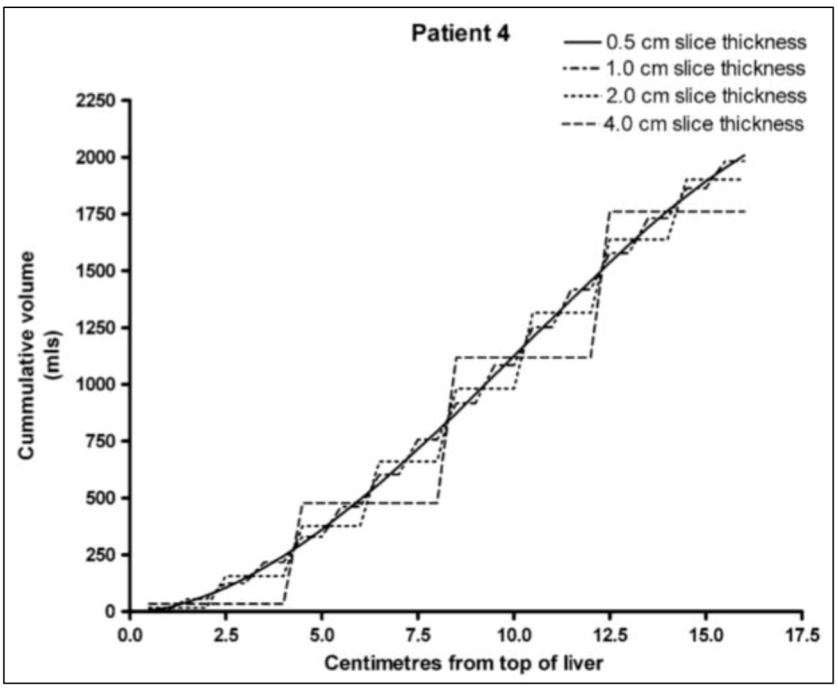


ภาพที่ 9 ผลการศึกษาเปรียบเทียบจากการใช้โปรแกรม OsiriX โดย van der Vorst RJ[11]

จากการศึกษาทั้ง 3 ขั้นดังกล่าว สามารถสรุปได้เบื้องต้นว่าการใช้โปรแกรมวัดปริมาตรตับโดย personal computer สามารถทำได้โดยไม่พบความแตกต่างทางสถิติทั้งจากการวัดจากปริมาตรตับจริง หรือจากผู้วัดที่ไม่ใช่รังสีแพทย์ หรือจากโปรแกรมหลักที่มาพร้อมเครื่อง CT scan ดังนั้นการวัดปริมาตรโดยศัลยแพทย์ที่ผ่าน learning curve สามารถทำได้โดยปลอดภัย[11, 13-15]

Slice thickness

ปัจจัยที่สำคัญข้อหนึ่งของการวัดปริมาตร คือ ความหนา slice จะมีผลต่อการวัดปริมาตรหรือไม่ ได้มีการศึกษาถึงความหนา slice ที่เหมาะสม เปรียบเทียบระหว่าง 0.5, 1, 2 และ 4 เซนติเมตร ซึ่งได้ข้อสรุปจากการศึกษานี้ว่าความหนาที่ 1 เซนติเมตร เป็นที่ยอมรับได้มากที่สุด ถึงแม้ 0.5 เซนติเมตร จะให้ค่าปริมาตรที่ละเอียดกว่า แต่ใช้เวลาในการวัดนานมากกว่า โดยการศึกษานี้ทำเมื่อ 15 ปี ที่แล้ว โดย Dello SA[13] (ภาพที่ 10)



ภาพที่ 10 ผลการศึกษาเพื่อหาจำนวน slice ที่เหมาะสมโดย Dello SA[13]

คำแนะนำของผู้เขียนในปัจจุบันแนะนำให้ใช้ 0.3 หรือ 0.2 เซนติเมตร เป็นการวัดที่เป็นมาตรฐานถ้าใช้โปรแกรม manual เช่น OsiriX ในการคำนวณปริมาตร แต่ถ้าสามารถใช้โปรแกรม semi-automate เช่น Synapse Vincent ได้ แนะนำให้ใช้ความหนาที่ 0.1 เซนติเมตร หรือ 0.05 เซนติเมตร จะได้ความน่าเชื่อถือของปริมาตรที่ดีที่สุด ไม่ควรใช้ 1 เซนติเมตร หรือ 0.5 เซนติเมตร อีกต่อไปเพราะมีความเสี่ยงของการวัดที่อาจจะผิดพลาดมากกว่า โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่ปริมาตรตับเหลือน้อย มากจะยิ่งมีความเสี่ยงมากถ้าใช้ความหนาของ slice ที่มากเกิน[15]

Over & Underestimation

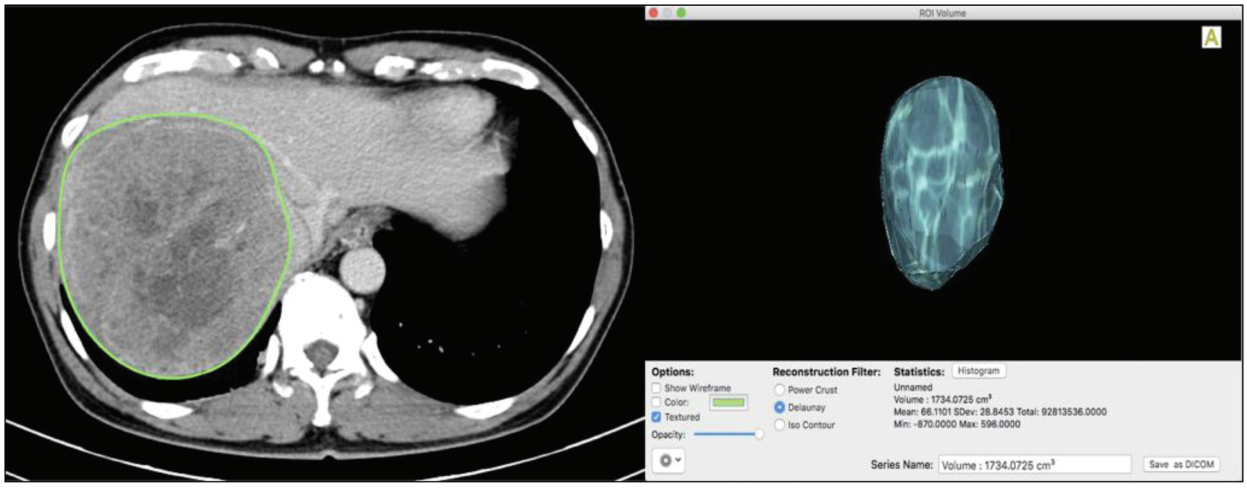
ข้อควรระวังในการวัดปริมาตรที่สำคัญ คือ การประเมินที่มากหรือน้อยเกินไป โดยการประเมินมากเกินไป (overestimation) ที่ควรระวัง ได้แก่ ปริมาตรตับที่วัด วัดจาก CT หรือ MRI ที่มีการฉีด contrast ทำให้ liver มี perfusion ทำให้ปริมาตรจะมากกว่าปริมาตรที่ตัดออกและนำมาชั่ง หรือในผู้ป่วยที่มีภาวะ fatty liver มาก โดยจะพบว่าปริมาตรตับมากแต่น้ำหนักเบาเนื่องจากไขมันน้ำหนักเบากว่าเนื้อตับ โดยทั่วไปความหนาแน่นของตับอยู่ที่ 0.9 กรัมต่อมิลลิลิตร ไม่ใช่ 1 กรัมต่อมิลลิลิตร[8,15]

ส่วนในด้านการประเมินที่ต่ำเกินจริง (underestimation) มักเกิดจากคุณภาพของ CT/MRI ที่นำมาวัดปริมาตรมีคุณภาพแย่ ไม่สามารถเห็นขอบเขตของสิ่งที่จะวัดได้ชัดเจน ทำให้การคำนวณผิดพลาด รวมไปถึงความเข้าใจผิดในanatomy หรือมี variation ที่ทำให้ตับแต่ละส่วนไม่เป็นไปตามที่คาด เช่น anterior pedicle ที่แยกจาก left pedicle[8,15]

โดย overestimation จากการวัดจะทำให้ผู้ป่วยบางรายเสียโอกาสจากการผ่าตัด เนื่องจากคาดประมาณว่าตับเหลือไม่พอจึงไม่ได้ผ่าตัด ส่วน underestimation จะทำให้ผู้ป่วยเกิดอันตรายจากการผ่าตัดเพราะคาดว่าปริมาตรตับเหลือเพียงพอ แต่ในความเป็นจริงนั้นเหลือไม่พอ ผู้ป่วยอาจจะเกิดภาวะตับวายหรือเสียชีวิตได้[15]

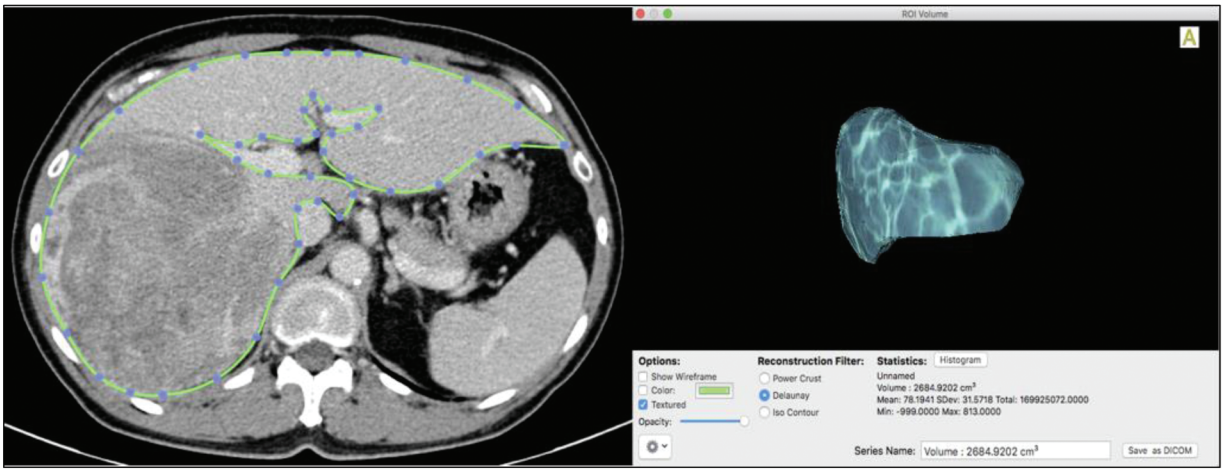
การวัดปริมาตรตับด้วยโปรแกรม OsiriX

ตัวอย่างผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัย Hepatocellular Carcinoma (HCC) ที่ตับด้านขวา วางแผนผ่าตัด right hepatectomy ได้รับการวัดปริมาตรตับด้วยโปรแกรม OsiriX โดยขั้นตอนแรก คือ การวัดปริมาตร Tumor Volume (TV) (ภาพที่ 11) โดยการลาก ROI และให้โปรแกรมคำนวณปริมาตรของ TV ในผู้ป่วยรายนี้ได้ค่า TV=1734.2735 มิลลิลิตร



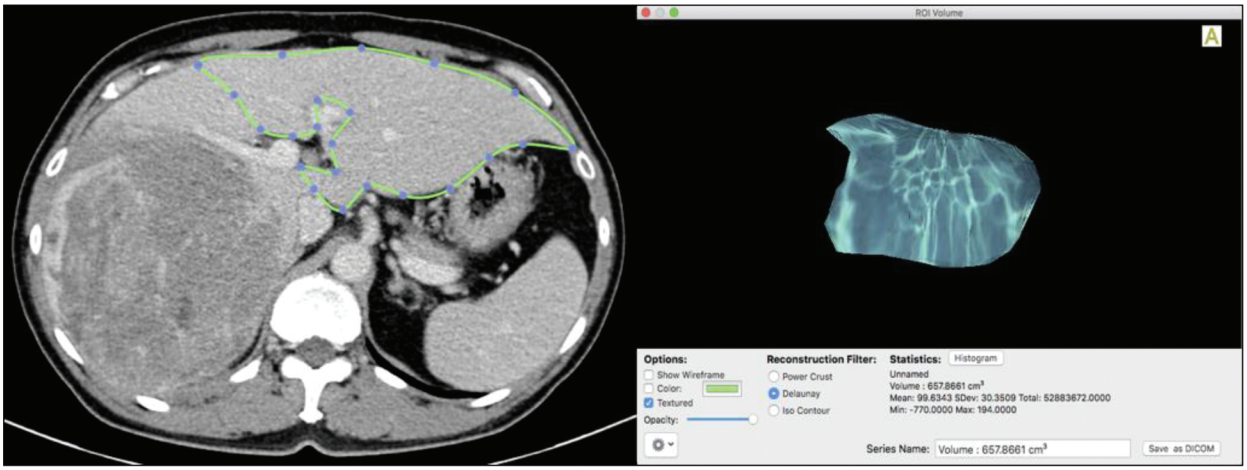
ภาพที่ 11 การวัดปริมาตร Tumor Volume (TV)

ขั้นตอนถัดมา คือ การวัด Total Liver Volume (TLV) (ภาพที่ 12) คือ การวัดปริมาตรตับทั้งหมดโดยรวมเนื้องอก โดยในผู้ป่วยรายนี้ได้ผล TLV=2684.9202 มิลลิลิตร



ภาพที่ 12 การวัดปริมาตร Tumor Liver Volume (TLV)

ขั้นตอนถัดมา คือ การวัด Remnant Volume (RV) (ภาพที่ 13) คือ ปริมาตรตับส่วนที่เหลือภายหลังการผ่าตัด ในผู้ป่วยรายนี้ คือ การวัด left liver ซึ่งเป็นส่วนที่จะเหลือหลังภายการผ่าตัด right hepatectomy โดยผลของ RV=657.8661 มิลลิลิตร

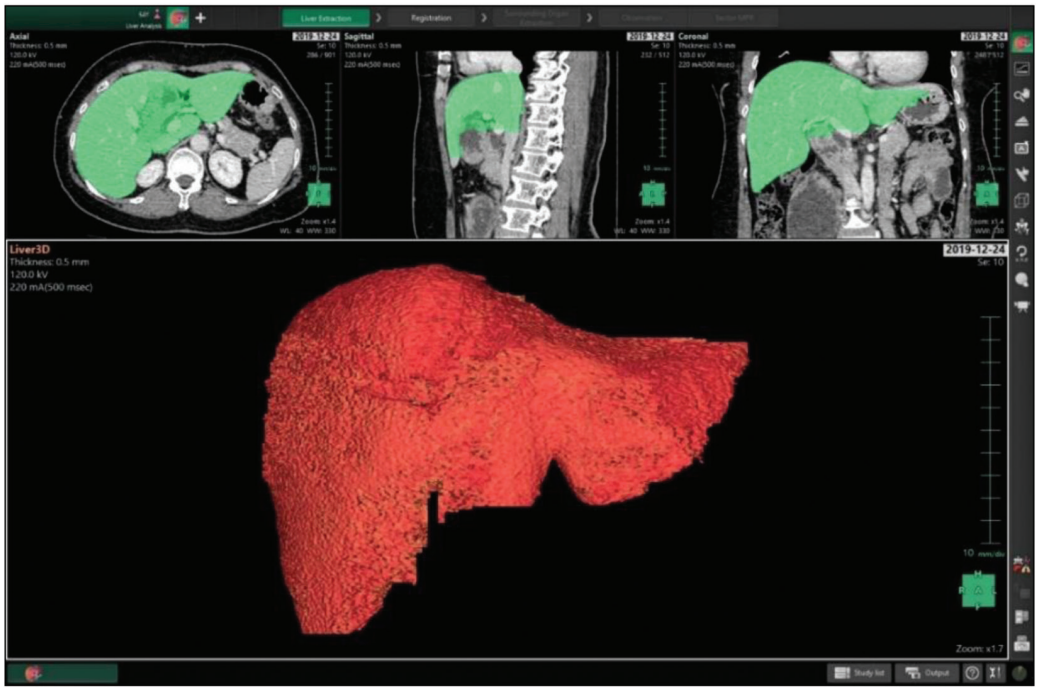


ภาพที่ 13 การวัดปริมาตร Remnant Volume (RV)

หลังจากนั้นนำค่า TV, TLV และ RV ที่ได้มาคำนวณ Future Liver Remnant (FLR) โดยก่อนจะคำนวณ FLR จำเป็นที่จะต้องคำนวณ Total Functional Liver Volume (TFLV) ก่อน ซึ่ง TFLV เป็นปริมาตรการทำงาน ของเนื้อตับจริง ที่ไม่รวมเนื้องอก โดย TFLV=TLV-TV ในผู้ป่วยรายนี้ TFLV=2684.9202-1734.0725=950.8477 มิลลิลิตร และขั้นตอนสุดท้ายคือ การคำนวณ FLR โดยใช้สมการ FLR=RV X 100/ TFLV โดยในผู้ป่วยรายนี้ FLR=657.8661 X 100/ 950.8477=69.2%

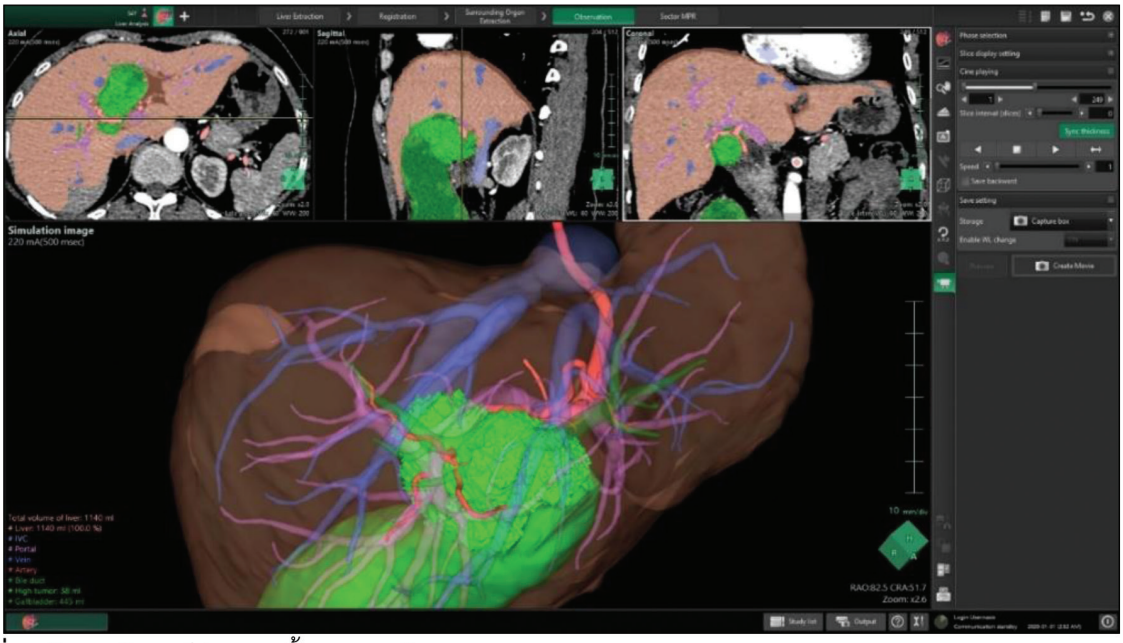
การวัดปริมาตรตับด้วยโปรแกรม Synapse Vincent

ตัวอย่างของผู้ป่วยตรวจพบมะเร็งถุงน้ำดี (Cancer of Gallbladder: CAGB) ได้รับการประเมินเพื่อวางแผนผ่าตัดตับ โดยขั้นตอนแรกสุด คือ การวาดโครงสร้างตับ (ภาพที่ 14) โดยโปรแกรม Synapse Vincent เป็นโปรแกรม semi-automate ภายหลังการใส่ DICOM file เข้าระบบ โปรแกรมจะคำนวณพื้นที่ของตับให้ทันทีหลังกดปุ่มเริ่มการคำนวณ



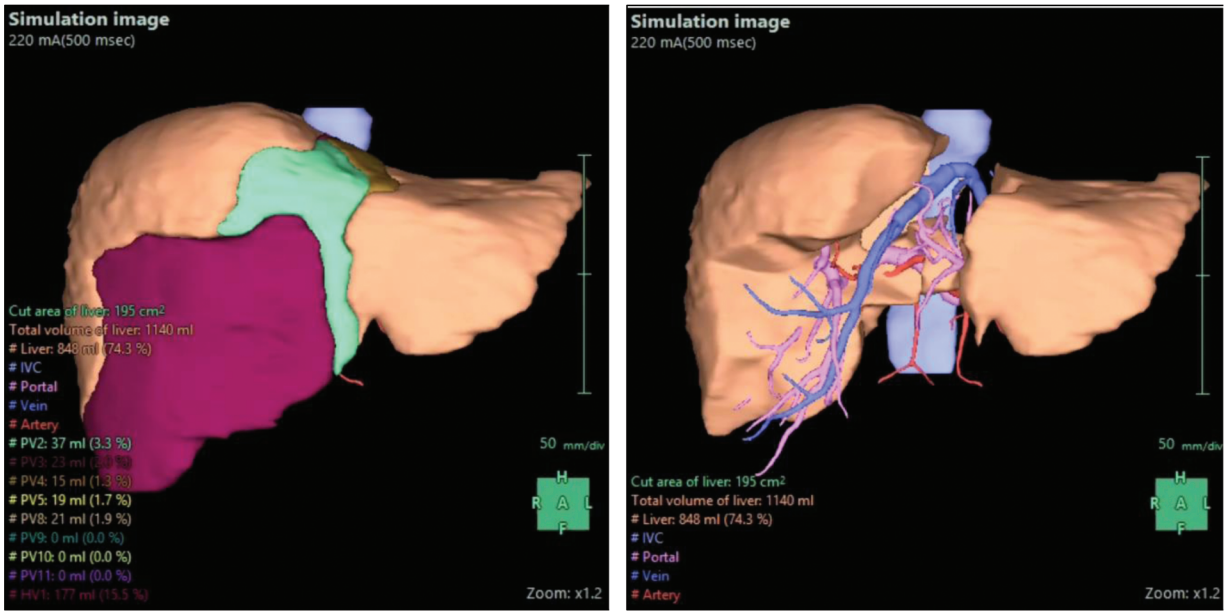
ภาพที่ 14 ภาพโครงสร้างตับจากการ semi-automate ของโปรแกรม Synapse Vincent

ขั้นตอนถัดมาคือการวาดโครงสร้างองค์ประกอบในตับ ได้แก่ tumor, hepatic artery, portal vein, hepatic vein, bile duct และ IVC (ภาพที่ 15)



ภาพที่ 15 โครงสร้างองค์ประกอบทั้งหมดของตับ

ในผู้ป่วยรายนี้ภายหลังการวางแผนการผ่าตัด ได้วางแผนการผ่าตัด segment 1, 4 และ 5 พร้อมกับ tumor เนื่องจากไม่สามารถทำผ่าตัด right หรือ left trisectionectomy ได้เนื่องจากปริมาตรตับ ภายหลังการผ่าตัดจะเหลือน้อยเกินไป โดยการประเมินโดยโปรแกรม Synapse Vincent จะสามารถคำนวณการตัด segment หรือ subsegment ของตับได้ โดยการเลือกตัด inflow (portal vein) หรือ outflow (hepatic vein) ที่ต้องการ โปรแกรมจะคำนวณปริมาตรที่ตัดและที่เหลือให้ทันที ในผู้ป่วยรายนี้ผลการประเมินหลังตัด segment 1, 4 และ 5 จะได้ FLR = 74.3% (ภาพที่ 16)



ภาพที่ 16 FLR ภายหลังการตัด segment 1, 4 และ 5 คำนวณโดย Synapse Vincent

Conclusions

การวัดปริมาตรตับก่อนผ่าตัดเป็นขั้นตอนที่สำคัญ การเรียนรู้ขั้นตอนการวัด ข้อควรระวังและข้อจำกัดมีความสำคัญ ที่จะทำให้การวัดปริมาตรได้ผลที่น่าเชื่อถือมากที่สุด ทำให้การนำไปแปลผลและวางแผนผ่าตัดมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตามการคำนวณสภาพการทำงานของตับโดยการใช้ Indocyanine Green Retention at 15 minutes (ICG-R15) ยังถือว่าเป็นการประเมินผู้ป่วยก่อนผ่าตัดที่จำเป็นมากกว่าการวัดปริมาตร ไม่ควรนำผลการวัดปริมาตรอย่างเดียว มาตัดสินใจในการผ่าตัดถ้าไม่มีผลการตรวจ ICG-R15 ร่วมด้วย สามารถศึกษาบทความแนวทางการประเมินผู้ป่วยก่อนผ่าตัดตับ ของผู้เขียน[15] ได้จาก reference ที่ให้ไว้เพื่อความเข้าใจที่มากขึ้นเกี่ยวกับ ICG-R15 และการแปลผลร่วมกับ liver volumetry

เอกสารอ้างอิง (References)

1. Rollo FD, Deland FH. The determination of liver mass from radionuclide images. Radiology 1968; 91: 1191-4.
2. Walk L. Roentgenologic determination of the liver volume. Acta radiol 1961; 55:49-56.
3. Walk L. Assessment of liver size. Digestion 1968; 1: 289-95.
4. Heymsfield SB, Fulenwider T, Nordlinger B, Barlow R, Sones P, Kutner M. Accurate measurement of liver, kidney, and spleen volume and mass by computerized axial tomography. Ann Intern Med 1979; 90: 185-7.
5. Henderson JM, Heymsfield SB, Horowitz J, Kutner MH. Measurement of liver and spleen volume by computed tomography. Assessment of reproducibility and changes found following a selective distal splenorenal shunt. Radiology 1981; 141: 525-7.
6. Kao SC, Wang G. Radiologic volumetry on a personal computer with a stereologic method. Acad Radiol 1998; 5: 665-9.
7. Lu Y, Wu Z, Liu C, Wang HH. Hepatic volumetry with PhotoShop in personal computer. Hepatobiliary Pancreat Dis Int 2004; 3: 82-5.
8. D'Onofrio M, Robertis RD, Demozzi E, Crosara S, Canestrini S, Mucelli RP. Liver volumetry: Is imaging reliable? Personal experience and review of the literature. World J Radiol 2014; 6: 62-71.
9. Hatthapornsawan S, Sirivatanauksorn Y, Limsrichamrern S, Waiyawuth W. Standard liver volume in Thai population. Thai J Surg 2004; 25: 84-6.
10. Tongdee T, Kaewaen P, Tongdee R. Evaluation of standard liver volume in adult Thai population using CT volumetric measurement. J Med Assoc Thai 2013; 96: 217-24.
11. van der Vorst JR, van Dam R, van Stiphout RSA, van den Broek MA, Hollander IH, Kessels AGH, et al. Virtual liver resection and volumetric analysis of the future liver remnant using open source image processing software. World J Surg 2010; 34: 2426-33.
12. Ohshima S. Volume analyzer SYNAPSE VINCENT for liver analysis. J Hepatobiliary Pancreat Sci 2014; 21: 235-8.
13. Dello SA, van Dam RM, Slangen JJ, van de Poll MC, Bemelmans MH, Greve JW, et al. Liver volumetry plug and play: do it yourself with ImageJ. World J Surg 2007; 31: 2215-21.
14. DuBray Jr BJ, Levy RV, Balachandran P, Conzen KD, Upadhya GA, Anderson CD, et al. Novel three-dimensional imaging technique improves the accuracy of hepatic volumetric assessment. HPB (Oxford) 2011; 13: 670-4.
15. ชัยรัตน์ บุญเฉลียว, ระวิศักดิ์ จันทร์วาสน์. Advance pre-operative evaluation for liver resection. ใน: สะอาด ตรีพงษ์กรุณา, ธัญญ์ อิงคะกุล, ประเวทย์ มหาวิทิตวงศ์, วิภูษิต แต้สมบัติ, วร์ ลุวีระ, ต่อตระกูล ทองกัน, บรรณาธิการ. HPB Surgery 2019-HPB trail running: Get strong and balance. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: เพนตากอน แอ็ดเวอร์ไทซิ่ง; 2562. หน้า 155-82.