นิพนธ์ต้นฉบับ . Original Article

การศึกษาปริมาณรังสีอ้างอิงการถ่ายภาพรังสีดิจิทัลทรวงอก ในศูนย์หัวใจสิริกิติ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ทัศนีย์ เนื้อจันทา[1], มนูญ ตนัยโชติ[1*], อภิชญา ภักดีไพฑูรย์[1], ธวัชชัย ปราบศัตรู[2]
[1]ศูนย์หัวใจสิริกิติ์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
[2]สาขาวิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Study of Diagnostic Reference Levels undergoing Digital Chest Radiography at Queen Sirikit Heart Center of the Northeastern, Faculty of Medicine, Khon Kaen University.

Thadsanee Nuechantha[1], Manun Tanaichot[1*],
Apichaya Pakdeepaithun[1], Thawatchai Prabsattroo[2]
[1]Queen Sirikit Heart Center of the Northeastern, Faculty of Medicine,
Khon Kaen University
[2]Department of Radiology, Faculty of Medicine, Khon Kaen University
Received: 23 February 2024 /Review: 28 February 2024 / Revised: 5 August 2024 /
Accepted: 7 August 2024

บทคัดย่อ

หลักการและวัตถุประสงค์: การศึกษาปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วย (entrance surface air kerma; ESAK) ที่ได้รับจากการถ่ายภาพรังสีระบบดิจิทัลทรวงอกเป็นการกำหนดค่าปริมาณรังสีอ้างอิงระดับหน่วยงาน (typical value DRLs) โดยเปรียบเทียบปริมาณรังสีอ้างอิงของประเทศ (national diagnostic reference levels, NDRLs) เพื่อให้นักรังสีการแพทย์ได้ใช้ปริมาณรังสีที่เหมาะสม ควบคุมค่าปริมาณรังสีที่ใช้ไม่สูงหรือต่ำเกินไปภาพถ่ายทางรังสียังคงคุณภาพในการวินิจฉัยทั้งยังเป็นแนวทางในการปรับลดปริมาณรังสีลงจากการเข้ารับการถ่ายภาพรังสีทรวงอก

วิธีการศึกษา: เป็นการศึกษาปริมาณรังสีผิวที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกท่ายืน (chest PA upright) และการถ่ายภาพรังสีทรวงอกบนหอผู้ป่วย แบบเอกซเรย์เคลื่อนที่ (portable) ท่านอน (AP supine) ของระบบการสร้างภาพดิจิทัลของผู้ป่วยที่มารับบริการ ที่งานรังสีวินิจฉัยศูนย์หัวใจสิริกิติ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จากการคำนวณค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วย (entrance surface air kerma; ESAK) จากค่ามัธยฐาน (median) เพื่อกำหนดค่าปริมาณรังสีอ้างอิงระดับหน่วยงาน (typical value DRLs)

ผลการศึกษา: ผลการศึกษาปริมาณรังสีอ้างอิงหน่วยงาน (typical value DRLs) โดยใช้ค่ามัธยฐาน (median) ของรังสีที่ผิวผู้ป่วย (entrance surface air kerma; ESAK) ในท่ายืน คือ 0.30 mGy การถ่ายภาพรังสีทรวงอกท่านอน คือ 0.19 mGy เพื่อเปรียบเทียบค่าปริมาณรังสีอ้างอิงของประเทศ (NDRLs) ที่ใช้ค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 75 พบว่าผู้ป่วยที่มารับบริการถ่ายภาพรังสีทรวงอกท่ายืนมีค่าปริมาณรังสีอ้างอิงต่ำกว่าระดับประเทศ (0.40 mGy) และการถ่ายภาพรังสีทรวงอกท่านอนมีค่าปริมาณรังสีอ้างอิงต่ำกว่าระดับประเทศ (0.34 mGy)

สรุป: การตั้งค่าเทคนิคการให้ปริมาณรังสีจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกนั้นอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ไม่ทำให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีที่ผิวเกินกว่าค่ามาตรฐาน

คำสำคัญ: การถ่ายภาพรังสีทรวงอกดิจิทัล, ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ, ปริมาณรังสีระดับอ้างอิง, ภาพรังสีทรวงอก

*Corresponding author: Manun Tanaichot, E-mail: mantan@kku.ac.th

Abstract

Background and objectives: The study aimed to estimate the entrance surface air kerma (ESAK) received by patients during digital chest radiography, establishing typical reference radiation values by comparing the diagnostic reference levels with national (national diagnostic reference levels, NDRLs). The objective was to radiological technologist to use appropriate radiation doses, ensuring that the levels are neither too high nor too low, while maintaining diagnostic image quality. This also serves as a guideline for reducing radiation doses in chest radiography.

Methods: The study measured the entrance surface air kerma (ESAK) received by patients during chest PA upright radiography and portable AP supine radiography using the digital imaging system for patients at the Department of Diagnostic Radiology, Queen Sirikit Heart Center of the Northeast, Faculty of Medicine, Khon Kaen University. The median value of ESAK was calculated to establish typical reference radiation values.

Results: The study found that the typical reference radiation value using the median ESAK for chest PA upright radiography was 0.30 mGy, and for portable AP supine radiography was 0.19 mGy. When comparing these values with national (NDRLs) using the 75th percentile, it was found that the diagnostic reference level for chest PA upright radiography was lower than the national level (0.40 mGy). For portable AP supine radiography, the diagnostic reference level was lower than the national level (0.34 mGy).

Conclusion: The technical settings for radiation doses in chest radiography are appropriate, ensuring that patients do not receive surface radiation doses exceeding standard levels.

Keywords: digital chest radiography, entrance surface air kerma dose (ESAK), diagnostic reference levels (DRLs), chest radiography.

บทนำ

เนื่องจากปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีการถ่ายภาพรังสีแบบดิจิทัลมาใช้ในการตรวจวินิจฉัยทางรังสีมากขึ้นซึ่งเครื่องมือด้านดิจิทัลนั้นช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ปฏิบัติงานและแปลผลทางด้านรังสีวินิจฉัยมากขึ้น การใช้เครื่องมือและระบบสร้างภาพแบบดิจิทัลนั้นมีแนวโน้มในการใช้ปริมาณรังสีที่มากขึ้น[1] ส่งผลกระทบต่อเรื่องปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจะมีมากขึ้นด้วยระบบสร้างภาพรังสีดิจิทัลนั้นมีช่วงของการให้รังสีที่กว้างนั้นหมายความว่า การให้ปริมาณรังสีสูงแก่ผู้ป่วยในการสร้างภาพ ระบบก็สามารถประมวลผลเพื่อได้ภาพรังสีดิจิทัลที่ใกล้เคียงกับการใช้รังสีที่ต่ำกว่าส่งผลให้การใช้ระบบสร้างภาพรังสีแบบดิจิทัล มีการใช้ปริมาณรังสีว่ากว่าระบบสกรีนฟิล์ม ศูนย์หัวใจสิริกิติ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สังกัดคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นโรงพยาบาลมีภารกิจในด้านการศึกษาวิจัยและให้บริการวิชาการแก่สังคมที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านโรคหัวใจและหลอดเลือด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สถิติผู้มารับบริการในการตรวจทางรังสีวิทยาในปี พ.ศ. 2562-2565 ส่วนใหญ่ผู้มารับบริการจะเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดและได้รับการถ่ายภาพรังสีทรวงอกท่ายืน (chest PA upright) และท่านอน (chest AP supine) มากที่สุด เพื่อตระหนักในการใช้ปริมาณรังสีสำหรับผู้ป่วย คณะกรรมาธิการการป้องกันอันตรายจากรังสีระหว่างประเทศ (international commission on radiological; ICRP) [2] และทบวงพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (international atomic energy agency; IAEA)[3] ได้แนะนำให้ใช้ปริมาณรังสีอ้างอิง (diagnostic reference levels; DRLs) เพื่อใช้อ้างอิงในการใช้รังสีอย่างเหมาะสมและปลอดภัยสำหรับผู้ป่วยและเจ้าหน้าที่

ดังนั้นผู้ทำการศึกษาจึงได้มีการศึกษาปริมาณรังสีอ้างอิงระดับหน่วยงาน (typical value DRLs) โดยใช้การคำนวณปริมาณรังสีที่ผิว (entrance surface air kerma; ESAK) ในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกท่ายืน (chest PA upright) และการถ่ายภาพรังสีบนหอผู้ป่วย แบบเอกซเรย์เคลื่อนที่ (portable) ท่านอน (AP supine) สำหรับผู้ใหญ่อายุ 20 ปีขึ้นไป และน้ำหนัก 45 - 75 กิโลกรัม[4] เพื่อกำหนดเป็นรังสีอ้างอิงในหน่วยงาน (typical value DRLs) และเปรียบเทียบปริมาณรังสีอ้างอิงของประเทศ (NDRLs)

วิธีการศึกษา

ประชากร คือ ผู้ป่วยที่มารับบริการถ่ายภาพทางรังสีกลุ่มงานรังสีวินิจฉัย ศูนย์หัวใจสิริกิติ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ในช่วงเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2564 – ธันวาคม พ.ศ. 2565

เกณฑ์คัดเข้า คือ ผู้ป่วยที่มารับบริการ ในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกท่ายืน (chest PA upright), และการถ่ายภาพรังสีบนหอผู้ป่วย แบบเอกซเรย์เคลื่อนที่ (portable) ท่านอน (AP supine) ผู้ใหญ่ช่วงอายุ 20 ปีขึ้นไป น้ำหนัก 45 -75 กิโลกรัม[4]

เกณฑ์คัดออก คือ ผู้ป่วยที่มารับบริการ ในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกท่ายืน (chest PA upright), และการถ่ายภาพรังสีบนหอผู้ป่วย แบบเอกซเรย์เคลื่อนที่ (portable) ท่านอน (AP supine) อายุ ต่ำกว่า 20 ปี น้ำหนักต่ำกว่า 25 กิโลกรัม

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องเอกซเรย์ ยี่ห้อ OBAYACHI รุ่น Radnext50 และเครื่องเอกซเรย์ ชนิดเคลื่อน ยี่ห้อ Carestream พร้อมตัวรับภาพรังสีชนิด Digital Receptor (DR) ผ่านการสอบเทียบมาตรฐานจากศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 จังหวัดขอนแก่น เครื่องวัดปริมาณรังสี (Dap meter) ที่ติดไว้ที่หน้าหลอดเอกซเรย์ ยี่ห้อ IBA Dosimetry, Germany serial number : 120-131HS RS485 โปรแกรม PACs V.4.4.210 บริษัท JF advanced อุปกรณ์หัววัดรังสี Piranha muti dosimeter (QA Dosimeter) อุปกรณ์การวัดระยะติดมากับเครื่องเอกซเรย์ บริเวณคอลลิเมเตอร์ของหลอดเอกซเรย์ ไม้วัดเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ (vernier caliper) แบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วย โปรแกรมคำนวณ Microsoft Excel

การดำเนินการวิจัย

ข้อมูลด้านผู้ป่วย ได้แก่ อายุ เพศ น้ำหนัก ความหนา และข้อมูลด้านพารามิเตอร์ ได้แก่ ความต่างศักย์ของหลอดเอกซเรย์ (kVp), ค่ากระแสหลอด (mA), ค่ากระแสหลอดคูณกับเวลา (mAs), เวลา (Time), ขนาดลำรังสี (Field Size), ระยะจากจุดโฟกัสถึงกึ่งกลางหัววัดรังสี (FDD) และระยะจากจุดโฟกัสถึงตัวรับภาพรังสี (FFD)

โดยมีวิธีการวัดและเก็บข้อมูลหาค่าปริมาณรังสีที่ผิวดังนี้

1. ทำการวัดปริมาณรังสีของเครื่องเอกซเรย์ตามเทคนิคที่ใช้งาน ตั้งแต่ 50 - 120 kVp (ครอบคลุมเทคนิคการให้ปริมาณรังสีที่ใช้) โดยกำหนดลำรังสี 10x10 เซนติเมตร ระยะจากจุดโฟกัสถึงกึ่งกลางหัววัดรังสี (Focal spot to Detector Distance; FDD) ที่ 100 เซนติเมตร โดยใช้เทคนิคการถ่ายภาพรังสีเริ่มที่ 50 kVp 100 mA 200 ms โดยวัดซ้ำ 3 ครั้ง ทุก 10 KVp
2. ทำการหา out put ของเครื่องเอกซเรย์

สมการ $Y(d) = k(d)/mAs$

Y(d) คือค่า Out Put (mGy/mAs)

k(d) คือ ปริมาณรังสีที่แท้ออกจากหลอดเอกซเรย์ที่ระยะ 100 เซนติเมตร

mAs คือค่า กระแสไฟฟ้าคูณเวลา

3. หาสมการความสัมพันธ์ระหว่าง kVp วัดได้ กับ kVp ที่ตั้ง โดยการ Plot กราฟ จะได้สมการเชิงเส้น

Y = ax + c ------- A

Y = 1.013x-3.0193 (เครื่องเอกซเรย์ทั่วไป)

Y = 1.0433x-4.4928 (เครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่)

Y คือ kVp true, X คือ kVp setting

4. หาสมการความสัมพันธ์ระหว่าง Y(d) กับ kVp true โดยการ Plot กราฟ จะเป็นแบบโพลิโนเมียล

$Y(d) = ax^2+bx+c$ ---------- B

$Y(d) = 2E\text{-}06x^2+0.0009x-0.0383$ (เครื่องเอกซเรย์ทั่วไป) (รูปที่ 1)

$Y(d) = 4E\text{-}06x^2+0.0007x-0.0233$ (เครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่) (รูปที่ 2)

สมการจะนำไปคำนวณค่าปริมาณรังสีที่ใช้ในการถ่ายภาพรังสีที่ผิวผู้ป่วย

5. คำนวณค่าปริมาณรังสีที่ผิว (Entrance Surface Air Kerma; ESAK)

5.1 หาค่า kVp true ที่ใช้กับผู้ป่วย โดยการแทน x ด้วย kVp ในสมการ A

5.2 หาค่า Y(d) โดยแทนค่า kVp true ที่ได้จาก 3. เป็นตัว x ในสมการ B

5.3 หาค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วย (Entrance Surface Air Kerma; ESAK) โดยการแทนค่า Y(d), mAs, t_p ,FDD, FFD และ BSF ในสมการ

$$ESAK = Y(d) \times mAs \left(FDD/FFD\text{-}t_p\right)^2 \times BSF$$

FDD คือ ระยะระหว่างจุดโฟกัสของหลอดเอกซเรย์ถึงกึ่งกลางหัววัดรังสี (เซนติเมตร)

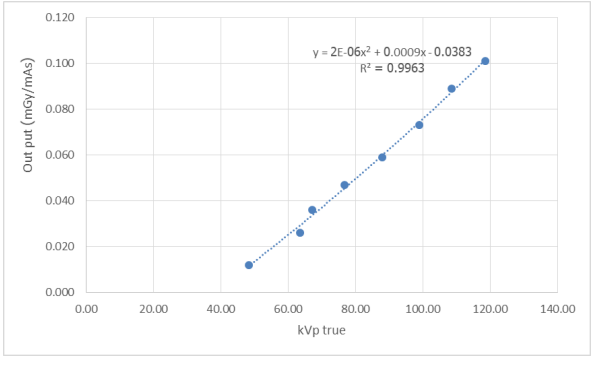
FFD คือ ระยะระหว่างจุดโฟกัสของหลอดเอกซเรย์ถึงอุปกรณ์รับภาพรังสี (เซนติเมตร)

t_p คือ ความหนาของอวัยวะที่ถ่ายภาพรังสี (เซนติเมตร)

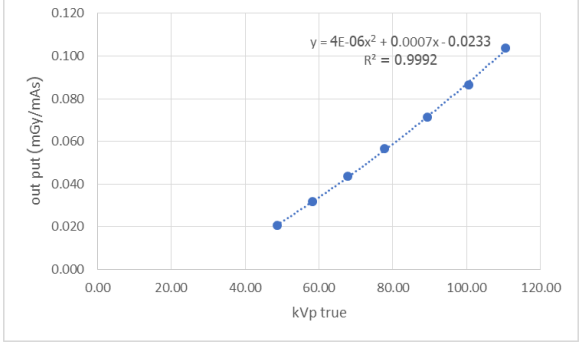
BSF คือ ค่าแก้ปริมาณรังสีกระเจิงกลับ back scatter factor โดยเทียบจากค่า kVp ค่า filter และพื้นที่รับรังสี ในการถ่ายภาพรังสี ในโครงการนี้ใช้ chest PA = 1.43, chest AP = 1.35 ใช้ตารางคำนวณของ IAEA technique report, no.457[5] โดยค่า BSF ขึ้นกับพลังงาน พื้นที่ลำรังสี และชนิดของแฟนทอม โดยงานวิจัยนี้ใช้ water phantom ในการคำนวณ

5. หาค่าต่ำสุด (min) ค่าสูงสุด (max) ค่าเฉลี่ยเลขเรขาคณิต (mean) ค่ามัธยฐาน (median) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของค่า ESAK

6. ใช้ค่ามัธยฐาน (median) เพื่อเป็นค่าปริมาณรังสีอ้างอิงระดับหน่วยงาน (typical value DRLs) เพื่อเปรียบเทียบกับรังสีอ้างอิงของประเทศ (NDRLs)



รูปที่ 1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า out put กับ kVp true (เครื่องเอกซเรย์ทั่วไป)



รูปที่ 2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า out put กับ kVp true (เครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่)

จริยธรรมวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ผ่านการพิจารณาและอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่โครงการ HE661500 ลงวันที่ 1 พฤศจิกายน 2566 และได้ปฏิบัติตามขั้นตอนตามระเบียบการวิจัยในมนุษย์ทุกประการ

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาปริมาณรังสีอ้างอิงระดับหน่วยงาน (Typical Value DRLs) ในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกท่ายืน (Chest PA Upright) โดยมีจำนวนผู้ป่วยทั้งหมด 76 ราย ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง 39 ราย อายุเฉลี่ย 57.42±14.72 ปี มีความหนาทรวงอกเฉลี่ยที่ 22.18±2.15เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 60± 10.26 กิโลกรัม และการถ่ายภาพรังสีบนหอผู้ป่วยแบบเอกซเรย์เคลื่อนที่ (portable) ท่านอน (AP supine)

มีจำนวนผู้ป่วยทั้งหมด 53 ราย โดยส่วนใหญ่เป็นเพศชาย 34 ราย อายุเฉลี่ย 62.60±14.76 ปี มีความหนาทรวงอกเฉลี่ยที่ 19.77±2.76 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 59± 12.16 กิโลกรัม (ตารางที่ 1)

ผลการศึกษาข้อมูลพารามิเตอร์ในถ่ายภาพทรวงอกท่ายืน (chest PA upright) ใช้ค่าความต่างศักย์ kVp เฉลี่ย 108.41±0.0 ค่ากระแสคูณเวลา (mAs) เฉลี่ย 6.00±0.98 ระยะจากหลอดเอกซเรย์ถึงตัวรับรังสี (FFD) ที่ 180 เซนติเมตร ใช้แบบมี grid การตั้งค่าเทคนิคแบบอัตโนมัติ (AEC) พื้นที่ลำรังสี (field size) 35x43 เซนติเมตร พารามิเตอร์ในการภาพรังสีทรวงอกบนหอผู้ป่วย ท่านอน (AP supine) ใช้ค่าความต่างศักย์ kVp เฉลี่ย 70.06±0.41 ค่ากระแสคูณเวลา (mAs) เฉลี่ย 2.02±0.14 ระยะจากหลอดเอกซเรย์ถึงตัวรับรังสี (FFD) ที่ 100 เซนติเมตร ใช้แบบ non grid พื้นที่ลำรังสี (field size) 35x43 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

ผลการศึกษาข้อมูลปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับ (ESAK) จากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกท่ายืน (chest PA upright) พบว่า ค่าต่ำสุด (min) คือ 0.19 mGy ค่าสูงสุด (max) คือ 0.42 mGy ค่าเฉลี่ย (mean) คือ 0.30 mGy ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) คือ 0.06 mGy ค่ามัธยฐาน (median) คือ 0.30 mGy การถ่ายภาพรังสีทรวงอกท่านอน (AP supine) พบว่า ค่าต่ำสุด (min) คือ 0.16 mGy ค่าสูงสุด (max) คือ 0.29 mGy ค่าเฉลี่ย (Mean) คือ 0.19 mGy ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) คือ 0.02 mGy ค่ามัธยฐาน (median) ที่ 0.19 mGy (ตารางที่ 3)

ผลการข้อมูลเปรียบเทียบค่าระดับรังสีอ้างอิงทางรังสีวินิจฉัยระดับหน่วย (typical value DRLs) ของการถ่ายภาพรังสีดิจิทัลทรวงอก โดยใช้ค่ามัธยฐาน (median) เปรียบเทียบค่าปริมาณรังสีอ้างอิงของประเทศ (NDRLs) โดยใช้ค่า เปอร์เซ็นต์ไทล์ 75 (Percentile 75) พบว่าปริมาณรังสีที่ผิวการถ่ายภาพรังสีทรวงอกท่ายืน (chest PA upright) งานวิจัยนี้ คือ 0.30 mGy ท่านอน (AP supine) งานวิจัยนี้ คือ 0.19 mGy ซึ่งต่ำกว่า NDRLs ของประเทศ (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์[4]) คือ 0.40 mGy และ 0.34 mGy (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลและค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการถ่ายภาพรังสีดิจิทัลทรวงอก

อวัยวะ/ท่า	กลุ่มตัวอย่าง			อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ความหนา (เซนติเมตร)
	ทั้งหมด	ชาย	หญิง			
Chest PA (Upright)	76	37	39	57.42±14.72	60 ±10.26	22.18±2.15
Chest AP (Supine)	53	34	19	62.82±14.76	59 ±12.16	19.77±2.16

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลและค่าเฉลี่ยพารามิเตอร์สำหรับการถ่ายภาพรังสีดิจิทัลทรวงอก

อวัยวะ/ท่า	ค่าความต่างศักย์สูงสุด (kVp)	ค่ากระแสหลอดคูณเวลา (mAs)	ระยะจากจุดโฟกัสถึงแผ่นรับรังสี (เซนติเมตร)	การใช้ AEC (Yes/No)	การใช้ Grid (Yes/No)	ขนาดลำรังสี (เซนติเมตร)
Chest PA (Upright)	108.41 ±0.00	6.0±0.98	180	Yes	Yes	35x43
Chest AP (Supine)	70.06±0.41	2.02±0.14	100	No	No	35x43

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ (Entrance surface air kerma dose; ESAK)

อวัยวะ/ท่า	Entrance surface air kerma dose; ESAK (mGy)				
	Min	Max	Mean	SD	Median
Chest PA (Upright)	0.19	0.42	0.30	0.06	0.30
Chest AP (Supine)	0.16	0.29	0.19	0.02	0.19

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบค่าระดับรังสีอ้างอิงทางรังสีวินิจฉัยของการถ่ายภาพรังสีดิจิทัลทรวงอก โดยใช้ค่ามัธยฐาน (Median) เปรียบเทียบค่าปริมาณรังสีอ้างอิงระดับประเทศ โดยใช้ค่าเปอร์เซ็นไทล์ 75

อวัยวะ/ท่า	ค่าปริมาณรังสีอ้างอิง DRLs (mGy)	
	การศึกษานี้	กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์[4] 2023
Chest PA (Upright)	0.30	0.40
Chest AP (Supine)	0.19	0.34

วิจารณ์

จากการศึกษาปริมาณรังสีอ้างอิงระดับหน่วยงาน (typical value DRLs) ที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอก งานรังสีวินิจฉัย ศูนย์หัวใจสิริกิติ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น การถ่ายภาพรังสีในท่าที่มีการสั่งตรวจมากที่สุดในโรงพยาบาล นั่นคือการถ่ายภาพรังสีทรวงอกซึ่งทางโรงพยาบาลจะใช้เป็นระบบดิจิทัล ในการศึกษานี้ใช้วิธีการศึกษาปริมาณรังสีที่ผิว (ESAK) ที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสี ซึ่งเป็นพารามิเตอร์ตามมาตรฐานของ IAEA Technical reports series, no. 457[5] เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับองค์กรของประเทศ เครื่องเอกซเรย์ที่ใช้ในการเก็บรวมรวมข้อมูลผ่านการควบคุมคุณภาพประจำปีอย่างสม่ำเสมอ และมีค่า kVp accuracy ส่วนเบี่ยงเบนไม่เกิน ±5% เมื่อเทียบกับค่า baseline ตาม IAEA human health series No. 47[6] และ radiation output ของเครื่องมีความสัมพันธ์เป็นโพลิโนเมียลระหว่างค่า kVp และ ปริมาณรังสี ค่า R2 = 0.99 ระดับปริมาณรังสีอ้างอิงหน่วยงานใช้ค่า มัธยฐาน (median) องค์กรระดับประเทศ คือกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ประเทศไทย[4] ใช้ค่าเปอร์เซ็นไทล์ 75 (Percentile75) ของปริมาณรังสีที่กำหนดให้เป็นค่าอ้างอิง เพื่อเป็นมาตรฐานให้นักรังสีการแพทย์นั้นได้ตั้งค่าเทคนิคการให้ปริมาณรังสี ได้แก่ ค่าความต่างศักย์หลอดเอกซเรย์ (kVp) และค่ากระแสหลอดคูณเวลา (mAs) ว่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมหรือไม่ และเป็นการป้องกันไม่ให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีที่ผิวสูงเกินไปเกิน ผู้ทำการศึกษาควรทบทวนปริมาณรังสีอ้างอิง ทุก 3-5 ปี ตามคำแนะนำ ICRP 135[2] และควรทำปริมาณรังสีอ้างอิงระดับหน่วยงานในการถ่ายภาพรังสีสำหรับผู้ป่วยเด็กและอวัยวะอื่น

สรุป

ค่าปริมาณรังสีระดับอ้างอิงหน่วยงาน (typical value DRLs) งานรังสีวินิจฉัย ศูนย์หัวใจสิริกิติ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกท่ายืน (chest PA upright) และ ท่านอน (AP supine) มีค่าปริมาณรังสีระดับอ้างอิงต่ำกว่าปริมาณรังสีอ้างอิงของประเทศ (NDRLs) ดังนั้นแสดงให้เห็นว่านักรังสีการแพทย์ ศูนย์หัวใจสิริกิติ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเลือกใช้เทคนิคการให้ปริมาณรังสีในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกแก่ผู้ป่วยท่ายืนและท่านอนได้อย่างเหมาะสม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ศูนย์หัวใจสิริกิติ์ภาคตะวันเฉียงเหนือที่เอื้อสถานที่ อาจารย์สาขาวิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่เอื้ออุปกรณ์ในการเก็บวิเคราะห์ข้อมูล พร้อมให้คำปรึกษาแนะนำในการศึกษาในครั้งนี้ และเจ้าหน้าที่งานรังสีวินิจฉัย ศูนย์หัวใจสิริกิติ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ช่วยในการเก็บข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Samei E, Hill JG, Frey GD, Southgate WM, Mah E, Delong D. Evaluation of a flat panel digital radiographic system for low-dose portable imaging of neonates. Med Phys 2003;30(4):601-7. doi: 10.1118/1.1556611.
2. International Commission on Radiological Protection. Diagnostic Reference Level in Medical Imaging. ICRP Publication 135. New York: ICRP; 2017.
3. International basic safety standards for protection against ionizing radiation and for the safety of radiation sources: safety series no. 115. Vienna, Austria: IAEA, 1996.
4. Singkawongzai A, Tupawat S, (Eds.). National Diagnostic Reference levels in Thailand. 1st Bangkok: Beyond Publisher, 2023.
5. International Atomic Energy Agency. Dosimetry in diagnostic radiation: an international code of practice, tech-nical report series no. 457. Vienna: International Atomic Energy Agency; 2007.
6. International Atomic Energy Agency. Handbook of Basic Quality Control Tests for Diagnostic Radiology: IAEA Human Health Series No. 47. Vienna: International Atomic Energy Agency; 2023.