

คู่มือ
การควบคุมคุณภาพการใช้รถเอกซเรย์เคลื่อนที่
แบบดิจิทัลถ่ายภาพรังสีทรงอก

งานรังสี กลุ่มสาธิตบริการวินิจฉัยโรค
กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

คู่มือ
การควบคุมคุณภาพการใช้รถเอกซเรย์เคลื่อนที่
แบบดิจิทัลถ่ายภาพรังสีทรวงอก

ISBN

พิมพ์ครั้งที่ 1

เมษายน 2561

พิมพ์ที่

สำนักพิมพ์อักษรกราฟิกแอนดีไซน์

รวบรวมและจัดทำโดย

งานรังสี กลุ่มสาธิตบริการวินิจฉัย กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

ถนนติวานนท์ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000

โทรศัพท์ 0 2590 3963 โทรสาร 0 2590 3964

จำนวน

เล่ม

คำนำ

ในยุคปัจจุบัน เครื่องมือและเทคโนโลยีทางรังสีวิทยาได้เจริญก้าวหน้าไปมาก การนำเครื่องเอกซเรย์ระบบดิจิทัลมาประกอบบนรถเป็นรถเอกซเรย์เคลื่อนที่ให้บริการตรวจสุขภาพเป็นหมู่คณะโดยการเอกซเรย์ทรวงอกโดยผู้รับบริการไม่ต้องไปโรงพยาบาล โดยเฉพาะการตรวจในสถานที่ที่มีคนอยู่รวมกันจำนวนมากๆ หรือไม่สะดวกในการเดินทางไปโรงพยาบาล เช่น สถานประกอบการ โรงงาน สถานศึกษา สถานสงเคราะห์ ศูนย์คนชรา เรือนจำ ซึ่งช่วยลดค่าใช้จ่ายและเวลาในการเดินทาง ลดการเสียเวลาในการรอคอยรับบริการที่โรงพยาบาล ลดการเสี่ยงต่อการติดเชื้อจากโรงพยาบาลอีกด้วย อย่างไรก็ตาม รถเอกซเรย์เคลื่อนที่ มีข้อจำกัดเรื่องห้องเอกซเรย์ซึ่งแคบ เครื่องมืออำนวยความสะดวกอาจไม่ครบถ้วนเหมือนที่โรงพยาบาล ดังนั้น นักรังสีการแพทย์ที่ควบคุมการใช้รถเอกซเรย์เคลื่อนที่ที่ต้องมีความรู้ความชำนาญในวิชาชีพ มีการวางแผนงานและขั้นตอนในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกเป็นอย่างดี สิ่งที่สำคัญคือการควบคุมคุณภาพของภาพถ่ายรังสี เนื่องจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกที่มีคนยืนรอกันเป็นจำนวนมากอาจจะทำให้เจ้าหน้าที่รีบเร่งการปฏิบัติงาน และละเลยเรื่องคุณภาพของภาพถ่ายรังสีไป ซึ่งมีผลต่อการอ่านภาพรังสีทรวงอกหรืออาจเกิดความผิดพลาดในการอ่านผลได้

คู่มือ การควบคุมคุณภาพของการใช้รถเอกซเรย์เคลื่อนที่แบบดิจิทัลถ่ายภาพรังสีทรวงอกฉบับนี้จัดทำขึ้นจากประสบการณ์การให้บริการรถเอกซเรย์เคลื่อนที่ของงานรังสีสำนักวัณโรคและศึกษาค้นคว้าจากผลงานวิชาการต่างๆที่เกี่ยวข้อง คณะผู้จัดทำหวังว่าจะเป็นประโยชน์สำหรับนักรังสีการแพทย์หรือผู้เกี่ยวข้องที่ใช้รถเอกซเรย์เคลื่อนที่ในการถ่ายภาพรังสีทรวงอก นำไปปรับใช้แนวทางในการปฏิบัติงานเพื่อให้ได้ภาพถ่ายรังสีทรวงอกที่มีคุณภาพ แพทย์สามารถอ่านและแปลผลได้อย่างชัดเจนและถูกต้อง

งานรังสีวินิจฉัย สำนักวัณโรค
กุมภาพันธ์ 2561



คู่มือ การควบคุมคุณภาพการใช้รถเอกซเรย์เคลื่อนที่
แบบดิจิทัลถ่ายภาพรังสีทรงอก

สารบัญ

บทนำ	1
3	การเตรียมความพร้อม การถ่ายภาพรังสีทรวงอก
	- การเตรียมเครื่องมือ 3
	- บุคลากร 9
	- งบประมาณ 11
เทคนิคการใช้เอกซเรย์เคลื่อนที่ แบบดิจิทัลถ่ายภาพรังสีทรวงอก	12
- การจัดทำผู้รับบริการ ในการถ่ายภาพรังสีทรวงอก (Position)	12
- ปริมาณรังสีที่ผู้รับบริการได้รับ ในการถ่ายภาพรังสีทรวงอก	15
- การป้องกันอันตรายจากรังสี	17
- การตรวจสอบคุณภาพและ การตกแต่งภาพ	18
19	เทคนิคการอ่านภาพรังสีทรวงอกเบื้องต้น สำหรับนักรังสีการแพทย์
คุณภาพที่ดีของภาพถ่ายรังสีทรวงอก	19
20	ภาพถ่ายรังสีทรวงอกที่ได้มาตรฐาน

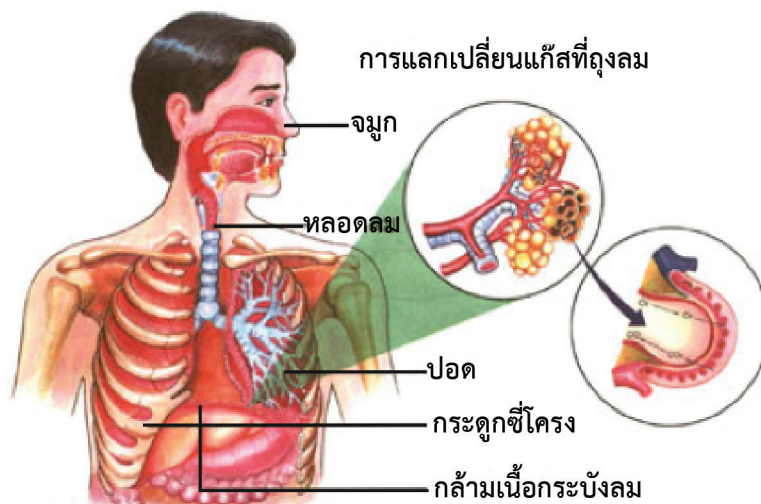
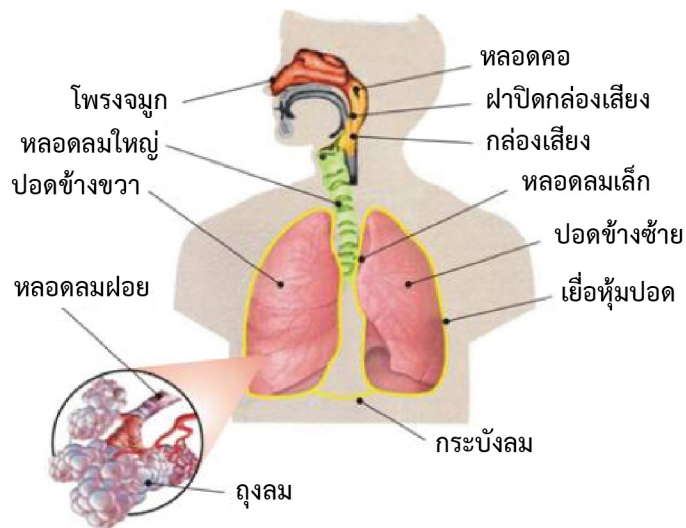




คู่มือ การควบคุมคุณภาพการใช้รถเอกซเรย์เคลื่อนที่
แบบดิจิทัลถ่ายภาพรังสีทรงอก



การถ่ายภาพรังสีทรวงอก (Chest X-ray, CXR) คือ การถ่ายภาพบริเวณทรวงอก ซึ่งทำให้เห็นภาพของอวัยวะภายในทรวงอกหลายชนิด รวมถึงปอดทั้งสองข้าง ปอดเป็นอวัยวะที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในสัตว์มีกระดูกสันหลัง หน้าที่หลักของปอดคือ การแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนจากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่ระบบเลือดในร่างกาย และแลกเปลี่ยนเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากระบบเลือดออกสู่สิ่งแวดล้อม ปอดประกอบด้วยถุงลมจำนวนมาก ถุงลมมีลักษณะเล็กและบาง เรียงตัวประกอบกันเป็นถุงเหมือนลูกโป่ง ซึ่งในถุงลูกโป่งนี้เองที่มีการแลกเปลี่ยนก๊าซต่างๆ เกิดขึ้น นอกจากการทำงานแลกเปลี่ยนก๊าซแล้ว ปอดยังทำหน้าที่อื่นๆ อีก



ปอดอยู่ในทรวงอก มีสองข้างคือขวาและซ้าย มีลักษณะนิ่ม ร่างกายจึงมีกระดูกซี่โครงคอยปกป้องไว้อีกชั้นหนึ่ง ปอดแต่ละข้างจะมีเยื่อบางๆ หุ้มอยู่เรียกว่า เยื่อหุ้มปอด เยื่อหุ้มปอดมี 2 ชั้น คือเยื่อหุ้มปอดชั้นในและเยื่อหุ้มปอดชั้นนอก เยื่อหุ้มปอดชั้นในจะแนบติดไปกับผิวของปอด ส่วนเยื่อหุ้มปอดชั้นนอกจะแนบติดไปกับช่องทรวงอก ระหว่างเยื่อหุ้มปอด 2 ชั้น มีช่องว่างเรียกว่า ช่องเยื่อหุ้มปอด ในช่องเยื่อหุ้มปอดมีของเหลวเรียกว่า น้ำในช่องเยื่อหุ้มปอด น้ำในช่องเยื่อหุ้มปอดช่วยให้เยื่อหุ้มปอดทั้ง 2 ชั้นเคลื่อนไปมาระหว่างกันได้โดยไม่เสียดสีกัน และช่วยยึดเยื่อหุ้มปอดทั้งสองชั้นไว้ไม่ให้แยกจากกันโดยง่าย ปอดข้างซ้ายนั้นมีขนาดเล็กกว่าปอดข้างขวาเนื่องจากหัวใจมีรูปร่างโป่งมาในทรวงอกข้างซ้ายมากกว่า การถ่ายภาพรังสีทรวงอกเป็นการตรวจที่มีการรังสีต่ำที่สุด มีใช้กันแพร่หลายทั้งตามคลินิกและโรงพยาบาล เนื่องจากมีประโยชน์มาก ทำได้ง่ายและราคาไม่แพง ผู้ป่วยได้รับรังสีเพียงเล็กน้อย ไม่รู้สึกเจ็บปวดหรือเป็นอันตราย แพทย์สามารถใช้ภาพรังสีทรวงอกตัดสินความรุนแรงของโรคได้ รวมทั้งใช้ประกอบการตัดสินใจเลือกการรักษาและติดตามผลการรักษา

ข้อบ่งชี้ในการถ่ายภาพรังสีทรวงอก (Indication of Chest X-ray) มีหลายประการ เช่น

1. ตรวจสุขภาพทั่วไป (check-up) เพื่อดูความผิดปกติทั่วไป เช่น การตรวจสุขภาพประจำปี เพื่อเข้าศึกษา เพื่อสมัครงาน หรือเพื่อทำประกันชีวิต เป็นต้น
2. ตรวจคัดกรองโรคระบบทางเดินหายใจชนิดรุนแรงหรือที่มีการระบอด เช่น โรคมะเร็งปอด ใช้หัตถ์ใหญ่ 2009
3. กรณีสงสัยมีก้อนในบริเวณปอด (lung mass)
4. ในการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีอาการปอดบวม (pneumonia) สามารถใช้ภาพถ่ายรังสีทรวงอกประเมินความรุนแรงของโรค วางแผนและติดตามประเมินผลการรักษา และบางครั้งยังสามารถบอกสาเหตุของปอดบวมได้
5. ก่อนเข้ารับการผ่าตัด (pre-operation) มักถ่ายภาพรังสีทรวงอกในกรณีผ่าตัดใหญ่หรือต้องดมยาสลบ
6. คัดกรองวัณโรคปอดในกลุ่มเสี่ยง หรือผู้ที่มีอาการนำสงสัยเป็นวัณโรคปอด (pulmonary tuberculosis) เช่น ไอเรื้อรังเกิน 2 สัปดาห์โดยไม่ทราบสาเหตุ ไข้ อ่อนเพลีย เบื่ออาหาร น้ำหนักลด
7. ติดตามประเมินผลการรักษา (follow-up) หรือประเมินภาวะแทรกซ้อน เช่น ภาวะลมรั่วเข้าช่องเยื่อหุ้มปอด
8. วินิจฉัยผู้ป่วยโรคหัวใจ (heart disease) และติดตามประเมินผลการรักษาผู้ป่วยโรคหัวใจ
9. วินิจฉัยการแพร่กระจายของมะเร็งอวัยวะต่างๆ มายังปอดหรืออวัยวะอื่นๆ ในทรวงอก (metastasis of carcinoma)



1. การเตรียมเครื่องมือ

เครื่องมือในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกแบบดิจิทัลด้วยการใช้รถเอกซเรย์เคลื่อนที่ มีดังต่อไปนี้



1.1 รถเอกซเรย์เคลื่อนที่

รถเอกซเรย์เคลื่อนที่หมายถึง ยานพาหนะที่ใช้สำหรับให้บริการเอกซเรย์ โครงสร้างรถเอกซเรย์ต้องมีขนาด เครื่องอุปกรณ์ และส่วนควบ เป็นไปตามประกาศกรมการขนส่งทางบกกำหนด ผนังห้องเอกซเรย์บนรถต้องบุตะกั่วป้องกันรังสีทุกด้าน ความหนาของตะกั่วต้องสามารถป้องกันอันตรายจากรังสีได้ตามมาตรฐานของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ พื้นที่ในรถบริการเอกซเรย์ต้องประกอบด้วย พื้นที่สำหรับเปลี่ยนเสื้อผ้า พื้นที่สำหรับนั่งพักคอย พื้นที่บริการเอกซเรย์ อุปกรณ์ที่จำเป็น ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ (ตามมาตรฐานที่มีแหล่งอ้างอิงทางวิชาการ) มีระบบสำรองไฟที่มีกำลังเพียงพอสำหรับอุปกรณ์ที่จำเป็น มีระบบป้องกันอันตรายจากรังสี มีระบบฟอกอากาศแบบฆ่าเชื้อ มีอุปกรณ์ช่วยชีวิตผู้ป่วยฉุกเฉินอย่างน้อยมีถุงปีบลมพร้อมหน้ากากครอบช่วยการหายใจ

1.2 เครื่องเอกซเรย์ดิจิทัล

เครื่องเอกซเรย์ดิจิทัลเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญ ต้องได้มาตรฐานตามกฎหมายว่าด้วยการมีเครื่องกำเนิดรังสีไว้ครอบครอง ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ มีใบอนุญาตให้มีไว้ใช้ ครอบครองซึ่งเครื่องกำเนิดรังสีจากสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ควรตรวจสอบความพร้อมของเครื่องเอกซเรย์ทุกส่วนประกอบก่อนการใช้งาน ซึ่งส่วนประกอบหลักของเครื่องเอกซเรย์ทั่วไปที่ติดตั้งในรถเอกซเรย์เคลื่อนที่ มีดังนี้

1.2.1 ชุดกำเนิดรังสีและชุดควบคุม (X-ray Generator and Control Unit) เป็นชุดที่ควบคุมปริมาณรังสีที่ใช้ถ่ายภาพในแต่ละครั้ง สามารถตั้งค่าความต่างศักย์ (kV) ค่าปริมาณกระแส (mA) ระยะเวลาในการถ่ายภาพรังสี (exposure Time) ซึ่งค่าต่างๆ จะแสดงเป็นตัวเลขระบบ Digital



ชุดควบคุม (X-ray Control Unit)

1.2.2 หลอดเอกซเรย์ (X-ray Tube) เป็นตัวบรรจุไส้หลอดเอกซเรย์ในการเป็นต้นกำเนิดรังสี โดยจะติดตั้งบนชุดรับหลอดเอกซเรย์ ซึ่งเครื่องเอกซเรย์โดยทั่วไปมักจะแขวนบนเพดานเพื่อสะดวกในการใช้ แต่ถ้าเป็นรถเอกซเรย์เคลื่อนที่ ต้องแขวนไว้กับเสาที่สามารถเลื่อนขึ้นลงได้ ซึ่งจะต้องมั่นคงแข็งแรง ก่อนการปฏิบัติงานทุกครั้ง เจ้าหน้าที่รังสีต้องตรวจสอบว่าน็อตทุกตัวยังคงยึดแน่นหรือไม่ ระบบลือคหลอดเอกซเรย์เวลาเลื่อนขึ้นลงยังคงมีสภาพดีพร้อมใช้งานหรือไม่



หลอดเอกซเรย์ (X-ray Tube)

1.2.3 ชุดบังคับแสงเอกซเรย์ (Collimator) คือ ตัวบังคับทิศทางให้ลำแสงเอกซเรย์ออกไปในทิศทางที่ต้องการถ่ายภาพ เท่าที่จำเป็นไม่กระจายออกไปในทิศทางอื่น เพื่อเป็นการป้องกันอันตรายจากรังสี และเพื่อความคมชัดของภาพ ต้องหมั่นตรวจสอบว่ามีรอยร้าว รอยแตกหรือไม่ เพราะถ้ามีรอยร้าว รอยแตกจะทำให้รังสีกระจายออกไปในทิศทางอื่น อาจเกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้ นอกจากนี้ยังมีแสงไฟสำหรับบอกจุดกึ่งกลางตำแหน่งที่ต้องการถ่ายภาพซึ่งแสงไฟนี้จะดับได้เองโดยอัตโนมัติ



ชุดบังคับแสงเอกซเรย์ (Collimator)

1.2.4 ชุดยืนถ่ายภาพเอกซเรย์ (Bucky Stand) ประกอบด้วยเสาและกล่องใส่แผ่นรับภาพ ซึ่งด้านหน้าจะเป็นแผ่น Grid สำหรับตัดแสงกระจายออก



ชุดยืนถ่ายภาพเอกซเรย์ (Bucky Stand)

1.2.5 Hand switch สำหรับควบคุมการถ่ายภาพรังสี



Hand switch

1.2.6 ชุดบาร์โค้ด สำหรับข้อมูลชื่อ นามสกุล อายุของผู้รับบริการ



ภาพ เครื่องปรี้นบาร์โค้ด



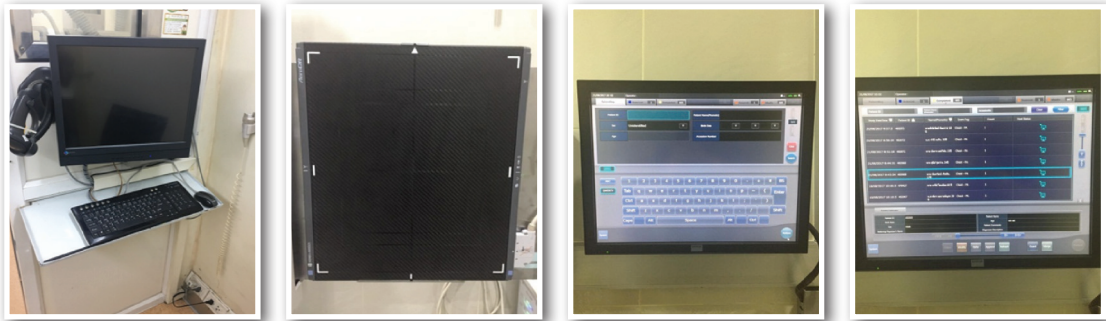
เครื่องยิงบาร์โค้ด



กระดาษปรี้นท์บาร์โค้ด

1.3 ชุดแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นระบบดิจิทัล (Digital Radiography)

ชุดแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นระบบดิจิทัลสามารถแปลงแสงเอกซเรย์โดยตรงแล้วแปลงสัญญาณเป็นข้อมูลดิจิทัล แล้วส่งข้อมูลที่เป็นดิจิทัลเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลและสามารถเห็นภาพที่ถ่ายเอกซเรย์ได้ในเวลาไม่เกิน 10 วินาที หลังจากส่งภาพแล้วชุดแปลงสัญญาณสามารถพร้อมที่จะถ่ายภาพเอกซเรย์ต่อ ชุดแปลงสัญญาณที่ดีสามารถรองรับทั้งระบบสายสัญญาณและระบบไร้สาย



ชุดแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นระบบดิจิทัล (Digital Radiography)

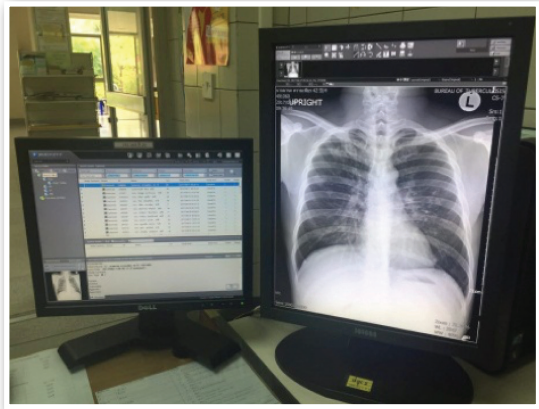
1.4 ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายพร้อมโปรแกรมบริหารจัดการเก็บและรับส่งภาพ (PACS)

ระบบ PACS ย่อมาจากคำว่า Picture Archiving and Communication System คือ โปรแกรมที่ใช้ในการจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์ (Medical Images) และรับ-ส่งข้อมูลภาพในรูปแบบดิจิทัล PACS จัดการรับส่งข้อมูลผ่านทางระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการส่งภาพข้อมูลตามมาตรฐาน DICOM ที่พัฒนามาเพื่อให้ภาพถ่ายรังสีถูกส่งไปยังแพทย์ผู้อ่านภาพรังสีได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งช่วยให้แพทย์วินิจฉัยโรคและให้การรักษาผู้ป่วยได้เร็วยิ่งขึ้น



ภาพ sever ระบบ PACS

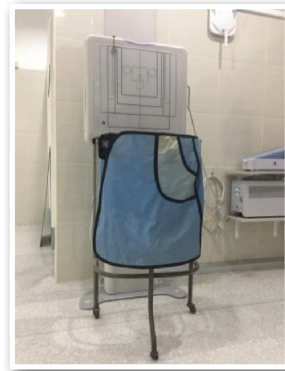
1.5 ชุดสำหรับแพทย์อ่านภาพรังสีทรวงอก



จอสำหรับอ่านภาพรังสีทรวงอก

1.6. ระบบป้องกันอันตรายจากรังสี

1.6.1 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากรังสี เช่น เสื้อตะกั่ว กระโปรงตะกั่ว รัชรอยด์ซิลด์



1.6.2 มีระบบไฟสัญญาณเตือนขณะเครื่องเอกซเรย์ทำงาน

1.6.3 มีป้ายแสดงค่าเตือน เช่น สตรีมีครรภ์หรือสงสัยตั้งครรภ์โปรดแจ้งเจ้าหน้าที่

1.6.4 เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานต้องติดฟิล์มวัดรังสีประจำบุคคลทุกครั้งที่ปฏิบัติงานในรถเอกซเรย์

1.7 เสื้อผ้าสำหรับเปลี่ยน

ขณะถ่ายภาพรังสีทรวงอก ต้องไม่มีโลหะใดๆ อยู่บริเวณทรวงอก สุภาพสตรีต้องถอดเสื้อชั้นใน จึงจำเป็นต้องมีเสื้อสำหรับเปลี่ยนเพื่อให้แน่ใจว่า เสื้อที่ผู้รับบริการใส่ไม่มีโลหะใดๆ ติดอยู่ เสื้อที่เตรียมให้ผู้รับบริการถ่ายภาพรังสีทรวงอกใส่ควรจะเป็นเสื้อที่ทำจากผ้าที่ใส่สบายๆ ไม่มีกระดุมหรือโลหะ ไม่บางจนเกินไป

1.8 ที่สำหรับเปลี่ยนเสื้อผ้า

ควรเป็นห้อง/กระโจม/เต็นท์ที่ปิดมิดชิด

1.9 ระบบไฟฟ้า อุปกรณ์ และวิธีการ

ระบบไฟฟ้าต้องได้มาตรฐาน ไม่มีไฟรั่ว มีไฟฉุกเฉินกรณีไฟดับ มีระบบไฟฟ้าสำรองที่มีกำลังเพียงพอสำหรับอุปกรณ์ที่จำเป็น

2. บุคลากร

2.1 แพทย์

แพทย์ผู้วินิจฉัยภาพเอกซเรย์ (ถ้ามี) อาจเป็นรังสีแพทย์ แพทย์ทั่วไป หรือเป็นทันตแพทย์กรณีเอกซเรย์ฟันก็ได้

2.2 นักรังสีการแพทย์/เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์

2.2.1 นักรังสีการแพทย์ต้องเป็นผู้มีใบประกอบวิชาชีพทางรังสีหรือเป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี มีบทบาทสำคัญในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิชาชีพรังสีเทคนิคในการใช้รังสีเพื่อการตรวจวินิจฉัยแก่ผู้ป่วยโดยจะต้องแสดงบทบาทในทางวิชาการ (Scholar) และการสนับสนุนการบริการทางการแพทย์ (Medical Service) ให้ดำเนินไปอย่างมีมาตรฐาน โดยนักรังสีการแพทย์มีหน้าที่ความรับผิดชอบ ดังนี้

2.2.1.1 ควบคุมการใช้เครื่องถ่ายภาพเอกซเรย์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ อีกครั้งก่อนการลงมือเอกซเรย์เพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องมือและอุปกรณ์ทุกอย่างไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้รับบริการและผู้ปฏิบัติงาน

2.2.1.2 ควบคุมปริมาณรังสีให้เหมาะสม นึกถึงความปลอดภัยทางรังสีสำหรับผู้รับบริการและเจ้าหน้าที่ รวมถึงการเลือกใช้โปรแกรมการถ่ายภาพเอกซเรย์ที่เหมาะสม

2.2.1.3 ตรวจสอบคุณภาพภาพเอกซเรย์ที่ตรงตามมาตรฐาน หรือสามารถอ่านภาพรังสีที่ตรงออกเบื้องต้นได้

2.2.1.4 บันทึกข้อมูลภาพเอกซเรย์ลงในระบบ (PACS) ก่อนส่งให้แพทย์ทำการอ่านและรายงานผล

2.3 ผู้ช่วยเอกซเรย์ (ถ้ามี)

2.3.1 ร่วมให้บริการผู้ป่วยที่ถ่ายภาพรังสีที่ตรงออกและช่วยนักรังสีการแพทย์ดำเนินการใช้เครื่อง

2.3.2 ช่วยดูแลการเตรียมตัวผู้ป่วยและการจัดทำผู้ป่วยให้เหมาะสมสำหรับการถ่ายภาพรังสีที่ตรงออก

2.3.3 ช่วยจำแนกผู้ป่วย เช่น การเรียกข้อมูลผู้ป่วย ชื่อ-นามสกุล เลขที่ Accession No และข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็น

2.3.4 ช่วยแพทย์ในการเรียกผู้รับบริการฟังผลการตรวจ หรือช่วยลงทะเบียนและผลการตรวจในกรณีที่แพทย์อ่านผลเอกซเรย์ในวันเดียวกันกับวันเอกซเรย์

2.4 ช่างไฟฟ้า

ช่างไฟฟ้าเป็นบุคคลสำคัญมากคนหนึ่งในการใช้รถเอกซเรย์เคลื่อนที่ เพราะการนำรถเอกซเรย์ออกไปในสถานที่ต่างๆ การเชื่อมต่อไฟฟ้าแต่ละที่จะแตกต่างกัน ต้องอาศัยความรู้ความชำนาญของช่างไฟฟ้า ถึงแม้จะใช้ไฟจากเครื่องปั่นไฟ ก็ต้องมีความรู้เรื่องการเปลี่ยนระบบไฟเข้าระบบเอกซเรย์เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายกับเครื่อง สิ่งที่ช่างไฟฟ้าต้องทำ ได้แก่

2.4.1 เตรียมอุปกรณ์ต่างๆ เกี่ยวกับการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้า

2.4.2 ประสานพื้นที่ ที่ตั้งรถเอกซเรย์เคลื่อนที่เรื่องการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าในการเอกซเรย์

2.4.3 เชื่อมต่อระบบไฟฟ้าภายนอกเข้ากับระบบเครื่องเอกซเรย์

2.4.4 ดูแลระบบไฟฟ้าอื่นๆ ภายในรถ เช่น ไฟส่องสว่าง แอร์ เครื่องดับเพลิง เป็นต้น

2.5 พนักงานขับรถ

พนักงานขับรถต้องมีใบอนุญาตขับรถสาธารณะ และมีความชำนาญในการขับรถบรรทุกขนาดใหญ่ เพราะรถเอกซเรย์จะหนักกว่ารถทั่วไปเนื่องจากภายในบรรทุกถังแก๊สรีดอากาศ ประกอบกับในรถจะติดตั้งเครื่องเอกซเรย์ที่มีราคาแพงจึงจำเป็นต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ หน้าที่สำคัญนอกจากการขับรถแล้ว ต้องดูแลรักษา ตรวจสอบสภาพรถให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอ ทำความสะอาดรถเป็นประจำ เนื่องจากห้องเอกซเรย์จะมีพื้นที่แคบ การให้บริการเอกซเรย์คนจำนวนมากจึงจำเป็นต้องเน้นเรื่องความสะอาดเป็นสำคัญ เพื่อลดการติดเชื้อ

2.6 ผู้รับบริการ

2.6.1 การเตรียมความพร้อมก่อนการตรวจ

ก่อนทำการตรวจเอกซเรย์ทรวงอก ผู้เข้ารับบริการไม่จำเป็นต้องเตรียมตัวอะไรเป็นพิเศษ สามารถรับประทานอาหารและดื่มน้ำได้ตามปกติ หากมีการรับประทานยาอยู่ก็สามารถรับประทานต่อเนื่องไปได้ การดื่มเครื่องดื่มหรือการกินอาหาร ไม่ได้ส่งผลกระทบต่อเอกซเรย์ทรวงอกแต่อย่างใด แต่หากอยู่ในระหว่างการตั้งครรภ์ ผู้เข้ารับบริการควรรีบบอกเจ้าหน้าที่ทันทีก่อนทำการตรวจ เพื่อให้เจ้าหน้าที่เลื่อนการเอกซเรย์ไปก่อนในกรณีที่ยังไม่จำเป็นต้องเอกซเรย์อย่างเร่งด่วน หรือกรณีที่จำเป็นเร่งด่วนต้องเอกซเรย์ เจ้าหน้าที่จะได้ป้องกันอันตรายทางรังสีให้กับทารกในครรภ์ สำหรับการแต่งกาย ควรสวมเสื้อผ้านิรภัยที่ใส่สบายไม่พอบิดตัวจนเกินไป และหลีกเลี่ยงการสวมใส่เครื่องประดับหรือเสื้อผ้าที่มีส่วนผสมของโลหะ และหากผู้ป่วยเคยผ่านการผ่าตัดที่ต้องฝังอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนของโลหะไว้ในร่างกาย ควรแจ้งให้แพทย์ทราบล่วงหน้าด้วยเช่นกัน



2.6.2 วันที่ทำการตรวจ ควรให้ข้อมูลที่ถูกต้อง ครบถ้วนกับเจ้าหน้าที่เพื่อการตรวจที่ ถูกคน ถูกอวัยวะ และเพื่อการป้องกันอันตรายจากรังสี

2.6.3 ให้ความร่วมมือและปฏิบัติตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่อย่างเคร่งครัด เช่น การเปลี่ยนเสื้อผ้า การถอดโลหะออกจากบริเวณที่ถ่ายภาพรังสี การหายใจเข้าให้เต็มที่ในขณะที่เอกซเรย์

2.6.4 กรณีเป็นผู้สูงอายุ เด็ก ผู้พิการ ที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้ ควรมีญาติช่วยดูแลอย่าง ใกล้ชิดในระหว่างการถ่ายภาพรังสี

3. งบประมาณ

งบประมาณที่จำเป็นในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกโดยรถเอกซเรย์เคลื่อนที่ คือ ค่าน้ำมัน เชื้อเพลิง อาจจะต้องเตรียมงบประมาณสำรองกรณีรถหรืออุปกรณ์ชำรุดกะทันหัน และมีความจำเป็นต้อง แก่ไขเร่งด่วน อาจจะต้องเตรียมค่าตอบแทนเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน ค่าตอบแทนแพทย์อ่านฟิล์ม แล้วแต่กรณี ซึ่งแต่ละแห่งแตกต่างกัน

เทคนิค การใช้รถเอกซเรย์เคลื่อนที่ แบบดิจิทัลถ่ายภาพรังสีทรวงอก



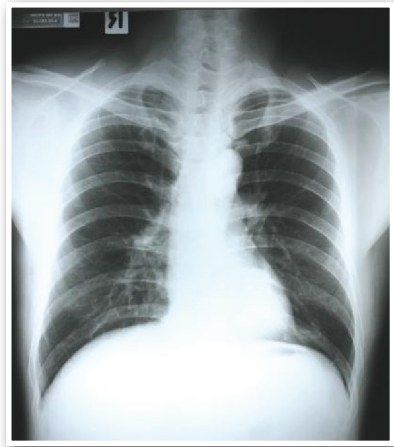
1. การจัดทำผู้รับบริการในการถ่ายภาพรังสีทรวงอก (Position)

โดยการถ่ายภาพรังสีทรวงอกต่างๆ ไปในโรงพยาบาลจะมีการถ่ายได้หลายท่าขึ้นอยู่กับคำสั่งของแพทย์ แต่ในการใช้รถเอกซเรย์เคลื่อนที่ส่วนใหญ่จะถ่ายภาพรังสีทรวงอกในท่า PA upright จะมีบ้างที่ถ่ายท่า Lordotic position เพื่อดูบริเวณยอดปอด และทำยืนถ่ายด้านข้าง (Lateral view) ในที่นี้จึงขออธิบายท่าที่ถ่ายโดยใช้รถเอกซเรย์เคลื่อนที่ถ่าย 3 ท่าคือ

1.1 ท่า (PA upright) ให้ผู้ป่วยยืนตรง เท้า 2 ข้างเสมอกันและแยกห่างกันพอประมาณ ให้บริเวณหน้าอกชิดกับกล่อง/ตลับฟิล์ม มือ 2 ข้างทำวสะเอว ไหล่ทั้ง 2 ข้างโน้มชิดกล่อง/ตลับฟิล์ม เพื่อไม่ให้เงาของกระดูกสะบักบังปอด ขอบบนของฟิล์มอยู่เหนือหัวไหล่ประมาณ 5 ซม. คางวางบนขอบกล่อง/ตลับฟิล์ม เครื่องฉายเอกซเรย์อยู่ทางด้านหลัง จัดศูนย์กลางลำรังสี (center ray) ในแนวตั้งฉากกับฟิล์ม ตรงกระดูกสันหลังส่วนอกชั้นที่ 7 ระยะจากไส้หลอดเอกซเรย์ถึงฟิล์ม (FFD) 72 นิ้ว ให้ลำแสงเอกซเรย์ผ่านเข้าสู่ร่างกายทางด้านหลัง (posterior) และทะลุออกไปทางด้านหน้า (anterior) ซึ่งทำนี้เป็นท่าปกติที่ใช้ในการถ่ายภาพเอกซเรย์ของปอด ขณะถ่ายภาพรังสี ให้ผู้ป่วยสูดหายใจเข้าเต็มที่แล้วกลั้นหายใจนิ่ง การถ่ายภาพรังสีทรวงอกโดยการใช้รถเอกซเรย์เคลื่อนที่ ส่วนใหญ่จะใช้ทำนี้ท่าเดียว



ภาพการยืนถ่ายภาพรังสีทรวงอกในท่า PA upright



ภาพรังสีจากการถ่ายในท่า PA upright

รายละเอียดฟิล์มที่ดี

1. ภาพมีความคมชัด ไม่มีการเคลื่อนไหวของผู้รับบริการโดยสังเกตได้จากเงาของกะบังลมและหัวใจจะคมชัด
2. เงาของคางไม่บังบริเวณยอดปอด
3. เงาของกระดูกไหปลาร้า (clavicle) 2 ข้างห่างจาก spinous process ของ T spine เท่าๆ กัน
4. มองเห็นขอบเขตทั้งหมดของปอด โดยด้านบนคลุมยอดปอด ด้านล่างคลุม costo-phrenic angles และกระดูกสะบัก (scapula) ทั้งสองข้างไม่บังเนื้อปอด
5. มองเห็นกระบังลมอยู่ในระดับปลายด้านหน้าของซี่โครงที่ 6 หรือที่ระดับด้านหลังของซี่โครงที่ 9-10
 1. มองเห็น lung markings หลังหัวใจได้ชัดเจนและพอมองเห็น T spine และ disc spaces ได้

1.2 ท่ายืนเอนตัวด้านหลังชนิดฟิล์ม (Lordotic position) หมายถึง ท่าที่ให้ผู้ป่วยยืนเอนตัวเพื่อต้องการดู lesion บริเวณยอดปอดและส่วนบนของปอดที่ถูก bone structures บังอยู่ในท่า PA ภาพที่ได้แสดงถึงภาพด้านหลังของยอดปอด (posterior view of apex of lung) อยู่ใต้กระดูกไหปลาร้า มีการจัดทำดังนี้

การจัดท่าทำได้โดย ผู้ป่วยยืนหันหลังชนิดฟิล์มห่างประมาณ 1 ฟุต จัดให้ขอบบนของฟิล์ม อยู่สูงจากหัวไหล่ทั้งสองข้างประมาณ 4 นิ้ว เอนตัวผู้ป่วยให้บริเวณคอวางอยู่บนขอบของฟิล์มเงาคางขึ้น จัดแนวกึ่งกลางลำตัวให้อยู่ในแนวกึ่งกลางฟิล์ม หัวไหล่ทั้งสองข้างอยู่ในระดับเดียวกันเอาหลังมือทั้งสองข้างแตะที่สะโพก จุ่มหัวไหล่ไปข้างหน้ามากๆ เพื่อไม่ให้กระดูกสะบัก (scapula) แยกออกจากปอด จัดศูนย์กลางลำรังสี ลงกึ่งกลางของกระดูกหน้าอก (sternum) ใช้ระยะจากจุดโฟกัสถึงฟิล์ม (FFD) 72 นิ้ว

การหายใจผู้ป่วยสุดท้ายใจเข้าเต็มที่แล้วกลั้นหายใจนิ่ง



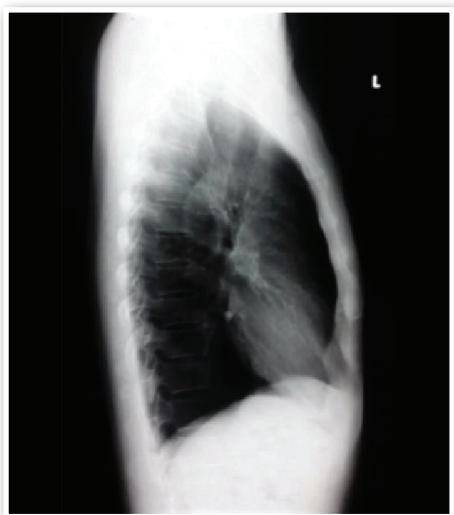
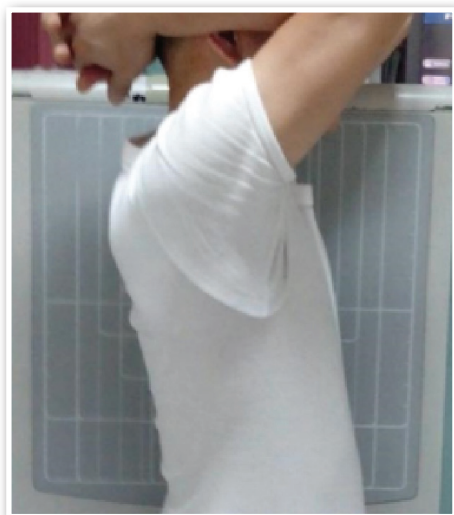
ภาพถ่ายรังสี รายละเอียดของฟิล์มที่ดี

1. หลอดลมอยู่ในแนวกลาง
2. เห็นยอดปอดชัดเจนโดยไม่มีเงาของกระดูกสะบัก (Scapula) บัง
3. กระดูกไหปลาร้ายกขึ้นและเป็นเส้นตรง
4. กระดูกสะบักไม่บังพื้นที่ปอด

1.3 ทำยื่นถ่ายด้านข้าง (Lateral view)

ท่าด้านข้าง (Lateral view) นิยมทำ left lateral แต่ถ้าสงสัยมี lesion ข้างไหน ให้เอียงข้างนั้นชิดฟิล์ม ท่าด้านข้างช่วยบอกได้ว่าเงาผิดปกติอยู่ข้างหน้าหรือข้างหลัง ซึ่งบอกไม่ได้ในท่าตรงว่าอยู่ข้างหน้าหรือข้างหลัง ช่วยการมองเห็น lesion ในบริเวณ left lower lobe ซึ่งจะถูกหัวใจบังในท่า PA บริเวณ segment lower lobe ซึ่งมีส่วนซ่อนอยู่บริเวณที่ซั้วปอดในท่า PA และบริเวณ posterior costophrenic recess

การจัดท่าทำได้โดย ให้ผู้ป่วยยื่นหน้าฟิล์มในลักษณะเอาด้านข้างชิดโดยไม่เอียง (true lateral) โดยให้ด้านซ้ายหรือด้านที่ต้องการดูชิดฟิล์ม จัดแนวกึ่งกลางลำตัวด้านข้างให้อยู่กึ่งกลางฟิล์ม แขนทั้งสองข้างยกขึ้น งอบริเวณข้อศอก ฝ่ามือประสานวางบนศีรษะ อยู่ในแนวขนานกับลำตัว เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถเอาด้านข้างของทรวงอกที่ต้องการถ่ายอยู่ชิดกับฟิล์ม และให้ยกหัวไหล่ขึ้นเพื่อไม่ให้บังส่วนบนของปอด จัดให้ขอบบนของฟิล์มอยู่เหนือหัวไหล่ประมาณ 2 นิ้ว จัดศูนย์กลางลำรังสี ลงด้านข้างของปอดบริเวณรักแร้ที่ระดับกระดูกสันหลังส่วนอกข้อที่ 7 (T 7) จัดหลอดเอกซเรย์และลำรังสีให้ตั้งฉากกับฟิล์ม ใช้ระยะจากจุดโฟกัสถึงฟิล์ม (FFD) 72 นิ้ว



รายละเอียดของฟิล์มที่ดี

1. แขนของผู้ป่วยไม่บังพื้นที่ปอด
2. ขอบด้านหลังของปอดทั้งสองข้างซ้อนทับกัน
3. เห็นภาพของหลอดลม
4. costo-phrenic angles
5. กระดูก sternum อยู่ด้านหน้า และไม่มีกระดูกซี่โครงอยู่หน้า sternum
6. เห็นข้อต่อของกระดูกสันหลัง (intervertebral) ส่วนอก ชัดเจน
7. เห็นภาพของขอบหัวใจด้านหลัง, เส้นเลือด aorta, mediastinum กะบังลม กระดูก

2. ปริมาณรังสีที่ผู้รับบริการได้รับในการถ่ายภาพรังสีทรวงอก

คนส่วนใหญ่มักจะเข้าใจว่าการได้รับรังสีแล้วจะเกิดอันตราย แต่ในความเป็นจริง ขึ้นอยู่กับชนิด ปริมาณ และระยะเวลาในการได้รับรังสีด้วย สำหรับการเอกซเรย์ทรวงอก ผู้ถูกเอกซเรย์จะได้รับปริมาณรังสี เพียง 0.02 เริ่มต่อครั้งเท่านั้น ซึ่งเป็นปริมาณรังสีที่ถือว่าปลอดภัย นักรังสีการแพทย์ต้องใช้หลักการป้องกัน รังสี (Optimization of Protection) โดยใช้ปริมาณรังสีกับผู้ป่วยน้อยที่สุด แต่ได้ภาพที่มีคุณภาพตาม วัตถุประสงค์ของการตรวจ ก่อนการถ่ายภาพรังสี ควรพิจารณาข้อมูลการตรวจครั้งก่อน เพื่อหลีกเลี่ยง การถ่ายภาพรังสีเพิ่มโดยไม่จำเป็น ต้องมีการจัดเตรียมเพื่อให้มั่นใจว่า เครื่องกำเนิดรังสีเป็นไปตามที่กำหนด เวลา การปฏิบัติงานทางด้านรังสีต้องใช้เวลาน้อยที่สุดเพื่อป้องกันมิให้ร่างกายได้รับรังสีเกินมาตรฐานที่กำหนดไว้สำหรับบุคคล

การวัดปริมาณรังสีมีความสำคัญต่อผู้ป่วยและผู้ปฏิบัติงานด้านรังสีการแพทย์ ดังที่ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ รายงานไว้ว่า ปริมาณรังสีที่ผิวหนังจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในท่ายืน โดยวัดที่บริเวณผิวหนังนั้นไม่ควรมากกว่า 0.40 มิลลิเกรย์ จึงจะไม่เป็นอันตรายต่อผู้ป่วย สำหรับหน่วยงานอื่นๆ ได้แก่ Institute of Physical Sciences in Medicine (IPSM), European Commission (EC), National Radiological Protection Board (NRPB) กำหนดให้ไม่ควรมากกว่า 0.3 มิลลิเกรย์ โดยโรงพยาบาลจะต้องแสดงค่าปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยจะได้รับเมื่อตรวจติดตามและกำหนดเป็นกฎหมาย ซึ่งผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ด้านการวัดรังสีและการลดรังสี เพื่อป้องกันไม่ให้มีปริมาณรังสีจากการถ่ายภาพเอกซเรย์ตกค้างในตัวผู้ป่วยจนเป็นอันตรายต่อผู้ป่วยได้

ในประเทศไทย ได้มีงานวิจัยหลายแห่งที่ทำการศึกษารังสีที่ผิวของผู้ป่วยซึ่งได้รับการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในท่ายืน ซึ่งนำมาใช้เป็นค่าอ้างอิงในการควบคุมมิให้มีการใช้ปริมาณรังสีเกินความจำเป็น นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยเชิงทดลองที่พบว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปริมาณรังสีที่ตกค้างในตัวผู้ป่วย ได้แก่ ปริมาณรังสีจากเครื่องเอกซเรย์ ค่าความหนาของทรวงอกที่ตัวผู้ป่วย ค่าความต่างศักย์ของหลอดเอกซเรย์ ค่ากระแสหลอดเอกซเรย์และค่าเวลาในการฉายรังสี ผลการวิจัยดังกล่าวเป็นประโยชน์ต่อการปรับแต่งค่ารังสีให้ปลอดภัยกับผู้ป่วย และพัฒนาความรู้ความสามารถให้กับนักรังสีการแพทย์ ทั้งด้านการวัดและการปรับลดปริมาณรังสี

เมื่อปี พ.ศ. 2555 ฝ่ายรังสีวิทยา โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา ได้ทำการศึกษารังสีที่ผิวหนังของผู้ป่วยที่ได้รับการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในท่ายืน จำนวน 400 คน เป็นเพศหญิงจำนวน 238 คน (59.5%) และเพศชายจำนวน 162 คน (40.5%) มีอายุเฉลี่ย 39.7 ± 11.9 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 57.9 ± 7.3 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 161.9 ± 6.0 เซนติเมตร ค่าความหนาทรวงอกเฉลี่ย 22.3 ± 1.8 เซนติเมตร ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าที่หลอดเอกซเรย์เท่ากับ 100 kVp ค่ากระแสไฟฟ้าที่หลอดคูณกับเวลาในการถ่ายภาพเฉลี่ย 4.1 ± 1.2 mAs พบว่า ผู้ป่วยมีปริมาณรังสีที่ผิวจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในท่ายืนเฉลี่ย 0.21 ± 0.07 มิลลิเกรย์ ซึ่งมีค่าต่ำกว่าค่าปริมาณรังสีมาตรฐานที่กำหนดไว้ที่น้อยกว่า 0.40 มิลลิเกรย์ ซึ่งเป็นการยืนยันให้เห็นถึงความปลอดภัยกับผู้ป่วยที่ได้รับการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในท่ายืนที่โรงพยาบาล

การศึกษายังพบว่า ผู้ป่วยที่มีโอกาสได้รับปริมาณรังสีที่ผิวหนังมากกว่าหรือเท่ากับ 0.3 มิลลิเกรย์ ได้แก่ เพศชาย ผู้ป่วยที่อายุมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี ผู้ป่วยที่น้ำหนักมากกว่าหรือเท่ากับ 60 กิโลกรัม ผู้ป่วยที่มีความหนาทรวงอกมากกว่า 20 เซนติเมตร และผู้ป่วยที่ได้รับการถ่ายภาพรังสีที่มีกระแสไฟฟ้าที่หลอดเอกซเรย์คูณเวลาในการถ่ายภาพ มากกว่า 5.0 mAs ซึ่งแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า ควรระมัดระวังการปรับตั้งค่าเทคนิคทางรังสีในผู้ป่วยเพศชาย ผู้ป่วยที่อายุมากและผู้ป่วยที่มีภาวะอ้วน เนื่องจากมีโอกาสได้รับปริมาณรังสีที่ผิวหนังมากกว่าค่ามาตรฐาน ผลการศึกษายังสามารถนำไปปรับใช้ในการศึกษารังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีของอวัยวะต่างๆ ต่อไป เพื่อนำไปศึกษาและกำหนดค่าเทคนิคต่างๆ ในการถ่ายภาพรังสีให้เหมาะสม ทำให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีในระดับที่ปลอดภัย ซึ่งการใช้ปริมาณให้รังสีน้อยที่สุด และให้ได้ภาพรังสีที่มีรายละเอียดเพียงพอในการวินิจฉัยโรคของแพทย์นั้นเป็นหลักสำคัญของวิชาชีพรังสีเทคนิค

3. การป้องกันอันตรายจากรังสี

การป้องกันอันตรายจากรังสีจะประสบความสำเร็จ ขึ้นอยู่กับการบริหารความปลอดภัย (Safety organization) ให้มีประสิทธิภาพสูง และประกอบกับผู้ปฏิบัติงานทางรังสีในหน่วยงานนั้น ตลอดจนผู้บังคับบัญชาที่รับผิดชอบ จะต้องร่วมมือกันให้การสนับสนุน และให้ความสนใจอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนติดตามการจัดการในทุกๆระดับชั้น อย่างระมัดระวัง โดยอาศัยมาตรการต่างๆ ตามหลักการป้องกันอันตรายจากการใช้เครื่องเอกซเรย์ทั่วไปทางด้านงานรังสีวินิจฉัย

3.1 ร่วมกันตรวจสอบมาตรฐานของรถเอกซเรย์เคลื่อนที่ ให้สอดคล้องกับมาตรฐานที่กำหนด โดยสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ประสานงานกับเจ้าหน้าที่จากกองรังสีและเครื่องมือแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์เพื่อเข้ามาตรวจและทดสอบว่ามีการรั่วซึมของรังสีเอกซเรย์ หรือไม่เป็นประจำทุกปี

3.1.1 ประตูห้องปฏิบัติการทางรังสีที่อยู่บนรถเอกซเรย์ต้องบุด้วยตะกั่วหนา อย่างน้อย 2 มิลลิเมตรสมมูลตะกั่ว

3.2 มีฉากกักรังสีขนาดกว้างเพียงพอ สำหรับป้องกันรังสีระหว่าง ห้องควบคุมเครื่องมือ (control unit) กับห้องปฏิบัติการ (X-ray unit) บุด้วยตะกั่วหนา 2 มิลลิเมตร ส่วนกลางมีกระจกใสผสมตะกั่วหนา 2 มิลลิเมตร โดยมีขนาดกว้างเพียงพอสำหรับการมองผ่านจากห้องควบคุมไปยังห้องปฏิบัติการรังสี

3.3 เพดานพื้นห้องมีความหนาเพียงพอที่จะป้องกันบุคคลที่ทำงานอยู่ ในบริเวณใกล้เคียงให้ได้รับปริมาณรังสีน้อยที่สุด (ไม่เกินปริมาณรังสีที่กรมวิทยาศาสตร์กำหนด)

3.4 หน้าประตูติดสัญญาณไฟสีแดง โดยแสดงไฟสีแดงและปิดประตู ทุกครั้งที่มีการตรวจทางรังสี เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้รังสีกระจายออกมาข้างนอก จัดแสดงเครื่องหมาย หรือสัญลักษณ์สากล ที่แสดงให้ทุกคนรับทราบถึงเขตอันตรายจากรังสี

3.5 กำหนดและทำการตรวจสอบการป้องกันอันตรายจากรังสีแก่ เจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการทางรังสี โดยการกำหนดให้เจ้าหน้าที่ทุกคนที่ปฏิบัติงานในระหว่าง การให้บริการตรวจทางรังสีจะต้องปฏิบัติตามดังต่อไปนี้

3.5.1 สวมเสื้อตะกั่วหนา 0.5 มิลลิเมตรตะกั่วกันรังสี ในขณะที่ต้องจับผู้ป่วยถ่ายภาพเอกซเรย์

3.5.2 ติดเครื่องวัดรังสีประจำบุคคล ติดตัวตลอด ทั้งนี้แผนกรังสีวินิจฉัย จะทำการมอบหมายให้ผู้ดูแลความปลอดภัยทางรังสีประจำหน่วยงาน ทำการเก็บรวบรวมและจัดส่งแผ่นฟิล์มวัดรังสีประจำบุคคลไปตรวจสอบและประเมินปริมาณรังสี ของเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการทางรังสี ที่กองรังสีและเครื่องมือแพทย์ กรม วิทยาศาสตร์การแพทย์ เป็นประจำทุกเดือน ในกรณีที่ตรวจพบว่า มีเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการทางรังสีที่เกี่ยวข้อง หรือเจ้าหน้าที่ที่ตั้งครรภ์ มีปริมาณรังสีที่เกินกว่าที่กำหนด ให้เปลี่ยนไปปฏิบัติงานทางด้านอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับรังสีโดยทันที

3.5.3 รายงานต่อผู้บังคับบัญชา ในกรณีที่พบเห็นความผิดปกติ/อุบัติเหตุทางรังสี เช่น

3.5.4 กำหนดให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการทางรังสี ทำการตรวจสอบและดูแลรักษาการใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการป้องกันรังสี และเครื่องมือที่ใช้ภายในแผนก เป็นประจำทุกวัน ก่อนเปิดให้บริการ เพื่อป้องกันความผิดพลาด หากพบว่าไม่พร้อมใช้ ให้หยุดการใช้งานอุปกรณ์และเครื่องมือ นั้นๆ โดยทันที

3.5.5 จัดให้มีการทบทวนและให้ความรู้แก่เจ้าหน้าที่แผนกรังสีวินิจฉัยทุกคน โดยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี เกี่ยวกับอันตรายจากรังสี รวมถึงวิธีการ ตรวจสอบและป้องกันอันตราย จากรังสีขณะทำการตรวจทางรังสี อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

3.6 การตรวจสอบคุณภาพและการตกแต่งภาพ

เมื่อถ่ายภาพรังสีเสร็จแล้ว นักรังสีการแพทย์จะต้องตรวจสอบคุณภาพของภาพเอกซเรย์ ก่อนการส่งให้แพทย์อ่านผล โดยต้องตรวจสอบดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลของผู้ป่วย ชื่อผู้ป่วย อายุ วันที่ถ่ายภาพรังสี เลข HN, Accession number และรายการถ่ายตรงกับใบ request

2. คุณภาพของภาพถ่ายรังสี

2.1 การจัดทำ (Position) ของภาพตรงหรือไม่ ถ้าไม่ตรงต้องเอกซเรย์ใหม่

2.2 ความสว่างและความคมชัดของสีขาวดำ (contrast) สามารถใช้โปรแกรมปรับแก้ไขให้เหมาะสมตามความต้องการของแพทย์ได้โดยไม่ต้องเอกซเรย์ใหม่

2.3 พิมพ์ข้อความเพิ่มเติมเพื่อบอกตำแหน่ง เช่น ใส่ marker ซ้ายหรือขวา และ ลักษณะของผู้ป่วยขณะถ่ายภาพ เช่น ทำยืน หรือนั่ง (upright) ทำนอนหงาย (supine)

3.7 การจัดเก็บภาพเข้าระบบและส่งภาพให้แพทย์วินิจฉัย

หลังจากตกแต่งภาพเรียบร้อยแล้ว จัดส่งภาพเข้าไปจัดเก็บในระบบ ซึ่งอาจจะจัดเก็บ ในโน้ตบุ๊ก หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ หรือใน Hard Disk ขึ้นอยู่กับการปฏิบัติงานของแต่ละแห่ง พร้อมส่งให้แพทย์วินิจฉัย ได้พร้อมกันทั้งผ่านระบบสายแลนหรือระบบอินเทอร์เน็ต

เทคนิคการอ่านภาพรังสีทรวงอกเบื้องต้น สำหรับนักรังสีการแพทย์



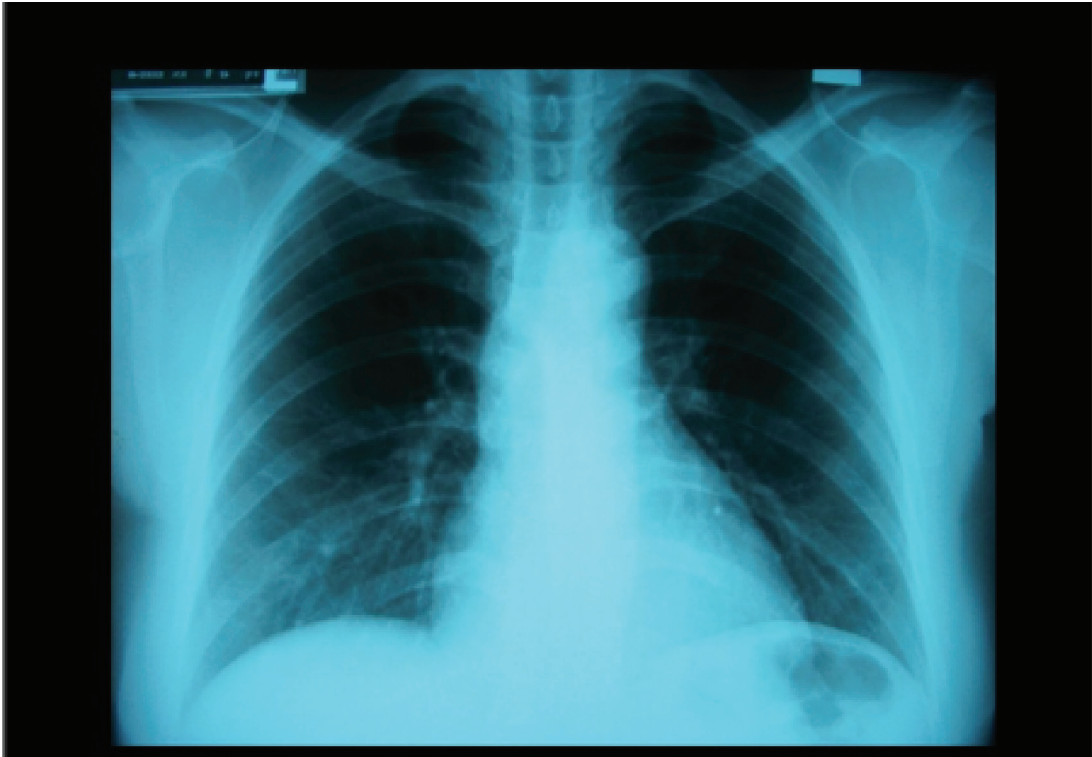
สิ่งที่ต้องรู้ก่อนการอ่านภาพรังสีเบื้องต้น

1. คุณภาพของฟิล์มที่ดีเป็นอย่างไร จะทำให้แปลผลได้อย่างมั่นใจว่ามีโอกาสถูกต้องมากขึ้น
2. ความแตกต่างของฟิล์มท่า PA และ AP
3. รู้จัก “density” 5 อย่าง คือ ลม ไขมัน เนื้อ (น้ำ) หินปูน โลหะ ซึ่งช่วยแยกชนิดของสาเหตุของความผิดปกติได้ว่าเป็น “วัตถุ” ชนิดไหน
4. ฟิล์ม “ปกติ” เป็นอย่างไร เพื่อสามารถแยกแยะความ “ไม่ปกติ” ได้อย่างถูกต้อง
5. ขนาด ตำแหน่ง density ของแต่ละอวัยวะ
6. variation ของแต่ละอวัยวะ
7. ลักษณะความผิดปกติที่พบบ่อยๆ บอกสาเหตุหรือต้นกำเนิดของความผิดปกติได้ดีขึ้น
8. ข้อมูลทางคลินิกของผู้ป่วยประกอบการอ่านฟิล์ม ลักษณะฟิล์มที่เหมือนกัน พบได้ในหลายโรค ซึ่งอาจมีลักษณะทางคลินิกที่แตกต่างกัน

คุณภาพที่ดีของภาพถ่ายรังสีทรวงอก



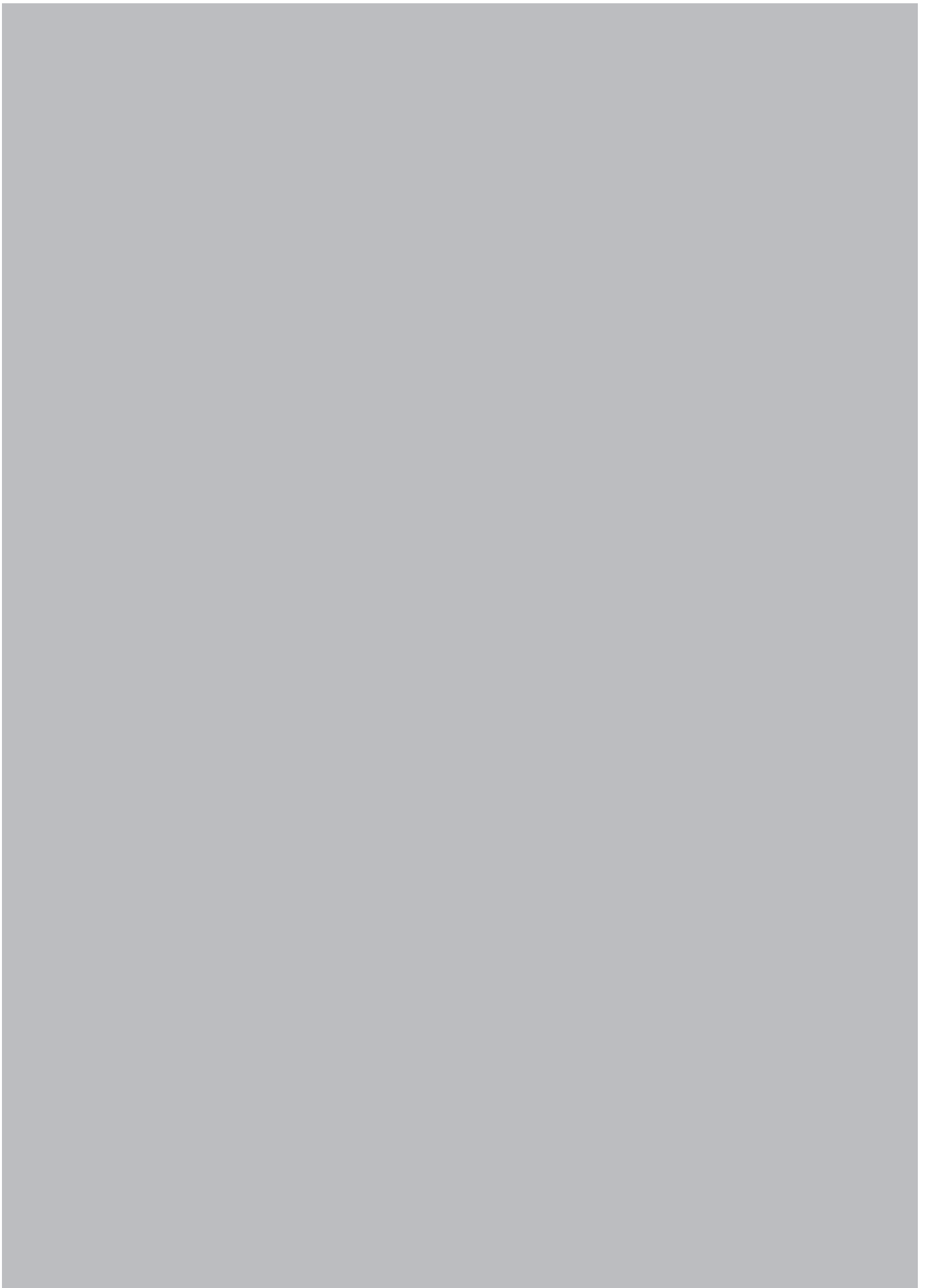
1. หายใจเข้าเต็มปอด (aeration) ดูจาก Posterior rib ที่ 10 หรือ Anterior rib ที่ 6
2. ตัวไม่บิดเบี้ยว (rotation) Midline อยู่ห่างจาก medial end ของ clavicle ทั้งข้างซ้ายและข้างขวาเท่าๆ กัน
3. แสงพอเหมาะ (penetration) มองเห็นเงาของ spine ล่างๆ



1. Identification: ชื่อผู้ป่วย อายุ วันที่ถ่ายฟิล์ม เลข HN และรายการถ่ายตรงกับใบ request
2. เครื่องหมายบนฟิล์ม ติดข้างซ้ายหรือขวาได้ถูกต้องและบอกทำผู้ป่วย เช่น นอนหรือยืน
3. Techniques ดูฟิล์มที่ได้ว่าเป็นอย่างไร ขาวหรือดำไป ฟิล์มที่ดีจะเห็น thoracic เหนือจาก carina ชัดเจน บริเวณใต้ carina ลงมาพอเห็น T-spine และ disc spaces ได้เป็น column จางๆ แต่แยกแต่ละข้อได้ไม่ชัด มองเห็น lung markings หลังหัวใจได้ชัดเจน เห็นขอบเขตทั้งหมดของปอดด้านบนคลุมยอดปอด ด้านล่างคลุม costo-phrenic angles
4. มีการหายใจเข้าเต็มที่ซึ่งจะเห็นว่า dome ของกระบังลมข้างขวาจะอยู่ที่ระดับเดียวกับปลายหน้าของซี่โครงที่ 6 (anterior sixth rib) หรือช่องซี่โครงทางด้านหลัง ช่องที่ 9 หรือ 10
5. ท่าที่ดี ตัวผู้ป่วยต้องตรง ดูจากระยะระหว่างปลายด้านใน (medial end) ของ clavicle 2 ข้าง ต้องอยู่ห่างจาก spinous process ของ T-spine พอๆ กัน และ scapula ต้องหมุนออกข้างนอกมากพอที่จะไม่บังเนื้อปอด และไม่มีเงาของคางบังบริเวณยอดปอด
6. ภาพมีความคมชัด ไม่มีการเคลื่อนไหวของผู้ป่วยขณะถ่ายภาพรังสี โดยสังเกตได้จากเงาของกระบังลมและหัวใจจะคมชัด
7. Center ของฟิล์มถูกต้อง ไม่ต่ำไปไม่สูงไป

เอกสารอ้างอิง

- CXR interpretation มนะพล กุลปราณีตสาขาโรคระบบทางเดินหายใจและเวชบำบัดวิกฤต โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพฯ คณะแพทยศาสตร์มศว.
- ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ พ.ต.ท. ชาตรี ศรีระพงษ์ โรงพยาบาลดารารัศมี
- การควบคุมคุณภาพภาพเอกซเรย์ทรวงอกโดยนางสาวปรียานุช มโนธรรมนักรังสีการแพทย์ ระดับปฏิบัติการสาขารังสีวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล from <http://www.si.mahidol.ac.th/th/department/radiology/km/document>
- HANDBOOK for District Hospitals in Resource Constrained Settings for the Quality Improvement of Chest X-ray Reading in Tuberculosis Suspects
- สรุปกระทู้ เอกซเรย์ดิจิทัลและระบบ PACS ศูนย์อนามัยที่ 11 เจ้าของกระทู้ ฌกร จอกทอง <https://th.wikipedia.org/wik/ในการถ่ายภาพรังสีทรวงอก>
- Kanitta Choochawna. Chest ใครว่าถ่ายภาพง่าย .Retrived February, from <http://www.gotoknow.org/posts/299315>
- Puntharika Buasang, Pharadorn Chumpia, Supawan Jivapong, Trongtum Tongdee. Image Quality and Optimization Dose for Chest Examination in Computed Radiography and Digital Radiography. SirirajRadiology, J. Vol.1(2), 2014.
- How to Read a Chest X Ray. Retrived February, 8, from <http://www.wikihow.com/Read-a-Chest-X-Ray>
- <https://www.pobpad.com/รู้ไว้ก่อนไปเอกซเรย์>
- รูปที่ใช้ประกอบในคู่มือการควบคุมคุณภาพการใช้รถเอกซเรย์เคลื่อนที่แบบดิจิทัลถ่ายภาพรังสีทรวงอก บางส่วนถ่ายภาพจากอุปกรณ์และบุคลากรของงานรังสี กลุ่มสาธิตบริการวัณโรค สำนักวัณโรค กรมควบคุมโรค



ກາດພັນຈອກ

ตารางสุ่มตรวจสอบคุณลักษณะของรถเอกซเรย์เคลื่อนที่ ที่ใช้ถ่ายภาพรังสีทรวงอก

รถเอกซเรย์ของ (บริษัท/รพ.) ที่อยู่.....
 ผู้ประสานงาน..... โทร..... อีเมล.....
 วันที่..... สถานที่ (เอกซเรย์).....

ลำดับ	รายการ	มี /ตรง TOR	ไม่มี/ ไม่ตรง TOR	แหล่งอ้างอิง/ วิธีการตรวจ	หมายเหตุ
1	รถเอกซเรย์สามารถผ่านเข้าประตู/ทาง เข้าได้ตามสถานที่ ที่ผู้ว่าจ้างกำหนด				
2	รถเอกซเรย์เคลื่อนที่เป็นระบบ Digital				
3	จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลตามประมวล กฎหมายแพ่งและพาณิชย์ โดยมีการจด ทะเบียนวัตถุประสงค์ เพื่อให้บริการรถ เอกซเรย์ไว้เรียบร้อยแล้ว				
4	เครื่องเอกซเรย์เพื่อการตรวจวินิจฉัย ขนาดไม่ต่ำกว่า 300 mA				
5	ระยะห่างของหลอดเอกซเรย์ ถึง Chest Stand ต้องมีระยะ 180 ซม. (72 นิ้ว)				
6	มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากรังสีที่ได้ มาตรฐาน สำหรับป้องกันรังสีให้ผู้รับ บริการที่เป็นหญิงวัยเจริญพันธุ์และ สำหรับผู้ให้บริการที่ต้องช่วยจับผู้รับ บริการขณะถ่ายภาพรังสีทรวงอกกรณี ยืนเองไม่ได้				
7	มีนักรังสีการแพทย์ ผู้มีใบประกอบ วิชาชีพมากกว่ากับควบคุมอย่างน้อย 1 คน ใบประกอบวิชาชีพนักรังสีการแพทย์ ของเจ้าหน้าที่ประจำรถ และแสดง ใบประกอบวิชาชีพบนรถเอกซเรย์ให้ เห็นเด่นชัด				

ลำดับ	รายการ	มี /ตรง TOR	ไม่มี/ ไม่ตรง TOR	แหล่งอ้างอิง/ วิธีการตรวจ	หมายเหตุ
8	มีใบอนุญาตจากสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ให้ผลิตหรือใช้ซึ่งพลังงานปรมาณูจากเครื่องกำเนิดรังสี (แบบ พ.ป.ส. 4ค-2) และใบอนุญาตนั้นต้องมีอายุมากกว่าวันสิ้นสุดสัญญาจ้าง (.....)				
9	มีใบรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องเอกซเรย์ จากสำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ นับจากวันที่ผ่านการตรวจถึงวันสิ้นสุดสัญญาจ้าง (.....)				
10	มีรถเอกซเรย์ทดแทนกรณีเกิดรถเสีย เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้ตามแผนที่ผู้ว่าจ้างกำหนด				
11	มีความพร้อมของอุปกรณ์/สิ่งอำนวยความสะดวก เช่น ระบบ IT เสื้อผ้าสำหรับเปลี่ยน ป้ายปิดประกาศสำหรับการสื่อสารที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย				
12	จัดทำรายงานผลการตรวจวินิจฉัยโดยรังสีแพทย์บันทึกผลการอ่านภาพเอกซเรย์ ตามแบบที่ผู้ว่าจ้างกำหนด พร้อมบันทึกภาพถ่ายเอกซเรย์ดิจิทัลเป็นเป็น Dicom File ลงบนแผ่น DVD พร้อมแจ้งวิธีการเปิด File บนช่องใส่ DVD ด้วย ส่งให้แก่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่/ผู้ว่าจ้าง ภายใน 7 วัน หลังจากเอกซเรย์แล้วเสร็จในแต่ละเรือนจำ				

ลำดับ	รายการ	มี /ตรง TOR	ไม่มี/ ไม่ตรง TOR	แหล่งอ้างอิง/ วิธีการตรวจ	หมายเหตุ
13	ภาพถ่ายรังสีทรวงอกต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานไม่น้อยกว่าร้อยละ 97				
14	ผู้รับจ้างอำนวยความสะดวกให้กับผู้ว่าจ้างขณะสุ่มตรวจเพื่อประเมินคุณภาพ				
15	มีระบบการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อทั้งผู้รับบริการและผู้ให้บริการ				

ลงชื่อ (ผู้ให้ข้อมูล)
(.....)

ลงชื่อ (ผู้ตรวจประเมิน)
(.....)

หมายเหตุ ตารางนี้ใช้ในการสุ่มตรวจประเมินคุณลักษณะของรถเอกซเรย์เคลื่อนที่ในแต่ละหน่วยบริการของผู้ว่าจ้าง

ตารางสำหรับลงผลอ่านภาพรังสีทรวงอก

สถานที่..... วันที่..... รังสีแพทย์ผู้อ่านผล.....
 ใบประกอบประวัติเลขที่.....

ID	ชื่อ นามสกุล	อายุ	Normal	Abnormal not significant	Abnormal no active	Abnormal NTB	Abnormal TB	Abnormal unclassi- fied	ส่งพบ แพทย์	ตรวจ เสมหะ	หมายเหตุ

1. ปกติ Normal (N) ปกติ Normal anatomical variants and frequent degenerative findings (such as Azygos lobe, unfolded aortic arch, degenerativevascular calcification, prominent superior vena cava, cervical rib, and accessory or hypoplastic ribs)
2. ผิดปกติ ไม่สำคัญ (AD-NS) ผิดปกติ แต่ไม่เกี่ยวกับวัณโรคปอด detects some abnormality but is convinced of its clinical insignificance from the point of view ofpulmonary TB. Examples include bone fracture (any type), scoliosis or kyphosis, extrapulmonary soft tissue masses such as goitre, dextrocardia, abnormal cardiac contour, signs of Mitral stenosis, aortic aneurysm and abnormalities of pulmonary vasculature. abnormal cardiac size (cardiomegaly, or enlargement of any particular chamber
3. ผิดปกติ สำคัญ แต่ไม่ active (ADS-NA) ผิดปกติ แต่ไม่ active, significant abnormality but the radiologist is certain that they do not point to any active disease. Examples include pleural thickening, evidence of prior surgery such as lobectomy or pneumonectomy, classical fibrosis, residual and/or calcified scars and densely calcified nodules without any peripheral satellite lesions.

4. ผิดปกติ สำคัญ ไม่ใช่วัณโรค (ADS-NTB) ผิดปกติ มั่นใจว่า ไม่ใช่วัณโรค significant abnormality is detected but the radiologist is certain that the cause is non-tubercular. Examples include emphysema, classic bronchiectasis, classic lobar consolidation with air bronchograms (conventionally labelled as bacterial pneumonia), spiculated or stellate masses (which suggest neoplastic nature), canon ball metastases and pulmonary congestion or other vascular abnormalities

5. ผิดปกติ สำคัญ วัณโรค (ADS-TB) ผิดปกติ มั่นใจว่าใช่ วัณโรค abnormalities usually associated with pulmonary TB. Examples include cavitation, apical involvement, parenchymal opacities with or without pleural effusion, parenchymal opacities with mediastinal or hilar lymph node enlargement, isolated lymphadenopathy, diagonal parenchymal involvement, miliary parenchymal mottling, and involvement of typical tubercular sites such as apices and upper segments of lower lobes. Although not typical of TB, isolated pleural effusion and pneumothorax are included here. “suggestive of TB”, “consistent with TB”, “most likely TB”, “most probably TB”, “probably TB”

6. ผิดปกติ สำคัญ แยกไม่ได้ (ADS-U) วัณโรคหรือไม่ใช่วัณโรค significant abnormality is detected but the radiologist is not sure if the etiology is tubercular or nontubercular. Example could be multiple non-homogenous nodular opacities, bizarre pattern setc. It is emphasized that this category be reserved for cases where considerable uncertainty exists, and not be used for ‘convenience’ sake

7. ส่งพบแพทย์ในกรณีที่ทำอ่านผลเป็น ข้อ 3-4 ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของรังสีแพทย์ผู้อ่านผล

8. ตรวจสอบและส่งพบแพทย์ กรณีอ่านผลเป็น ข้อ 5-6 ทุกรายและกรณีข้อ 4 บางรายที่รังสีแพทย์เห็นควรต้องตรวจสอบและส่งพบแพทย์

ตัวอย่าง

ข้อกำหนดการจ้างเหมาบริการ (Terms of Reference: TOR)

เพื่อเอกซเรย์ปอดด้วยรถเอกซเรย์เคลื่อนที่แบบดิจิทัล

ชื่อหน่วยงาน _____

.....

๑. ความเป็นมา

วัณโรคยังเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย โดยการเร่งค้นหาผู้ป่วยวัณโรคโดยเร็ว และรักษาผู้ป่วยให้หายเป็นหลักการสำคัญในการป้องกัน และควบคุมวัณโรค ซึ่งการเอกซเรย์ปอดในกลุ่มเสี่ยงเป็นมาตรการสำคัญของการเร่งรัดค้นหาผู้ป่วยวัณโรค

๒. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดหาผู้รับจ้างมาดำเนินการเอกซเรย์ปอดด้วยรถเอกซเรย์เคลื่อนที่

๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

๓.๑ ผู้รับจ้าง จะต้องเป็นผู้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ โดยมีการจดทะเบียนวัตถุประสงค์ เพื่อให้บริการรถเอกซเรย์ไว้เรียบร้อยแล้ว

๓.๒ ผู้รับจ้างต้องมีใบอนุญาตจากสำนักงานปรมานูเพื่อสันติ ให้ผลิต มีไว้ในครอบครอง หรือใช้ซึ่งพลังงานปรมาณูจากเครื่องกำเนิดรังสี (แบบ พ.ป.ส.4ค-2) และใบอนุญาตนั้นต้องมีอายุมากกว่าวันสิ้นสุดสัญญาจ้าง

(.....)

๓.๓ ผู้รับจ้างต้องมีใบรายงานผลการตรวจสอบมาตรฐานเครื่องเอกซเรย์ จากสำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ นับจากวันที่ผ่านการตรวจถึงวันสิ้นสุดสัญญาจ้าง

(.....)

๓.๔ ผู้รับจ้าง ต้องจัดให้มีนักรังสีการแพทย์ ผู้มีใบประกอบวิชาชีพอย่างน้อย ๑ คน ทำหน้าที่กำกับขณะให้บริการตรวจเอกซเรย์ปอด ตามวันและเวลาที่กำหนด โดยแสดงเอกสารใบประกอบวิชาชีพนักรังสีการแพทย์ของเจ้าหน้าที่ประจำรถ และแสดงใบประกอบวิชาชีพแสดงไว้บนรถเอกซเรย์ให้เห็นเด่นชัด

๓.๕ ผู้รับจ้าง ต้องจัดหารังสีแพทย์เป็นผู้แปลผลเอกซเรย์ปอด โดยแนบสำเนาใบประกอบโรคศิลป์ของรังสีแพทย์ (พบ.) และสำเนาใบวุฒิบัตร หรือใบประกอบโรคศิลป์ของรังสีวิทยาทั่วไปหรือรังสีวิทยาวินิจฉัย ทุกครั้งในการจัดส่งผลการตรวจให้แก่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่.....

..... โดยการกำหนดให้รังสีแพทย์แปลผลเอกซเรย์เพื่อช่วยลดความผิดพลาด

ในการวินิจฉัยวัณโรค ซึ่งความผิดพลาดอาจทำให้ผู้ป่วยวัณโรคไม่ได้รับการวินิจฉัยและแพร่เชื้อวัณโรคต่อไปได้

ในกรณีที่รังสีแพทย์ปฏิบัติงานนอกสังกัดของหน่วยงานของรัฐบาล ควรมี Malpractice insurance ด้วย เพราะรังสีแพทย์จะได้รับการคุ้มครอง หากกรณีเกิดการฟ้องร้องอันเนื่องมาจากการแปลผลเอกซเรย์

- ๓.๖ ผู้รับจ้างต้องแนบเอกสารประกอบตามคุณลักษณะจ้างเหมารถเอกซเรย์ (CXR screening) ในวันที่เสนอราคาให้ครบถ้วน

๔. ขอบเขตของงาน

๔.๑ หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

๔.๑.๑ จัดหารถเอกซเรย์เคลื่อนที่ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

๔.๑.๑.๑ รถเอกซเรย์เคลื่อนที่ระบบ Digital

๔.๑.๑.๒ มีเครื่องเอกซเรย์เพื่อการตรวจวินิจฉัยขนาดไม่ต่ำกว่า ๓๐๐ mA (มิลลิแอมแปร์)

๔.๑.๑.๓ ระยะห่างของหลอดเอกซเรย์ ถึง Chest Stand ต้องมีระยะ ๑๘๐ ซม. (๗๒ นิ้ว) เพื่อความแม่นยำของการวินิจฉัยผลการตรวจบริเวณทรวงอกของผู้เข้ารับการตรวจ ตามมาตรฐานของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

๔.๑.๑.๔ ภาพเอกซเรย์ระบบดิจิทัลมีรายละเอียดดังนี้

๑) เป็นสกุลภาพทางการแพทย์ (DICOM)

๒) ภาพถ่ายรังสีมีความละเอียดไม่ต่ำกว่า ๑๗๕๐x๒๑๕๐ pixel คัดจากภาพที่มีขนาด ๑๔x๑๗ นิ้ว โดยมีขนาด pixel ไม่เกิน ๒๐๐ micron และมีความลึกของการแสดงรายละเอียด ไม่ต่ำกว่า ๑๒ bits

๔.๑.๑.๕ การอ่านภาพให้อ่านด้วยจอที่ได้มาตรฐานทางการแพทย์ (Medical grade) ที่มีรายละเอียดอย่างน้อย ๓ ล้าน pixel

๔.๑.๒ ภาพเอกซเรย์ปอดต้องได้คุณภาพตามมาตรฐาน ดังนี้

๑) Identification: ชื่อผู้ป่วย อายุ เพศ ต้องตรงกับตัวบุคคล

๒) เครื่องหมายบนภาพเอกซเรย์ ติดข้างซ้ายหรือขวาได้ถูกต้อง

๓) มีการหายใจเข้าเต็มที่ซึ่งจะเห็นว่า ยอดของกะบังลมข้างขวาจะอยู่ที่ระดับเดียวกับด้านหน้าของซี่โครงที่ 6 (anterior sixth rib) หรือช่องซี่โครงทางด้านหลัง ช่องที่ 9 หรือ 10

๔) Position: ตัวผู้ป่วยต้องตรง ดูจากระยะระหว่างปลายด้านใน (medial end) ของ clavicle 2 ข้าง ต้องอยู่ห่างจาก spinous process ของ T-spine พอๆ กัน และ scapula ต้องหมุนออกข้างนอกมากพอที่จะไม่บังเนื้อปอด และไม่มีเงาของคางบังบริเวณยอดปอด

- ๕) ภาพเอกซเรย์ปอดต้องไม่มี Artifact เช่น ไม่มีรอยเสื้อผ้า กระดุม ผม สร้อยคอ โลหะต่างๆ
- ๖) ภาพมีความคมชัด ไม่มีการเคลื่อนไหวของผู้ป่วยขณะถ่ายภาพรังสี โดยสังเกตได้จากเงาของกะบังลมและหัวใจจะคมชัด
- ๗) Center ของภาพถูกต้อง ไม่ต่ำไปไม่สูงไป
 ทั้งนี้ต้องมีการประเมินคุณภาพของภาพเอกซเรย์ปอดโดยรังสีแพทย์ หรือนักรังสีการแพทย์ ด้วยวิธีการสุ่ม โดยภาพที่ด้อยคุณภาพจนต้องถ่ายใหม่ (Inadequate) ไม่เกินร้อยละ ๓

๔.๑.๓ รณเอกซเรย์ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากรังสีที่ได้มาตรฐาน สำหรับป้องกันรังสีให้ ผู้รับบริการที่เป็นหญิงวัยเจริญพันธุ์และสำหรับผู้ให้บริการที่ต้องช่วยจับผู้รับบริการขณะ ถ่ายภาพรังสีทรวงอกกรณียืนเองไม่ได้

๔.๑.๕ ต้องจัดทำรายงานการแปลผลภาพเอกซเรย์เป็นรายบุคคลทุกราย (รายงานทั้งผลปกติ และผลผิดปกติ) โดยรังสีแพทย์รายงานในรูปแบบที่เป็น Structured reports โดยระบุ ตามหัวข้อดังนี้

๔.๑.๕.๑ คุณภาพของภาพเอกซเรย์

- ๑) คุณภาพได้มาตรฐานไม่มีข้อบกพร่องใดๆ (Optimum) สามารถแปลผล ได้ด้วยความมั่นใจ
- ๒) มีข้อบกพร่องบางอย่าง แต่ไม่ลดความแม่นยำในการแปลผล (Suboptimum) เช่น ยื่นเอียง Scapula ไม่หมุนออกข้างนอก หรือ หายใจเข้า ไม่เต็มที่ ดำเกินไป (Over exposure) แต่ยังสามารถเห็นหลอดเลือดใน ปอด หรือขาวเกินไป (Under exposure)แต่ยังสามารถเห็นอวัยวะที่อยู่ ด้านหลังหัวใจหรือหลังกะบังลมได้ หรือ ไม่ครอบคลุมช่องท้องด้านบน
- ๓) แปลผลไม่ได้เลย ต้องถ่ายภาพใหม่ (Inadequate) ได้แก่ หายใจออก ดำไปจนกระทั่งไม่เห็นหลอดเลือดในปอด ขาวไปจนไม่สามารถเห็น อวัยวะที่อยู่หลังหัวใจหรือหลังกะบังลมได้ หรือมีการเคลื่อนไหวของ ผู้ป่วยหรืออวัยวะภายใน (Blurring) หรือไม่ครอบคลุมบางส่วนของปอด เช่น Costophrenic angle หรือ ยอดปอด (Apex)

๔.๑.๕.๒ การแปลผลภาพเอกซเรย์

- ๑. ปกติ Normal (N) ปกติ (ไม่ต้องตรวจเสมหะ ไม่ต้องพบแพทย์)
- ๒. ผิดปกติ ไม่สำคัญ (AD-NS) ผิดปกติ แต่ไม่เกี่ยวกับวัณโรคปอด detects some abnormality but is convinced of its clinical insignificance from the point of view of pulmonary TB. Examples include bone fracture (any type), scoliosis or kyphosis, extrapulmonary soft tissue masses such as goitre, dextrocardia, abnormal

- cardiac contour, signs of Mitral stenosis, aortic aneurysm and abnormalities of pulmonary vasculature. abnormal cardiac size (cardiomegaly, or enlargement of any particular chamber (ไม่ต้องตรวจเสมหะ ส่งพบแพทย์หรือไม่ขึ้นอยู่กับรังสีแพทย์ผู้อ่านผล)
๓. ผิดปกติ สำคัญ แต่ไม่ active (ADS-NA) ผิดปกติ แต่ไม่ active, significant abnormality but the radiologist is certain that they do not point to any active disease. Examples include pleural thickening, evidence of prior surgery such as lobectomy or pneumonectomy, classical fibrosis, residual and/or calcified scars and densely calcified nodules without any peripheral satellite lesions. (ไม่ต้องตรวจเสมหะ ส่งพบแพทย์หรือไม่ขึ้นอยู่กับรังสีแพทย์ผู้อ่านผล)
 ๔. ผิดปกติ สำคัญ ไม่ใช่วัณโรค (ADS-NTB) ผิดปกติ มั่นใจว่า ไม่ใช่วัณโรค significant abnormality is detected but the radiologist is certain that the cause is non-tubercular. Examples include emphysema, classic bronchiectasis, classic lobar consolidation with air bronchograms (conventionally labelled as bacterial pneumonia), spiculated or stellate masses (which suggest neoplastic nature), canon ball metastases and pulmonary congestion or other vascular abnormalities. (ส่งพบแพทย์ และตรวจเสมหะไม่ขึ้นอยู่กับรังสีแพทย์ผู้อ่านผล)
 ๕. ผิดปกติ สำคัญ วัณโรค (ADS-TB) ผิดปกติ มั่นใจว่าใช่ วัณโรค abnormalities usually associated with pulmonary TB. Examples include cavitation, apical involvement, parenchymal opacities with or without pleural effusion, parenchymal opacities with mediastinal or hilar lymph node enlargement, isolated lymphadenopathy, diagonal parenchymal involvement, miliary parenchymal mottling, and involvement of typical tubercular sites such as apices and upper segments of lower lobes. Although not typical of TB, isolated pleural effusion and pneumothorax are included here. “suggestive of TB”, “consistent with TB”, “most likely TB”, “most probably TB”, “probably TB” (ต้องตรวจเสมหะ ต้องพบแพทย์)

๖. ผิดปกติสำคัญ แยกไม่ได้ (ADS-U) วัณโรคหรือไม่ใช่วัณโรค significant abnormality is detected but the radiologist is not sure if the etiology is tubercular or nontubercular. Example could be multiple non-homogenous nodular opacities, bizarre patterns etc. It is emphasized that this category be reserved for cases where considerable uncertainty exists, and not be used for 'convenience' sake (ต้องตรวจเสมหะ ต้องพบแพทย์)

๗. ส่งพบแพทย์ในกรณีที่อ่านผลเป็น ข้อ ๓-๔ ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของรังสีแพทย์ผู้อ่านผล

๘. ตรวจเสมหะและส่งพบแพทย์ กรณีอ่านผลเป็น ข้อ ๕-๖ ทุกราย และกรณีข้อ ๔ บางรายที่รังสีแพทย์เห็นควรต้องตรวจเสมหะและส่งพบแพทย์

๔.๑.๖ รถเอกซเรย์สามารถผ่านเข้าประตู/ทางเข้าได้ทุกแห่งตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

๔.๑.๗ ต้องจัดหารถเอกซเรย์ทดแทนกรณีรถเสีย เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนดไว้

๔.๑.๘ ต้องเป็นผู้จ่ายค่าไฟฟ้า ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และค่าใช้จ่ายอื่นๆ

๔.๑.๙ การจ่ายเงินจ่ายตามจำนวนคนที่เอกซเรย์จริง

๔.๑.๑๐ ผู้รับจ้าง ต้องยินยอมให้ผู้ว่าจ้าง หรือผู้แทนผู้ว่าจ้างทำการตรวจเยี่ยมการปฏิบัติงานได้ตลอดเวลาทำการ

๔.๑.๑๑ ต้องมีระบบการป้องกันการแพร่เชื้อวัณโรคขณะเอกซเรย์

๑) จัดลำดับการเอกซเรย์โดยให้คนที่ไม่มีอาการไอถ่ายภาพเอกซเรย์ก่อน และให้คนที่มีอาการไอถ่ายเอกซเรย์ทีหลัง โดยคนที่มีอาการไอสวมหน้ากากอนามัย

๒) มีเครื่อง Hepa-filter ติดตั้งบนเครื่องเอกซเรย์

๓) เจ้าหน้าที่บนรถเอกซเรย์ ต้องสวมหน้ากากชนิดพิเศษ เพื่อป้องกันการติดเชื้อวัณโรคขณะปฏิบัติงาน

๔.๒ สถานที่ กลุ่มเป้าหมายที่มารับการเอกซเรย์ปอด กำหนดวันและเวลาปฏิบัติงาน

๑) ผู้รับจ้าง ต้องจัดหารถเอกซเรย์ระบบดิจิทัลเคลื่อนที่ มาให้บริการ ณ
ในพื้นที่ของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่.....

๒) เพื่อเอกซเรย์ปอดในประชากรกลุ่มเสี่ยง โครงการ.....
กลุ่มเป้าหมาย..... ในพื้นที่รับผิดชอบของ

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่..... ได้แก่ จังหวัด.....
จำนวน..... แห่ง จำนวนผู้รับบริการตรวจเอกซเรย์ประมาณ..... ราย

๓) วันเวลาปฏิบัติงาน คือ..... ตั้งแต่เวลา ๐๘.๓๐-๑๖.๓๐ น.
(เวลาพักกลางวัน ๑๒.๐๐-๑๓.๐๐ น.) ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องบันทึกเวลาการทำงานและกลับ
ตามเวลาที่กำหนดเพื่อให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบได้ กรณีไม่มาปฏิบัติงานได้ตามที่กำหนดไว้ในข้อ
นี้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิหักค่าจ้างได้

๕. ระยะเวลาการจ้าง

ตั้งแต่วันที่..... โดยระยะเวลาการเอกซเรย์แล้วเสร็จภายหลังทำสัญญา
โดยไม่เกิน..... และการจัดทำรายงานงวดสุดท้าย ให้แล้วเสร็จภายในวันที่

๖. การส่งมอบงาน

๑) บันทึกภาพถ่ายเอกซเรย์ดิจิทัลของผู้มารับบริการเอกซเรย์ปอดทุกราย ทั้งผลปกติและผลผิดปกติ
ลงบนแผ่น DVD ที่มี DICOM Viewer ในทุกแผ่น เพื่อให้เปิดอ่านภาพเอกซเรย์ได้ และภาพถ่ายเอกซเรย์
สามารถบันทึกไปในระบบข้อมูลของโรงพยาบาล เช่น HosXP เป็นต้น และมอบแผ่น DVD ดังกล่าว มี DICOM
Viewer ให้สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ภายใน 7 วัน หลังจากเอกซเรย์แล้วเสร็จในแต่ละ
หน่วยบริการ

๒) รายงานการแปลผลภาพเอกซเรย์เป็นรายบุคคลทุกราย (รายงานทั้งผลปกติและผลผิดปกติตาม
แบบฟอร์มที่ผู้ว่าจ้างกำหนด) โดยรังสีแพทย์รายงานในรูปแบบที่เป็น Structured reports ดังนี้

๒.๑ คุณภาพของภาพเอกซเรย์ (ตามข้อ ๔.๑.๕.๑)

๒.๒ การแปลผลภาพเอกซเรย์ (ตามข้อ ๔.๑.๕.๒)

๓) รายงานการประเมินคุณภาพของภาพเอกซเรย์ปอดโดยรังสีแพทย์ หรือนักรังสีการแพทย์
(ตามข้อ ๔.๑.๒)

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(.....)

(.....)

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(.....)