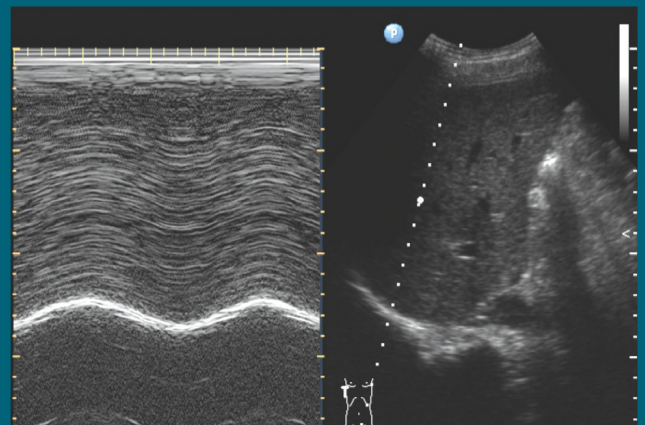
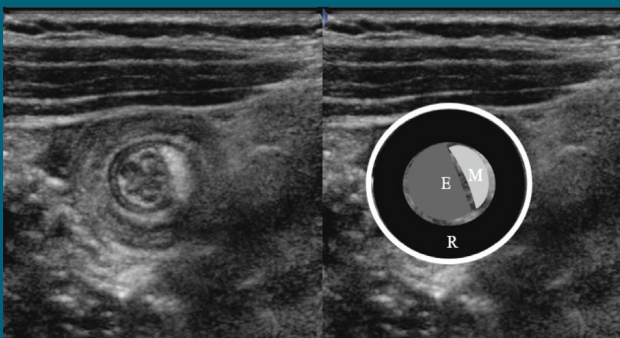
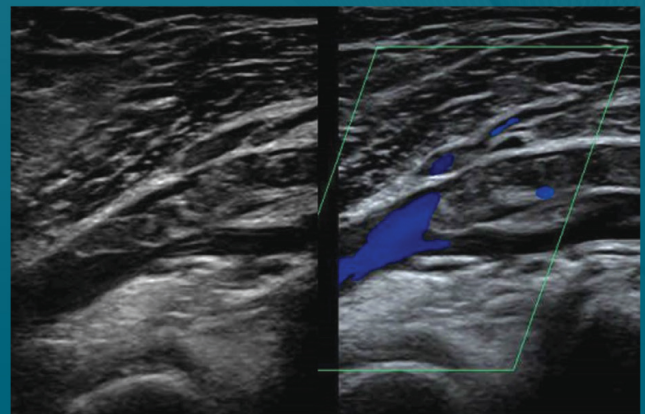
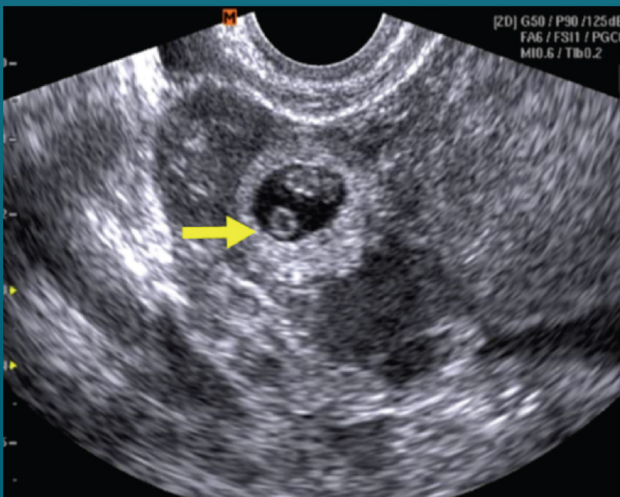




คลื่นเสียงความถี่สูงในผู้ป่วยวิกฤตและฉุกเฉิน

Ultrasound in Critical and Emergency Conditions



บรรณาธิการ
จันทร์จิรา ชีชวาลา
จิตติพร สุวัฒน์นะพงศ์เขม
สิทธิ์ พงษ์กิจการุณ

คลื่นเสียงความถี่สูงในผู้ป่วยวิกฤตและฉุกเฉิน

Ultrasound in Critical and Emergency Conditions

บรรณาธิการ จันทรจิรา ชัชวาลา
ISBN (e-book) 978-616-443-572-8
พิมพ์ครั้งที่ 1 ฉบับ e-book พ.ศ. 2564
จำนวน 318 หน้า
ราคา 650 บาท

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

จันทรจิรา ชัชวาลา.

คลื่นเสียงความถี่สูงในผู้ป่วยวิกฤตและฉุกเฉิน.— กรุงเทพฯ : โครงการตำรารามาริบัติ
คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาริบัติ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2564.
318 หน้า.

1. การวินิจฉัยด้วยคลื่นเหนือเสียง. 2. เวชศาสตร์ฉุกเฉิน. 3. ผู้ป่วยหนัก. I. ชื่อเรื่อง.

616.07543

ISBN 978-616-443-572-8

จัดพิมพ์และเผยแพร่โดย

โครงการตำรารามาริบัติ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาริบัติ
มหาวิทยาลัยมหิดล

270 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

0-2201-2258, 0-2201-1542

Website : www.rama.mahidol.ac.th/academic/textbook/

Facebook : โครงการตำรารามาริบัติ

พิมพ์ที่

ไอลเดีย อินสแตนท์ พรินท์

โทรศัพท์ 0-2285-2835 แฟกซ์ 0-2285-2368

กิตติกรรมประกาศ

ในโอกาสนี้ ผู้นิพนธ์ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ของผู้นิพนธ์ทั้งในอดีตและในปัจจุบัน ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงสมใจ แดงประเสริฐ หัวหน้าภาควิชารังสีวิทยา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงวิบูลย์ สุริยจักรยุทธนา รองหัวหน้าภาควิชารังสีวิทยาและหัวหน้าสาขาวิชารังสีวิทยาวิวินิจฉัย ที่ช่วยสนับสนุนให้คอยผลักดันและเป็นที่กำลังใจแก่คณะผู้จัดทำ

ขอขอบคุณแพทย์ประจำบ้านและแพทย์ประจำบ้านต่อยอดของภาควิชารังสีวิทยา และภาควิชาอายุรศาสตร์ ตลอดจนนักรังสีการแพทย์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ที่มีส่วนร่วมและคอยช่วยเหลือในการถ่ายภาพประกอบ รวมถึงให้ความอนุเคราะห์ในการจัดเตรียมอุปกรณ์ และแสดงเป็นผู้ป่วยจำลองสำหรับเทคนิควิธีการตรวจทรวงอกและหัวใจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง เพื่อใช้ประกอบบทความในหนังสือเล่มนี้

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชารังสีวิทยา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณดรณี สุขวัฒนาชัยกุล ที่ให้ความช่วยเหลือ ติดต่อประสานงานเป็นอย่างดีในการจัดทำตำราเล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์

การแต่งหนังสือเล่มนี้คงสำเร็จด้วยความยากลำบากหากไม่ได้รับการช่วยเหลือสนับสนุนและคำปรึกษาจากโครงการตำรารามาธิบดีและคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ศาสตราจารย์แพทย์หญิง ศิริวรรณ จิรศิริธรรม ที่กรุณาสละเวลาทบทวนบทความ แก้ไข และตรวจทาน ต้นฉบับอย่างละเอียด

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ได้ให้โอกาสผู้นิพนธ์ได้เขียนหนังสือที่เป็นประโยชน์ต่อวงการวิชาชีพ

คำนิยม

ในปัจจุบัน การตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงมีการพัฒนาอย่างมาก สามารถให้ภาพที่ชัดเจน รวมทั้งให้ข้อมูลที่สำคัญได้มากขึ้นโดยไม่ต้องใช้รังสี เครื่องตรวจได้มีการพัฒนาทางเทคนิคอย่างรวดเร็ว ทำให้มีขนาดเล็กกะทัดรัด สามารถเคลื่อนย้ายเครื่องมือมาตรวจข้างเตียงผู้ป่วยได้ง่าย ปัจจุบันจึงนิยมใช้ในเวชปฏิบัติอย่างกว้างขวางหลายสาขา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยวิกฤติและฉุกเฉิน

รองศาสตราจารย์ น.ต.หญิง พญ.จันทร์จิรา ชัชวาลา รองศาสตราจารย์ น.ต.หญิง พญ.ฐิติพร สุวัฒน์พงศ์เชฏฐ และ รองศาสตราจารย์ นพ.สิทธิ พงษ์กิจกรณ จึงได้จัดทำตำรา “คลื่นเสียงความถี่สูงในผู้ป่วยวิกฤติและฉุกเฉิน” นี้ โดยมีคณาจารย์ผู้เชี่ยวชาญการใช้การตรวจนี้ในแต่ละสาขาซึ่งเป็นรังสีแพทย์ อายุรแพทย์โรคหัวใจ รวมทั้งสูตินรีแพทย์ จากคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี ร่วมกันกลั่นกรองประสบการณ์การทำงาน การศึกษาอย่างต่อเนื่อง และรวบรวมรายงานทางการแพทย์ที่ทันสมัยเพื่อทำนุบำรุงนิพนธ์ขึ้น ตำราเล่มนี้มีเนื้อหากระชับ อ่านเข้าใจง่าย มีภาพประกอบเพื่อเสริมความเข้าใจ มีเนื้อหาครอบคลุมการตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงในภาวะฉุกเฉินต่างๆ ที่พบบ่อยอันน่าจะเป็นประโยชน์แก่ รังสีแพทย์ แพทย์เวชศาสตร์ฉุกเฉิน แพทย์ประจำบ้าน แพทย์ทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งแพทย์ที่ปฏิบัติงานในต่างจังหวัดที่ไม่มีรังสีแพทย์

ผมขอแสดงความยินดีต่อคณาจารย์ผู้นิพนธ์กับผลงานที่ได้บรรจงทำขึ้นนี้ และมั่นใจว่า จะเป็นตำราที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในการดูแลผู้ป่วยวิกฤติและฉุกเฉินเป็นอย่างดี



(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ปิยะมิตร ศรีธรา)
คณบดีคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

คำชี้แจง

ในปัจจุบัน การตรวจคลื่นเสียงความถี่สูง (ultrasound) จัดเป็นวิธีการตรวจทางรังสีวิทยา สำคัญที่มีใช้กันอย่างแพร่หลาย และมีบทบาทอย่างมากในการตรวจหา วินิจฉัย และวินิจฉัยแยกโรค สำหรับพยาธิสภาพของอวัยวะต่างๆ ในร่างกายสำหรับรังสีแพทย์และแพทย์สาขาอื่น ตำราเล่มนี้จึง มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาแพทย์ แพทย์ประจำบ้าน แพทย์ประจำบ้านต่อยอด รังสีแพทย์ และ แพทย์สาขาอื่น มีความเข้าใจและสามารถทำการตรวจ อ่าน แปลผล และให้การวินิจฉัยพยาธิสภาพ ต่างๆ โดยการตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงได้อย่างมีหลักการและถูกต้อง โดยจะกล่าวครอบคลุม ตั้งแต่ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหลักการการเกิดภาพอวัยวะภายในร่างกายโดยใช้คลื่นเสียงความถี่สูง เทคนิคขั้นตอนวิธีการตรวจ ลักษณะปกติ และความผิดปกติที่พบของอวัยวะต่างๆ ที่สามารถตรวจ ได้โดยการใช้น้ำเสียงความถี่สูง ถึงแม้ว่าตำราเล่มนี้จะเป็นตำราภาษาไทย แต่แพทย์และบุคลากร ทางการแพทย์ส่วนใหญ่จะคุ้นเคยกับการใช้ศัพท์ภาษาอังกฤษในการสื่อสาร เพื่อให้เกิดความชัดเจน และความกระชับ คณะผู้พิมพ์จึงจำเป็นต้องใช้คำทับศัพท์ และ/หรือ ตัวย่อที่เป็นภาษาอังกฤษและ เป็นสากลในคำบางคำ อาทิคำว่า “echo” ซึ่งแปลเป็นไทยว่า “เสียงสะท้อน” ซึ่งถ้าใช้คำนี้ผู้อ่านอาจ ไม่คุ้นเคย แม้ตำราเล่มนี้จะเป็นภาษาไทย แต่ผู้พิมพ์ไม่ได้เลือกใช้เลขไทย เนื่องจากผู้อ่านอาจไม่คุ้น เคยเช่นกัน

เนื่องจากในการตรวจคลื่นเสียงความถี่สูงของอวัยวะต่างๆ มีความแตกต่างกันทั้งในแง่เทคนิค ขั้นตอนวิธีการตรวจ ลักษณะปกติ และความผิดปกติที่พบ รูปแบบของการนิพจน์อาจแตกต่างกันบ้าง ในแต่ละบทที่นิพนธ์ โดยได้มีการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและประสบการณ์ของอาจารย์ แพทย์ที่สอดแทรกในแต่ละบท

รูปแบบการเขียนเอกสารอ้างอิงในตำราเล่มนี้ได้ยึดตามระบบแวนคูเวอร์ดังที่นิยมใช้ในวารสาร ทางการแพทย์ทั่วไป และภาพคลื่นเสียงความถี่สูงในตำราเล่มนี้ได้นำมาจากฐานข้อมูลของภาควิชา รังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี และผู้ป่วยจำลองในภาพถ่ายเป็นบุคลากรทาง การแพทย์ สังกัดคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดีทั้งสิ้น

รองศาสตราจารย์ น.ต.หญิง แพทย์หญิงจันทร์จิรา ชัชวาลา
รองศาสตราจารย์ น.ต.หญิง แพทย์หญิงฐิติพร สุวัฒนพงศ์เชฏฐ
รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สิทธิ พงษ์กัณการุณ
คณะบรรณาธิการ

คำนำ

ปัจจุบันการตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (ultrasound) ได้เป็นเครื่องมือการตรวจวินิจฉัยที่สำคัญสำหรับแพทย์ (ไม่เฉพาะสำหรับรังสีแพทย์เช่นในอดีต) ในการตรวจหาความผิดปกติของอวัยวะต่างๆ ในร่างกายได้ตั้งแต่ศีรษะจรดปลายเท้า ช่วยเพิ่มความถูกต้องแม่นยำในการสันนิษฐานวินิจฉัยโรค หรือจำแนกการวินิจฉัยโรค การตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงมีข้อได้เปรียบที่สำคัญเมื่อเทียบกับการตรวจด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ คือ ปลอดภัย รวดเร็ว ราคาไม่แพง มีใช้ในโรงพยาบาลแทบทุกแห่งในประเทศไทย สามารถทำการตรวจข้างเตียงผู้ป่วยได้ไม่จำเป็นต้องเคลื่อนย้ายผู้ป่วย อีกทั้งยังสามารถแปลและทราบผลได้ในขณะตรวจ สามารถทำการตรวจติดตาม หรือทำซ้ำได้บ่อยๆ โดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วย อย่างไรก็ตาม การตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงจะมีข้อจำกัดที่แพทย์จำเป็นต้องทราบและตระหนักถึง รวมถึงมีข้อด้อยหลักคือ ผลการตรวจขึ้นกับความรู้ ประสบการณ์และทักษะความชำนาญของแพทย์ผู้ตรวจเป็นสำคัญ

เท่าที่ทราบ ในปัจจุบันยังไม่มีตำราภาษาไทยเกี่ยวกับการตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงในภาวะวิกฤตและฉุกเฉิน คณะผู้นิพนธ์ซึ่งล้วนเป็นผู้มีความรู้ความชำนาญการตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของเรื่องนี้ จึงได้เรียบเรียงเนื้อหา สารความรู้ และหลักการทางวิชาการต่างๆ ที่สำคัญ ทันสมัย และเหมาะสมเกี่ยวกับการตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงในภาวะวิกฤตและฉุกเฉิน รวมถึงภาพการตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงที่ได้จากประสบการณ์การตรวจรักษาผู้ป่วยของผู้นิพนธ์ที่เก็บไว้ในคลังภาพ ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี รวบรวมและจัดทำเป็นตำราเล่มนี้ เพื่อให้รังสีแพทย์ แพทย์สาขาอื่น แพทย์ประจำบ้าน และนักศึกษาแพทย์ได้ใช้เป็นคู่มือและแนวทางในการวินิจฉัยและบริหารรักษาผู้ป่วยในภาวะวิกฤตและฉุกเฉิน คณะผู้นิพนธ์หวังเป็นอย่างยิ่งว่าตำราเล่มนี้จะมีส่วนช่วยเพิ่มความรู้ ความเข้าใจให้กับแพทย์จนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการวินิจฉัยและบริหารรักษาแก่ผู้ป่วยสืบไป

หากตำราเล่มนี้มีข้อบกพร่องประการใด คณะบรรณาธิการขออภัยไว้ และจะนำไปแก้ไขปรับปรุงในโอกาสต่อไป

ผู้พิมพ์

นต.หญิง แพทย์หญิงจันทร์จิรา ชัชวาลา

รองศาสตราจารย์

สาขาวิชารังสีวิทยาวิวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

พบ.(เกียรติคุณ อันดับ 1), ว.ว.(รังสีวิทยาวิวินิจฉัย)

อ.ว.(ภาพวินิจฉัยขั้นสูง)

แพทย์หญิงชญานิน นิตวรางกูร

อาจารย์

สาขาวิชารังสีวิทยาวิวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

พบ.(เกียรติคุณ อันดับ 2), ว.ว.(รังสีวิทยาวิวินิจฉัย)

ว.ว.(ภาพวินิจฉัยขั้นสูง)

นต.หญิง แพทย์หญิงฐิติพร สุวณะพงศ์เชฏ

รองศาสตราจารย์

สาขาวิชารังสีวิทยาวิวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

พบ.(เกียรติคุณ อันดับ 2), ว.ว.(รังสีวิทยาวิวินิจฉัย)

อ.ว.(ภาพวินิจฉัยขั้นสูง)

Certificate, Visiting Fellowship in Thoracic Imaging, Mallinckrodt Institute of Radiology,
Washington School of Medicine, Washington University, St. Louis, Missouri, USA.

แพทย์หญิงดวงกมล ประพทธิธรรม

อาจารย์

สาขาวิชารังสีวิทยาวิวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

พบ., ว.ว.(รังสีวิทยาทั่วไป)

ว.ว.(ภาพวินิจฉัยขั้นสูง)

Certificate, Research Fellowship in Abdominal Imaging,
Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts, USA.

นายแพทย์ธนพงศ์ พันธุ์พิกุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

สาขาวิชารังสีวิทยาวิวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

พป., ว.ว.(รังสีวินิจฉัย)

ว.ว.(รังสีร่วมรักษาของลำตัว)

แพทย์หญิงธารินี ตั้งเจริญ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

หน่วยโรคหัวใจ ภาควิชาอายุรศาสตร์

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

พป., ว.ว.(อายุรศาสตร์โรคหัวใจ)

Certificate, Fellowship Level III in Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging,
German Heart institute, Berlin, Germany.

แพทย์หญิงนิชนันท์ เรืองวัฒนไพศาล

อาจารย์

สาขาวิชารังสีวิทยาวิวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

พป., ว.ว.(รังสีวิทยาวิวินิจฉัย)

ประกาศนียบัตรแพทย์ประจำบ้านต่อยอดรังสีวิทยาวิวินิจฉัย

สาขาภาพวินิจฉัยขั้นสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Visiting Scholar training in Pediatric Radiology, Department of Radiology,
Stanford University, Stanford, California, USA.

แพทย์หญิงนิยดา จิตรเกษย์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

สาขาวิชารังสีวิทยาวิวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

พป., ว.ว.(รังสีวิทยาวิวินิจฉัย)

ว.ว.(ภาพวินิจฉัยขั้นสูง)

Visiting Scholar in Musculoskeletal Radiology, Department of Radiology,
University of California, San Diego, California, USA.

แพทย์หญิงบุษณี วิบุลผลประเสริฐ

ศาสตราจารย์คลินิกเกียรติคุณ

สาขาวิชารังสีวิทยาวิวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

พบ., ว.ว.(รังสีวิทยาทั่วไป)

อ.ว.(ภาพวินิจฉัยขั้นสูง)

แพทย์หญิงปัทมา พรหมสนธิ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

สาขาเวชศาสตร์มารดาและทารกในครรภ์ ภาควิชาสูติศาสตร์-นรีเวชวิทยา

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

พบ., ว.ว.(สูติศาสตร์-นรีเวชวิทยา)

ว.ว.(เวชศาสตร์มารดาและทารกในครรภ์)

แพทย์หญิงพรพรรณ วิบุลผลประเสริฐ

อาจารย์

สาขาวิชารังสีวิทยาวิวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

พบ.(เกียรติคุณ อันดับ 2), ว.ว.(รังสีวินิจฉัย)

ว.ว.(ภาพวินิจฉัยขั้นสูง)

Certificate, Research Fellowship in Abdominal Imaging,

David Geffen School of Medicine at UCLA, Los Angeles, USA.

แพทย์หญิงพิมพ์ใจ ศิริวงศ์ไพรัช

ศาสตราจารย์คลินิกเกียรติคุณ

สาขาวิชารังสีวิทยาวิวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

พบ., ว.ว.(รังสีวิทยาทั่วไป)

อ.ว.(ภาพวินิจฉัยขั้นสูง)

นายแพทย์รัฐชัย แก้วลาย

อาจารย์

สาขาวิชารังสีวิทยาวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

พบ., ว.ว.(รังสีวิทยาทั่วไป)

Diplomate, Diagnostic Radiology, American Board of Radiology

Certificates, Clinical Fellowships in Emergency Radiology, Thoracic Radiology,

Massachusetts General Hospital, Boston, Massachusetts, USA.

Certificates, Clinical Fellowship in Body Imaging, Northeastern Ohio Universities

College of Medicine, Canton, Ohio, USA.

นายแพทย์วรวิทย์ สุขเกษม

อาจารย์

สาขาวิชารังสีวิทยาวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

พบ.(เกียรติคุณ อันดับ 2), ว.ว.(รังสีวิทยา)

ว.ว.(ภาพวินิจฉัยขั้นสูง)

Certificate, Research Fellowship of Cardiothoracic Imaging,

University of Washington School of Medicine, Seattle, Washington, USA.

นายแพทย์สมมตรา บำรุงพืช

อาจารย์

สาขาเวชศาสตร์มารดาและทารกปริกำเนิด ภาควิชาสูติศาสตร์-นรีเวชวิทยา

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

พบ., ว.ว.(สูติศาสตร์-นรีเวชวิทยา)

ว.ว.(เวชศาสตร์มารดาและทารกในครรภ์)

นายแพทย์สิทธิ พงษ์กิจการุณ

รองศาสตราจารย์

สาขาวิชารังสีวิทยาวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

พบ.(เกียรติคุณ อันดับ 2), ว.ว.(รังสีวินิจฉัย)

อ.ว.(ภาพวินิจฉัยขั้นสูง)

Certificate, Research Fellowship in Body Imaging,

M.D. Anderson Cancer Center, University of Texas, Texas, USA.

นต.หญิง แพทย์หญิงสุภณีวรรณ เชาว์วิศิษฐ์

ศาสตราจารย์ ระดับ 11

สาขาวิชารังสีวิทยาวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

พบ., ว.ว.(รังสีวิทยาทั่วไป)

Fellowship in Musculoskeletal Imaging and Research, University of California,

San Diego, California, USA.

นายแพทย์อภิชาติ จิตต์เจริญ

ศาสตราจารย์ ระดับ 11

สาขาวิชาอนามัยการเจริญพันธุ์ ภาควิชาสูติศาสตร์-นรีเวชวิทยา

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

พบ., ว.ว.(สูติศาสตร์-นรีเวชวิทยา)

ว.ว.(เวชศาสตร์มารดาและทารกในครรภ์)

Fellowship in Diagnostic Ultrasound, Royal Hospital for Women,

Sydney, Australia.

สารบัญ

บทที่ 1	หลักการและลักษณะปกติของการตรวจทรวงอกด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง Principle and Normal Sonographic Findings of Transthoracic Ultrasonography ฐิติพร สุวัฒน์พะวงศ์ไชย วราวุฒิ สุขเกษม ชญานิน นิติวรางกูร	1
บทที่ 2	การตรวจทรวงอกด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงในภาวะวิกฤตและฉุกเฉิน Emergency Transthoracic Ultrasonography of the Chest ฐิติพร สุวัฒน์พะวงศ์ไชย วราวุฒิ สุขเกษม ชญานิน นิติวรางกูร	21
บทที่ 3	การตรวจคลื่นเสียงสะท้อนหัวใจความถี่สูงในภาวะฉุกเฉิน Emergency Echocardiography ธารินี ตั้งเจริญ	43
บทที่ 4	คลื่นเสียงความถี่สูงปกติของตับ ถุงน้ำดี ตับอ่อน และม้าม Normal Ultrasound of Hepatobiliary System, Pancreas and Spleen จันทร์จิรา ชัชวาลา ดวงกมล ประพฤติธรรม	65
บทที่ 5	คลื่นเสียงความถี่สูงในภาวะปวดท้องเฉียบพลัน Sonography of Acute Abdomen รัฐชัย แก้วลาย สิทธิ พงษ์ภักการุณ จันทร์จิรา ชัชวาลา	81
บทที่ 6	คลื่นเสียงความถี่สูงในภาวะฉุกเฉินของไตและทางเดินปัสสาวะ Ultrasonography in Non-traumatic Urological Emergency พรพรรณ วิบูลผลประเสริฐ จันทร์จิรา ชัชวาลา บุษณี วิบูลผลประเสริฐ	99
บทที่ 7	คลื่นเสียงความถี่สูงในภาวะบาดเจ็บของช่องท้อง Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST) จันทร์จิรา ชัชวาลา พรพรรณ วิบูลผลประเสริฐ	125

บทที่ 8	การตรวจคลื่นเสียงความถี่สูงในภาวะฉุกเฉินทางนรีเวชวิทยา Ultrasound in Gynecologic Emergency สมมาตร บำรุงพีช อภิชาติ จิตต์เจริญ	137
บทที่ 9	คลื่นเสียงความถี่สูงในภาวะฉุกเฉินทางสูติศาสตร์ Ultrasound in Obstetric Emergency ปัทมา พรหมสนธิ	161
บทที่ 10	คลื่นเสียงความถี่สูงในภาวะฉุกเฉินของช่องท้องในผู้ป่วยเด็ก Emergency Pediatric Abdominal Ultrasound นิชนันท์ เรืองวัฒนไพศาล	189
บทที่ 11	คลื่นเสียงความถี่สูงในภาวะปวดอวัยวะเฉียบพลัน Sonographic Evaluation of Acute Scrotal Pain ดวงกมล ประพฤติธรรม สิทธิ พงษ์กิจการุณ จันทร์จิรา ชัชวาลา	203
บทที่ 12	หลักการตรวจหลอดเลือดโดยใช้คลื่นเสียงความถี่สูง Principle of Vascular Ultrasonography ธนพงศ์ พันธุ์พิกุล	229
บทที่ 13	คลื่นเสียงความถี่สูงในภาวะฉุกเฉินของหลอดเลือดส่วนปลาย Ultrasonography in Emergency Vascular Condition ธนพงศ์ พันธุ์พิกุล	247
บทที่ 14	คลื่นเสียงความถี่สูงในภาวะที่มีการติดเชื้อของผิวหนังและเนื้อเยื่ออ่อน Ultrasound of the Skin and Soft Tissue Infection นิยตา จิตรภาษย์ สุภาณีวรรณ เชาว์วิศิษฐ พิมใจ ศิริวงศ์ไพรัช	277

บทที่ 1

หลักการและลักษณะปกติของการตรวจทรวงอกด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง Principle and Normal Sonographic Findings of Transthoracic Ultrasonography

ฐิติพร สุวัฒน์พงษ์เชฏ
วราวุฒิ สุขเกษม
ชญานิน นิติวรางกูร

- บทนำ
- หลักการการตรวจอวัยวะภายในร่างกายด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง
- เครื่องตรวจคลื่นเสียงความถี่สูง
 - หัวตรวจ
 - การปรับโปรแกรมเครื่องตรวจคลื่นเสียงความถี่สูง
- เทคนิค วิธี และขั้นตอนการตรวจทรวงอกด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง
 - การจัดทำผู้ป่วย
 - การหายใจ
 - ขั้นตอนการตรวจทรวงอกด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง
- ลักษณะภาพสะท้อนปกติของอวัยวะภายในทรวงอก
- ลักษณะการเคลื่อนที่ของกะบังลมปกติ
- ข้อได้เปรียบ ข้อจำกัด และข้อด้อยสำหรับการตรวจทรวงอกด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง
- สรุป

บทนำ

การตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงในทางการแพทย์มีมานานกว่า 50 ปี โดยนายแพทย์ Karl Theo Dussik ซึ่งเป็นอายุรแพทย์ด้านประสาทวิทยา ชาวออสเตรเลียน เป็นบุคคลแรกที่นำคลื่นเสียงความถี่สูงมาใช้ในการตรวจหาความผิดปกติของสมอง¹

ในปัจจุบันมีการใช้คลื่นเสียงความถี่สูงในทางการแพทย์กันอย่างแพร่หลายทั้งในการตรวจวินิจฉัยและการรักษา ข้อดีของการตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงคือปราศจากรังสีเอกซ์ ราคาไม่แพงเมื่อเทียบกับการตรวจด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ มีใช้ในโรงพยาบาลแทบทุกแห่งสามารถทำการตรวจข้างเดียวในห่อผู้ป่วยได้โดยไม่จำเป็นต้องเคลื่อนย้ายผู้ป่วย สามารถทราบผลได้ในขณะที่ทำการตรวจ สามารถทำการตรวจติดตาม หรือตรวจซ้ำได้บ่อยๆ โดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วย¹

อนึ่ง การที่จะตรวจวินิจฉัยโรคด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงให้ได้ผลที่ถูกต้องและแม่นยำนั้น แพทย์ควรมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการการตรวจอวัยวะในร่างกายด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการตรวจ เทคนิควิธีและขั้นตอนการตรวจ ลักษณะภาพสะท้อนปกติของอวัยวะต่างๆ และข้อได้เปรียบ ข้อจำกัด และข้อด้อยที่สำคัญของการตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง

สำหรับบทนี้จะกล่าวถึงเทคนิควิธีและขั้นตอนการตรวจ ลักษณะภาพสะท้อนปกติของอวัยวะต่างๆ เฉพาะภายในทรวงอก และลักษณะการเคลื่อนที่ของกะบังลมปกติ

หลักการการตรวจอวัยวะภายในร่างกายด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง

การตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง หรือ ultrasonography เป็นการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์ที่ใช้คลื่นเสียงในช่วงความถี่สูง (ultrasound) ในระดับเกินกว่าที่มนุษย์จะได้ยิน¹

หัวตรวจ (ultrasound transducer หรือ probe) เป็นอุปกรณ์สำคัญที่ใช้สำหรับการส่งและรับสัญญาณคลื่นเสียงความถี่สูง ภายในหัวตรวจประกอบด้วยวัสดุหรือผลึกที่มีคุณสมบัติเพียโซอิเล็กทริก (piezoelectric material) คือสามารถยืดหดตัวเองได้เมื่อได้รับพลังงานกล (แรงกดแรงดึง แรงสั่นสะเทือน หรือคลื่นเสียง) หรือพลังงานไฟฟ้า จึงสามารถเปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า หรือสามารถเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลได้ โดยขนาดของการยืดหดของวัสดุหรือผลึกขึ้นอยู่กับขนาดของพลังงานกลและกระแสไฟฟ้าที่ได้รับ^{1,2}

เมื่อกระแสไฟฟ้าถูกป้อนเข้าหัวตรวจ จะทำให้มีการสั่นสะเทือนของวัสดุหรือผลึกเพียโซอิเล็กทริกในหัวตรวจเกิดเป็นคลื่นเสียงความถี่สูง ซึ่งคลื่นเสียงจะถูกส่งออกมาจากหัวตรวจเป็นจังหวะแบบต่อเนื่อง ตามค่าความถี่และลักษณะรูปแบบของการจัดเรียงตัวของวัสดุหรือผลึกในหัวตรวจ โดยบางส่วนของคลื่นเสียงความถี่สูงจะเคลื่อนผ่านเข้าสู่ร่างกาย เมื่อคลื่นเสียงความถี่สูงกระทบกับตัวกลางหรือเนื้อเยื่อในร่างกาย จะทำให้เกิดการสั่นสะเทือนของอนุภาค (particles) ในตัวกลาง บางส่วนของคลื่นเสียงความถี่สูงเกิดการสะท้อนกลับ (echo) บางส่วนเกิดการหักเห กระจาย ถูกทำให้เจือจางลง (rarefaction) หรือเกิดเป็นความร้อนขึ้น สัญญาณคลื่นเสียงความถี่สูงที่สะท้อนกลับจะทำให้เกิดการสั่นสะเทือนและการยืดหดตัวของวัสดุหรือผลึกเพียโซอิเล็กทริกอีกครั้ง พลังงานกลดังกล่าวจะ

ถูกเปลี่ยนกลับเป็นพลังงานไฟฟ้า ซึ่งจะถูกส่งต่อไปยังเครื่องขยายสัญญาณ และผ่านกระบวนการประมวลผล (data processing) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแปลงให้เป็นสัญญาณภาพ และด้วยเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน สามารถทำให้เราเห็นภาพอวัยวะต่างๆ ในขณะที่ทำการตรวจได้รวดเร็วแบบ real-time¹

ความหนาแน่นและความยืดหยุ่นของตัวกลางหรือเนื้อเยื่อแต่ละชนิด เป็นคุณสมบัติสำคัญที่กำหนดค่า acoustic impedance (ความต้านทานต่อการผ่านของคลื่นเสียง) และอัตราความเร็วเฉลี่ยของคลื่นเสียงในตัวกลางหรือเนื้อเยื่อนั้นๆ การหักเห (refraction) และการสะท้อนกลับ (reflection) ของคลื่นเสียงโดยอากาศหรืออวัยวะที่บรรจุด้วยอากาศหรือก๊าซที่มีความหนาแน่นเบาบางจะมีค่า acoustic impedance ต่ำที่สุดในขณะที่กระดูกที่มีความหนาแน่นมาก จะมีค่า acoustic impedance สูง อัตราความเร็วเฉลี่ยของคลื่นเสียงในไขมันจะน้อยกว่าในเนื้อเยื่อ¹⁻⁴

เมื่อคลื่นเสียงความถี่สูงไปกระทบกับผิวรอยต่อ (interface) ระหว่างเนื้อเยื่อที่มีค่าอัตราความเร็วเฉลี่ยของคลื่นเสียงที่ผ่านในเนื้อเยื่อ และค่า acoustic impedance ที่แตกต่างกันมาก จะทำให้เกิดการหักเหและสะท้อนกลับของคลื่นเสียงจนไม่มีคลื่นเสียงทะลุผ่านเข้าสู่เนื้อเยื่อด้านล่างเลย ลักษณะเช่นนี้จะเกิดตรงรอยต่อระหว่างอากาศกับผิวหนัง ดังนั้นการทาเจล (acoustic coupling gel) ลงบนผิวหนังตรงตำแหน่งที่ต้องการตรวจจะช่วยให้คลื่นเสียงที่ผ่านผิวหนังเข้าสู่เนื้อเยื่อหรืออวัยวะด้านล่างได้ดี

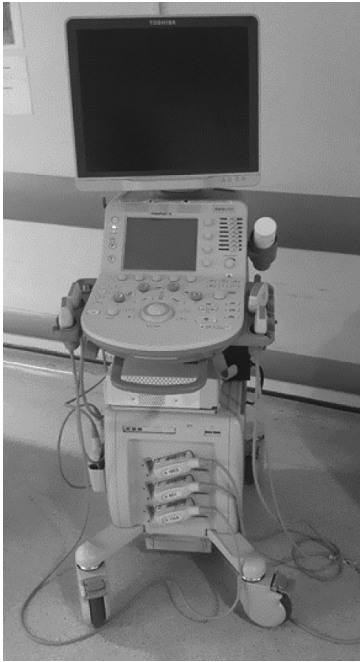
การเคลื่อนผ่านของคลื่นเสียงในตัวกลางยังขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของคลื่นเสียงเองได้แก่ ความถี่ (frequency) ความยาวคลื่น (wavelength) ความเข้ม (amplitude) และกำลังของคลื่นเสียง คลื่นเสียงความถี่สูงในช่วงความถี่ต่ำ (low-frequency ultrasound) จะมีความยาวคลื่นกว้าง (long wavelength) และแอมพลิจูด

สูง ในขณะที่คลื่นเสียงความถี่สูงในช่วงความถี่สูง (high-frequency ultrasound) จะมีความยาวคลื่นแคบ (short wavelength) และแอมพลิจูดต่ำ ดังนั้นคลื่นเสียงความถี่สูงในช่วงความถี่ต่ำจะ เคลื่อนผ่านเนื้อเยื่อลงไปได้มากกว่าคลื่นเสียงความถี่สูงในช่วงความถี่สูง²

การที่ค่า acoustic impedance ของเนื้อเยื่อและอากาศแตกต่างกันมาก จะทำให้เกิดการหักเหและสะท้อนกลับของคลื่นเสียงตรงรอยต่อระหว่างเยื่อหุ้มปอดและเนื้อเยื่อของปอดกับอากาศในถุงลม จนคลื่นเสียงไม่สามารถทะลุผ่านเข้าสู่เนื้อเยื่อด้านล่างได้ ดังนั้นการตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงผ่านทางผนังทรวงอกจะไม่สามารถแสดงภาพสะท้อนของปอดที่ปกติหรือภาวะที่มีลมรั่วในช่องเยื่อหุ้มปอด (pneumothorax) ได้ การวินิจฉัยจำเป็นต้องอาศัยการวิเคราะห์ลักษณะของ artifacts ต่างๆ ที่เกิดจากการสะท้อนกลับของคลื่นเสียง³ ซึ่งจะกล่าวในรายละเอียดต่อไป

เครื่องตรวจคลื่นเสียงความถี่สูง

ในปัจจุบันเครื่องตรวจคลื่นเสียงความถี่สูง (ultrasound machine) มีมากมายหลายรุ่น หลายขนาด ตั้งแต่ขนาดใหญ่มาก ขนาดเล็กลักษณะคล้ายกับคอมพิวเตอร์แล็ปท็อป หรือขนาดเล็กมากใกล้เคียงกับขนาดของโทรศัพท์มือถือ โดยมีขนาดไม่ถึง 6 นิ้ว และมีน้ำหนักเบาเพียง 1-6 ปอนด์² ในการตรวจที่ข้างเตียงผู้ป่วย รังสีแพทย์มักจะใช้เครื่องตรวจคลื่นเสียงความถี่สูงที่สามารถเคลื่อนย้ายไปหผู้ป่วยได้ (portable ultrasound machine, ภาพที่ 1-1) ที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่กว่าเครื่องตรวจคลื่นเสียงความถี่สูง portable ที่แพทย์สาขาอื่น ได้แก่ อายุรแพทย์ระบบหายใจและเวชบำบัดวิกฤต และแพทย์ผู้เชี่ยวชาญกรณีฉุกเฉินเลือกใช้เนื่องจากภาพที่ได้มีความชัดเจนกว่า



ภาพที่ 1-1. เครื่องตรวจคลื่นเสียงความถี่สูงยี่ห้อโซนิกา รุ่น Xario 200 ที่สามารถเคลื่อนย้าย (portable) เพื่อใช้สำหรับการตรวจคลื่นเสียงความถี่สูงที่ข้างเตียงผู้ป่วย (bedside ultrasound) ในโรงพยาบาลรามธิบดี (ถ่ายภาพโดย นต.หญิง พญ.สุติพร สุวัฒน์พงศ์เชฏฐ)

■ หัวตรวจ

ในปัจจุบันมีประเภทของหัวตรวจ (ultrasound transducer หรือ probe) ที่หลากหลาย (ภาพที่ 1-2) ให้เลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมกับตำแหน่งของอวัยวะและรอยโรคที่จะทำการตรวจและขนาดของผู้ป่วย¹ มีตั้งแต่หัวตรวจขนาดใหญ่ชนิดหน้าตัดตรง (linear-array หรือ phased-array probe, ภาพที่ 1-2ก และ 1-2ข) หัวตรวจขนาดใหญ่ชนิดหน้าตัดโค้ง (curvilinear-array probe, ภาพที่ 1-2ค และ 1-2ง) และหัวตรวจขนาดเล็กชนิดหน้าตัดโค้ง (microconvex probe, ภาพที่ 1-2จ) ซึ่งเหมาะสำหรับการตรวจผู้ป่วยเด็กและการตรวจหัวใจ เป็นต้น

โดยทั่วไปหัวตรวจชนิดหน้าตัดโค้ง (curvilinear-array probe) จะเป็นหัวตรวจชนิดที่มีคลื่นเสียงความถี่สูงในช่วง ระหว่าง 3.5-5.0 เมกะเฮิร์ตซ์ (megahertz, MHz) ซึ่งเป็นช่วงความถี่ต่ำ (low-frequency ultrasound probe) (ภาพที่ 1-2ค และ 1-2ง) เหมาะสำหรับการตรวจอวัยวะหรือรอยโรคขนาดใหญ่ที่อยู่ลึก เช่น การ



ภาพที่ 1-2. ตัวอย่างหัวตรวจชนิดต่างๆ ของเครื่องตรวจคลื่นเสียงความถี่สูงยี่ห้อฟิลิปส์ เรียงจากซ้ายไปขวา ได้แก่ (ก) หัวตรวจชนิดหน้าตัดตรง (linear-array probe) ในช่วงความถี่ 5.0-12.0 เมกะเฮิร์ตซ์ (ข) หัวตรวจชนิดหน้าตัดตรงในช่วงความถี่ 3.0-9.0 เมกะเฮิร์ตซ์ (ค) หัวตรวจชนิดหน้าตัดโค้ง (curvilinear-array probe) ในช่วงความถี่ 2.0-5.0 เมกะเฮิร์ตซ์ (ง) หัวตรวจชนิดหน้าตัดโค้งในช่วงความถี่ 1.0-5.0 เมกะเฮิร์ตซ์ (จ) และหัวตรวจขนาดเล็กชนิดหน้าตัดโค้ง (microconvex probe) ในช่วงความถี่ 5.0-8.0 เมกะเฮิร์ตซ์

(ภาพถ่ายโดย นต.หญิง พญ.สุติพร สุวัฒน์พงศ์เชฏฐ)