



## Original Article

# การศึกษาค่ากิโลโวลต์สูงสุดที่เลือกถูกใช้ถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอกสำหรับ โรงพยาบาลในจังหวัดสมุทรปราการ

## The study of kilovoltage peak selection for chest x-ray examination in Samutprakarn province

นัตฐา ทุมสิงห์ • พัทรี เดชดี • สุวนันท์ ป้อมสุวรรณ • เกวารินทร์ ขยายวงศ์ • พิชานู แก้วพุกัม\*

สาขาวิชารังสีเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240

Nuttha Thumsing • Pacharee Dachdee • Suwanun Pomsuwan • Paowarin Khayaiwong • Pichan Kaewpookum\*

Department of Radiological Technology, Faculty of Science, Ramkhamhaeng University, Hua Mak, Bang Kapi District, Bangkok 10240

\*Corresponding author: pichankaewpookum@ruail.ru.ac.th (Pichan Kaewpookum)

Received: 20 January 2021 | Revised: 14 April 2021 | Accepted: 4 May 2021

*Thai J Rad Tech 2021;46(1):8-15*

### บทคัดย่อ

ค่ากิโลโวลต์สูงสุด (kVp) สำหรับถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอก (Chest x-rays: CXR) เป็นหนึ่งในปัจจัยกำหนดคุณภาพของภาพรังสีและปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ การเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยีแผ่นรับภาพจากระบบเดิมคือสกรีน-ฟิล์ม ซึ่งไม่สามารถปรับแต่งภาพเมื่อผ่านกระบวนการล้างฟิล์มแล้ว เป็นระบบดิจิทัลซึ่งภาพสามารถปรับแต่งในภายหลังได้ ทำให้นักรังสีเทคนิคมีตัวเลือกของช่วงการใช้เอกซโพเชอร์เทคนิคที่กว้างขึ้น รวมถึงมีการใช้ค่าเทคนิค High kVp เพื่อเพิ่มการมองเห็นรอยโรคในเนื้อเยื่อปอดและ mediastinum ในบางโรงพยาบาล พื้นที่จังหวัดสมุทรปราการเป็นเขตอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศที่มีการตรวจเอกซเรย์ปอดเป็นประจำ ผู้วิจัยสังเกตว่าค่า kVp ที่ใช้ในแต่ละโรงพยาบาลมีค่าต่างกันทั้ง ๆ ที่เป็นพื้นที่จังหวัดเดียวกัน ดังนั้นเพื่อทราบถึงค่า kVp ที่นักรังสีเทคนิคใช้ในการถ่ายภาพเอกซเรย์ปอดในพื้นที่นี้ งานวิจัยนี้จึงใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูลค่ากิโลโวลต์สูงสุด ข้อมูลทั่วไป รวมถึงความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้ค่าสำหรับถ่าย CXR PA upright จากผู้ปฏิบัติงาน 21 โรงพยาบาลในจังหวัดสมุทรปราการ ผลการศึกษาพบว่าฐานนิยมกิโลโวลต์สูงสุดคือ 85 kVp ค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $87.85 \pm 13.83$  kVp ความพึงพอใจต่อการเลือกค่า kVp มีคะแนนสูงสุดที่  $4.19 \pm 0.68$  คะแนน (รายละเอียดของภาพ) และคะแนนต่ำสุด  $2.42 \pm 1.16$  คะแนน (ความเคยชินจากการใช้ระบบสกรีนฟิล์ม) พบความสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวผู้ป่วยและอำนาจทะลุทะลวงทางรังสี ( $r = 0.615$ ) และความสัมพันธ์ระหว่างรายละเอียดของภาพกับการถ่ายภาพทางรังสีครอบคลุมหลายรอยโรคในทรวงอก ( $r = 0.612$ ) ร่วมด้วย นอกจากนี้ผู้ประเมินแบบสอบถามเป็นรังสีแพทย์เลือกใช้ค่าช่วง 100 - 120 kVp ซึ่งตรงกับงานวิจัยต่างประเทศในช่วง 2 - 3 ปีนี้ ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของทุกอาชีพมีค่าอยู่ในช่วง 70 - 90 kVp สอดคล้องกับงานวิจัยภายในประเทศ งานวิจัยนี้สรุปได้ว่าค่าฐานนิยมกิโลโวลต์สูงสุดสำหรับการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอกในท่ายืน (CXR PA upright) จากการสำรวจโรงพยาบาลในจังหวัดสมุทรปราการ 21 แห่ง คือ 85 kVp ส่วนปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกตั้งค่ากิโลโวลต์สูงสุดในคือขนาดตัวผู้ป่วยและอำนาจทะลุทะลวง แม้เป็นพื้นที่เดียวกันแต่พิสัยของค่ากิโลโวลต์สูงสุดกลับมีช่วงกว้าง (70-120 kVp) ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับทางคลินิกและปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับเพื่อหา kVp ที่เหมาะสมในอนาคต

**คำสำคัญ:** ค่ากิโลโวลต์สูงสุด, อำนาจทะลุทะลวง, เอกซเรย์ทรวงอก, เอกซโพเชอร์เทคนิค

## Abstract

Peak kilovoltage (kVp) is one of the exposure techniques used to control an image quality of chest x-ray (CXR) and an exposure to patient. In the past, the kVp was strictly selected based on screen-film characteristics to maintain a good radiographic quality. Digital imaging system can provide wider range of kVp selection while maintaining adjustable display image. This would encourage new technique such as high kVp CXR which provides better lung parenchyma and mediastinum seen. Samutprakarn province is an important industrial area that usually require CXR for health screening of the staff. We have noticed that kVp for CXR of each hospital did not similar event in nearby area. This study aimed to survey the kVp for CXR and factors related to these kVp selection from 21 hospitals in Samutprakarn province using the questionnaire. The results showed the mode kVp was 85 and the average kVp was  $87.85 \pm 13.83$ . The highest satisfactions score was  $4.19 \pm 0.68$  (Image detail). The lowest satisfactions score was  $2.42 \pm 1.16$  (screen-films technique adopting). There was significant correlation between body part thickness and penetrating power ( $r = 0.615$ ,  $p < 0.05$ ) and image detail. There was significant correlation between detectability of radiographic pathology ( $r = 0.612$ ,  $p < 0.05$ ). The high tube voltage range between 110-110 kVp was selected by the radiologist while the low range between 70 – 90 kVp was selected among radiographers. The mode kVp (85) in this study was not high kVp technique. The wide kVp range of 70 – 120 had shown the variation of kVp selection for CXR in Samutprakarn hospital. Further study should include patient exposure and clinical information.

**Keywords:** Peak tube kilovoltage, penetrating power, chest x-rays, exposure technique

## บทนำ

จังหวัดสมุทรปราการตั้งอยู่ในเขตภาคกลางของประเทศไทย<sup>(1)</sup> เป็นจังหวัดที่มีการขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรมสูง จึงทำให้เกิดการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมและการใช้พาหนะเพิ่มมากขึ้น สิ่งที่เกิดขึ้นนับว่าเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศที่สำคัญของประเทศไทยและอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชากร<sup>(2)</sup> โดยเฉพาะโรคเกี่ยวกับการแพ้พิษและทางเดินหายใจ ดังนั้นเพื่อดูแลและป้องกันปัญหาทางด้านสุขภาพของพนักงาน บริษัทหรือโรงงานในเขตอุตสาหกรรมจึงมีสวัสดิการการตรวจสุขภาพประจำปีอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งหนึ่งในโปรแกรมการตรวจเบื้องต้นนั้นคือการเอกซเรย์ทรวงอก

การเอกซเรย์ทรวงอกเป็นการตรวจทางรังสีวิทยาที่สำคัญอย่างหนึ่งใช้สำหรับการตรวจวินิจฉัยโรคการวางแผนการรักษาโรค ใช้สำหรับการตรวจสุขภาพก่อนเข้าทำงานหรือศึกษาต่อใช้ในการติดตามการรักษา และใช้ประเมินผู้ป่วยก่อนผ่าตัดหรือในรายที่ต้องนอนพักรักษาตัวในโรงพยาบาล<sup>(3)</sup> ภาพเอกซเรย์ทรวงอก (Chest x-rays: CXR) ทำที่ใช้ประจำคือท่ายืน โดยมีทิศทางสร้างสี่เอกซ์เข้าจากด้านหลังไปด้านหน้าผู้ป่วย (Posteroanterior projection: PA Upright) ไปสู่แผ่นรับภาพ ค่าเทคนิคที่ใช้ในการถ่ายภาพ (Radiographic exposure technique) ประกอบด้วยค่ากิโลโวลต์สูงสุด (peak kilovoltage: kVp) เป็นค่าควบคุมอำนาจทะลุทะลวง และคอนทราสต์ของภาพ ค่ากระแสหลอดคูณเวลา (milliamper-second: mAs) ใช้

สำหรับควบคุมปริมาณของรังสีและความดำ ระยะห่างจากจุดกำเนิดเอกซเรย์ถึงแผ่นรับภาพ (source to image receptor distance: SID)

ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่าการตั้งค่า kVp สำหรับถ่าย CXR ในแต่ละโรงพยาบาลมีค่าที่ต่างกันหลากหลาย แม้จะอยู่ในพื้นที่เดียวกัน จึงศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการตั้งค่า kVp สำหรับถ่าย CXR พบว่าในอดีตมีการใช้แผ่นรับภาพระบบสกรีน-ฟิล์ม ซึ่งมักจะมีการกำหนดค่าเทคนิคสำหรับถ่ายภาพเป็นระบบระเบียบเรียกว่า exposure chart ซึ่งประกอบด้วยค่า kVp, mAs และ SID สำหรับการถ่ายภาพอวัยวะต่างๆ ใช้ช่วยให้นักรังสีถ่ายภาพที่มีคุณภาพดีรวมถึงใช้ปริมาณรังสีเหมาะสม ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดค่า kVp มี 3 ประการคือ

1. อำนาจทะลุทะลวงกล่าวคือหากเอกซเรย์พลังงานต่ำทะลุผ่านอวัยวะที่ตรวจไปสู่แผ่นรับภาพไม่เพียงพอจำเป็นต้องเพิ่มค่า kVp

2. Image contrast ซึ่งเกี่ยวข้องกับลักษณะเนื้อเยื่อส่วนที่ถ่ายซึ่งส่งผลต่อการแยกรายละเอียดของเนื้อเยื่อและรอยโรค (detectability)<sup>(4-7)</sup>

3. ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ ซึ่งเอกซเรย์พลังงานต่ำเกินไปจะถูกดูดกลืนที่ผิวผู้ป่วยโดยไม่เกิดภาพส่วนเอกซเรย์พลังงานสูงเกินไปจะทำให้เกิดรังสีกระเจิง

การเพิ่ม ลด ในระบบสกรีนฟิล์ม นิยมใช้ 15% kVp Rule<sup>(8)</sup> คือเมื่อเพิ่มค่า kVp ขึ้นไปร้อยละ 15 ควรปรับค่า mAs ลงครึ่งหนึ่ง ในทางกลับกันหากลดค่า kVp ลงร้อยละ



ค่าเฉลี่ย (mean) ฐานนิยม (mode) และมัธยฐาน (median) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation: SD) พร้อมทั้งสร้างตารางแจกแจงความถี่ และร้อยละของความถี่นั้น จากนั้นหาความสัมพันธ์ของตัวแปรด้วย Pearson Correlation

### ผลการวิจัย

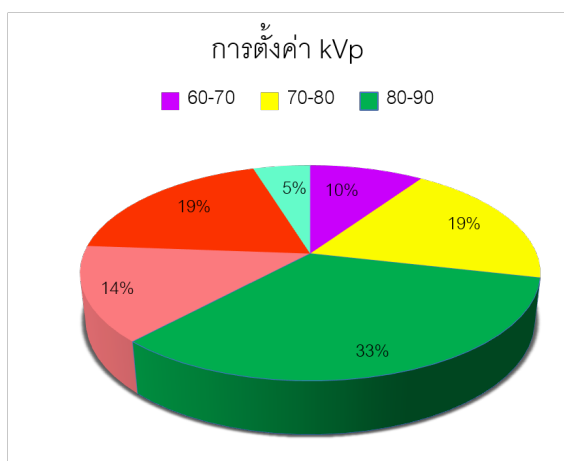
ผลการรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามโรงพยาบาล 21 แห่งในจังหวัดสมุทรปราการ แบ่งเป็น 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 ผลจากการสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป โดยแจกแจงเป็นความถี่และร้อยละ (ตารางที่ 1)

ส่วนที่ 2 ผลการสำรวจความพึงพอใจ แสดงผลโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามพึงพอใจที่จะเลือกใช้ตามขนาดผู้ป่วยอยู่ในระดับมาก ( $4.00 \pm 0.89$ ) ส่วนการเลือกใช้ตามระบบเดิมอยู่ในระดับพึงพอใจน้อย ( $2.42 \pm 1.16$ ) ในส่วนของคุณภาพภาพที่ได้พบว่ามีส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในรายละเอียดของภาพที่ได้ ( $4.19 \pm 0.68$ ) และไม่ต่างจากการพิจารณาอำนาจทะลุทะลวงและจุดประสงค์ในการประเมินรอยโรคในทรวงอก ดังแสดงในตารางที่ 2

ส่วนที่ 3 ผลการสำรวจการตั้งค่าการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอก โดยแจกแจงเป็นความถี่และร้อยละ ดังตารางที่ 3 ผลจากการสำรวจค่ากิโลโวลต์สูงสุดที่ได้ มีค่าเฉลี่ย  $87.85 \pm 13.83$  kVp, ฐานนิยม 85 kVp, และมัธยฐาน 85 kVp การกระจายข้อมูลดัง (ภาพที่ 1)

Pearson's correlation ระหว่างผลสำรวจความคิดเห็น พบว่าขนาดตัวผู้ป่วยและอำนาจทะลุทะลวง ( $R=0.615$ ) รายละเอียดของภาพและการครอบคลุมจุดประสงค์การถ่ายภาพเพื่อประเมินรอยโรคในทรวงอก ( $R = 0.612$ ) สัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )



ภาพที่ 1 ผลสำรวจการตั้งค่า kVp

### อภิปรายผลการวิจัย

จากค่า Pearson's correlation ระหว่างผลสำรวจความคิดเห็น ข้อ 1.1 ขนาดตัวผู้ป่วยและข้อ 2.2 อำนาจทะลุทะลวง ( $R=0.615$ ) ข้อ 2.1 รายละเอียดของภาพและข้อ 2.3 การครอบคลุมจุดประสงค์การถ่ายภาพเพื่อประเมินรอยโรคในทรวงอก ( $R = 0.612$ ) แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถาม คำนึงถึงขนาดของผู้ป่วยมีผลต่ออำนาจทะลุทะลวงของเอกซเรย์ อันเนื่องมาจากความแตกต่างของอวัยวะภายในที่มีความหนาแน่นไม่เท่ากัน โดยเฉพาะการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอก ที่ต้องการความแตกต่างระหว่างความขาวดำน้อย (low contrast) และแสดงข้อมูลของ mediastinum ได้ดี เพื่อให้แพทย์สามารถแยกรายละเอียดของโรคที่มีความแตกต่างกันภายในทรวงอกได้ชัดเจน<sup>(3)</sup> ผลจากการสำรวจการเลือกใช้ค่า kVp ตามขนาดของผู้ป่วยสอดคล้องกับหลายงานวิจัย<sup>(5,6,7,8,9)</sup>

การสำรวจโรงพยาบาลในจังหวัดสมุทรปราการจำนวน 21 แห่ง พบว่า ค่าเฉลี่ย kVp ของงานวิจัยนี้ คือ  $87.85 \pm 13.83$  มีโรงพยาบาล 6 แห่งเลือกใช้ค่า kVp อยู่ในช่วง 60 - 80 kVp สอดคล้องกับงานวิจัยของเพ็ญศิลา สุภาพ<sup>(8)</sup> ส่วนช่วง 80-110 kVp มีจำนวน 14 แห่ง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Honey ID<sup>(5)</sup>, ลัดดา เย็นศรี<sup>(9)</sup> และ Xiaoming Zheng<sup>(7)</sup> และมีจำนวน 1 แห่งที่เลือกใช้ค่า kVp อยู่ในช่วง 110 - 120 kVp ซึ่งเป็นค่าที่รังสีแพทย์แนะนำให้ใช้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Lorusso JR<sup>(6)</sup>

จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ทำให้ทราบว่าการเอกซเรย์ทรวงอกเป็นหนึ่งในการตรวจวินิจฉัยและประเมินความรุนแรงของโรคดังกล่าวได้ ดังนั้นรังสีเทคนิคจึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญของการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอก เพราะหากมีการตั้งค่าเทคนิคไม่เหมาะสม อาจส่งผลกระทบต่อวินิจฉัยของแพทย์และการรักษาผู้ป่วยได้ Zoe Brady<sup>(10)</sup> แนะนำเทคนิคการถ่ายภาพเอกซเรย์ปอดแบบฉายทะลุระจก เพื่อป้องกันการติดเชื้อไวรัส COVID-19 โดยการลดการสัมผัสผู้ป่วยพบว่า ค่า kVp ที่เหมาะสมอยู่ที่ 110 kVp 5.5 mAs

แม้ว่าความพึงพอใจในปัจจุบันที่ส่งผลต่อการเลือกใช้ kVp จะไปในแนวทางเดียวกัน คือ ปรับเพื่อรายละเอียดของภาพ และการครอบคลุมจุดประสงค์การถ่ายภาพเพื่อประเมินรอยโรคในทรวงอก (detectability) และอำนาจทะลุทะลวง (penetrating power) แต่พิสัยค่ากิโลโวลต์สูงสุดกลับมีช่วงกว้าง (70 – 120 kVp) ทั้ง ๆ ที่เป็นการถ่ายภาพเอกซเรย์ในผู้ป่วยในพื้นที่เดียวกัน และระบบรับภาพเป็นดิจิทัลเกือบทั้งหมด (47% CR และ 47% DR) และปัจจัยด้านการใช้ระบบรับภาพ CR หรือ DR ไม่ส่งผลต่อการ

เล็อกใช้ค้ค่า kVp ป้จจุบั้นเทคนิค High kVp and low mAs ซึ่งมีค้ค่า 100 – 120 kVp เป็นเทคนิคที่นิยมใช้ส้สำหรับบ้าย CXR PA upright<sup>(5-7),(9-10)</sup> ซึ่งเป็นเทคนิคที่ลคดปริมาณรังสี

แก้ผู้บ้วยและได้คณนทราสที่เหมาะสม แต่งานวิจััยนี้กลับมีค้ค่าเฉลี่ยที่ต่ำกว้่า (87.85 ± 13.83 kVp)

**ตารางที่ 1** แสดงค้ค่าความถี่และร้อยละของข้อมูลท้่วไปจากการสอบตามโรงพยาบาล 21 แห่งในจัังหวัดสมุทรปราการ

ข้อมูล	ความถี่	ร้อยละ
<b>เพศ</b>		
- ชาย	13	61.9
- หญิง	8	38.1
<b>อายุ</b>		
- 20-30 ปี	11	52.4
- 30-40 ปี	5	23.8
- มากกว่า 40 ปี	5	23.8
<b>อาชีพ</b>		
- นั้กรังสีเทคนิค	15	71.4
- ผู้ช้วยนั้กรังสีเทคนิค	4	19.0
- อื่นๆ	2	9.5
<b>จัังนวนผู้บ้วยเฉลี่ยที่จัังรับการบ้ายเอกซเรย์ทรวงอกต่อวัน</b>		
- น้อยกว้่า 50 ราย	7	33.3
- 50 -100 ราย	8	38.1
- 100 -150 ราย	3	14.3
- 150 - 200 ราย	2	9.5
- มากกว่า 200 ราย	1	4.8
<b>จัังนวนเครื่องเอกซเรย์ทรวงอกที่จัังใช้</b>		
- 1 เครื่อง	4	19.0
- 2 เครื่อง	6	28.6
- 3 เครื่อง	6	28.6
- มากกว่า 3 เครื่อง	5	23.8
<b>อายุการจัังงานของเครื่องเอกซเรย์</b>		
- น้อยกว้่า 1 ปี	1	4.8
- 1- 3 ปี	5	23.8
- 3 - 5 ปี	6	28.6
- มากกว่า 5 ปี	9	42.9
<b>ขนาดของโรงพยาบาล</b>		
- น้อยกว้่า 100 เต็ยง	7	33.3
- 100 - 200 เต็ยง	12	57.1
- มากกว่า 200 เต็ยง	2	9.5
<b>ช่วงอายุของผู้บ้วยที่จัังรับบริการบ้ายเอกซเรย์ทรวงอกในท่า PA upright มากที่สุด</b>		
- แรกเกิด – 5 ปี	0	0
- 5 - 15 ปี	4	19.0
- 15 - 25 ปี	17	81.0
- 25 ปี จ้้นไป	0	0

ตารางที่ 2 แสดงระดับความพึงพอใจสำหรับการเลือกใช้ค่ากิโลโวลต์สูงสุด

หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
1. ความพึงพอใจต่อการเลือกใช้ค่ากิโลโวลต์สูงสุด		
1.1 เลือกใช้ตามขนาดผู้ป่วย	4.00 $\pm$ 0.89	มาก
1.2 เลือกใช้ตามความเคยชินจากระบบสกรีน-ฟิล์ม	2.42 $\pm$ 1.16	น้อย
1.3 เลือกใช้ตามพยาธิสภาพรอยโรค	3.29 $\pm$ 0.96	ปานกลาง
1.4 เลือกใช้ตามการตั้งค่าบริษัท	3.14 $\pm$ 1.11	ปานกลาง
2. ความพึงพอใจต่อคุณภาพที่ได้จากการเลือกใช้ค่ากิโลโวลต์สูงสุด		
2.1 รายละเอียดของภาพ	4.19 $\pm$ 0.68	มาก
2.2 อำนาจทะลุทะลวงของรังสี	3.86 $\pm$ 0.73	มาก
2.3 การครอบคลุมจุดประสงค์การถ่ายภาพเพื่อประเมินรอยโรคในทรวงอก	3.95 $\pm$ 0.86	มาก
คะแนนความพึงพอใจโดยเฉลี่ย	3.55 $\pm$ 0.91	มาก

### ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

ผู้สนใจสามารถนำผลการวิจัยไปพัฒนาแบบสอบถาม โดยระบุกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจน โดยเฉพาะผู้ที่มิพบทาบในการกำหนดค่า kVp ควรเป็นใคร เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเพิ่มเติม หรือสำรวจเฉพาะในโรงพยาบาลเอกชนหรือรัฐบาลอย่างใดอย่างหนึ่ง และสามารถขยายพื้นที่ของการสำรวจเพิ่มเติมได้ งานวิจัยนี้ไม่พบความเกี่ยวข้องระหว่างข้อมูลทั่วไปกับการเลือกค่า kVp เนื่องจากเป็นที่เฝ้าระวังกันของหน่วยงานมากกว่าการปรับค่าส่วนบุคคล จึงแนะนำว่าไม่จำเป็นต้องมีในหัวข้อการประเมินในแบบสำรวจในอนาคต

### ข้อจำกัดงานวิจัย

เนื่องจากช่วงแรกในการทำวิจัย ผู้วิจัยทำแบบสอบถามเป็น Google form ส่งให้เจ้าหน้าที่แต่ละโรงพยาบาลผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เกิดการประเมินแบบสอบถามล่าช้า จึงเปลี่ยนแบบสอบถามเป็นเอกสาร พร้อมกับเดินทางไปเก็บข้อมูลด้วยตนเองจึงสามารถรวบรวมข้อมูลได้ทั้งหมด

### สรุปผลการวิจัย

ฐานนิยมกิโลโวลต์สูงสุดสำหรับการถ่ายเอกซเรย์ทรวงอกในท่ายืน (CXR PA upright) จากการสำรวจโรงพยาบาลในจังหวัดสมุทรปราการ 21 แห่ง คือ 85 kVp ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีเกี่ยวข้องต่อการเลือกตั้งค่ากิโลโวลต์สูงสุดในคือการปรับอำนาจทะลุทะลวงเพื่อให้สอดคล้องขนาดตัวผู้ป่วยและคำนึงถึงรายละเอียดของภาพช่วยให้ครอบคลุมจุดประสงค์การถ่ายภาพเพื่อประเมินรอย

โรคในทรวงอก แม้เป็นพื้นที่เดียวกันแต่พิสัยของค่ากิโลโวลต์สูงสุดกลับมีช่วงกว้าง (70-120 kVp) ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในแง่มุมที่เกี่ยวข้องกับลักษณะภาพทางคลินิก โดยเฉพาะกลุ่มโรคที่อาจเกิดขึ้นบ่อยในพื้นที่อุตสาหกรรมและศึกษาในแง่ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับเพื่อหา kVp ที่เหมาะสมสำหรับถ่ายเอกซเรย์ทรวงอกในอนาคต

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ รังสีแพทย์ นักรังสีเทคนิค ผู้ช่วยนักรังสีเทคนิค รวมทั้งบุคลากรจากโรงพยาบาลทั้ง 21 แห่งในจังหวัดสมุทรปราการ และคณาจารย์จากสาขาวิชารังสีเทคนิค มหาวิทยาลัยรามคำแหงทุกท่านที่ช่วยให้งานวิจัยนี้สำเร็จไปด้วยดี





- SPIE 9783, Medical Imaging 2016:  
<https://doi.org/10.1117/12.2217414>
8. เพ็ญศิลา สุภาพ. การศึกษาเทคนิคการตั้งค่าปริมาณรังสีที่เหมาะสมและปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับของการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในผู้ป่วยสภาพปกติโรงพยาบาลกันทรลักษณ์ จังหวัดศรีสะเกษ [อินเตอร์เน็ต] 2556. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 21 มิถุนายน 2562]. เข้าถึงได้จาก:  
[http://203.157.165.4/ssko\\_presents/file\\_presents/3330200120494-8-1097.doc](http://203.157.165.4/ssko_presents/file_presents/3330200120494-8-1097.doc)
  9. ลัดดา เย็นศรี. การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกด้วยระบบ DR และ CR. วารสารเครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุข ภาคใต้ 2559;3(1):1
  10. Zoe Brady, Heather Scoullar, Ben Grinsted, Kyle Ewert, Helen Kavnoudias, Alexander Jarema, et al. Technique, radiation safety and image quality for chest X-ray imaging through glass and in mobile settings during the COVID-19 pandemic. Physical and Engineering Sciences in Medicine (2020) 43:765–779 <https://doi.org/10.1007/s13246-020-00899-8>
  11. Bushong S. Radiologic science for technologist: physics, biology and protection. 10th ed. Missouri. ELSEVIER. 2013





วารสารรังสีเทคนิค

The Thai Journal of Radiological Technology

การศึกษาค่ากิโลโวลต์สูงสุดที่เลือกถูกใช้ถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอกสำหรับโรงพยาบาล  
ในจังหวัดสมุทรปราการ  
The study of kilovoltage peak selection for chest x-ray examination  
in Samutprakarn province

นัตฐา ทุมสิงห์ • พชรี เดชดี • สุวรินทร์ ป้อมสุวรรณ • เภาวรินทร์ ขยายวงศ์ • พิชาญ แก้วพุกัม

*Thai J Rad Tech 2021;46(1):8-15*

วารสารรังสีเทคนิค

วารสารวิชาการของสมาคมรังสีเทคนิคแห่งประเทศไทย

ภาควิชารังสีเทคนิค คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล

แขวงศิริราช เขตบางกอกน้อย กทม. 10700

---