

บทความวิชาการ

การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความละเอียดสูงของทรวงอก
ในผู้ป่วยโรคหลอดลมโป่งพองHigh Resolution Computed Tomography (HRCT) of
Chest in Bronchiectasis

ภัทราวดี วงศ์ลังกา วท.บ.รังสีเทคนิค
ลัดดาวัลย์ สุวรรณไพรัตน์ วท.บ.รังสีเทคนิค
สิริณยาพงศ์ สุวรรณโอภาส วท.บ.รังสีเทคนิค
วท.ม.ฉายาเวชศาสตร์

Received January 10, 2021; Revised April 30, 2021; Accepted May 14, 2021

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความละเอียดสูงของทรวงอกอันเป็นมาตรฐานสำหรับการวินิจฉัยผู้ป่วยโรคหลอดลมโป่งพอง วิธีการตรวจสามารถทำได้รวดเร็ว ไม่ต้องฉีดสารทึบรังสีและไม่ทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อผู้ป่วย ผลของการตรวจวินิจฉัยโรคด้วยเทคนิคนี้มีความไวและความจำเพาะในการระบุโรคที่สูงซึ่งส่งผลทำให้ผู้ป่วยสามารถเข้ารับการรักษาที่รวดเร็ว ถูกต้องและแม่นยำ

คำสำคัญ: การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความละเอียดสูง, โรคหลอดลมโป่งพอง, เอกซเรย์คอมพิวเตอร์

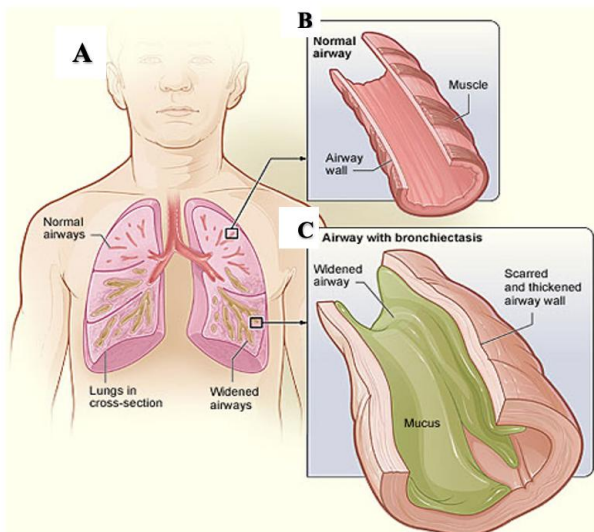
Abstract

This article aims to show high resolution computed tomography examination in chest that is the gold standard for the patient who underwent bronchiectasis. It is fast, non-contrast intravenous injection, and non-invasive to patient. The result of HRCT for bronchiectasis diagnosis is at high sensitivity and specificity, then patient could treat rapidly accurately and preciously.

Keywords: High Resolution Computed Tomography, Bronchiectasis, Computed Tomography

บทนำ

โรคหลอดลมโป่งพอง (Bronchiectasis) เป็นภาวะที่หลอดลมในปอดบางส่วนได้รับความเสียหายแบบถาวรจากการมีเชื้อแบคทีเรียและสารคัดหลั่งสะสมอยู่ในหลอดลมทำให้ในบริเวณดังกล่าวมีแผ่กว้างและหนาขึ้นส่งผลให้มีความเสี่ยงในการที่จะเกิดการอุดตันและติดเชื้อในหลอดลม ดังรูปที่ 1 ในปัจจุบันวิทยาการทางการแพทย์ยังไม่สามารถรักษาอาการดังกล่าวให้หายขาดได้ แต่ผู้ป่วยที่เป็นโรคนี้อาจสามารถใช้ชีวิตได้ตามปกติ โดยต้องมีการเฝ้าติดตามและรักษาอาการกับแพทย์ผู้เชี่ยวชาญอย่างใกล้ชิดเป็นระยะ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายแก่ระบบเดินหายใจเพิ่มขึ้น



รูปที่ 1 (A) แสดงกายวิภาคของปอดในแนว Coronal แสดงหลอดลมส่วนบนของปอดที่เป็นปกติและหลอดลมส่วนล่างที่เป็นโรคโรคหลอดลมโป่งพอง (B) แสดงลักษณะทางกายวิภาคของหลอดลมที่มีความปกติ และ (C) แสดงลักษณะทางกายวิภาคของหลอดลมในโรคโรคหลอดลมโป่งพองที่มีท่อทางเดินหายใจกว้างขึ้น ผนังของหลอดลมจะมีรอยแผลและหนาขึ้น มีสารคัดหลั่ง (Mucus) ในหลอดลม

ที่มา [https://en.wikipedia.org/wiki/Bronchiectasis#/media/](https://en.wikipedia.org/wiki/Bronchiectasis#/media/File:Bronchiectasis_NHLBI.jpg)

File:Bronchiectasis_NHLBI.jpg

อาการแสดง

อาการของผู้ป่วยที่พบบ่อยคือ อาการไอเรื้อรัง และมีเสมหะจำนวนมาก โดยเสมหะของผู้ป่วยอาจจะมีสีเขียว สีเหลือง หรือสีใส บางรายอาจจะมีเสมหะเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีอาการไอ ซึ่งอาการก็จะแตกต่างกันไปในผู้ป่วยแต่ละคน ในส่วนอาการร่วมอื่น ๆ ที่สามารถพบได้มีดังต่อไปนี้

- ไอเป็นเลือด หรือมีเลือดปนในเสมหะ เนื่องจากผนังหลอดลมที่อักเสบจะเพิ่มจำนวนหลอดเลือดทำให้แตกง่าย
 - หายใจถี่หรือหายใจมีเสียงหวีด
 - ขณะหายใจจะมีอาการเจ็บหน้าอก โดยอาจจะรู้สึกเจ็บแปลบอย่างเฉียบพลัน
 - มีอาการอ่อนเพลีย หอบเหนื่อยง่าย
 - ปวดตามข้อ
 - มีอาการนิ้วป้อมซึ่งเป็นภาวะที่เนื้อเยื่อบริเวณเล็บหนาตัวขึ้นเนื่องจากได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอเป็นเวลานาน ทำให้ปลายนิ้วมีลักษณะกลมและโป่งขึ้นผิดปกติ
 - น้ำหนักลด
 - เกิดการติดเชื้อที่ระบบทางเดินหายใจบ่อยขึ้น
- ในผู้ป่วยโรคนี้อาจมีอาการติดเชื้อที่ปอดร่วมด้วย ส่งผลทำให้มีอาการรุนแรงที่ขึ้นภายในระยะเวลาเพียงไม่กี่วัน

สาเหตุของโรค

สาเหตุของโรคเกิดขึ้นจากเนื้อเยื่อหรือกล้ามเนื้อเรียบบริเวณผนังหลอดลมที่ทำหน้าที่ควบคุมการหดตัวของหลอดลมถูกทำลาย สูญเสียกลไกในการขับสารคัดหลั่งทำให้ร่างกายไม่สามารถกำจัดสารคัดหลั่ง แบคทีเรีย

ไวรัส หรือเชื้อรา ภายในปอดได้เหมือนปกติ นำไปสู่โรคติดเชื้อภายในระบบทางเดินหายใจ เช่น ปอดบวม หลอดลมอักเสบ เป็นต้น โดยสาเหตุที่ทำให้หลอดลมเกิดความเสียหายมีหลายประการ ดังนี้

- โรคซิสติก ไฟโบรซิส (Cystic fibrosis: CF) เป็นสาเหตุหลักในผู้ป่วยโรคหลอดลมโป่งพอง โรคนี้เป็นโรคทางพันธุกรรมที่เกิดจากความผิดปกติของยีนทำให้สารคัดหลั่งของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายเหนียวข้นขึ้น เช่น ปอด ตับ ตับอ่อน และลำไส้ ส่งผลให้เกิดอาการป่วยในระบบทางเดินหายใจ ระบบย่อยอาหาร และระบบสืบพันธุ์

- โรคระบบภูมิคุ้มกันทำงานบกพร่อง (Immuno-deficiency) เป็นภาวะที่ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายทำงานลดลงกว่าปกติ ส่งผลให้ร่างกายมีการติดเชื้อเพิ่มขึ้นหรือรุนแรงขึ้น เป็นโรคที่ถ่ายทอดมาทางพันธุกรรมหรือได้รับเชื้อมา เช่น โรคเชื้อเอชไอวี หรือ วัณโรค เป็นต้น

- ภาวะขาดสารอัลฟา-วัน แอนตีทริปซิน (Alpha-1 antitrypsin: AAT) ซึ่งเป็นความผิดปกติแต่กำเนิด โดยปกติ AAT เป็นเอนไซม์ที่ผลิตในตับแล้วหลั่งเข้าสู่กระแสเลือดเพื่อป้องกันไม่ให้ปอดถูกทำลายจากสารต่าง ๆ

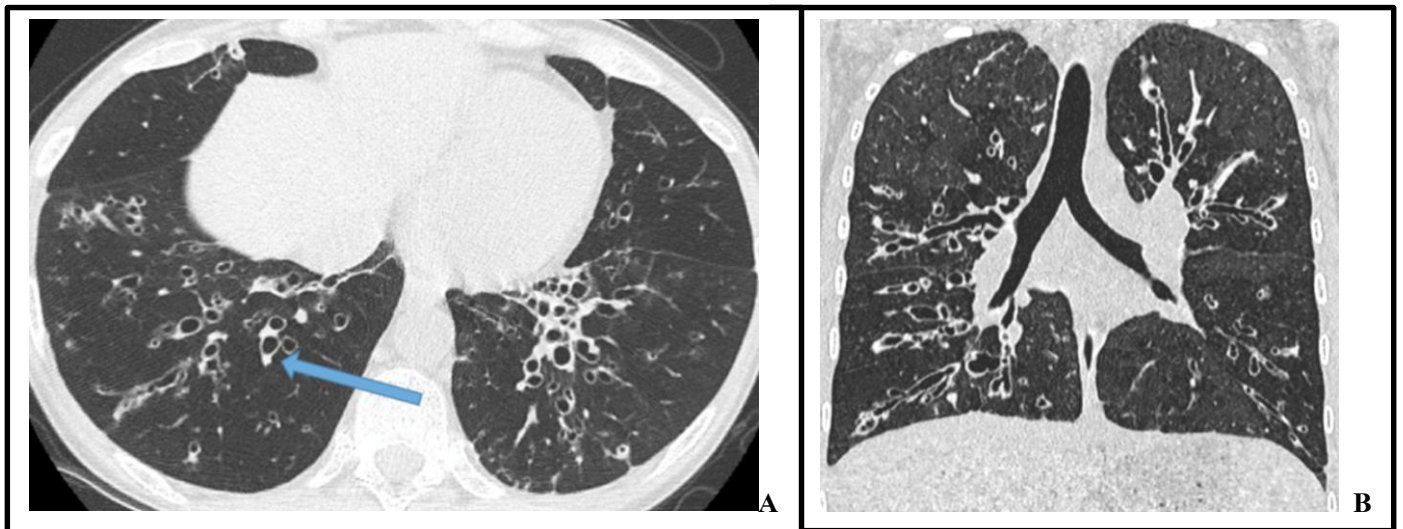
- โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (Chronic obstructive pulmonary disease: COPD)

- การติดเชื้อที่ปอด เช่น โรคไอกรน เชื้อราในปอด วัณโรค ภาวะปอดติดเชื้ออย่างรุนแรง เป็นต้น

การตรวจทางรังสีในผู้ป่วยโรคหลอดลมโป่งพอง

การใช้เครื่องมือทางรังสีในการตรวจโรคหลอดลมโป่งพอง เป็นการกระบวนกรสังทศอบที่

สำคัญในการตรวจวินิจฉัยเพื่อประเมินรอยโรค ความรุนแรง และการติดตามผลการรักษา อีกทั้งยังเป็นการตรวจที่ไม่รุกรานต่อผู้ป่วย (Non-invasive diagnosis) โดยในปัจจุบันนอกจากการส่งตรวจเอกซเรย์ปอดแล้ว ก็จะมีการส่งตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์โดยใช้เทคนิคเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความละเอียดสูง (High resolution computed tomography: HRCT) เทคนิคการตรวจนี้สร้างภาพทางรังสีโดยใช้ Bone reconstruction algorithm ในแนวตัดขวาง (Axial) ทำให้สามารถมองเห็นรายละเอียดของเนื้อปอด (Lung parenchyma) และ หลอดลม (Bronchiole) มากกว่าการตรวจ routine CT chest ที่เป็นการสร้างภาพทางรังสีโดยใช้ Soft tissue reconstruction algorithm นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อมูลไปสร้างภาพแบบหลายระนาบ (Multiplanar Reconstruction: MPR) ทั้งในแนว Coronal และ Sagittal จนถือได้ว่าเป็นเทคนิคระดับ Gold Standard สำหรับวินิจฉัยโรคหลอดลมโป่งพอง [2] ดังรูปที่ 2 การตรวจทำให้มองเห็นหลอดลมทั้งที่ปกติและผิดปกติ รวมถึงหลอดลมที่มีเสมหะขังอยู่ภายในได้ โดยมีความไว (Sensitivity) ร้อยละ 98 และ ความจำเพาะ (Specificity) ร้อยละ 93-99 [3] การวินิจฉัยโรคด้วยวิธีนี้ไม่จำเป็นต้องฉีดสารทึบรังสี (Contrast Media) ร่วมด้วยในระหว่างตรวจจึงยังเพิ่มความปลอดภัยในแก่ผู้ป่วย (ultra-safety goal) อีกทั้งการตรวจจะใช้เวลาในการตรวจที่สั้น ผู้ป่วยไม่จำเป็นต้องเตรียมตัวก่อนการตรวจ โดยผู้ป่วยต้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ไม่มีโลหะในบริเวณที่ต้องการตรวจ และการซักซ้อมการหายใจให้ถูกต้องเท่านั้น เมื่อตรวจเสร็จผู้ป่วยก็สามารถกลับบ้านได้ทันที ความสะดวกรวดเร็วในการตรวจย่อมดำเนินไปตามบริบทคุณภาพการบริการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของสถานพยาบาลแต่ละแห่ง



รูปที่ 2 (A) ภาพ Axial และ (B) ภาพ Coronal ของผู้ป่วยที่เป็นโรคโรคหลอดลมโป่งพองจากเทคนิค HRCT

ที่มา: (A) <https://bronchiectasis.com.au/wp-content/uploads/2015/09/XRAY5.png>

(B) <https://bronchiectasis.com.au/wp-content/uploads/2015/09/XRAY8.png>

การตรวจด้วยเทคนิคความละเอียดสูง

การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความละเอียดสูงของทรวงอก (High Resolution Computed Tomography: HRCT) เป็นเทคนิคที่ริเริ่มแนวคิดมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1975 [6] เพื่อตรวจความผิดปกติของอวัยวะและโรคที่เกิดขึ้นภายในทรวงอกและปอด ซึ่งต่อมามีการศึกษาและวิจัยทำให้เพิ่มความเข้าใจโรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในทรวงอกมากขึ้นและเริ่มแพร่หลายในปี ค.ศ. 1993 จนทำให้ในปัจจุบันการตรวจด้วยเทคนิคนี้เป็นส่วนหนึ่งในการช่วยวินิจฉัยโรคให้แก่ผู้ป่วยที่มีปัญหาทางด้านทางเดินหายใจ โดยใช้เทคนิคการตั้งค่าความหนาในการสร้างภาพ (Slice thickness) ที่บางที่สุด (Thin slice thickness) คือ 0.625 mm สำหรับการสแกนในการหายใจเข้า (Inspiration phase) การตั้งค่าความหนาในการสร้างภาพนี้อาจน้อยกว่านี้ได้ขึ้นอยู่กับเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์แต่ละยี่ห้อ) การสร้างภาพที่บางเช่นนี้ก็เพื่อให้สามารถเห็นโครงสร้างรายละเอียดเล็ก ๆ ภายในปอดและรอย

โรค (Lesion) ที่ปรากฏขึ้นบนภาพได้ชัดเจน [8] การตั้งค่าความหนาที่บางนี้สามารถนำภาพที่ได้จากการสแกนมาสร้างใหม่เป็นภาพแบบหลายระนาบ (MPR) ในแนวอื่น ๆ ได้อย่างละเอียดมากขึ้นด้วย และมีการสแกนในจังหวะการหายใจออก (Expiration phase) ที่มีขนาดความหนาในการสร้างภาพขนาด 1.25 mm. ซึ่งการมีขนาดความหนาในการสร้างภาพมากกว่าจะใช้ปริมาณรังสีน้อยกว่าในการสแกนในจังหวะหายใจเข้าโดยภาพทางรังสีที่ได้ยังคงสามารถวินิจฉัยรอยโรคได้ [9] นอกจากนี้หลังจากได้ภาพทางรังสีทั้ง 2 จังหวะยังมีการใช้การสร้างภาพ (Image processing) ด้วยวิธี Bone reconstruction algorithm เข้าไปในขบวนการสร้างภาพเพื่อเพิ่มความละเอียด (Spatial resolution) และ ลดสิ่งรบกวนในภาพ (Partial volume artifact) ทำให้สามารถจำแนกและเห็นความผิดปกติของเนื้อปอดและหลอดลมได้อย่างชัดเจนขึ้น

แนวทางเชิงเทคนิคการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ความละเอียดสูง กรณีตัวอย่าง เครื่องเอกซเรย์ คอมพิวเตอร์ยี่ห้อ General Electric (GE) รุ่น 750 HD

การเตรียมเครื่องมือทางรังสีก่อนการตรวจ

ก่อนเริ่มปฏิบัติงานตรวจผู้ป่วย ในทุก ๆ วันนัก
รังสีการแพทย์ผู้ปฏิบัติหน้าที่ประจำเครื่องเอกซเรย์
คอมพิวเตอร์มีหน้าที่ในตรวจสอบการใช้งานประจำวัน
สำหรับเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (Daily Quality
Control) ประกอบด้วย

1. การตรวจสอบการเคลื่อนที่ของเตียงเครื่อง
เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ เพื่อป้องกันเตียงเคลื่อนขัดข้องใน
ระหว่างการตรวจ

2. การทำ Fast calibration จาก โปรแกรมที่มีให้
ใช้งานอยู่บนหน้าจอคอมพิวเตอร์เครื่องควบคุมเอกซเรย์
คอมพิวเตอร์ โดยเลือก Daily prep, Fast calibration และ
รอเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ตั้งค่า Protocol ตามค่า
Present ที่ถูกกำหนดไว้และกดปุ่ม สแกน เพื่อเป็นการ
เตรียมความพร้อมการใช้งานของหลอดเอกซเรย์ (X-ray
tube), อุปกรณ์ตัวรับภาพ (Detector), และตรวจสอบ
ความสมดุลของ Gantry (Gantry balance check) ในส่วน
ของการทำ Tube warmup กรณีที่ระหว่างวันไม่ได้มีการ
ใช้งานเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จะมีแถบสีแสดง
สถานะของหลอดเอกซเรย์บริเวณมุมล่างด้านซ้ายของ
หน้าจอ โดยแถบสีเขียวแสดงสถานะหลอดเอกซเรย์
พร้อมใช้งานซึ่งจะแสดงหลังจากการทำ Fast Calibration
หรือ Tube warm-up แถบสีเหลืองแสดงสถานะหลอด
เอกซเรย์พร้อมใช้งานและแนะนำให้มีการทำ Tube
warm-up และแถบสีฟ้าแสดงสถานะให้มีการทำ Tube
warm-up ก่อนการตรวจ

3. การบันทึกอุณหภูมิภายในห้องเอกซเรย์
คอมพิวเตอร์เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ
ภายในห้อง ซึ่งอุณหภูมิภายในห้องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์
ที่ร้อนเกินไปอาจจะส่งผลต่อการทำงานของเครื่อง
เอกซเรย์คอมพิวเตอร์

4. การตรวจสอบการส่งภาพเข้าระบบ
ฐานข้อมูลภาพรังสี (Picture Archiving and Commu-
nication System; PACS) เพื่อลดปัญหาภาพทางรังสีที่ได้จาก
การตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ไม่ส่งเข้าไป
จัดเก็บในระบบ PACS

การเตรียมผู้ป่วยก่อนเริ่มการตรวจ

1. นำผู้ป่วยขึ้นนอนหงายบนเตียงเครื่อง
เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ โดยหันปลายเท้าอยู่ในทิศทางเข้า
หาเครื่อง จากนั้นให้ผู้ป่วยยกแขนขึ้นวางเหนือศีรษะ

2. ชักซ้อมการหายใจเข้า-ออก โดยวิธีการ
หายใจเข้า-ออก ของผู้ป่วยในขณะที่ตรวจนั้นเป็นขั้นตอน
ที่สำคัญเพื่อให้ได้ภาพทางรังสีที่ดีสำหรับการ
วินิจฉัยโรคของรังสีแพทย์ การชักซ้อมมีดังนี้

- 1) Inspiration phase ฝึกผู้ป่วยหายใจเข้า
ลึกๆ กลั้นใจ และหายใจออก ตามลำดับ
- 2) Expiration phase ฝึกผู้ป่วยหายใจเข้า
ลึกๆ หายใจออกโดยให้ลมออกจากปอด
มากที่สุด กลั้นใจ และหายใจออก
ตามลำดับ

ขั้นตอนการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

1. นำข้อมูลผู้ป่วยที่มาตรวจลงทะเบียนใน
ระบบฐานข้อมูลสารสนเทศทางรังสี (Radiology
Information System; RIS) ของโรงพยาบาล

2. เข้าชื่อผู้ป่วยจากหน้า Worklist บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ควบคุมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ผ่านหมายเลขโรงพยาบาล (Hospital Number; HN) หรือหมายเลขนำผ่านระบบฐานข้อมูลรังสี (Accession Number) และตรวจสอบชื่อ-นามสกุล, เลข HN และ Accession Number ให้ตรงกัน

3. เลือกอวัยวะส่วนที่ต้องการตรวจและเลือก Protocol 5.2 HRCT แสดงการเลือกดังรูปที่ 3 โดยการตั้งค่า Parameter สำหรับการสแกน แสดงไว้ในตารางที่ 1

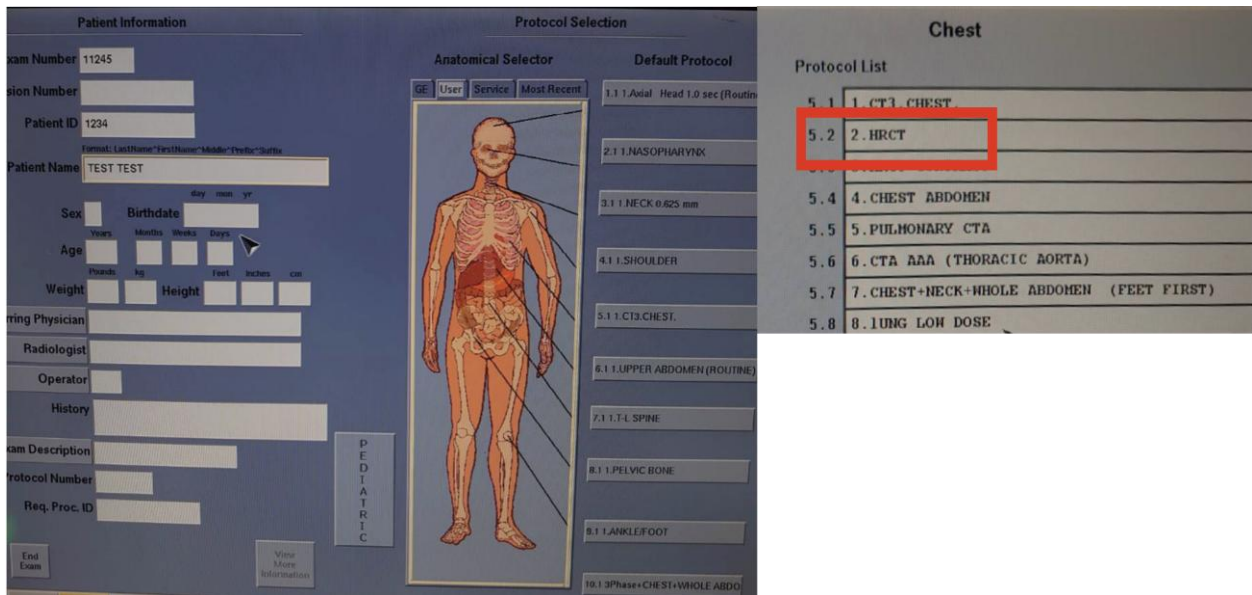
4. ทำการสแกนตามลำดับขั้นตอนดังนี้

4.1 เริ่มสแกนผู้ป่วยด้วย Scannogram ให้ครอบคลุมตั้งแต่ Lung apices จนถึง Base of lung ดังรูป

ที่ 4

4.2 เลือก Parameter เพื่อ Inspiration phase ตามตารางที่ 1 จะมีเสียงบันทึกเปิดให้ผู้ป่วยหายใจเข้า กลั้นใจ และ เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จะเริ่มสแกน โดยหลังจากสแกน เสร็จจะได้ภาพ Axial มา ให้ Reformat ภาพใน แนว Coronal view

4.3 เลือก Parameter เพื่อ Expiration phase ตามตารางที่ 1 จะมีเสียงบันทึกเปิดให้ผู้ป่วยหายใจเข้า หายใจออก กลั้นใจ และ เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จะเริ่มสแกน



รูปที่ 3 การเลือก Protocol HRCT Chest บนเครื่อง CT ยี่ห้อ GE รุ่น 750HD
ที่มา: หน่วยรังสีวินิจฉัย โรงพยาบาลศิริราช

ตารางที่ 1 การตั้งค่า Parameter สำหรับในการตรวจ High Resolution Computed Tomography (HRCT) ด้วยเครื่อง CT ยี่ห้อ GE รุ่น 750 HD ของสาขารังสีวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

Phase	Inspiration	Expiration
scan type	Helical mode	
Coverage	ตั้งแต่ Lung apices จนถึง Base of lung	
Scan direction	Superior to inferior	
Respiration	หายใจเข้า กลั้นใจ	หายใจเข้า หายใจออก กลั้นใจ
Detector coverage	40 mm.	
Rotation time	0.5 sec.	
Thickness	0.625	1.25
Pitch & Speed (mm/rot)	1.375:1	1.375:1
	55	55
DFOV	Cover chest	
kVp	120	100
mA	200	120
Recon type		
Recon 1	Bone plus	Bone plus
- Slice thickness/interval	0.625 mm./ 0.5 mm.	1.25 mm./ 1.0 mm.
- Window width	1800	1800
- Window level	-585	-585
Recon 2	Standard	-
- Slice thickness/interval	1.25 mm./1.0 mm	
- Window width	350	
- Window level	35	
Reconstruction	MPR Coronal view ที่ Slice thickness และ interval 5 mm.	-
CTDI Volume (mGy)	5.58	2.1



รูปที่ 4 ภาพ Scout ในด้าน Anteroposterior view (AP) แสดงระยะสแกน บริเวณช่องทรวงอก ตั้งแต่ Lung apices จนถึง Base of lung

ที่มา: หน่วยรังสีวินิจฉัย โรงพยาบาลศิริราช

5. ตรวจสอบคุณภาพของภาพ Inspiration และ Expiration phase โดยนำภาพมาเปรียบเทียบกันซึ่งสามารถสังเกตจากภาพ Axial ได้ ดังตารางที่ 2

ปัญหา อุปสรรค และข้อควรระวัง

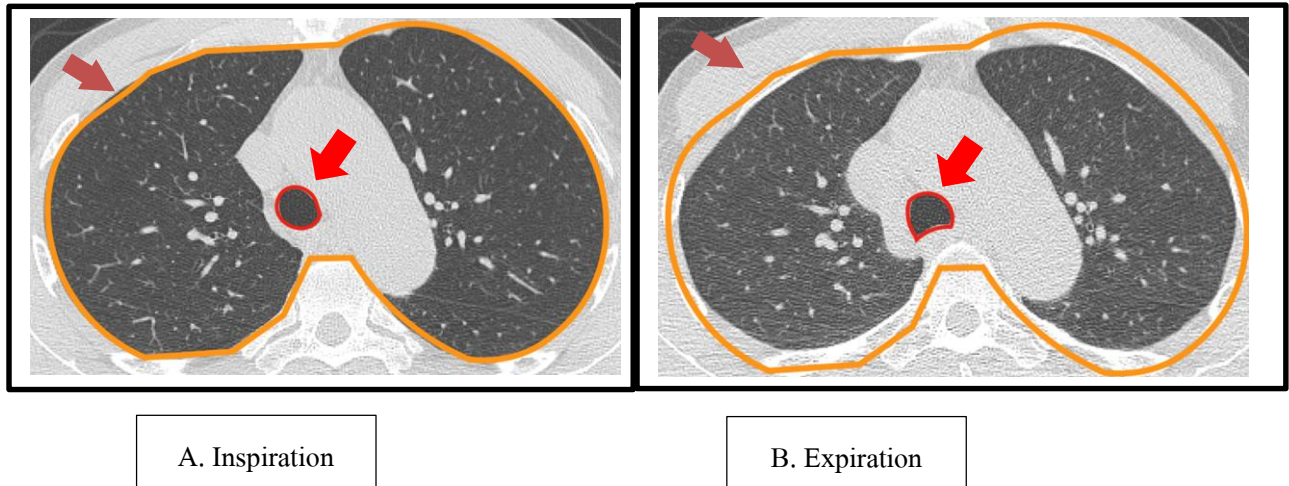
1. เนื่องจากผู้ป่วยที่มาตรวจจะมีปัญหาเรื่องการหายใจทำให้ในระหว่างการตรวจผู้ป่วยอาจจะมีอาการไอขณะสแกนได้ ส่งผลอาจจะเกิด Motion artifact บนภาพ ดังนั้นเมื่อสแกนเสร็จในแต่ละ phase ควรตรวจสอบคุณภาพของภาพก่อน

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความแตกต่างของภาพ Axial ใน Inspiration และ Expiration phase โดยแสดงภาพในรูปที่ 5

Phase	Inspiration	Expiration
ขนาดการขยายของพื้นที่ปอด	กว้าง	เล็ก
ขนาดของ Trachea	มีลักษณะเป็นวงกลม	มีลักษณะคล้าย D sharp

2. ในผู้ป่วยบางรายไม่สามารถทำตามเสียงบันทึกการหายใจเข้า-ออก ได้ตามคำสั่ง ส่งผลทำให้ อาจจะได้ภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ผู้ป่วยหายใจไม่ได้ตามที่ต้องการ ดังนั้น นักรังสีการแพทย์ผู้ควบคุมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ จะต้องเป็นผู้ช่วยบอกหายใจเข้า-ออกแก่ผู้ป่วยด้วยตัวเอง เพื่อลดปัญหาดังกล่าวและควรเว้นระยะเวลาระหว่าง phase ให้ผู้ป่วยได้พักหายใจ

3. ค่า Parameter ต่าง ๆ อันได้แก่ ค่า kVp, mA, Slice Thickness, Slice interval, CTDI Volume (CT_{vol}), การหายใจเข้า-ออก และ การ Reconstruction ภาพในแนวต่าง ๆ สำหรับการสแกน ใน Inspiration และ Expiration phase มีความแตกต่างกันดังตารางที่ 3 นักรังสีการแพทย์ผู้ควบคุมเครื่องจึงต้องตรวจสอบค่า Parameter ก่อนการสแกน ทุกครั้งเนื่องจะมีผลต่อคุณภาพของภาพและปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ



รูปที่ 5 การเปรียบเทียบความแตกต่างของภาพ A. Inspiration และ ภาพ B. Expiration ของภาพ Axial ของ HRCT จะพบว่า ขนาดการขยายของพื้นที่ปอดในลูกศรสีแดงของรูป A. Inspiration จะมีขนาดใหญ่กว่าของรูป B. Expiration และ ขนาดของ Trachea ในลูกศรสีแดงของ A. Inspiration มีลักษณะเป็นวงกลม เมื่อเทียบกับรูป B. Expiration มีลักษณะคล้าย D sharp
ที่มา: หน่วยรังสีวินิจฉัย โรงพยาบาลศิริราช

สรุป

การตรวจพิเศษทางรังสี High Resolution Computed Tomography (HRCT) บริเวณทรวงอกในผู้ป่วยโรคหลอดลมโป่งพอง (Bronchiectasis) เป็นการตรวจเพื่อประเมินสภาพของหลอดลมทั้งที่ปกติและผิดปกติ รวมถึงเสมหะที่ขังอยู่ภายในหลอดลมเพื่อใช้เป็นภาพทางรังสีช่วยในพิจารณาการรักษาโดยผู้ป่วยต้องมีการติดตามอาการอยู่เป็นระยะ ๆ ซึ่งวิธีการตรวจพิเศษทางรังสีด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เป็นการตรวจที่รวดเร็ว ให้ผลตรวจที่แม่นยำ อีกทั้งเป็นการตรวจที่ไม่ต้องฉีดสารทึบรังสีและไม่ทำให้ผู้ป่วยได้รับการบาดเจ็บในขณะที่ตรวจ

อย่างไรก็ตาม การที่จะได้ภาพทางรังสี Inspiration และ Expiration ของผู้ป่วยที่ชัดเจนนั้น การสื่อสารเรื่องการหายใจ-ออก ของผู้ป่วยในขณะที่ตรวจนั้น

เป็นสิ่งที่จะต้องอย่างยิ่ง เพราะหากได้ภาพที่แยกความแตกต่างของภาพ Inspiration และ Expiration ไม่ชัด จะส่งผลต่อการอ่านผลและการประเมินการรักษาของแพทย์ ดังนั้นเพื่อลดปัญหาดังกล่าวนักรังสีการแพทย์จะต้องมีการแจ้งและฝึกซ้อมการหายใจแก่ผู้ป่วยก่อนทำการตรวจ และตรวจสอบคุณภาพของภาพในทุก ๆ phase ของการ สแกน รวมถึง artifact และ การเลือกใช้ parameter ให้ถูกต้องก่อนนำผู้ป่วยออกจากห้องตรวจ

ตารางที่ 3 ค่าพารามิเตอร์ที่แตกต่างกันระหว่าง Inspiration และ Expiration Phase

Phase	Inspiration	Expiration
Respiration	หายใจเข้า กลั้นใจ	หายใจเข้า หายใจออก กลั้นใจ
Thickness (mm.)	0.625	1.25
kVp	120	100
mA	200	120
Recon type		
Recon 1	Bone plus	Bone plus
Slice thickness/interval	0.625 mm./ 0.5 mm.	1.25 mm./ 1.0 mm.
Recon 2	Standard	-
- Slice thickness/interval	1.25 mm./1.0 mm	
- Window width	350	
- Window level	35	
Reconstruction	MPR Coronal view ที่ Slice thickness และ interval 5 mm.	-
CTDI Volume (mGy)	5.58	2.10

เอกสารอ้างอิง

- Bronchiectasis. Imaging of bronchiectasis [อินเทอร์เน็ต]. 2022 [เข้าถึงสืบค้น เมื่อ 8 พฤษภาคม 2564]. จาก <https://bronchiectasis.com.au/bronchiectasis/diagnosis-2/radiology>
- Chassagnon G, Brun AL, Bennani S, Chergui N, Freche G, Revel MP. Imagerie des dilatations des bronches [Bronchiectasis imaging]. Rev Pneumol Clin. 2018;74(5)
- de Brito MC, Ota MK, Leitão Filho FS, Meirelles GS. Radiologist agreement on the quantification of bronchiectasis by high-resolution computed tomography. Radiol Bras. 2017;50(1):26-31. doi:10.1590/0100-3984.2015.0146
- Healthcarethai. หลอดลมพอง [อินเทอร์เน็ต]. 2021 [เข้าถึงสืบค้น เมื่อ 11 เมษายน 2564]. จาก

- <http://www.healthcarethai.com/หลอดลมพอง-bronchiectasis/>
5. Healthcarethai. Bronchiectasis [อินเทอร์เน็ต]. 2020 [เข้าถึงสืบค้น เมื่อ 11 เมษายน 2564]. จาก <https://www.healthline.com/health/bronchiectasis>
 6. Kazerooni EA. High-resolution CT of the lungs. AJR Am J Roentgenol. 2001;177(3):501-519.
 7. Nhs. Bronchiectasis [อินเทอร์เน็ต]. 2018 [เข้าถึงสืบค้น เมื่อ 11 เมษายน 2564]. จาก <https://www.nhs.uk/conditions/bronchiectasis/symptoms/>
 8. Pobpad. ความหมายโรคหลอดลมโป่งพอง. [อินเทอร์เน็ต]. 2016 [เข้าถึงสืบค้น เมื่อ 11 เมษายน 2564]. จาก <https://www.pobpad.com/bronchiectasis-โรคหลอดลมโป่งพอง>
 9. Radiopaedia. [อินเทอร์เน็ต]. HRCT chest: 2021 [เข้าถึงสืบค้น เมื่อ 11 กรกฎาคม 2564]. จาก <https://radiopaedia.org/articles/hrct-chest-1>
 10. Radiopaedia. [อินเทอร์เน็ต]. HRCT chest: expiration (technique). 2021 [เข้าถึงสืบค้น เมื่อ 11 กรกฎาคม 2564]. จาก <https://radiopaedia.org/articles/hrct-chest-expiration-technique?lang=us>
 11. Thailandonlinehospital. หลอดลมพอง (Bronchiectasis) [อินเทอร์เน็ต]. 2559 [เข้าถึงสืบค้น เมื่อ 11 เมษายน 2564]. จาก <https://thailandonlinehospital.com/th/disease/view/267>
 12. Wikipedia. Bronchiectasis [อินเทอร์เน็ต]. 2021 [เข้าถึงสืบค้น เมื่อ 11 เมษายน 2564]. จาก <https://en.wikipedia.org/wiki/Bronchiectasis>
 13. Pasteur MC, Bilton D, Hill AT. British thoracic society guideline for non-CF bronchiectasis. BTS guidelines. DOI: 10.1136/thx.2010.136119.
 14. Palwatwichai A, Chaoprasom C, Vattanatham A, Wongsang A, Jatakanon A. Clinical, laboratory findings and microbiologic characterization of bronchiectasis in Thai patients. Respirology. 2002; 7: 63-66.