การศึกษาระดับปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงสำหรับการถ่ายภาพรังสีเต้านมระบบดิจิทัล กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี

สุรัตน ภัทรชยากุล

บทคัดย่อ

ที่มา: การถ่ายภาพรังสีเต้านม สามารถค้นพบมะเร็งเต้านมในระยะเริ่มต้นตั้งแต่ยังไม่แสดงอาการ แต่เนื้อเยื่อเต้านมเป็นอวัยวะที่ไวต่อรังสี จึงต้องมีการใช้ปริมาณรังสีให้เหมาะสม โดยกำหนดค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงเพื่อเป็นแนวปฏิบัติให้เป็นไปตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการรังสีวินิจฉัย

วัตถุประสงค์: เพื่อหาค่าระดับปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงสำหรับการถ่ายภาพรังสีเต้านมระบบดิจิทัล ของกลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี

วิธีการศึกษา: เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง โดยเก็บข้อมูลจากผู้มารับบริการ ที่กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี ระหว่างวันที่ 1 เมษายน 2567 ถึง 31 กรกฎาคม 2567 กลุ่มตัวอย่างคัดเลือกแบบโควต้า จำนวน 50 รายต่อเดือน รวม 200 ราย ภาพรังสีเต้านม 800 ภาพ ข้อมูลที่เก็บได้แก่ อายุ ความหนาเต้านมที่ถูกกด แรงกดเต้านม ความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ค่ากระแสเวลา ปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนม ปริมาณรังสีที่ผิวชนิดของเป้าหลอดและตัวกรองรังสี ท่าที่ใช้ถ่ายภาพรังสีเต้านม บันทึกข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ผลการศึกษา: ผู้มารับบริการถ่ายภาพรังสีเต้านมระบบดิจิทัล มีอายุเฉลี่ย 52.25 ปี ความหนาเต้านมที่ถูกกด 51.38±7.19 มิลลิเมตร แรงกดเต้านม 68.14± 21.38 นิวตัน ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด 28.30±1.14 kVp ค่ากระแสเวลา 119.99±25.98 mAs ค่ามัธยฐานของปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่เต้านมมีค่า 1.51 มิลลิเกรย์

สรุปผลการศึกษา: ระดับปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงสำหรับการถ่ายภาพรังสีเต้านมระบบดิจิทัล กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี มีค่า 1.51 มิลลิเกรย์ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม เนื่องจากระดับปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงมีค่าต่ำกว่า NDRLs ของประเทศไทย และค่าปริมาณรังสีที่กำหนดโดยทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) ซึ่งมีค่า 2.04 มิลลิเกรย์ และ 3.0 มิลลิเกรย์

คำสำคัญ: ปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนม, ปริมาณรังสีที่ผิว, ปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิง

นักรังสีการแพทย์ กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี อีเมล: suratanaph@hotmail.com
โทรศัพท์: 081-5394242

รับบทความ: 1 มีนาคม 2568 ปรับแก้บทความ: 17 มีนาคม 2568 ตอบรับการตีพิมพ์: 30 เมษายน 2568

Study of diagnostic reference levels for digital mammography in the Radiology Department, Surat Thani Hospital

Surat Pattharachayakul

Abstract

Background: Mammography can detect breast cancer at an early stage, even before symptoms appear. However, breast tissue is sensitive to radiation, so it is crucial to use an appropriate amount of radiation. To ensure compliance with diagnostic reference levels are established as guidelines.

Objective: To determine the diagnostic reference levels for digital mammography at the Radiology Department of Surat Thani Hospital.

Methodology: This was a retrospective study collecting data from patients at the Radiology Department of Surat Thani Hospital between April 1, 2024, and July 31, 2024. A quota sampling method was used to select 50 cases per month, totaling 200 cases, and 800 mammography images. The collected data included age, breast compression thickness, compression force, maximum kilovolt peak, exposure time current, average glandular dose, entrance surface dose, type of target and filter, and positioning. Data were recorded and analyzed using statistical methods.

Results: The average age of the participants receiving digital mammography was 52.25 years. The average breast compression thickness was 51.38±7.19 mm, and the average compression force was 68.14±21.38 Newtons. The average maximum kVp was 28.30±1.14 kVp, while the average exposure time current was 119.99±25.98 mAs. The median average glandular dose at the breast was 1.51 milligray (mGy).

Conclusion: The diagnostic reference levels for digital mammography at the Radiology Department of Surat Thani Hospital is 1.51 milligray, which is within an optimization. This dose is lower than the National Diagnostic Reference Levels (NDRLs) for Thailand and the recommended dose levels set by the International Atomic Energy Agency (IAEA), which are 2.04 milligray and 3.0 milligray, respectively.

Keywords: Average Glandular Dose, Entrance Surface Dose, Diagnostic Reference Levels

Radiologic Technologist, Surat Thani Hospital Email: suratanaph@hotmail.com Tel: 081-5394242

Received: March 1, 2025 Revised: March 17, 2025 Accepted: April 30, 2025

บทนำ

มะเร็งเต้านมเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญของทุกประเทศทั่วโลก และพบมากเป็นอันดับหนึ่งในเพศหญิง จากการศึกษาของ Global Cancer 2022[1] พบว่าปัจจุบันมีผู้ป่วยมะเร็งเต้านมรายใหม่ทั่วโลกจำนวน 4.59 ล้านคนต่อปี (524 คนต่อชั่วโมง) เสียชีวิต 1.33 ล้านคนต่อปี (152 คนต่อชั่วโมง) ส่วนในประเทศไทยพบว่ามีผู้ป่วยมะเร็งเต้านมรายใหม่ 21,628 คนต่อปี (2.47 คนต่อชั่วโมง) โดยมีผู้เสียชีวิตจากมะเร็งเต้านม 7,599 คนต่อปี (0.87 คนต่อชั่วโมง) และมีแนวโน้มอัตราการเกิดโรคเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง กรมการแพทย์รายงานว่าสาเหตุการเกิดมะเร็งเต้านมยังไม่ทราบแน่ชัด แต่พบว่าปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรคมะเร็งเต้านม[2] เกิดจากพฤติกรรมการใช้ชีวิต เช่น การรับประทานอาหารไขมันสูง ขาดการออกกำลังกาย การดื่มสุรา รวมถึงปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ความผิดปกติทางพันธุกรรมและอายุที่มากขึ้น โดยเฉพาะผู้หญิงอายุ 40 ปีขึ้นไป หรือกลุ่มที่มีประวัติครอบครัวเป็นมะเร็งเต้านม มะเร็งรังไข่ การควบคุมมะเร็งเต้านมด้วยการลดการเกิดโรคนั้น ทำได้ยากกว่าการลดอัตราการตาย การตรวจพบมะเร็งเต้านมในระยะเริ่มต้น (Early detection)[3] จึงเป็นเป้าหมายหลักในการค้นหามะเร็งเต้านม เพื่อเข้าสู่กระบวนการรักษาอย่างทันท่วงที ให้ผลการรักษาดี ภาวะแทรกซ้อนและอัตราการตายต่ำ ผู้ป่วยกลับมาใช้ชีวิตประจำวันได้อย่างรวดเร็ว การตรวจคัดกรองมะเร็งเต้านมด้วยการถ่ายภาพรังสีเต้านม (Screening mammography) เป็นการตรวจวิธีเดียวที่สามารถค้นพบมะเร็งเต้านมในระยะเริ่มต้นตั้งแต่ยังไม่แสดงอาการ ภาพรังสีเต้านมระบบดิจิทัลให้รายละเอียดและความคมชัดของภาพสูง อีกทั้งสามารถเห็นรายละเอียดของหินปูนขนาดเล็ก (Microcalcification) และรอยโรคขนาดเล็ก (Minor abnormalities) ได้เป็นอย่างดี แต่อย่างไรก็ตามเต้านมประกอบไปด้วยเนื้อเยื่อต่อมน้ำนม (Fibroglandular tissue) ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อที่ไวต่อรังสี (Radiosensitive)[3-5] มากกว่าเนื้อเยื่อไขมัน (Fatty) และผิวหนัง (Skin) โดยทั่วไปการถ่ายภาพรังสีเต้านมจะใช้ค่าเอกโพเชอร์ต่ำที่ 25-35 kVp และใช้เทคนิคการกดเต้านมเพื่อกระจายเนื้อนมที่ซ้อนกัน ทำให้ความหนาเต้านมลดลง มีผลทำให้ปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนม (Average Glandular Dose: AGD)[6] ลดลง ดังนั้นเพื่อป้องกันความเสี่ยงของการเกิดมะเร็งเต้านมจากการได้รับปริมาณรังสีที่ไม่เหมาะสม จึงมีการกำหนดค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิง (Diagnostic Reference Levels: DRLs) ในการถ่ายภาพรังสีเต้านมระบบดิจิทัลขึ้น โดยกำหนดจากค่าปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนม ซึ่งเป็นตัวชี้วัดความเสี่ยงต่อการได้รับรังสีของเนื้อเยื่อเต้านม[7] ไม่สามารถวัดค่าปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนมได้โดยตรง แต่ใช้การวัดค่าปริมาณรังสีที่ผิว (Entrance surface air kerma: ESAK) และใช้ค่าสัมประสิทธิ์การแปลง (convention coefficient) เพื่อประมาณค่าของปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนมอีกครั้งหนึ่ง ค่าปริมาณรังสีที่ผิว และค่าปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนม ขึ้นกับ 1) คุณภาพของเอกซเรย์ ได้แก่เป้าหลอด/ตัวกรอง (target/filter) ความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด (kilovoltage peak: kVp) ค่ากระแสเวลา (Milliampere-seconds:mAs) และค่าพลังงานเอกซเรย์ (Half value layer: HVL) 2) ความหนาเต้านมที่ถูกกด (Compression breast thickness: CBT) และ 3) องค์ประกอบภายในเต้านม (Breast composition) ในการศึกษาครั้งนี้ ปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนมในแต่ละภาพจะถูกคำนวณอัตโนมัติจากโปรแกรมในเครื่องเอกซเรย์เต้านม และบันทึกค่าต่างๆไว้ในระบบ โดยคำนวณตามสมการที่อธิบายโดย Dance และคณะ[8-10] ดังนี้

AGD = Kgcs

K = ปริมาณรังสีที่บริเวณผิวเต้านม (Entrance surface air kerma: ESAK)

g = ปัจจัยการแปลงกลับสำหรับเต้านมที่มีเปอร์เซ็นต์ไขมันต่อเปอร์เซ็นต์ต่อมน้ำนม อย่างละ 50 ที่ความหนา เฉพาะแต่ละค่าของพลังงาน (Half value layer: HVL)

c = ค่าแก้สำหรับองค์ประกอบของเต้านมที่แตกต่างกัน (Breast composition)

s = ค่าแก้ของเป้าหลอด/ตัวกรอง

องค์การคณะกรรมการการป้องกันอันตรายจากรังสีระหว่างประเทศ (International Commission on Radiological Protection: ICRP)[11] กำหนดให้ค่าระดับปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิง เป็นเครื่องมือของหน่วยงาน โดยการประยุกต์ใช้หลักการป้องกันอันตรายจากรังสีที่ว่า “ได้รับรังสีให้น้อยที่สุดเท่าที่ทำได้” (As low as reasonably achievable: ALARA) ระดับปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิง ไม่ใช่ค่าขีดจำกัด (Dose limits) หรือข้อจำกัดในการใช้รังสี (Dose constrains) แต่เป็นข้อบ่งชี้การใช้ปริมาณรังสีอย่างเหมาะสม และสามารถเปรียบเทียบค่าระดับปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิง กับโรงพยาบาลระดับเดียวกัน ระดับเขต และระดับประเทศ เพื่อปรับใช้ปริมาณรังสีอย่างเหมาะสมต่อไป

ICRP Publication 135[11,12] มีการจัดกลุ่มการกำหนดค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิง เป็น 4 ระดับจำแนกตามพื้นที่แหล่งที่มาของข้อมูลดังนี้

1. ระดับภูมิภาค (Regional Diagnostic Reference Levels: RDRLs) คือ ค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงที่กำหนดจากข้อมูลหลายประเทศในภูมิภาค โดยใช้ค่ามัธยฐานการกระจายปริมาณรังสีระดับประเทศ หรือเปอร์เซ็นไทล์ที่ 75 ของการกระจายปริมาณรังสีที่เป็นตัวแทนทั่วทั้งภูมิภาค

2. ระดับประเทศ (National Diagnostic Reference Levels: NDRLs) คือ ค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงที่กำหนดข้อมูลจากตัวแทนของสถานพยาบาลที่มีจำนวนมากพอ กระจายทั่วทุกภูมิภาคในประเทศ โดยใช้ค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 75 ที่ได้จากค่ามัธยฐานการกระจายของค่ากลางปริมาณรังสีที่ใช้ในสถานพยาบาลแต่ละแห่ง

3. ระดับเขต (Local Diagnostic Reference Levels: LDRLs) คือ ค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงที่กำหนดใช้ในกรณีที่ไม่มีค่าระดับปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงระดับประเทศ สามารถกำหนดค่าจากสถานพยาบาล 10-20 แห่งก็สามารถใช้อ้างอิงได้ หรือมีค่าระดับปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงระดับประเทศ แต่มีเครื่องมือ หรือเทคนิคเฉพาะที่ใช้แล้วทำให้ได้รับปริมาณรังสีที่เหมาะสม ก็สามารถรวบรวมข้อมูลจากสถานพยาบาลเพื่อกำหนดค่าปริมาณรรังสีวินิจฉัยอ้างอิงได้เช่นกัน โดยคำนวณจากค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 75 ที่ได้จากค่ามัธยฐานการกระจายของค่ากลางปริมาณรังสีที่ใช้ในสถานพยาบาลแต่ละแห่ง

4. ระดับสถานพยาบาล (Typical value) คือ ค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงที่กำหนดจากค่ามัธยฐานการกระจายปริมาณรังสีที่เหมาะสมจากข้อมูล 10-20 ข้อมูลของเทคนิคการถ่ายภาพหรือกรณีมีเครื่องเอกซเรย์ชนิดเดียวกันหลายเครื่องสามารถคำนวณจากค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 50 จากค่ามัธยฐานการกระจายของค่ากลางของปริมาณรังสีที่ใช้ในแต่ละเครื่อง

ทั้งนี้ปัจจุบันกลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี ยังไม่มีการจัดทำค่าระดับปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงสำหรับการถ่ายภาพรังสีเต้านมระบบดิจิทัล เพื่อกำหนดเป็นมาตรฐานและแนวปฏิบัติสำหรับการปรับใช้ปริมาณรังสีให้เหมาะสมกับการให้บริการถ่ายภาพรังสีเต้านม ซึ่งค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีนั้น เป็นตัวชี้วัดหนึ่งในมาตรฐานห้องปฏิบัติการรังสีวินิจฉัย กระทรวงสาธารณสุข ปี พ.ศ.2565[13] ในหัวข้อด้านมาตรฐานความปลอดภัยของหน่วยให้บริการ ซึ่งกำหนดให้มีการประเมินค่าปริมาณรังสีที่ผู้รับบริการได้รับจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยอย่างเหมาะสม ดังนั้นจึงเป็นที่มาของการศึกษาระดับปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีเต้านมระบบดิจิทัลในครั้งนี้

วัตถุประสงค์

เพื่อหาค่าระดับปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงสำหรับการถ่ายภาพรังสีเต้านมระบบดิจิทัล ของกลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี

วัสดุและวิธีการ

วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง (Retrospective study)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรกลุ่มเป้าหมายของการศึกษาครั้งนี้คือ ผู้มารับบริการถ่ายภาพรังสีเต้านมทั้งที่มาตรวจคัดกรอง (Screening mammogram) และผู้มารับบริการที่มีอาการ (Diagnostic mammogram) ที่กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี ระหว่างวันที่ 1 เมษายน 2567 ถึง 31 กรกฎาคม 2567 กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาคัดเลือกแบบโควตา (Quota sampling) จำนวน 50 รายต่อเดือน รวมทั้งหมด 200 ราย ภาพรังสีเต้านมระบบดิจิทัล 800 ภาพ เกณฑ์การคัดเข้า (inclusion criteria) ได้แก่ 1) เพศหญิง 2) อายุตั้งแต่ 40- 65 ปี 3) ถ่ายภาพรังสีเต้านมครบทั้ง 4 ท่าได้แก่ Right Craniocaudal view (RCC), Left Craniocaudal view (LCC), Right Mediolateral Oblique view (RMLO) และ Left Mediolateral Oblique view (LMLO) 4) ความหนาเต้านมที่ถูกกด 35-65 มิลลิเมตร ไม่มีเกณฑ์คัดออก (exclusion criteria)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. เครื่องเอกซเรย์เต้านมระบบดิจิทัล (Digital mammography) ยี่ห้อ Hologic รุ่น Selenia ASY-01418 หมายเลขเครื่อง 28111106274 ขนาด 39 kVp 400 mAs ผ่านการตรวจสอบมาตรฐานจากศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี วันที่ 17 มกราคม 2567 และมีการควบคุมคุณภาพเครื่องเอกซเรย์เต้านมโดยนักรังสีการแพทย์ทุกสัปดาห์ ถ่ายภาพรังสีโดยใช้ระบบการตั้งเทคนิคอัตโนมัติ (Automatic Exposure Control: AEC) เพื่อเลือกใช้ค่าพารามิเตอร์ (kVp และ mAs) ให้เหมาะสมสำหรับผู้เข้ารับบริการตรวจแต่ละราย

2. แบบบันทึกข้อมูล ประกอบด้วย อายุ (ปี) ท่าที่ใช้ถ่ายภาพรังสีเต้านมได้แก่ RCC, LCC, RMLO และ LMLO แรงกดเต้านม (นิวตัน) ความหนาเต้านมที่ถูกกด (มิลลิเมตร) ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด (kVp) ค่ากระแสเวลา (mAs) เป้าหลอดเอกซเรย์และตัวกรองรังสี ปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนม (มิลลิเกรย์) และปริมาณรังสีที่ผิว (มิลลิเกรย์)

3. คู่มือการลงรหัสข้อมูล

4. โปรแกรมสำเร็จรูป spss for windows

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การขออนุมัติจริยธรรมการวิจัย

ก่อนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ยื่นขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี และ การวิจัยนี้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โครงการวิจัยที่ REC 68-003

2. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 คัดเลือกข้อมูลการถ่ายภาพรังสีเต้านมระบบดิจิทัล ตามเกณฑ์การคัดเข้า และคัดออก

2.2 บันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกข้อมูลที่สร้างขึ้น โดยข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บเป็นความลับและไม่มีการระบุตัวตนของผู้รับบริการ

2.3 ลงรหัสข้อมูลตามคู่มือการลงรหัส

2.4 ตรวจสอบความครบถ้วนและความถูกต้องของข้อมูลที่รวบรวมได้

2.5 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation: SD) ค่าต่ำสุด (Minimum) ค่าสูงสุด (Maximum) ของข้อมูลอายุ แรงกดเต้านม ความหนาเต้านมที่ถูกกด ความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด (kVp) ค่ากระแสเวลา (mAs)

ปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนม และปริมาณรังสีที่ผิว

2. ค่ามัธยฐาน (Median) ค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 75 และค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 95 ของค่าปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนม และปริมาณรังสีที่ผิว เพื่อกำหนดค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีเต้านมระบบดิจิทัล

3. วิเคราะห์ความแปรปรวนค่าปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนมจำแนกตามความหนาเต้านม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOWA) และเปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธี (Least Significant Difference; LSD)

ข้อจำกัดของการศึกษา

การศึกษานี้มุ่งเน้นเฉพาะการถ่ายภาพรังสีเต้านมระบบดิจิทัล แบบ 2 มิติ ไม่รวมถึงการถ่ายเต้านมแบบอื่น ๆ เช่น การถ่ายภาพรังสีเต้านมแบบ 3 มิติ (Digital Breast Tomosynthesis) เนื่องจากที่กลุ่มงานรังสีวิทยายังไม่ได้ติดตั้งเครื่องเอกซเรย์เต้านมแบบ 3 มิติ นอกจากนี้ยังมีข้อจำกัดในส่วนของปัจจัยนำเข้า ได้แก่ อายุผู้เข้ารับบริการตรวจอยู่ระหว่าง 40-65 ปี และความหนาเต้านมอยู่ระหว่าง 35-65 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นมาตรฐานเดียวกับ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ในการจัดทำค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงของประเทศไทย (NDRLs) เพื่อให้การเปรียบเทียบค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยในการถ่ายภาพรังสีเต้านมเป็นไปทิศทางเดียวกัน และมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ผลการศึกษา

จากผู้มารับบริการถ่ายภาพรังสีเต้านมระบบดิจิทัลที่กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี ระหว่างวันที่ 1 เมษายน 2567 ถึง 31 กรกฎาคม 2567 เพศหญิง จำนวน 200 รายภาพรังสีเต้านมระบบดิจิทัล จำนวน 800 ภาพ มีอายุเฉลี่ย 52.25±5.99 ปี (40-65 ปี) ความหนาเต้านมที่ถูกกดเฉลี่ย 51.38±7.19 มิลลิเมตร (35-65 มิลลิเมตร) แรงกดเต้านมเฉลี่ย 68.14±21.38 นิวตัน (44.42-155.70 นิวตัน) ความต่างศักย์ไฟฟ้าเฉลี่ย 28.30±1.14 kV (26-32 kV) ค่ากระแสเวลาเฉลี่ย 119.93±25.98 mAs (62-201.10 mAs) ปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนม 1.51±0.32 มิลลิเกรย์ (0.79-2.54mGy) ปริมาณรังสีที่ผิว 5.71±1.57 มิลลิเกรย์ (1.16-10.40 mGy) เป้าหลอดเอกซเรย์เป็นทังสเตน (W) ตัวกรองรังสีเป็นโรเดียม (Rh)

ความหนาเต้านมที่ถูกกดมีค่าสูงมากที่สุดในท่า RMLO และท่า LMLO รองลงมาท่า RCC น้อยที่สุดในท่า LCC มีค่าเฉลี่ย 53.20±7.25, 53.12±7.06, 49.79±6.89 และ 49.40±6.69 มิลลิเมตร ตามลำดับ ปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนมมีค่าสูงสุดในท่า RMLO และท่า LMLO ซึ่งมีค่าเท่ากัน รองลงมา RCC และต่ำสุด LCC มีค่าเฉลี่ย 1.59±0.34, 1.59±0.32, 1.46±0.31 และ1.42±0.29 มิลลิเกรย์ (mGy) ตามลำดับ ปริมาณรังสีที่ผิวพบว่ามีแนวโน้มเช่นเดียวกัน โดยมีค่าสูงสุดในท่า RMLO รองลงมาท่า LMLO ท่า RCC และต่ำสุดใน LCC มีค่าเฉลี่ย 6.13±1.72, 6.12±1.52, 5.38±1.47 และ 5.21±1.35 มิลลิเกรย์ (mGy) ตามลำดับ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1 ปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนมและปริมาณรังสีที่ผิวจะมีค่าสูงขึ้นเมื่อความหนาเต้านมมากขึ้น แสดงดังแผนภูมิที่1 และ แผนภูมิที่ 2 ค่ามัธยฐานของปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนมมีค่า 1.51 มิลลิเกรย์ โดยมีค่าสูงสุดใน RMLO รองลงมา LMLO, RCC และน้อยที่สุดในท่า LCC แสดงดังตารางที่ 2 และแผนภูมิที่ 3

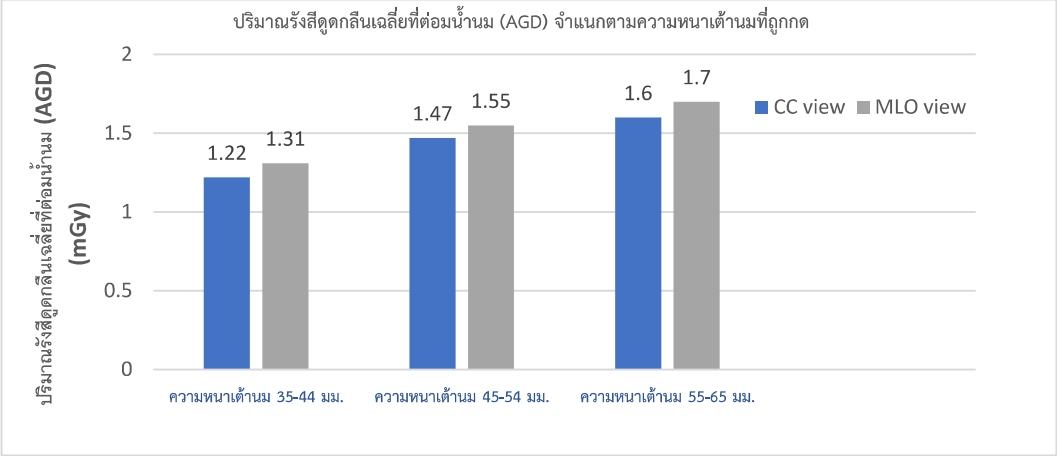
ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ของแรงกดเต้านม ความหนาเต้านมที่ถูกกด ค่าพารามิเตอร์ (kVp, mAs) ปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนม ปริมาณรังสีที่ผิว จำแนกตามท่าที่ใช้ในการถ่ายภาพรังสีเต้านมระบบดิจิทัล

ท่าการถ่ายภาพรังสีเต้านม	แรงกดเต้านม (นิวตัน)	ความหนาเต้านมที่ถูกกด (มิลลิเมตร)	ความต่างศักย์ไฟฟ้า (kVp)	ค่ากระแสเวลา (mAs)	ปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่เต้านม (AGD) (มิลลิเกรย์)	ปริมาณรังสีที่ผิว (ESD) (มิลลิเกรย์)
R CC	60.82±14.07 (44.48-107.90)	49.79±6.89 (35-65)	28.05±1.07 (26-32)	116.05±24.55 (67.00-179.90)	1.46±0.31 (0.83-2.25)	5.38±1.47 (2.54-9.08)
L CC	61.27±13.69 (44.42-115.70)	49.40±6.69 (35-65)	28.00±1.00 (26-32)	113.13±23.08 (62.00-171.00)	1.42±0.29 (0.79-2.22)	5.21±1.35 (2.19-8.71)
R MLO	76.59±26.02 (44.48-155.70)	53.20±7.25 (35-65)	28.53±1.13 (26-32)	125.97±27.79 (67.00-201.10)	1.59±0.34 (0.86-2.47)	6.13±1.72 (1.16-10.40)
L MLO	73.89±23.79 (44.48-140.00)	53.12±7.06 (35-65)	28.61±1.21 (26-32)	124.58±26.10 (63.80-198.90)	1.59±0.32 (0.88-2.54)	6.12±1.52 (2.73-10.40)
รวม	**68.14±21.38 (44.42-155.70)**	**51.38±7.19 (35-65)**	**28.30±1.14 (26-32)**	**119.93±25.98 (62.00-201.10)**	**1.51±0.32 (0.79-2.54)**	**5.71±1.57 (1.16-10.40)**

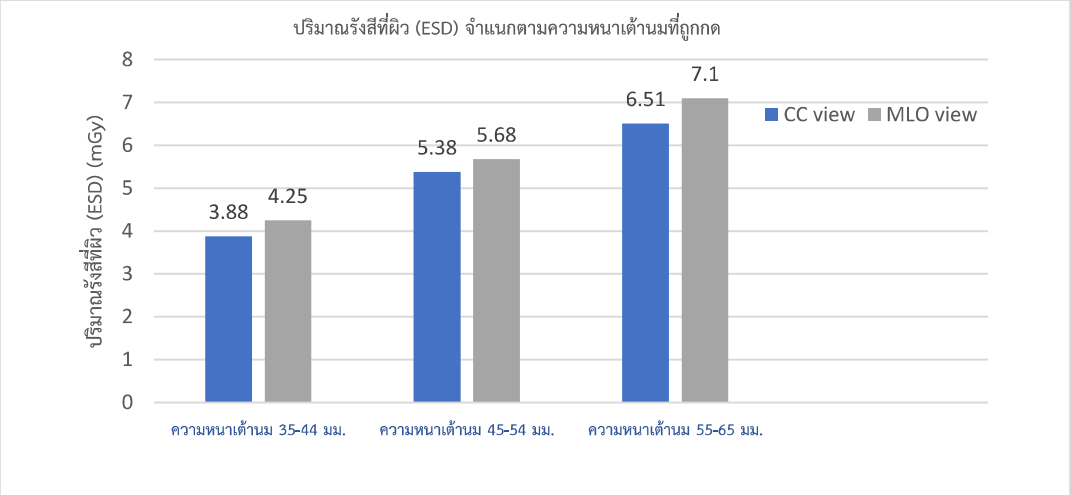
ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน เปอร์เซ็นไทล์ 75 เปอร์เซ็นไทล์ 95 ของปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนม และปริมาณรังสีที่ผิว จำแนกตามท่าที่ใช้ในการถ่ายภาพรังสีเต้านมระบบดิจิทัล

ท่าการถ่ายภาพรังสีเต้านม	ปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนม (AGD) มิลลิเกรย์ (mGy)				ปริมาณรังสีทีผิว (ESD) มิลลิเกรย์ (mGy)			
	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่ามัธฐาน (Median)	เปอร์เซ็นไทล์ 75	เปอร์เซ็นไทล์ 95	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่ามัธฐาน (Median)	เปอร์เซ็นไทล์ 75	เปอร์เซ็นไทล์ 95
R CC	1.46	1.47	1.65	2.04	5.38	5.30	6.37	7.87
L CC	1.42	1.42	1.64	1.88	5.21	5.16	6.25	7.19
R MLO	1.59	1.61	1.84	2.19	6.13	6.12	7.31	9.10
L MLO	1.59	1.60	1.82	2.08	6.12	6.16	7.34	8.48
รวม	**1.51**	**1.51**	**1.75**	**2.06**	**5.71**	**5.62**	**6.82**	**8.43**

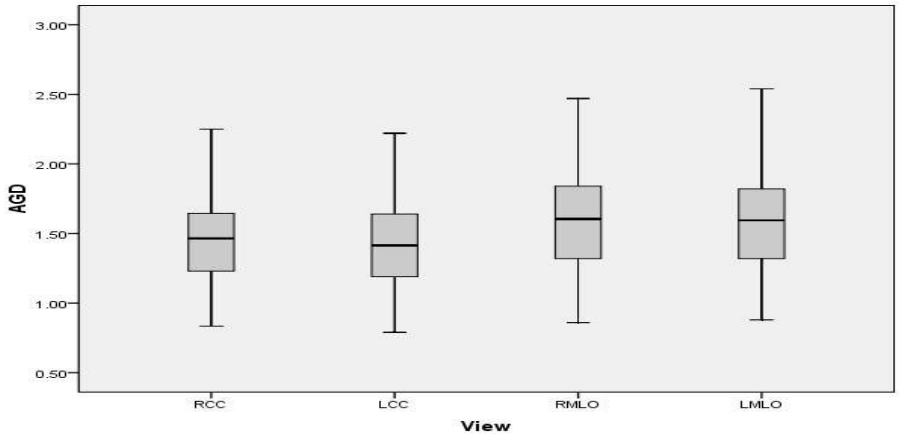
แผนภูมิที่ 1 แสดงปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนมใน CC และท่า MLO จำแนกตามความหนาเต้านมที่ถูกกด



แผนภูมิที่ 2 แสดงปริมาณรังสีที่ผิวใน CC และ MLO จำแนกตามความหนาเต้านมที่ถูกกด



แผนภูมิที่ 3 แผนภาพกล่อง (Box and Whisker plot) แสดงค่าการกระจายของปริมาณรังสีดูดกลืน เฉลี่ยที่ต่อมน้ำนม จำแนกตามท่าที่ใช้ในการถ่ายภาพรังสีเต้านมระบบดิจิทัล



ความหนาเต้านมที่แตกต่างกัน มีผลทำให้ปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนมต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way ANOVA) ค่าสถิติทดสอบ F(2,797)=98.25,p=.000 และเมื่อทดสอบความแตกต่างรายคู่ พบว่า มีความต่างกันทั้ง 3 คู่ ได้แก่ ความหนาเต้านม 35-44 มิลลิเมตร กับ ความหนาเต้านม 45-54 มิลลิเมตร ความหนาเต้านม 35-44 มิลลิเมตร กับ ความหนาเต้านม 55-65 มิลลิเมตร และความหนาเต้านม 45-54 มิลลิเมตร กับ ความหนาเต้านม 55-65 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 3 และตารางที่ 4

ตารางที่ 3 การทดสอบความแปรปรวนปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนมจำแนกตามความหนาเต้านม

ความแปรปรวน AGD	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
ระหว่างกลุ่ม	16.64	2	8.318	98.25	.000
ภายในกลุ่ม	67.47	797	0.085		
รวม	84.11	799			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนมจำแนกตามความหนาเต้านม ด้วยวิธีการ LSD

ความหนาเต้านม	35-44 มม.	45-54 มม.	55-65 มม.
35-44 มม.	-	-.256*	-.414*
45-54 มม.	-	-	-.158*
55-65 มม.	-	-	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาค่าพารามิเตอร์ในผู้มารับบริการถ่ายภาพรังสีเต้านมระบบดิจิทัล ที่กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี จำนวน 200 ราย มีอายุระหว่าง 40-65 ปี ความหนาเต้านมที่ถูกกดอยู่ระหว่าง 35-65 มิลลิเมตร ถ่ายภาพรังสีเต้านมทั้ง 4 ท่า ได้แก่ RCC, LCC, RMLO และ LMLO ซึ่งเป็นมาตรฐานเดียวกับกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ในการจัดทำค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงของประเทศไทย จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ความหนาเต้านมที่ถูกกดในท่า (Mediolateral Oblique view : MLO) มีค่าสูงกว่าท่า (Craniocaudal view: CC) เนื่องจากการจัดท่า MLO ส่วนของกล้ามเนื้อหน้าอก (Pectoralis muscle) ซึ่งมีความแน่นทึบกว่าเนื้อเยื่อเต้านมถูกดึงเข้ามาไว้ในภาพ มีผลทำให้ความหนาเต้านมที่ถูกกดขณะถ่ายภาพรังสีมีค่าสูงขึ้น ทำให้แรงกดเต้านม ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ถ่ายภาพรังสี (kVp และ mAs) ปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนม และปริมาณรังสีที่ผิวมีค่าสูงขึ้นตามความหนาที่เพิ่มขึ้น ปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนม และปริมาณรังสีที่ผิวมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในท่า RMLO และท่า LMLO รองลงมาท่า RCC และต่ำสุดท่า LCC ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Suleiman ME14 และ Norsudden NM15 ที่พบว่าความหนาเต้านมในท่า MLO จะสูงกว่าท่า CC และปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนมจะสูงขึ้นตามความหนาเต้านมที่มากขึ้น ทั้งนี้จากการศึกษาพบว่าความหนาเต้านมที่ต่างกัน มีผลทำให้ปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนมต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เช่นกัน

ค่ามัธยฐานของปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนมมีค่า 1.51 มิลลิเกรย์ ซึ่งสูงกว่าค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงของโรงพยาบาลสงขลา

นครินทร์16 ปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงระดับประเทศของประเทศญี่ปุ่น17 มีค่า 1.32 มิลลิเกรย์ และ 1.4 มิลลิเกรย์ แต่มีค่าใกล้เคียงกับโรงพยาบาลกัวลาลัมเปอร์ ประเทศมาเลเซีย15 โรงพยาบาลในเขตสุขภาพที่ 11 มีค่า 1.52 มิลลิเกรย์ และ 1.54 มิลลิเกรย์ และมีค่าต่ำกว่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงของประเทศไทย12 ปริมาณรังสีที่กำหนดโดยทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (International Atomic Energy Agency: IAEA) ซึ่งมีค่า 2.04 มิลลิเกรย์ และ 3.0 มิลลิเกรย์ แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ปริมาณรังสีดูดกลืนฉลี่ยที่ต่อมน้ำนมในงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัย	ปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนม (AGD) มิลลิเกรย์ (mGy)			
	ค่าเฉลี่ย	มัธยฐาน	เปอร์เซ็นต์ไทล์ 75	เปอร์เซ็นต์ไทล์ 95
โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี (Typical value)		1.51	1.75	2.06
โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ (Typical value)		1.32	1.65	2.14
โรพยาบาลในเขตสุขภาพที่ 11 (LDRLs)		-	1.54	-
โรงพยาบาลกัวลาลัมเปอร์ มาเลเซีย (LDRLs)		1.47	1.52	1.70
NDRLs ประเทศไทย		1.59	2.04	-
NDRLs ประเทศญี่ปุ่น		-	1.40	-
IAEA	3.0	-	-	-

องค์การคณะกรรมการการป้องกันอันตรายจากรังสีระหว่างประเทศ (ICRP 135) แนะนำว่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงระดับประเทศ (NDRLs) ควรมีการปรับปรุงทุก 3-5 ปี ดังนั้นในหน่วยงานควรมีการประเมินค่าระดับปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงตามคำแนะนำดังกล่าวเช่นกัน

สรุปผลการศึกษา

ระดับปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงสำหรับการถ่ายภาพรังสีเต้านมระบบดิจิทัล ของกลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานีมีค่า 1.51 มิลลิเกรย์ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัยสำหรับผู้มารับบริการถ่ายภาพรังสีเต้านม เนื่องจากมีค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิง ไม่เกินค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงของประเทศไทย (NDRLs) และมาตรฐานของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (International Atomic Energy Agency: IAEA) ซึ่งมีค่า 2.04 มิลลิเกรย์ และ 3.0 มิลลิเกรย์ ตามลำดับ

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดีจาก พญ. ปัณณวีร์ เอี่ยมจตุรภัทร หัวหน้ากลุ่มงานรังสีวิทยา ในการให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องในงานวิจัย และเป็นกำลังใจที่ดีต่อผู้วิจัย จึงขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้ ขอขอบคุณ คุณ นฤมาน ภัทรชยากุล หัวหน้างานรังสีวินิจฉัย ที่ให้คำแนะนำ ปรึกษา ในงานวิจัย และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่งานรังสีวินิจฉัยทุกท่านที่มีส่วนช่วยในงานวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Ferlay J, Ervik M, Lam F, Laversanne M, Columbet M, Mery L, et al. Global Cancer Observatory [Internet]. 2022 [cited 2024 Aug 5]. Available from: http://gco.iarc.who.int/media
2. กรมการแพทย์. มะเร็งเต้านมที่พบมากเป็นอันดับที่ 1 [อินเทอร์เน็ต]. 2565 มี.ค. 27 [เข้าถึงเมื่อ 5 สิงหาคม 2567]. เข้าถึงได้จาก: http://www.hfocus.org/2022203
3. International Atomic Energy Agency. Radiation protection in mammography [Internet]. [cited 2024 Nov 3]. Available from: https://www.iaea.org/radiology/mammography
4. Hemamala UGDS, Weerakoon BS. Diagnostic Reference Levels (DRLs) in Digital Mammography: A Systematic Review. Journal of Radiology and Medical Imaging. 2022;5(2):1080.
5. Garba I, Bashir HS, Bell F, Nuhu KS, Mohammed S, Mansur Y, et al. Local diagnostic reference Levels for digital mammography: Two hospitals study in northwest, Nigeria. Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences. 2021;52(3):435-42.
6. Jones J. Mean glandular dose [Internet]. [cited 2024 Aug 28]. Available from: http://radiopaedia.org/articles/79640
7. International Atomic Energy Agency. Dosimetry in Diagnostic Radiology: An International Code of Practice. Vienna: IAEA; 2007.
8. Dance DR. Monte Carlo calculation of conversion factors for the estimation of mean glandular breast dose. Phys Med Biol. 1990;35(9):1211-9.
9. Dance DR, Skinner CL, Young KC, Beckett JR, Kotre CJ. Additional factors for the estimation of mean glandular breast dose using the UK mammography dosimetry protocol. Phys Med Biol. 2000;45(11):3225-40.
10. Dance DR, Young KC, Van Engen RE. Further factors for the estimation of mean glandular dose using the United Kingdom, European and IAEA breast dosimetry protocols. Phys Med Biol. 2009;54(14):4361-72.
11. Vano E, Miller DL, Martin CJ, Rehani MM, Kang K, et al. Diagnostic Reference Levels (DRLs) in Medical Imaging. Ann ICRP. 2017;46(1):27-121.
12. อนงค์ สิงกาวงไชย์, ศุภวัฒน์ ทัพสุริย์, บรรณาธิการ. ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทางการแพทย์ของประเทศไทย 2566. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพมหานคร: บียอนด์ พับลิสชิ่ง; 2566.
13. สำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. มาตรฐานห้องปฏิบัติการรังสีวินิจฉัย กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2565. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: บียอนด์ พับลิสชิ่ง; 2565.
14. Suleiman ME, Mc Entee MF, Cartwright L, Diffey J, Brennan PC. Diagnostic reference levels for digital mammography in new south Wales. Journal of Medical Imaging Radiation Oncology. 2016;61(1):48-57.
15. Norsuddin NM, Segar S, Ravintaran R, Zain NM, Abdul Karim MK. Local Diagnostic Reference levels for Full-Field Digital Mammography and Digital Breast Tomosynthesis in a Tertiary Hospital in Malysia. Healthcare (Basel). 2022;10(10):1917.

16. Songsaeng CH, Chanwetwirot Ph, Kaekum U, Thiangsook W. The local diagnostic reference levels for breast screening using digital mammography at SongKlanagarind Hospital. Journal of Associated Medical Sciences. 2022;55(1):7-11.
17. Japan Network for Research and Information on Medical Exposure (J-RIME). National Diagnostic Reference levels in Japan [Internet]. 2020 [cited 2024 Dec 7]. Available from: http://j-rime.qst.go.jp/report