การปรับเปลี่ยนเทคนิคการถ่ายภาพรังสีทรวงอกเพื่อการตรวจพบภาวะลมรั่วในช่องเยื่อหุ้มปอด

Technical Modification of Routine Chest Radiography for Pneumothorax detection

ศิลปลักษณ์ สินธุบัว* สมพงษ์ ศรีบุรี**
*กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลโกสุมพิสัย
**ภาควิชารังสีเทคนิค คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทคัดย่อ

จากปัญหาการวินิจฉัยภาวะลมรั่วในช่องเยื่อหุ้มปอด (นิวโมทอแร็กซ์) ในโรงพยาบาลชุมชนที่ไม่ถูกต้อง แม่นยำเพียงพอ เนื่องจากข้อจำกัดด้านเครื่องมือ การตรวจวินิจฉัยพื้นฐานที่แพทย์ใช้ คือ การถ่ายภาพรังสีทรวงอกแบบเพลนฟิล์ม ซึ่งการวินิจฉัยด้วยภาพถ่ายรังสีทรวงอกจะถูกต้องแม่นยำขึ้นอยู่กับการจัดท่าถ่ายภาพและเทคนิคการให้ปริมาณรังสีที่เหมาะสม การตรวจวินิจฉัยที่รวดเร็วและถูกต้องแม่นยำจะช่วยป้องกันภาวะหายใจล้มเหลวลดโอกาสการเสียชีวิต การวิจัยเชิงประยุกต์ (Applied Research) นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเทคนิคการให้ปริมาณรังสีที่เรียกว่า CXR modified ในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกศึกษาเปรียบเทียบท่าถ่ายภาพทรวงอก CXR PA upright และ CXR AP supine ที่เหมาะสม สำหรับการวินิจฉัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์ และศึกษาความไว ความจำเพาะ และความแม่นยำของ CXR modified ในการวินิจฉัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์ ทำการศึกษาในกลุ่มเป้าหมายที่สงสัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์ 16 ราย โดยการถ่ายภาพรังสีทรวงอกใช้เทคนิค CXR modified เก็บข้อมูลด้วยแบบประเมินภาพถ่ายรังสีทรวงอก ทำการประเมินแบบ blind test โดยแพทย์ 4 คน ประเมินหาความไว ความจำเพาะ และความแม่นยำในการตรวจพบภาวะนิวโมทอแร็กซ์ ผลการศึกษาพบว่า ความไวของ CXR modified แพทย์ทั้ง 4 คน เท่ากับร้อยละ 70, 60, 60 และ 80 ตามลำดับ ความจำเพาะของ CXR modified แพทย์คนที่ 1, 2, 3 และ 4 เท่ากับร้อยละ 67, 50, 83.33 และ 50 ตามลำดับ ค่าความแม่นยำของแพทย์คนที่ 1, 2, 3 และ 4 เท่ากับร้อยละ 68.75, 56.25, 68.75 และ 68.75 ตามลำดับ และ CXR modified สามารถตรวจพบภาวะนิวโมทอแร็กซ์ได้สูงถึงร้อยละ 90 (9 ใน 10 ราย) การพัฒนาวิธีการตรวจเอกซเรย์ทรวงอกเป็นการทำให้เครื่องมือมีความไวและความจำเพาะต่อพยาธิสภาพนิวโมทอแร็กซ์ ทำให้การอ่านแปลผลภาพถ่ายรังสีทรวงอกของแพทย์มีความถูกต้อง แม่นยำส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาในทันที

คำสำคัญ : นิวโมทอแร็กซ์ เอกซเรย์ปอด เทคนิคการให้ปริมาณรังสี

ABSTRACT

This study is applied research. From the problem of detecting Pneumothorax pathology in secondary hospital is the lack of standard equipment like a computed tomography. The ability of chest radiography to determine Pneumothorax pathology depends on position and exposure technique. The early and accurate diagnosis of Pneumothorax is essential in preventing respiratory failed and potential death. Thus this study aimed to modify chest x-ray technique and study in 2 positions CXR PA upright compare with CXR AP supine for Pneumothorax detection. To constructed CXR modified technique for chest x-ray 16 patients with suspected Pneumothorax were recruited. The method CXR modified technique was used in patient x-ray. Collect data using Pneumothorax evaluation form. Interpreted result by four individual readers in blinded test method. Evaluation of CXR modified technique for Pneumothorax detection by sensitivity, specificity and accuracy. The results show sensitivity of CXR modified in detecting pneumothoraxes is 70%, 60%, 60% and 80% respectively. Specificity of CXR modified is 67%, 50%, 83.33% and50%. Accuracy value is 68.75%, 56.25%, 68.75% and 68.75% respectively. A Pneumothorax was detected 90% (9 of 10). In summary, this study indicated that the developed of CXR modified technique is beneficial for patients to early and accurate detection Pneumothorax.

Keywords : Pneumothorax Chest X-ray Exposure technique

บทนำ

ภาวะลมรั่วในช่องเยื่อหุ้มปอดที่เรียกว่านิวโมทอแร็กซ์ (Pneumothorax) เป็นพยาธิสภาพแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ป่วยที่เป็นโรคทางทรวงอก ได้แก่ ปอดบวม ภาวะลิ่มเลือดอุดกั้นในปอด หลอดเลือดแดงใหญ่แตกเซาะ เลือดสะสมอยู่ช่องเยื่อหุ้มหัวใจและเกิดจากการได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ การวินิจฉัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์สามารถตรวจพบได้จากการถ่ายภาพรังสีทรวงอก การตรวจด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์อัลตราซาวนด์และคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยการตรวจพบขึ้นอยู่กับชนิดของภาวะนิวโมทอแร็กซ์และขนาดของลมรั่วการตรวจด้วยอัลตราซาวนด์เป็นอีกหนึ่งวิธีที่แพทย์นิยมใช้ในการตรวจภาวะนิวโมทอแร็กซ์ที่เกิดจากอุบัติเหตุ การตรวจด้วย US มีความไวในการตรวจพบ 100% (11 ใน 11 ราย) ความจำเพาะ 94% (15 ใน 16 ราย) ในขณะที่การตรวจด้วย CXR anteroposterior (AP) มีความไวในการตรวจพบเพียง 36% (4 ใน 11 ราย) ความจำเพาะ 100% (16 ใน 16 ราย)[1] และยังมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่าง Bedside ultrasound และ portable CXR AP supine ที่ห้องฉุกเฉินตรวจพบภาวะนิวโมทอแร็กซ์ด้วย อัลตราซาวนด์ 53 ราย (30%) และตรวจพบภาวะนิวโมทอแร็กซ์ด้วยการถ่ายภาพรังสีทรวงอก 40 ราย (23%) ความไว US 98.1%, CXR 75.5% และความจำเพาะ US 99.2%, CXR 100%[2] การตรวจด้วยอัลตราซาวนด์มีความไวในการตรวจพบมากกว่าการตรวจด้วยภาพเอกซเรย์ปอดในกรณีนิวโมทอแร็กซ์จากอุบัติเหตุ (Traumatic Pneumothorax) ซึ่งการศึกษาดังกล่าวเป็นการถ่ายภาพ CXR AP ทำให้ลมที่รั่วในช่องเยื่อหุ้มปอดมารวมกันจะเห็น deep sulcus sign ยาวลงมาตามแนว Costophrenic angle ถ้าลมรั่วมีปริมาณน้อย ๆ อาจทำให้ไม่เห็น deep sulcus sign จึงกล่าวได้ว่าท่าเอกซเรย์ CXR AP supine อาจมีความไวไม่พอที่จะตรวจพบภาวะนิวโมทอแร็กซ์ในระดับน้อยๆ และการศึกษายังทำโดยแพทย์เฉพาะทาง (Attending Emergency Physician) หรือศัลยแพทย์อุบัติเหตุ (Trauma Surgeon) ซึ่งมีความเชี่ยวชาญและความแม่นยำในการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องมือเฉพาะอย่างUSสูง ซึ่งเป็นอีกข้อจำกัดหนึ่งของโรงพยาบาลชุมชนทั่วไป

การวินิจฉัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์ที่เป็นวิธีมาตรฐานและมีความแม่นยำสูง คือ การตรวจด้วยเครื่อง เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ มีความไวและความจำเพาะในการตรวจพบสูง จากการศึกษาโดย

Hesham R Omar และคณะ[3] ได้รายงานผู้ป่วยนิวโมทอแร็กซ์บาดเจ็บจากการได้รับอุบัติเหตุ 3 ราย ทั้ง 3 ราย ตรวจเอกซเรย์ CXR AP ไม่พบภาวะนิวโมทอแร็กซ์ แต่เมื่อส่งผู้ป่วยทำ CT พบภาวะนิวโมทอแร็กซ์รายที่ 1 ที่ปอดด้านขวา รายที่ 2 ปอดด้านซ้ายร่วมกับภาวะปอดล้มเหลว รายที่ 3 มีภาวะลมรั่วที่ปอดข้างซ้ายและได้รับการรักษาโดยการสอดท่อช่องอก จากรายงานทั้ง 3 ราย การตรวจพบภาวะนิวโมทอแร็กซ์ในตอนต้นสามารถวินิจฉัยได้ด้วยการทำ CT scan จะได้ผลดีกว่าการส่งตรวจ CXR AP เพราะเป็นเครื่องมือที่มีความละเอียดสูง สามารถตรวจพบภาวะนิวโมทอแร็กซ์ที่มีเพียงเล็กน้อย แต่ต้องใช้เวลาในการตรวจประมาณ 20 นาที นานกว่าเอกซเรย์ทั่วไปและการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจากห้องฉุกเฉินเพื่อไปทำการเอกซเรย์ทำให้ความสามารถในการกู้ชีพลดลงหากผู้ป่วยเกิดภาวะฉุกเฉินเป็นอีกข้อจำกัดของโรงพยาบาลชุมชนที่ยังไม่มีเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สำหรับให้บริการ โรงพยาบาลโกสุมพิสัยพบปัญหาการตรวจวินิจฉัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์จากกรณีผู้ป่วย 1 ราย มาด้วยอุบัติเหตุรถยนต์เข้ารับการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอกเวลา 13.12 น. ผลการตรวจไม่พบกระดูกซี่โครงหัก ไม่พบภาวะนิวโมทอแร็กซ์ ผู้ป่วยกลับมาตรวจอีกครั้งในเวลา 15.22 น. เนื่องจากมีอาการไอและเจ็บร้าวไปด้านหลัง ทำการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอกครั้งที่สองพบภาวะนิวโมทอแร็กซ์จากอุบัติเหตุ (Traumatic Pneumothorax) ซึ่งทำให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาล่าช้า อาจส่งผลให้เกิดอันตรายรุนแรงถึงชีวิต ดังนั้นการสร้างเทคนิคในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกเพื่อการวินิจฉัยภาวะลมรั่วในช่องเยื่อหุ้มปอดส่งผลช่วยให้แพทย์สามารถอ่านและแปลผลภาพถ่ายรังสีได้อย่างถูกต้องแม่นยำตรวจพบภาวะนิวโมทอแร็กซ์ได้อย่างรวดเร็วผู้ป่วยได้รับการรักษาอย่างทันท่วงที

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างเทคนิคการให้ปริมาณรังสี CXR Modified ที่เหมาะสมในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกสำหรับการวินิจฉัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์

2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบท่าถ่ายภาพรังสีทรวงอก CXR PA upright และ CXR AP supine ที่เหมาะสำหรับการวินิจฉัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์

3. เพื่อศึกษาความไว ความจำเพาะ และความแม่นยำของ CXR modified ในการวินิจฉัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์

4. เพื่อให้ได้ภาพถ่ายรังสีที่มีคุณภาพ แพทย์นำมาวินิจฉัยและตรวจพบภาวะลมรั่วในช่องเยื่อหุ้มปอดได้อย่างรวดเร็วถูกต้องและแม่นยำ

วิธีการดำเนินการศึกษา

เป็นการศึกษาทดลองสร้างเทคนิคการให้ปริมาณรังสีและการจัดท่าในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกเพื่อการวินิจฉัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์

กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาเป็นการเลือกแบบเจาะจง คือ ผู้ป่วยที่ต้องการวินิจฉัยแยกภาวะนิวโมทอแร็กซ์ จำนวน 16 คน ในโรงพยาบาลโกสุมพิสัย ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2556 ถึง กันยายน 2557

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. เทคนิค CXR modified สร้างจากการคำนวณด้วยสูตรตามความหนาของทรวงอกที่ 15-20 ซม.

kVp = (2 x measured thickness) + SID + (grid factor if › 10 cm) (1) ปรับลดปริมาณรังสีเพื่อให้เหมาะกับพยาธิสภาพของปอดที่เกิดภาวะนิวโมทอแร็กซ์โดยการสร้างตารางการให้ปริมาณรังสี (Exposure chart for Pneumothorax) ดังตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 Exposure chart CXR PA upright position

Position	kVp	kVp	kVp	mAs
	5%	**10 %**	**15 %**	
CXR	100	100	100	3
PA upright	95	90	85	3
	89.73 (90)	78.8 (79)	72.25 (73)	3
	84.44 (85)	66.3 (66)	62.05 (62)	3

ตารางที่ 2 Exposure chart CXR AP supine position

Position	kVp	kVp	kVp	mAs
	5 %	**10 %**	**15 %**	
CXR	85	85	85	3
AP supine	79.11 (79)	73.23 (74)	67.35 (68)	3
	72.67 (73)	60.48 (61)	-	3
	66.15 (67)	-	-	3

ทดสอบ Exposure chart กับ Phantom CXR โดยทดลองลดเทคนิคการให้ปริมาณรังสีตามตารางที่ 1 และตารางที่ 2 คัดเลือกเทคนิคที่เหมาะสมดังนี้

CXR PA upright ผู้ป่วยมีความหนาของทรวงอก 15 - 20 เซนติเมตรใช้เทคนิคลด kVp 10%

CXR PA modified 90 kVp 3 mAs

CXR AP supine ผู้ป่วยมีความหนาของทรวงอก 15 - 20 เซนติเมตรใช้เทคนิคลด kVp 15%

CXR AP modified 68 kVp 3 mAs

ใช้เทคนิคนี้กับผู้ป่วยสงสัยมีภาวะนิวโมทอแร็กซ์ที่ส่งตรวจเอกซเรย์ทรวงอก

2. สร้างแบบประเมินการตรวจพบภาวะนิวโมทอแร็กซ์ในภาพรังสีทรวงอก แบบประเมินประกอบด้วย 3 ส่วน Positioning Criteria, Anatomy Criteria และ Pathology Criteria

3. ทำการทดสอบแบบ blind test โดยแพทย์ 4 คน อ่านและแปลผลภาพถ่ายรังสีทรวงอก รังสีแพทย์ 1 คน ศัลยแพทย์ 1 คน แพทย์ทั่วไป 2 คน โดยใช้แบบประเมินการวินิจฉัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์

4. แปลผลการวินิจฉัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์ของแพทย์แต่ละท่านโดยใช้ความน่าจะเป็นในการหาความไว ความจำเพาะ และความแม่นยำของ CXR modified ในการตรวจพบภาวะนิวโมทอแร็กซ์

ผลการศึกษา

1. ผลการสร้างเทคนิคการให้ปริมาณรังสี CXR modified ที่เหมาะสมในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกสำหรับการวินิจฉัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์

การประเมินความเหมาะสมของเทคนิคการให้ปริมาณรังสีเป็นประเด็นหลักที่เรามุ่งเน้นในการศึกษาครั้งนี้ เพราะส่งผลต่อการเกิดความดำและความแตกต่างขาวดำบนภาพที่จะเป็นตัวแยกเนื้อเยื่อ อวัยวะและลม ในงานวิจัยนี้การสร้างเทคนิคเฉพาะที่เหมาะสมในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกเพื่อวินิจฉัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์และตรวจพบภาวะดังกล่าวได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

จากสภาพของปอดที่เปลี่ยนแปลงไปโดยมีลมแทรกอยู่ระหว่าง Parietal และ visceral pleural space ทำให้ความทึบต่อรังสีลดลง เนื่องจากลม O2 มีเลขอะตอมต่ำความสามารถในการดูดกลืนรังสีเอกซ์ต่ำส่งผลให้รังสีทะลุบริเวณดังกล่าวได้เยอะไปสร้างภาพบนฟิล์มพื้นที่ส่วนดังกล่าวจึงมีสีดำหรือเรียกว่าโปร่ง (lucency) ต่อรังสีการสร้างภาพในบริเวณดังกล่าวต้องลดปริมาณรังสีลงให้เหมาะสมเพื่อลดความดำบนแผ่นฟิล์มทำให้แยกเห็น visceral pleuraline พยาธิสภาพของปอดที่เกิดในภาวะนิวโมทอแร็กซ์โดยในท่า CXR PA upright ใช้การลด kVp ลง ร้อยละ 10 ในการตรวจเอกซเรย์ 90 kVp 3 mAs ในท่า CXR AP supine ใช้การลด kVp ลง ร้อยละ 15 ในการตรวจเอกซเรย์ 68 kVp 3 mAs

2. ผลการศึกษาเปรียบเทียบท่าถ่ายภาพรังสีทรวงอก CXR PA upright และ CXR AP supine สำหรับการวินิจฉัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์

การจัดท่าถ่ายภาพรังสีทรวงอกเพื่อการวินิจฉัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์ การศึกษานี้ใช้ท่า CXR PA upright และ CXR AP supine ทำการประเมินโดยแพทย์ 4 คน ตามเกณฑ์การประเมิน 2 ด้าน คือ ด้านการจัดท่า และด้านกายวิภาค ผลพบว่าภาพรังสีทรวงอกที่มีการหายใจเข้าเต็มที่ทั้งในท่า CXR PA upright และ CXR AP supine ทำให้ปอดขยายและเห็นพยาธิสภาพของปอดได้ชัดเจน สามารถตรวจพบภาวะนิวโมทอแร็กซ์ จำนวน 8 ภาพ คิดเป็นร้อยละ 80 (จากจำนวน 10 ราย) และผลการประเมินภาพถ่ายรังสีทรวงอกด้านกายวิภาคภาพถ่ายรังสีทรวงอกที่ดีจะต้องเห็น vascular pattern ของปอดชัดเจน โดยเฉพาะ Peri pheral vessels ซึ่งจะแสดงถึงความผิดปกติของปอดในภาวะนิวโมทอแร็กซ์เพราะ vascular pattern เป็น lung marking เมื่อผู้ป่วยเกิดภาวะนิวโมทอแร็กซ์จะมีลมระหว่าง Parietal และ visceral pleura ทำให้ไม่เห็น vascular pattern หรือ lung marking อยู่เลยเส้น visceral pleura ออกไป การแปลผลมี 7 ภาพ คิดเป็นร้อยละ 70 ที่แพทย์ทั้ง 4 คน เห็นตรงกันว่าไม่สามารถเห็น vascular pattern ชัดเจน แสดงถึงการเกิดภาวะนิวโมทอแร็กซ์ในผู้ป่วย การประเมินขอบเขตของ heart และ aorta เพื่อบ่งบอกภาวะนิวโมทอแร็กซ์ชนิดเกิดแรงดัน (Tension Pneumothorax) ซึ่งส่งผลให้มีการเคลื่อนของหัวใจไปด้านตรงข้ามกับด้านที่เกิดลมรั่วหรือที่เรียกว่า Mediastinum shift การแปลผลที่ตรงกันคือภาพรังสีทรวงอกทั้ง 16 ภาพ นั้นแสดงให้เห็นขอบเขตของ heart และ aorta อย่างชัดเจนและมี 1 รายที่เกิดภาวะนิวโมทอแร็กซ์ชนิดเกิดแรงดัน เมื่อปอดเกิดพยาธิสภาพลมที่รั่วจะลอยตัวขึ้นด้านบนขั้วปอดบริเวณ lung apex แพทย์สามารถที่จะแปลผลพยาธิสภาพดังกล่าวได้ในท่า CXR PA upright นอกจากนี้ในท่านอนหงาย CXR AP supine เมื่อเกิดภาวะนิวโมทอแร็กซ์ลมดังกล่าวจะรวมกันลอยตัวอยู่ด้านหน้าตามรูปทรงของเยื่อหุ้มปอดทำให้เกิดลักษณะที่เรียกว่า Deep sulcus sign (ภาพที่ 1) เห็นเป็นแถบดำยาวลึกต่ำลงมาจาก Diaphragm ดังนั้นการถ่ายภาพรังสีท่า CXR AP supine ต้องให้เห็น Diaphragm และ Lateral Costophrenic Angles เพื่อยืนยันการเกิดพยาธิสภาพลักษณะดังกล่าว

ภาพที่ 1 แสดงลักษณะการรวมตัวกันของลมรั่วลอยตัวอยู่ด้านหน้าตามรูปทรงของเยื่อหุ้มปอด

จากการแปลผลภาพถ่ายรังสีทรวงอกทั้ง 16 ภาพ ในด้านการจัดท่าและด้านกายวิภาคของแพทย์ 4 คน พบภาวะนิวโมทอแร็กซ์ 10 ราย ภาพถ่ายรังสีทรวงอกท่า CXR PA upright พบนิวโมทอแร็กซ์ 6 ราย ท่า CXR AP supine พบนิวโมทอแร็กซ์ 4 ราย ซึ่งทั้ง 2 Positions สามารถที่จะตรวจพบภาวะนิวโมทอแร็กซ์ได้แม่นยำ ร้อยละ 100 เท่าเทียมกัน โดยต้องมีการจัดท่าที่ถูกต้อง ดังนี้ผู้ป่วยหายใจเข้าเต็มที่ยืนในลักษณะ true upright และนอนในลักษณะ true supine ไม่เอียงตัว ภาพมีความสมมาตร กระดูกสะบักต้องพ้นออกจากบริเวณปอด

3. ผลการศึกษาความไว ความจำเพาะ และความแม่นยำของ CXR modified ในการวินิจฉัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์

การวินิจฉัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์ด้วยเทคนิค CXR modified ใช้การเปรียบเทียบกับผลการวินิจฉัยที่บันทึกในเวชระเบียนผู้ป่วยที่มีภาวะนิวโมทอแร็กซ์และได้รับการรักษาด้วยวิธีสอดท่อระบายทรวงอก Intercostal drainage ร่วมกับการประเมินของรังสีแพทย์ ใช้ contingency table ศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพ

True Positive (TP) คือ ภาพรังสี CXR แพทย์พบภาวะนิวโมทอแร็กซ์และผลวินิจฉัยพบนิวโมทอแร็กซ์จริง

True Negative (TN) คือ ภาพรังสี CXR แพทย์ไม่พบภาวะนิวโมทอแร็กซ์และผลวินิจฉัยไม่พบนิวโมทอแร็กซ์

False Positive (FP) คือ ภาพถ่ายรังสี CXR แพทย์พบภาวะนิวโมทอแร็กซ์แต่ผลวินิจฉัยไม่พบนิวโมทอแร็กซ์

False Negative (FN) คือ ภาพถ่ายรังสี CXR แพทย์ไม่พบภาวะนิวโมทอแร็กซ์แต่ผลวินิจฉัยพบนิวโมทอแร็กซ์จริง

ประสิทธิภาพของ CXR modified ในการตรวจวินิจฉัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์แสดงผลดังตาราง ที่ 3 ผลการใช้เครื่องมือ CXR modified ในการวินิจฉัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์ของแพทย์ 4 คน พบว่า

ตารางที่ 3 ผลการวินิจฉัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์โดยเครื่องมือ CXR modified

แพทย์	True Positive	True Negative	Fault Positive	Fault Negative
แพทย์ 1	7	4	2	3
แพทย์ 2	6	3	3	4
แพทย์ 3	6	5	1	4
แพทย์ 4	8	3	3	2

ความไว (Sensitivity) ของ CXR modified

ความไวของ CXR modified ในการวินิจฉัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์ เมื่อค่าความไวยิ่งสูงความสามารถของ CXR modified ในการตรวจพบภาวะนิวโมทอแร็กซ์ก็สูงด้วย ผลจากการใช้เครื่องมือ CXR modified ของแพทย์ 4 คน พบค่าความไวของ แพทย์คนที่ 1, 2, 3 และ 4 เท่ากับร้อยละ 70, 60, 60 และ 80 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือ CXR modified มีความไวสูงในการวินิจฉัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์ซึ่งช่วยให้แพทย์แปรผลได้อย่างถูกต้อง

ความจำเพาะ (Specificity) ของ CXR modified

ความจำเพาะของ CXR modified ซึ่งจะใช้แยกผู้ป่วยที่มีภาวะนิวโมทอแร็กซ์จริงออกจากผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะนิวโมทอแร็กซ์ได้ดีเพียงใด ถ้าค่าความจำเพาะสูงแสดงว่าเครื่องมือ CXR modified มีความ จำเพาะต่อพยาธิสภาพนิวโมทอแร็กซ์ ผลการใช้เครื่องมือ CXR modified พบว่า ค่าความจำเพาะของแพทย์คนที่ 1, 2, 3 และ 4 เท่ากับร้อยละ 67, 50, 83.33 และ 50 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือ CXR modified มีความจำเพาะสูง นั่นคือถ้าภาพถ่ายรังสีทรวงอก CXR modified ไม่แสดงพยาธิสภาพผู้ป่วยคนนั้นไม่มีภาวะนิวโมทอแร็กซ์จริง ทั้งความไวและความจำเพาะของ CXR modification จากการแปลผลของแพทย์เป็นค่าที่สามารถประเมินได้ว่า เมื่อมีการเอกซเรย์ด้วยเทคนิคดังกล่าวจะตรวจพบภาวะนิวโมทอแร็กซ์ได้ไวและจำเพาะเพียงพอ

ค่าความแม่นยำ (Accuracy value) ของ CXR modified

CXR modified มีความแม่นยำในการตรวจวินิจฉัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์มากน้อยเพียงใดดูได้จากค่าความแม่นยำ เนื่องจากค่าความแม่นยำเป็นสัดส่วนของผลการทดสอบที่เป็นบวกจริงรวมกับผลการทดสอบที่เป็นลบจริงต่อจำนวนทดสอบทั้งหมด นั่นคือถ้าเครื่องมือ CXR modified เป็น positive ผลการวินิจฉัยก็ต้องเป็น positiveจริง และถ้าเครื่องมือ CXR modified เป็น negative ผลการวินิจฉัยก็ต้องเป็น negative จริง ต่อจำนวนผู้ป่วยทั้งหมด ดังนั้นค่าความแม่นยำยิ่งสูงแสดงว่าเครื่องมือ CXR modified เป็นเครื่องมือที่แม่นยำในการตรวจพบภาวะนิวโมทอแร็กซ์ ผลการใช้เครื่องมือ CXR modified พบว่า ค่าความแม่นยำของแพทย์คนที่ 1, 2, 3 และ 4 เท่ากับร้อยละ 68.75, 56.25, 68.75 และ 68.75 ตามลำดับ ค่าความแม่นยำของแพทย์ทั้งสี่คนมากกว่า ร้อยละ 50 และมีแพทย์ถึง 3 คน ที่ได้ค่าความแม่นยำเท่ากันที่ ร้อยละ 68.75 คือ ในผู้ป่วยที่มีภาวะนิวโมทอแร็กซ์ 100 คน ใช้เครื่องมือ CXR modified ทำการตรวจวินิจฉัยได้ผลถูกต้องตรวจพบภาวะนิวโมทอแร็กซ์จริงถึง ร้อยละ 68.75 ซึ่งเป็นโอกาสให้ผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยที่ถูกต้องและได้รับการรักษาอย่างรวดเร็ว

วิจารณ์

การวินิจฉัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์ที่มีความแม่นยำสูงและเป็นมาตรฐาน คือ การตรวจวินิจฉัยถ่ายภาพทรวงอกด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ซึ่งการวินิจฉัยด้วยวิธีดังกล่าวเป็นไปได้อย่างจำกัดเนื่องจากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์มีราคาสูงทำให้ไม่มีใช้ในทุกโรงพยาบาล การส่งต่อผู้ป่วยจากโรงพยาบาลอำเภอเพื่อไปเข้ารับการตรวจจึงมีความล่าช้า การรักษาไม่ทันท่วงที ดังนั้นการส่งตรวจถ่ายภาพรังสีทรวงอกจึงเป็นวิธีพื้นฐานที่แพทย์ใช้ในการวินิจฉัย ภาพถ่ายรังสีทรวงอกแบบเพลนฟิล์มจึงเป็นเครื่องมือในการตรวจที่แพทย์สามารถอ่านแปลผลวินิจฉัยภาวะนิวโมทอแร็กซ์ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ครอบคลุมครบถ้วนเพื่อประโยชน์สูงสุดในการดูแลรักษาผู้ป่วย ดังนั้นประสิทธิภาพในการตรวจวินิจฉัยพบภาวะนิวโมทอแร็กซ์ด้วยภาพถ่ายรังสี

ทรวงอกแบบ CXR modified จึงต้องพิจารณา

1. ความถูกต้องเที่ยงตรงและน่าเชื่อถือของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ภาพถ่ายรังสีทรวงอกแบบเพลนฟิล์มที่มีการสร้างเทคนิคการให้ปริมาณรังสีที่เหมาะสมกับการตรวจพบภาวะนิวโมทอแร็กซ์ CXR modified เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงและน่าเชื่อถือของเครื่องมือได้มีการเปรียบเทียบผลการตรวจวินิจฉัยโดยเครื่องมือ CXR modified ที่ต้องการทดสอบกับผลการวินิจฉัยด้วยเครื่องมือที่เป็นมาตรฐาน (เครื่องมือมาตรฐานในการตรวจพบภาวะนิวโมทอแร็กซ์ คือ การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทรวงอก (CT chest) การศึกษานี้ใช้ผลการวินิจฉัยในเวชระเบียนและการรักษาด้วยการสอดท่อทรวงอก Intercostal drainage เป็นผลการวินิจฉัยมาตรฐาน

2. ค่าทำนายผลบวก หรือ ค่า Positive predictive value (PPV)

เป็นสัดส่วนของผลการทดสอบด้วยเครื่องมือ CXR modified เป็น positive แล้วผลการวินิจฉัยพบผู้ป่วยมีภาวะนิวโมทอแร็กซ์จริง ค่า PPV จะช่วยบอกเราว่า CXR modified ได้ผล positive ผู้ป่วยรายนั้นมีโอกาสมีภาวะนิวโมทอแร็กซ์มากน้อยเพียงใดซึ่งถ้า PPV ยิ่งมีค่ามากนั่นแสดงว่าผู้ป่วยก็ยิ่งมีโอกาสพบภาวะนิวโมทอแร็กซ์มากขึ้นด้วย ผลการใช้เครื่องมือ CXR modified พบว่าค่า PPV ของแพทย์คนที่ 1, 2, 3 และ 4 เท่ากับร้อยละ 78, 67, 85.71 และ72.72 ตามลำดับ สรุปได้ว่าเครื่องมือ CXR modified ตรวจพบภาวะนิวโมทอแร็กซ์ผู้ป่วยคนดังกล่าวจะมีภาวะนิวโมทอแร็กซ์จริงและนอกจากนี้เครื่องมือ CXR modified จะมีประสิทธิภาพที่ดีมากยิ่งขึ้นถ้าไม่ทำให้แพทย์แปลผลข้อมูลผิด ดังนั้นค่า Negative predictive value (NPV) ของเครื่องมือจะช่วยบอกการทำนายผลลบ

3. ค่าทำนายผลลบ หรือ ค่า Negative predictive value (NPV)

เป็นสัดส่วนของผลการทดสอบด้วยเครื่องมือ CXR modified เป็น negative แล้วผลการวินิจฉัยผู้ป่วยไม่มีภาวะนิวโมทอแร็กซ์จริง เพราะฉะนั้นยิ่งค่า NPV สูงยิ่งแสดงว่าผลการตรวจวินิจฉัยด้วย CXR modified ไม่พบภาวะนิวโมทอแร็กซ์ตรงกับผลการวินิจฉัยผู้ป่วยไม่มีภาวะนิวโมทอแร็กซ์จริง ผลแสดงค่า NPV ของแพทย์คนที่ 1, 2, 3 และ 4 เท่ากับร้อยละ 57, 43, 55.55 และ60 ตามลำดับ ค่า NPV แพทย์ 3 คน มีค่ามากกว่า ร้อยละ 50 นั่นแสดงว่าแพทย์ทั้ง 3 คน ใช้เครื่องมือ CXR modified ในการทำนายผลลบได้ มีเพียงแพทย์ 2 คน ที่มีค่า NPV เพียงร้อยละ 43 ซึ่งอาจแปรผลข้อมูลที่ได้จาก CXR modified ผิดพลาดได้ คือ ถ้าภาพถ่ายรังสีทรวงอกของผู้ป่วยไม่พบภาวะนิวโมทอแร็กซ์แต่ผู้ป่วยอาจมีภาวะดังกล่าวจริงร้อยละ 57 แต่ไม่ว่าจะเป็นค่า PPV หรือ NPV ต่างเป็นค่าการทำนายผลบวกและลบ ดังนั้นการที่จะประเมินประสิทธิภาพเครื่องมือ CXR modified ต้องมองที่ความแม่นยำ

ผลของการใช้เครื่องมือ CXR modified ในการศึกษาครั้งนี้มีการตรวจวินิจฉัยพบผู้ป่วยที่มีภาวะนิวโมทอแร็กซ์ทั้งสิ้น 10 ราย ดังนี้ Spontaneous Pneumothorax 1 ราย, Posttraumatic Pneumothorax 2 ราย, Posttraumatic heamopneumothorax 3 ราย, Pneumothorax 4 ราย และได้ทำการรักษาด้วยการสอดท่อทรวงอก Intercostal drainage ทั้งหมดจำนวน 9 ราย คิดเป็นร้อยละ 90 และที่เครื่องมือ CXR modified ตรวจไม่พบจำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 10 แสดงว่าเครื่องมือ CXR modified นี้เป็นเครื่องมือในการตรวจวินิจฉัยที่แพทย์สามารถแปลผลข้อมูลที่ได้อย่างถูกต้อง ครอบคลุมครบถ้วนและผู้ป่วยได้รับการรักษาอย่างรวดเร็ว การใช้เทคนิค CXR modified เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องมือเดิมที่มีอยู่จากการเอกซเรย์ทรวงอกเพลนฟิล์มแบบทั่วไปที่แพทย์ส่งตรวจมาเป็นเอกซเรย์ทรวงอกเพื่อการตรวจพบภาวะนิวโมทอแร็กซ์ซึ่งเป็นการทำให้เครื่องมือมีความไวและความจำเพาะต่อพยาธิสภาพนิวโมทอแร็กซ์มากยิ่งขึ้นทำให้การแปลผลข้อมูลจากภาพถ่ายรังสีทรวงอกของแพทย์มีความถูกต้องและครอบคลุมครบถ้วนส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาในทันทีโดยไม่ต้องรอการตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติมด้วยเครื่องมือหรือวิธีการอื่นที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าซึ่งอาจต้องใช้เวลาในการรอผลวินิจฉัยนาน เมื่อมีการสรุป ผลการศึกษาและเผยแพร่ข้อมูลต่อไปการส่งตรวจเอกซเรย์ทรวงอกโดยแพทย์เพื่อค้นหาภาวะนิวโมทอแร็กซ์สามารถทำได้ในโรงพยาบาลชุมชนลดความเสี่ยงที่ผู้ป่วยจะได้รับจากการส่งตัวเข้าไปตรวจวินิจฉัย CT ที่โรงพยาบาลประจำจังหวัด

ข้อเสนอแนะ

การประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือ CXR modified ในการศึกษาครั้งนี้ทำโดยการใช้แบบประเมินที่นักรังสีการแพทย์สร้างขึ้นโดยมีการอ้างอิงข้อมูลวิชาการและได้รับการตรวจสอบจากอาจารย์ประจำภาควิชารังสีเทคนิคมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งประกอบด้วยแบบประเมิน 3 ส่วนดังนี้

1. การประเมินคุณภาพของภาพรังสีทรวงอก Positioning Criteria และ Anatomy Criteria

2. การประเมินการเกิดภาวะนิวโมทอแร็กซ์ Pathology Criteria

3. การประเมิน Density & Contrast ภาพถ่ายรังสี ซึ่งจากการสอบถามแพทย์ผู้ทำการประเมินพบว่า มีปัญหาเรื่องการทำความเข้าใจแบบประเมินเนื่องจากนิยามศัพท์เทคนิคทางด้านรังสีมีหลากหลายและการนิยมใช้ของแพทย์แตกต่างกัน ส่งผลให้การประเมินในส่วนที่ 3 คือ การประเมิน Density & Contrast ภาพถ่ายรังสี ต้องมีการมาอธิบายนิยามศัพท์ให้ตรงกัน โดยแพทย์บางคนจะประเมินโดยใช้นิยาม under/over Exposure ซึ่งในแบบประเมินใช้ High/low density ดังนั้นการสร้างแบบประเมินที่ดีควรมีการให้นิยามศัพท์เฉพาะทางเทคนิคที่ชัดเจนเพื่อให้ผู้ประเมินเข้าใจได้อย่างถูกต้องป้องกันการประเมินผิดพลาดจากแบบประเมิน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลโกสุมพิสัยผู้ให้ทุนสนับสนุนในการศึกษาพัฒนาและเป็นสถานที่ทำการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

1. Kevin R. Rowan, MD.et al. Thoracic US for detection of traumatic Pneumothorax. Department of ra diology and section of trauma services Vancouver Hospital and health sciences centre 2002; 225(1).
2. Michael Blaivas MD. et al. Ultrasound for diagnosis of Pneumothorax. Department of emergency medicine, Medical College of Georgia 2005; 12 (9).
3. Hesham R Omar. et al. Anteroposterior chest radiograph vs. chest CT scan in early detection of Pneumothorax in trauma patients. Department of internalmedicine, Mercy Hospital and medical center Chicago, Illinois; 2011.