

การประเมินการถ่ายภาพรังสีทรวงอกจากเครื่องเอกซเรย์ดิจิทัล ด้วยเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ในทารกแรกเกิดใน
หอผู้ป่วยวิกฤติเด็ก โรงพยาบาลสมุทรปราการ

Data Evaluation of Chest Digital Radiographic Services in Newborns Using a Mobile Computer
System in Neonatal Intensive Care Units Samutprakan Hospital.

(Received: June 4,2024 ; Revised: June 8,2024 ; Accepted: June 9,2024)

อรทัย โยธิการ์¹

Orathai Yotigar¹

บทคัดย่อ

งานวิจัยเชิงสำรวจนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพ และค่าดัชนีรังสี ค่าเบี่ยงเบนรังสีจากภาพถ่ายรังสีทรวงอกทารกแรกเกิดในหอผู้ป่วยวิกฤติเด็ก โรงพยาบาลสมุทรปราการกับเกณฑ์เหมาะสมของบริษัทผู้ผลิต และเทียบกับเป้าหมายหน่วยงาน จากระบบดิจิทัลเอกซเรย์เคลื่อนที่ (Mobile Carstream) โดยใช้ข้อมูลก่อนพัฒนาของทารกแรกเกิดในหอผู้ป่วยวิกฤติเด็ก ที่เข้ารับบริการตั้งแต่ 1 มกราคม 2566 – 30 มิถุนายน 2566 จำนวน 600 แผ่นภาพ (เดือนละ 100 แผ่นภาพ) และ ข้อมูลช่วงพัฒนา1กรกฎาคม 2566 – 31 ธันวาคม 2566 จำนวน 600 แผ่นภาพ (เดือนละ 100 แผ่นภาพ) วิเคราะห์ค่าดัชนีรังสีและค่าเบี่ยงเบนรังสีและระดับคุณภาพ ช่วงก่อนพัฒนาและช่วงพัฒนา พรรณนาข้อมูลด้วย จำนวน ค่าร้อยละ และเทียบกับเป้าหมายหน่วยงาน

ผลวิจัยกลุ่มทารกแรกเกิดในหอผู้ป่วยวิกฤติเด็ก มีช่วงอายุ 0-1 เดือน น้ำหนักตัวช่วง 800- 2500 กรัม ในจำนวนภาพถ่ายรังสีทรวงอก 1,200 ภาพ ช่วงหกเดือนแรก กลุ่มก่อนพัฒนา 600 ภาพ (1 ม.ค.- 30 มิ.ย. 2566) มีร้อยละสัดส่วนเพศชายต่อเพศหญิง 52.8 ต่อ 47.2 และช่วงหกเดือนหลัง กลุ่มพัฒนา (1 ก.ค.- 31 ธ.ค. 2566) 600 ภาพ มีร้อยละสัดส่วนเพศชายต่อเพศหญิง ร้อยละ 50.4 ต่อ 49.6 ผลการประเมินค่าดัชนีรังสี (EI) ค่าเบี่ยงเบนรังสี (DI) ช่วงก่อนพัฒนาช่วงหกเดือนแรก อิงเกณฑ์เหมาะสมของบริษัท พบภาพรังสี (Under) ร้อยละ 3.50 ภาพรังสีที่มีค่าต่ำ (Low) 14.50 ภาพรังสี (Optimum) 68.34 ภาพรังสีที่มีค่าสูง (High) ร้อยละ 9.83 และภาพรังสีที่มีค่าสูงกว่า (Over) ร้อยละ 3.83 ช่วงพัฒนา ช่วงหกเดือนหลัง ไม่พบภาพรังสีที่มีต่ำกว่า (Under) หรือร้อยละ 0 ภาพรังสีที่มีค่าต่ำ (Low) เพียงร้อยละ 2.34 ภาพรังสีอยู่เกณฑ์เหมาะสม (Optimum) เพิ่มขึ้นสูงถึงร้อยละ 95 (เกินเป้าหมายหน่วยงานที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ90) ภาพรังสีที่มีค่าสูง (High) ลดลงเหลือเพียงร้อยละ 2.99 และไม่พบภาพรังสีที่มีค่าสูงกว่า (Over) หรือร้อยละ 0

คำสำคัญ: ค่าดัชนีรังสี,ค่าเบี่ยงเบนรังสี, ภาพถ่ายรังสีทรวงอกทารกแรกเกิด, ระบบดิจิทัล

Abstract

This survey research aimed to evaluate the quality and radiation index Radiological deviation values from neonatal chest radiographs in the pediatric intensive care unit. Samut Prakan Hospital and the appropriate criteria of the manufacturing company and compared with the agency's goals from the mobile digital X-ray system (Mobile Carstream). Using data before the development of newborns in the pediatric intensive care unit. that received service from 1 January 2023 - 30 June 2023, a total of 600 image plates (100 image plates per month) and data during the development period 1 July 2023 - 31 December 2023, a total of 600 image plates (100 image plates per month), analyzed the radiation index values and Radiation deviation and quality level Pre-development and development periods Describe data with numbers, percentages, and compare with agency goals.

Research results of a group of newborns in the pediatric intensive care unit with an age range of 0-1 month and a body weight range of 800- 2500 grams in a total of 1,200 chest radiographs during the first six months. The pre-development group of 600 images (1 Jan. - 30 June 2023) has a male to female percentage ratio of 52.8 to 47.2. Development period: the last six months No radiographs were found that were lower than (Under) or 0 percent. Radiographs were with low values (Low) of only 2.34 percent. Radiographs were within the appropriate criteria (Optimum), increasing as high as 95 percent (exceeding the agency's set goals. at 90 percent), radiographs with a high

¹ กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสมุทรปราการ

value (High) were reduced to only 2.99 percent, and no radiographs with a value higher than (Over) or 0 percent were found.

Keyword: Exposure Index, Deviation index, Newborn Chest Radiograph, Digital System

บทนำ

การใช้รังสีเอกซเรย์จึงต้องระมัดระวัง โดยเฉพาะกับกลุ่มเด็กเนื่องจากรังสีอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อเซลล์ที่ได้รับรังสีได้ง่ายและรุนแรง เช่นทำให้เกิดการกลายพันธุ์ของเซลล์ ดังนั้นการใช้รังสีเอกซเรย์จึงต้องระมัดระวัง โดยเฉพาะกับกลุ่มเด็ก เพราะเซลล์เนื้อเยื่อของเด็กอยู่ในระยะที่มีอัตราการแบ่งตัวสูง อวัยวะที่มีการแบ่งตัวตลอดเวลา เช่นไขกระดูก มีความไวต่อการได้รับรังสี และเด็กมีเวลาในการสะสมรังสีตลอดชีวิตนานกว่าผู้ใหญ่¹

สถานการณ์ในปัจจุบันหอผู้ป่วยวิกฤตเด็ก โรงพยาบาลสมุทรปราการ ให้การดูแล และรักษา ผู้ป่วยทารกแรกเกิดปกติและทารกเกิดก่อนกำหนดที่อยู่ในภาวะวิกฤต -ทารกเกิดก่อนกำหนดส่วนใหญ่เกิดในไตรมาสที่ 3 ของการตั้งครรภ์ ซึ่งเป็นระยะที่ทารกในครรภ์มีการพัฒนาการของระบบประสาทอย่างรวดเร็ว ทารกเกิดก่อนกำหนดที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตทารกแรกเกิด (NICU) ต้องปรับตัวกับสภาพแวดล้อมและสิ่งเร้าในหอผู้ป่วยที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและเป็นสภาพแวดล้อมที่แตกต่างจากสภาพแวดล้อมในครรภ์มารดา ส่งผลให้ทารกเกิดก่อนกำหนดมีความเสี่ยงสูงต่อการพัฒนาการระบบประสาทบกพร่อง องค์การอนามัยโลกให้คำจำกัดความทารกเกิดก่อนกำหนด คือทารกที่เกิดก่อนอายุครรภ์ 37 สัปดาห์อุบัติการณ์การเกิดทั่วโลกพบร้อยละ 4- 16 (WHO, 2023) ในประเทศไทยพบอุบัติการณ์ การคลอดก่อนกำหนดประมาณร้อยละ 8-12 หรือ ประมาณ 80,000 รายต่อปี-ทารกเกิดก่อนกำหนดจำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่กลุ่มอายุครรภ์ระหว่าง 32-36 สัปดาห์ กลุ่มอายุครรภ์ระหว่าง 28-31 สัปดาห์และกลุ่ม อายุครรภ์ต่ำกว่า 28 สัปดาห์ซึ่งได้ร้อยละ 85, 10 และ 5 ตามลำดับ โดยอัตราการรอดชีวิตของทารก เกิดก่อนกำหนดในกลุ่มที่มีอายุครรภ์มากกว่า 32 สัปดาห์ พบได้ร้อยละ 98 ในขณะที่อัตราการรอดชีวิตของทารกเกิดก่อนกำหนดในกลุ่มที่มีอายุ

ครกว่า 32 สัปดาห์พบได้ร้อยละ 45 ทารกเกิดก่อนกำหนดที่รอดชีวิตส่วนใหญ่มักได้รับการดูแลในหอผู้ป่วยวิกฤตทารกแรกเกิด (NICU) ซึ่งมี สภาพแวดล้อมแตกต่างจากสภาพแวดล้อมในครรภ์มารดาที่ส่งผลต่อกระบวนการพัฒนาการของสมองและระบบประสาท ส่วนกลางของทารกเกิด ก่อนกำหนดที่อาจส่งผลต่อพัฒนาการของทารก ต่อไปในระยะสั้นและระยะยาว²

สถิติย้อนหลัง สามปี พ.ศ.2564- พ.ศ.2566 จำนวนของทารกแรกเกิดปกติและทารกเกิดก่อนกำหนดที่อยู่ในภาวะวิกฤต ที่เข้ารับบริการดูแล และรักษา ในหอผู้ป่วยวิกฤตเด็ก มีจำนวน 923 ราย. 836 ราย. 783 รายตามลำดับ อัตราการนอนเฉลี่ยสั้นสุด 3 วัน นานสุด 120 วัน และสถิติการขอรับบริการถ่ายภาพรังสีทรวงอกด้วยเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่เฉลี่ยเดือนละ 100 ครั้ง กลุ่มงานรังสีวิทยาจัดให้มีบุคลากรที่รับผิดชอบให้บริการถ่ายภาพรังสีทรวงอกด้วยเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ 1-2 คนต่อวัน ให้บริการวันละ 2 รอบ เฉลี่ยเดือนละ100 ครั้ง (ทั้งรายใหม่และรายเดิมเพื่อติดตามการรักษา)-สถิติข้อมูลการให้บริการถ่ายภาพรังสีทรวงอกด้วยเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ของหน่วยรังสีวิทยาย้อนหลัง 3 ปี(พ.ศ.2564-พ.ศ.2566) จำนวน 182ราย รวม 1,134 ครั้ง 179 ราย รวม 1,286 ครั้ง 172 ราย รวม1,199 ครั้ง³

ตั้งแต่ ปี พ.ศ.2563 กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสมุทรปราการ ได้เปลี่ยนมาใช้ระบบดิจิทัล (DR) ถ่ายภาพรังสีแทนระบบฟิล์ม ซึ่งเป็นระบบใหม่ต้องประเมินภาพรังสีและคุณภาพที่อิงเกณฑ์ค่าดัชนีรังสีและค่าเบี่ยงเบนรังสีบริษัทที่กำหนดช่วงค่าเหมาะสมและที่ออกนอกช่วงค่าเหมาะสม นับตั้งแต่เริ่มใช้งานระบบดิจิทัล(ปีพ.ศ.2563 - พ.ศ.2566) ผู้วิจัยและทีมงานของหน่วยรังสีวิทยา จากการประเมินผลการปฏิบัติงานในภาพรวมของกลุ่มงานรังสีวิทยาจากการใช้งานระบบดิจิทัลที่ผ่านมา สรุปประเด็นปัญหาสำคัญ ได้แก่การตั้งค่าเทคนิคถ่ายภาพที่คลาดเคลื่อน(ทั้งน้อยเกินไป และมากเกินไป) (ด้วย

ความเคยชินการตั้งค่าเทคนิคในระบบฟิล์ม) ปัญหาการใช้สายตาของบุคลากรประเมินภาพรังสีแทนที่จะใช้ใช้ตัวเลข(EI number)ในระบบดิจิทัล จากประเด็นเหล่านี้จึงเกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับคุณภาพภาพรังสี จัดได้ว่าการใช้งานระบบดิจิทัลต้องอาศัยทักษะเป็นอย่างมากในการประเมินคุณภาพภาพเพราะมีปัจจัยสำคัญมาเกี่ยวข้องเพิ่มขึ้น(ค่าดัชนีรังสี[EI],ค่าเบี่ยงเบนรังสี[DI]) นอกเหนือจากสายตาที่ใช้ประเมินภาพรังสีของบุคลากร

นักรังสีการแพทย์มีบทบาทสำคัญต้องกำหนดเป้าหมาย(อิงหน่วยงาน)และคำนึงถึงคุณภาพ(แพทย์และรังสีแพทย์)ในการสร้างภาพรังสีให้มีคุณภาพและคำนึงถึงความปลอดภัย(ผู้รับบริการ)ด้านปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยจะได้รับจากการให้บริการ⁴ แม้ว่าหน่วยงานรังสีวิทยาจะเปลี่ยนมาใช้ระบบดิจิทัลถ่ายภาพรังสี ที่ระบบดิจิทัลมีข้อได้เปรียบที่สามารถสร้างภาพออกมาทันทีภายในเวลาไม่กี่วินาที อุปกรณ์สร้างภาพและตัวรับปริมาณรังสีนำกลับมาใช้ใหม่ได้ และมีช่วงการใช้งานที่กว้าง (Wide Dynamic Range) รวมทั้งมีฟังก์ชันที่สามารถปรับแต่งภาพภายหลังในขั้นตอน Post image processing^{4,5} ในกรณีที่ ตั้ง ค่า การ ถ่าย ภาพ น้อย เกิน ไป (Underexposed) จนสร้างภาพรังสีไม่ได้ หรือการตั้งค่าการถ่ายภาพมากเกินไป (Overexposed) ต้องปรับแต่งภาพให้อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ ภาวการณ์ตั้งค่าการถ่ายภาพน้อยเกินไป หรือมากเกินไปมีผลต่อคุณภาพของภาพทั้งสิ้น จากการทบทวนงานวิจัยในต่างประเทศที่ติดตามประเมินการใช้งานระบบดิจิทัล พบภาวการณ์ตั้งค่าเทคนิคการถ่ายภาพให้สูงมากกว่าปกติ มีอัตราและแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น (exposure creep) ส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีเกินจำเป็น (high patient dose) ซึ่งส่งผลต่อผู้รับบริการโดยตรง เหตุการณ์ดังกล่าวนี้เกิดขึ้นจริงบ่อยครั้ง ในงานประจำหากไม่มีการประเมินและเฝ้าระวัง^{6,7}

บนหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงผลของระบบดิจิทัลจะมีดัชนี (Index)แสดงค่าดัชนีรังสี(EI) แสดงค่าจำนวนเต็มบวกซึ่งเป็นค่าความไว (Sensitivity) ของหัววัดรังสีที่เก็บสัญญาณและภาพแฝงที่เกิดขึ้น ค่านี้ถูกใช้ประเมิน

คุณภาพของภาพรังสีและปริมาณรังสีที่เหมาะสม และค่าเบี่ยงเบนรังสี(DI) ที่ยอมรับได้อยู่ในช่วงบวก/ลบ (± 3) ผลิตภัณฑ์ Care Stream บริษัทกำหนดค่าดัชนีรังสีเพิ่มขึ้นค่าปริมาณรังสีที่เพิ่มขึ้น⁸ ดัชนีเบี่ยงเบนรังสีหาจากสมการคำนวณคือ $DI = 10 \times \log_{10} [EI/TI]$ เมื่อค่า EI คือค่าดัชนีรังสีที่มาจากภาพที่ถ่ายได้ในขณะนั้นๆ ส่วน TI (Target index) คือค่าเฉลี่ยของส่วนที่ถ่ายนั้นที่บริษัทกำหนดขึ้นและถูกป้อนค่าในช่วงที่ติดตั้ง ค่า DI เป็นค่าของจำนวนเต็มบวกและลบ ค่า DI เท่ากับ 0 หมายถึงค่าปริมาณรังสีที่ตัวรับภาพได้รับเป็นค่าปริมาณรังสีที่ถูกต้อง หากค่า DI เท่ากับ 1.0 และ 3.0 หมายถึงการใช้ปริมาณรังสีสูงกว่าค่าที่ถูกต้องร้อยละ 26 และร้อยละ 100 ส่วนค่า DI เท่ากับ -1.0 และ -3.0 หมายถึงใช้ปริมาณรังสีน้อยกว่าค่าที่ถูกต้องร้อยละ 20 และร้อยละ 50 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามควรให้ค่า DI เข้าใกล้ 0 มากที่สุดแสดงถึงปริมาณรังสีที่ใช้ในการถ่ายภาพอย่างเหมาะสม(PDF&Manual Carestream)⁹

ด้านหลักวิชาการรังสี การใช้รังสีเอกซเรย์จึงต้องระมัดระวังโดยเฉพาะกับกลุ่มเด็ก บทบาทสำคัญของนักรังสีการแพทย์ที่ต้องกำหนดเป้าหมายและคำนึงถึงคุณภาพในการสร้างภาพรังสีให้มีคุณภาพจากการศึกษางานวิจัยในต่างประเทศที่ติดตามประเมินการใช้งานระบบดิจิทัล ประเด็นปัญหาจากการถ่ายภาพรังสี (การตั้งค่าเทคนิค การใช้สายตาของบุคลากรประเมินภาพรังสีแทนที่จะใช้ใช้ตัวเลข(EI number)ในระบบดิจิทัล) ประเด็นเหล่านี้จึงเกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับคุณภาพภาพรังสี ต้องอาศัยทักษะเป็นอย่างมากในการประเมินคุณภาพในระบบดิจิทัล ความสับสนของบุคลากร ความรู้ ความเข้าใจในหลักการของดัชนีรังสี (EI) และค่าเบี่ยงเบนรังสี(DI) จึงส่งผลถึงระดับคุณภาพของภาพรังสีที่ส่งมอบให้แพทย์หรือรังสีแพทย์^{1,6,8}

จากประเด็นที่กล่าวมาข้างต้นสรุปเป็นแนวทางว่า การใช้รังสีเอกซเรย์จึงต้องระมัดระวัง โดยเฉพาะกับกลุ่มเด็กเนื่องจากรังสีอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อเซลล์ที่ได้รับรังสีได้ง่ายและรุนแรง สภาวะการรบกวนทารกแรกเกิดปกติและทารกเกิดก่อน

กำหนดที่อยู่ในภาวะวิกฤติที่ต้องการภาพรังสีที่มีปริมาณรังสีที่เหมาะสมและมีคุณภาพสำหรับแพทย์ผู้รักษาและรังสีแพทย์ที่ประเมินผลจากภาพเพื่อการวินิจฉัยและการรักษาในภาวะฉุกเฉิน ลดปัญหาการตั้งค่าเทคนิคถ่ายภาพที่คลาดเคลื่อน ค่าดัชนีรังสีและค่าเบี่ยงเบนรังสีออกนอกช่วงค่าเหมาะสมบริษัทที่กำหนด ตามที่เกริ่นนำในตอนต้น ผู้วิจัยจึงนำประเด็นทั้งหมดและพยายามรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมากำหนดเป็นหัวข้อในการทำงานวิจัยเพื่อพัฒนางานประจำ โดยคำนึงถึงกลุ่มทารกและเด็ก มีการพัฒนาการของเนื้อเยื่อในร่างกายอย่างรวดเร็ว ปริมาณรังสีสะสมที่มากเกินไปอาจส่งผลกระทบต่อพัฒนาการของทารกต่อไปทั้งในระยะสั้นและระยะยาว จึงต้องระมัดระวังในการใช้รังสีเท่าที่จำเป็น ด้วยเหตุดังกล่าวมานี้ ผู้วิจัยจึงนำข้อมูล จึงสนใจที่ออกแบบงานวิจัยเชิงพัฒนาดัชนีรังสี (EI) และค่าเบี่ยงเบนรังสี(DI) เหมาะสม เพื่อใช้ในการถ่ายภาพรังสีในเด็ก จึงได้รวบรวมข้อมูลการถ่ายภาพรังสีทรวงอกจากเครื่องเอกซเรย์ดิจิตอล ด้วยเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ในทารกแรกเกิดในหอผู้ป่วยวิกฤติเด็ก *ค่า อ้างอิงของบริษัท (Carstream)**

	Repeat		Accept		Repeat
	under	low	optimum	high	over
DI	-3	-2	(-1)-0-(+1)	+2	+3
Tone	ขาว	เหลือง	เขียวอ่อน-เขียว-เขียวแก่	ส้ม	แดง
EI,	EI <999	EI 1,000-1199	EI 1,200-1,700	EI 1,701-1,900	EI >1,901

หมายเหตุ ค่าดัชนีรังสี EI ค่าเบี่ยงเบนรังสี(DI)เหมาะสม optimum range EI 1,200-1,700 (optimum range DI ± 1) คือช่วงค่าเหมาะสม (Index) ที่ระบุเป็นค่าจำนวนตัวเลขที่บ่งชี้ปริมาณรังสีในพื้นที่ที่สนใจมีความเหมาะสมและมีคุณภาพเพียงพอต่อการวินิจฉัย [อ้างอิงข้อมูลบริษัท (Carstream)]

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1 เพื่อประเมินจำนวน ค่าร้อยละ ค่าดัชนีรังสี (EI) และค่าเบี่ยงเบนรังสี(DI) และคุณภาพภาพถ่ายรังสีทรวงอกในทารกแรกเกิดในหอผู้ป่วยวิกฤติเด็ก ก่อนการพัฒนาและช่วงพัฒนาของหน่วยบริการถ่ายภาพรังสีเคลื่อนที่

2 เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีรังสี (EI) และค่าเบี่ยงเบนรังสี(DI) 2 ช่วง ทั้งก่อนการพัฒนาและช่วงพัฒนา ปี 2566

โรงพยาบาลสมุทรปราการ ทั้งก่อนพัฒนา(1 มกราคม- 30 มิถุนายน 2566) ออกแบบงานวิจัย(1-30 มิถุนายน 2566) สำหรับมาใช้ในช่วงพัฒนา(1 กรกฎาคม- 31 ธันวาคม 2566) เพื่อประเมินผลการเปลี่ยนแปลงของระดับคุณภาพของภาพรังสีและดัชนีรังสี (EI) และค่าเบี่ยงเบนรังสี(DI) อิงเกณฑ์เหมาะสมที่บริษัท กำหนด โดยรวบรวมข้อมูลจากฐานอิเล็กทรอนิกส์ทั้งก่อนพัฒนาช่วงหกเดือนแรกและในช่วงพัฒนาช่วงหกเดือนหลัง แต่ละช่วงจำนวน 600 ภาพ รวมจำนวนภาพรังสีทั้งสิ้น 1,200 ภาพ นำมาเปรียบเทียบกับระดับคุณภาพของภาพรังสีและดัชนีรังสี (EI) และค่าเบี่ยงเบนรังสี(DI) อิงเกณฑ์เหมาะสมที่บริษัทกำหนด และในคู่มือการใช้งาน รวมถึงประเมินงานวิจัยเทียบระดับคุณภาพของภาพรังสีและดัชนีรังสี (EI) และค่าเบี่ยงเบนรังสี(DI)กับงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศ เพื่อนำผลลัพธ์และเทคนิคที่ดีมาปรับปรุงการให้ปริมาณรังสีที่เหมาะสมและยกระดับคุณภาพการให้บริการ เพิ่มความปลอดภัยสร้างความเชื่อมั่นให้ผู้รับบริการของหน่วยบริการรังสีเคลื่อนที่ กลุ่มงานรังสีวิทยาโรงพยาบาลสมุทรปราการ

3 เพื่อแสวงหาแนวทางปรับปรุงการให้บริการ และยกระดับคุณภาพภาพรังสีของหน่วยบริการถ่ายภาพรังสีเคลื่อนที่

วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินค่าดัชนีรังสี (EI) และค่าเบี่ยงเบนรังสี(DI) และคุณภาพภาพถ่ายรังสีทรวงอกในทารกแรกเกิดในหอผู้ป่วยวิกฤติเด็ก ก่อนการพัฒนาและช่วงพัฒนาของหน่วย

บริการถ่ายภาพรังสีเคลื่อนที่ เทียบกับเกณฑ์เหมาะสมของบริษัทผู้ผลิต โดยใช้ข้อมูลก่อนการพัฒนาของผู้มารับบริการโดยใช้ข้อมูลจากฐานอิเล็กทรอนิกส์ช่วง ตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ. 2566 - 31 ธันวาคม 2566 จำนวนรวมภาพรังสีทั้งหมด 1,200 ภาพ แยกเป็นสองช่วง ก่อนพัฒนา(600 ภาพ) และช่วงพัฒนา(600 ภาพ) แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ช่วง คือก่อนพัฒนา (1 มกราคม พ.ศ. 2566 – 30 มิถุนายน 2566) และช่วงพัฒนา(1 กรกฎาคม พ.ศ. 2566 – 31 ธันวาคม 2566) พรรณนาข้อมูลด้วยจำนวน ร้อยละ และวิเคราะห์เปรียบเทียบช่วงภาพถ่ายรังสีที่เหมาะสม

กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการศึกษา

จากฐานอิเล็กทรอนิกส์ ข้อมูลก่อนพัฒนา(1 มกราคม พ.ศ. 2566 – 30 มิถุนายน 2566) ภาพรังสี 600 ภาพ ข้อมูลช่วงพัฒนา((1 กรกฎาคม พ.ศ. 2566 – 31 ธันวาคม 2566)) จำนวนรวมภาพรังสี 600 ภาพ

การคำนวณกลุ่มตัวอย่างสูตรของเครซีและมอร์แกน (Internet) ค่าเฉลี่ยในแต่ละเดือน จำนวนครั้งการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในทารกแรกเกิดในหอผู้ป่วยวิกฤตเด็ก ของกลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสมุทรปราการ เฉลี่ย 100 รายต่อเดือน

การคำนวณกลุ่มตัวอย่างสูตรของเครซีและมอร์แกน¹⁰ มีวิธีการต่อไปนี้

$$n = \frac{\chi^2 N p (1 - p)}{e^2 (N - 1) + \chi^2 p (1 - p)}$$

n = ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

N_p = แทนจำนวนประชากร

E = ระดับค่าความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้ (เท่ากับ 0.05 ที่ค่าความเชื่อมั่น 95%)

χ^2 = ค่าไคสแควร์ที่ df เท่ากับ 1 และระดับความเชื่อมั่น 95% ($\chi^2 = 3.841$)

p = สัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากร

$$n = \frac{(3.841)^2 \times 100 \times (0.5) \times (0.95)}{[(0.05)^2 \times 99] + [(3.841)^2 \times (0.5) \times (0.95)]}$$

$$n = 96.53$$

หมายเหตุ กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ จะใช้จำนวน 100 รายในแต่ละเดือน (> n= 96.53) เพื่อสะดวกในการคำนวณในช่วง หกเดือนแรกและช่วงหกเดือนหลัง (6x100)

เกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion Criteria) 1) ข้อมูลภาพถ่ายรังสีทรวงอกเคลื่อนที่ ที่มาจากฐานข้อมูลของหน่วยความจำโปรแกรมบันทึกค่าดัชนีรังสี (Carstream) ในระบบ PACS ที่ถ่ายภาพรังสีด้วยเครื่องเอกซเรย์ Mobile portable เครื่องหมายเลขการค้า Carstream หมายเลขเครื่อง 5809-9094 2) ภาพถ่ายภาพรังสีทรวงอกในทารกแรกเกิดในหอผู้ป่วยวิกฤตเด็ก ช่วงตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ. 2566 – 30 มิถุนายน 2566) จำนวน 600 ภาพ และช่วงตั้งแต่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2566 – 31 ธันวาคม 2566) จำนวนรวมภาพรังสี 600 ภาพ 3) ข้อมูลบนภาพถ่ายรังสีทรวงอกที่มีค่าดัชนี (EI) และค่าเบี่ยงเบนรังสี (DI) ปรากฏบนภาพ 4) ภาพถ่ายภาพรังสีทรวงอกเคลื่อนที่ ต้องใช้ระยะเวลาในการถ่ายภาพที่ 40 นิ้ว 5) ขนาดความกว้างของการเปิดพื้นที่รังสีในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกให้มีระยะขยายออกจากชายขอบของทรวงอกข้างละ 1 เซนติเมตร (เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อค่า EI)

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria) ที่มีข้อมูลไม่ครบถ้วน มีอุปกรณ์บดบังลำรังสีบนภาพ และภาพรังสีอยู่ในเกณฑ์การคัดออก 1) ข้อมูลภาพถ่ายรังสีทรวงอกเคลื่อนที่ ที่ไม่ได้มาจากฐานข้อมูลของหน่วยความจำโปรแกรมบันทึกค่าดัชนีรังสี ในระบบ PACS ที่ถ่ายภาพรังสีด้วยเครื่องเอกซเรย์ Mobile portable เครื่องหมายเลขการค้า Carstream หมายเลขเครื่อง 5809-9094 2) ภาพถ่ายภาพรังสีทรวงอกในทารกแรกเกิดในหอผู้ป่วยวิกฤตเด็ก ที่ไม่ได้อยู่ช่วงตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ. 2566 – 31 ธันวาคม 2566) 3) ข้อมูลบนภาพถ่ายรังสีทรวงอกที่มีค่าดัชนีรังสี (EI) และค่าเบี่ยงเบนรังสี (DI) ไม่ปรากฏบนภาพ 4) ภาพถ่ายภาพรังสีทรวงอกเคลื่อนที่ ที่ใช้ระยะเวลาในการถ่ายภาพสั้นกว่าและที่มากกว่า 40 นิ้ว 5) ขนาด

ความกว้างของการเปิดพื้นที่รังสีในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกให้มีระยะขยายออกจากชายขอบของทรวงอกเกินออกไปจากด้านข้างมากกว่า 1 เซนติเมตร (เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อค่า EI)

ขั้นตอนการถ่ายภาพรังสีทรวงอกจากระบบดิจิทัล Mobile

1. ลงทะเบียนผู้ป่วยที่ต้องการถ่ายภาพรังสีทรวงอกเคลื่อนที่ผ่านระบบ HOSxP
2. ดึงWorklistรายชื่อไว้ในเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ นำเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ ไปยังหอผู้ป่วยที่ขอรับบริการเพื่อถ่ายภาพรังสี
3. ตรวจสอบข้อมูลผู้ป่วยเช่น HN, ชื่อ-สกุล, อายุ และส่วนที่ต้องการถ่ายภาพรังสีให้ถูกต้องก่อนถ่ายภาพรังสี

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบก่อนพัฒนาและช่วงพัฒนา

ก่อนพัฒนางาน (ใช้เงื่อนไขในช่วงวิจัย ข้อ 1-7)	ช่วงพัฒนางาน (ใช้เงื่อนไข ข้อ 1-14)
<p>ขั้นตอนการถ่ายภาพรังสีทรวงอกจากระบบดิจิทัล Mobile</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ลงทะเบียนผู้ป่วยที่ต้องการถ่ายภาพรังสีทรวงอกเคลื่อนที่ผ่านระบบ HOSxp 2. ดึงWorklistรายชื่อไว้ในเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ นำเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ ไปยังหอผู้ป่วยที่ขอรับบริการเพื่อถ่ายภาพรังสี 3. ตรวจสอบข้อมูลผู้ป่วยเช่น HN, ชื่อ-สกุล, อายุ และส่วนที่ต้องการถ่ายภาพรังสีให้ถูกต้องก่อนถ่ายภาพรังสี 4. จัดทำ โดยทรวงอกผู้ป่วยอยู่ในขอบเขตแผ่นรับรังสี(DR) เปิดลำรังสีให้ครอบคลุมและตั้งฉากกับแผ่น DR 5. ตั้งค่าเทคนิค (kV, mAs) ให้เหมาะสมกับความหนาทรวงอกของผู้ป่วย ทำการถ่ายภาพรังสี 6. ตรวจสอบคุณภาพภาพถ่ายรังสีและบันทึกค่าดัชนีรังสี (EI) และค่าเบี่ยงเบนรังสี (DI) ของภาพ ก่อนส่งภาพเข้าระบบจัดเก็บภาพ (PACS) 	<p>ขั้นตอนการถ่ายภาพรังสีทรวงอกจากระบบดิจิทัล Mobile</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ลงทะเบียนผู้ป่วยที่ต้องการถ่ายภาพรังสีทรวงอกเคลื่อนที่ผ่านระบบ HOSxp 2. ดึงWorklistรายชื่อไว้ในเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ นำเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ ไปยังหอผู้ป่วยที่ขอรับบริการเพื่อถ่ายภาพรังสี 3. ตรวจสอบข้อมูลผู้ป่วยเช่น HN, ชื่อ-สกุล, อายุ และส่วนที่ต้องการถ่ายภาพรังสีให้ถูกต้องก่อนถ่ายภาพรังสี 4. จัดทำ โดยทรวงอกผู้ป่วยอยู่ในขอบเขตแผ่นรับรังสี(DR) เปิดลำรังสีให้ครอบคลุมและตั้งฉากกับแผ่น DR 5. ตั้งค่าเทคนิค (kV, mAs) ให้เหมาะสมกับความหนาทรวงอกของผู้ป่วย ทำการถ่ายภาพรังสี 6. ตรวจสอบคุณภาพภาพถ่ายรังสีและบันทึกค่าดัชนีรังสี (EI) และค่าเบี่ยงเบนรังสี (DI) ของภาพ ก่อนส่งภาพเข้าระบบจัดเก็บภาพ (PACS) 7.ขอความร่วมมือหอผู้ป่วยวิกฤติเด็ก ระบุความหนาทรวงอก น้ำหนัก ความสมบูรณ์ของเด็กทุกราย(เพิ่มเติมในใบrequest) 8 ระบุคนใช้รายใหม่ รายเก่า(ถ่ายเพิ่ม ถ่ายภาพติดตามการรักษา) 9 ระบุเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ครอบ ปกคลุม คลุม ตัวเด็กก่อนจัดทำ และขณะถ่ายภาพ 10 ระบุค่าเทคนิคที่ตั้งค่า (kV,mA,mAs, SAD ก่อนถ่ายภาพ (บันทึกทุกราย) 11 ระยะขยายขอบการบีบแสง ให้อยู่ในระยะ 1 เซนติเมตร 12 ประเมินระดับคุณภาพภาพถ่ายรังสีทรวงอก(under, low, optimum, high, over(เลือกระบุ) หลังการถ่ายภาพทุกครั้ง

4. จัดทำ โดยทรวงอกผู้ป่วยอยู่ในขอบเขตแผ่นรับรังสี(DR) เปิดลำรังสีให้ครอบคลุมและตั้งฉากกับแผ่น DR

5. ตั้งค่าเทคนิค (kV, mAs) ให้เหมาะสมกับความหนาทรวงอกของผู้ป่วย ทำการถ่ายภาพรังสี

6. ตรวจสอบคุณภาพภาพถ่ายรังสีและบันทึกค่าดัชนีรังสี (EI) และค่าเบี่ยงเบนรังสี (DI) ของภาพ ก่อนส่งภาพเข้าระบบจัดเก็บภาพ (PACS)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แนวทางปฏิบัติงานของบุคลากรผู้ปฏิบัติงานในช่วงวิจัยก่อนพัฒนางาน และช่วงพัฒนางาน (ตารางเปรียบเทียบก่อนพัฒนาและช่วงพัฒนา)

ก่อนพัฒนางาน (ใช้เงื่อนไขนี้ในช่วงวิจัย ข้อ 1-7)	ช่วงพัฒนางาน (ใช้เงื่อนไขนี้ ข้อ 1-14)
	13 ระบุ ค่าดัชนีรังสี (EI) และค่าเบี่ยงเบนรังสี(DI)หลังการถ่ายภาพ(บันทึกเป็นตัวเลข สัญลักษณ์ (DI +)ทุกราย 14 ลงชื่อผู้ถ่ายภาพ

หมายเหตุ เงื่อนไข ข้อ 7-14 ในช่วงพัฒนางาน ออกแบบแนวคิดโดยผู้วิจัย โดยปรึกษานักรังสีเชี่ยวชาญที่ให้คำแนะนำ

2 แบบบันทึก ข้อมูลจากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (ระบบ HOSXP) ของโรงพยาบาล ประกอบด้วย ลำดับ ข้อมูลส่วนที่ถ่ายภาพ (อวัยวะ) ปีที่ถ่ายภาพ จำนวนภาพ อายุ เพศ ค่าดัชนีรังสี (EI) และค่าเบี่ยงเบนรังสี (DI) ของผู้ป่วยที่รับบริการถ่ายภาพรังสีทรวงอกเคลื่อนที่ระบบดิจิทัล

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติ

ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในการอธิบายข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย จำนวน ร้อยละ ประสิทธิภาพช่วงเชื่อมั่นร้อยละ 95 ของกลุ่มในช่วงเหมาะสม (Optimum) ต่ำกว่าเกณฑ์ (Under, Low) และสูงกว่าเกณฑ์ (Over, High)

จริยธรรมการวิจัย

โครงการวิจัยนี้ได้รับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย จากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยเกี่ยวกับมนุษย์โรงพยาบาลสมุทรปราการ กระทรวงสาธารณสุข หมายเลขรับรอง Tq03067

ผลการวิจัย

กลุ่มทารกแรกเกิดในหอผู้ป่วยวิกฤตเด็ก โรงพยาบาลสมุทรปราการ ช่วงอายุ 0-1 เดือน น้ำหนักตัวอยู่ในช่วง 800- 2500 กรัม ในจำนวนภาพถ่ายรังสีทรวงอกด้วยเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ทั้งหมด 1,200 ภาพ แยกเป็นช่วงหกเดือนแรก (1 ม.ค.- 30 มิ.ย. 2566) ในกลุ่มก่อนพัฒนา 600 ภาพ พบสัดส่วนเพศชายต่อเพศหญิง ร้อยละ 52.8 ต่อร้อยละ 47.2 และช่วงหกเดือนหลัง (1 ก.ค.- 31 ธ.ค. 2566) และในกลุ่มพัฒนา 600 ภาพ สัดส่วนเพศชายต่อเพศหญิง ร้อยละ 50.4 ต่อร้อยละ 49.6

ผลการประเมินค่าดัชนีรังสีค่าเบี่ยงเบนรังสี (DI) โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงก่อนพัฒนา ในหกเดือนแรก (1 ม.ค.- 30 มิ.ย. 2566)

จากจำนวนตัวอย่าง 600 ภาพ ینگเกณฑ์เหมาะสมของบริษัท พบภาพรังสีที่มีต่ำกว่า (Under) ค่าดัชนีรังสี ค่าเบี่ยงเบนรังสี EI <999, DI ช่วง(-3) จำนวน 21 แผ่นภาพ หรือร้อยละ 3.50 ภาพรังสีที่มีค่าต่ำ (Low) ค่าดัชนีรังสี ค่าเบี่ยงเบนรังสี EI 1,000-1,199 ช่วง ,DI (-2) จำนวน 87 แผ่นภาพ หรือร้อยละ 14.50 ภาพรังสีอยู่เกณฑ์เหมาะสม (Optimum) ค่าดัชนีรังสี ค่าเบี่ยงเบนรังสี EI 1,200-1,700 ,DI ช่วง (+1)] จำนวน 410 แผ่นภาพ หรือร้อยละ 68.34 ภาพรังสีภาพรังสีที่มีมีค่าสูง (High) ค่าดัชนีรังสี ค่าเบี่ยงเบนรังสี EI 1,701-1,900 ,DI ช่วง (+2) จำนวน 59 แผ่นภาพ หรือร้อยละ 9.83 และภาพรังสีที่มีมีค่าสูงกว่า (Over) ค่าดัชนีรังสี ค่า เบี่ยงเบนรังสีช่วง EI > 1,900 ,DI ช่วง (+3) จำนวน 23 แผ่นภาพ หรือร้อยละ 3.83

ช่วงพัฒนา ช่วงหกเดือนหลัง(1 ก.ค.- 31 ธ.ค. 2566) จากจำนวนตัวอย่าง 600 ภาพ ینگเกณฑ์เหมาะสมของบริษัท พบ ภาพรังสีที่มีต่ำกว่า (Under) ค่าดัชนีรังสีค่าเบี่ยงเบนรังสี [(EI) EI <999,DI ช่วง(-3)] จำนวน 0 แผ่นภาพ หรือร้อยละ 0 ภาพรังสีที่มีค่าต่ำ (Low) ค่าดัชนีรังสี ค่าเบี่ยงเบนรังสี(EI) 1,000-1,199 ,ช่วง(-2) จำนวน 14 แผ่นภาพ หรือร้อยละ 2.34 ภาพรังสีอยู่เกณฑ์เหมาะสม (Optimum) ช่วงค่าดัชนีรังสี(EI) 1,200-1,700 ค่าเบี่ยงเบนรังสี,DI ช่วง (+1) จำนวน 570 แผ่นภาพ หรือร้อยละ 95 ภาพรังสีที่มีมีค่าสูง (High) ค่าดัชนีรังสี ค่าเบี่ยงเบนรังสี[(EI) 1,701-1,900 ,DI ช่วง (+2) จำนวน 16 แผ่นภาพ หรือร้อยละ 2.99 และภาพรังสีที่มีมีค่าสูงกว่า (Over)ค่าดัชนีรังสี ค่าเบี่ยงเบนรังสี [(EI) > 1,900 ช่วง (+3)] จำนวน 0 แผ่นภาพ หรือร้อยละ 0

ตารางที่ 2 แสดงค่าข้อมูล กลุ่มก่อนพัฒนา ในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 600 ภาพ ช่วง (1 ม.ค- 30 มิ.ย 2566)

Group	n	%	Lower-Upper EI	Lower-Upper DI
ต่ำกว่า (Under) 3	21	3.50	<999	DI ช่วง(-3) หรือ >(-3)
ต่ำ(Low) 2	87	14.50	1,000-1,199	DI ช่วง (-2)
เหมาะสม (Optimum) 1	410	68.34	1,200-1,700	DI ช่วง (±1)
สูง (High) 4	59	9.83	1,701-1,900	DI ช่วง (+2)
สูงกว่า (Over) 5	23	3.83	> 1,900	DI ช่วง(+3) หรือ >(+3)
รวม	600	100	-	-

ตารางที่ 3 แสดงค่าข้อมูล กลุ่มพัฒนา ในกลุ่มตัวอย่างจำนวน(n_p) 600 ภาพ ช่วง (1 ก.ค.- 31 ธ.ค. 2566)

Group	n	%	Lower -Upper EI	Lower- Upper DI
ต่ำกว่า (Under)	0	0	<999	DI ช่วง(-3) หรือ >(-3)
ต่ำ(Low)	14	2.34	1,000-1,199	DI ช่วง (-2)
เหมาะสม (Optimum)	570	95	1,200-1,700	DI ช่วง (±1)
สูงกว่า (High)	16	2.99	1,701-1,900	DI ช่วง (+2)
สูงกว่า (Over)	0	0	> 1,900	DI ช่วง(+3) หรือ >(+3)
รวม	600			

ตารางที่ 4 อ้างอิงเกณฑ์ของบริษัท(Carestream)* โทนสีบอกสถานะที่แสดงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงผล

	Repeat	Accept			Repeat
	under	low	optimum	high	over
DI	-3	-2	(-1)-0-(+1)	+2	+3
Tone	ขาว	เหลือง	เขียวอ่อน-เขียว-เขียวแก่	ส้ม	แดง
EI,	EI <999	EI 1,000-1199	EI 1,200-1,700	EI 1,701-1,900	EI >1,901

สรุปและอภิปรายผล

ประเมินผลค่าดัชนีรังสี(ดัชนีรังสี (EI) ค่าเบี่ยงเบนรังสี(DI) และระดับคุณภาพเทียบกับเป้าหมายหน่วยงาน(ร้อยละ 90)รังสีวิทยาจากภาพถ่ายรังสีทรวงอกเคลื่อนที่ทารกแรกเกิดในหอผู้ป่วยวิกฤตเด็ก โรงพยาบาลสมุทรปราการ อิงค่าความเหมาะสมตามเกณฑ์ของบริษัทเพื่อวัดค่าผลการปฏิบัติงานที่ใช้เครื่องเอกซเรย์เคลื่อนระบบดิจิทัลช่วงก่อนพัฒนาและช่วงพัฒนา มีดังนี้ ช่วงก่อนพัฒนา ในหกเดือนแรก (1 ม.ค.- 30 มิ.ย. 2566) ภาพรังสีทรวงอกเคลื่อนที่ทารกแรกเกิด ค่าดัชนีรังสีและค่าเบี่ยงเบนรังสีอยู่เกณฑ์เหมาะสม (Optimum) มีอัตราที่ค่อนข้างต่ำเทียบกับเป้าหมายหน่วยงานมีค่า ร้อยละ 68.34 กำหนดที่ร้อยละ90 (อัตราภาพเสียหรือต่อคุณภาพไม่เกินร้อยละ10) และมีการกระจายของภาพรังสีในกลุ่มต่างๆ (Under) ร้อยละ 3.50 (Low)

ร้อยละ 14.50 (High) ร้อยละ 9.83 และ (Over) ร้อยละ 3.83

เมื่อเพิ่มกิจกรรมและแนวทางปฏิบัติเพิ่มเติมในการปฏิบัติงานประจำในช่วงพัฒนา ให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน พบว่าภาพรังสีทรวงอกเคลื่อนที่ทารกแรกเกิด ค่าดัชนีรังสีและค่าเบี่ยงเบนรังสีอยู่เกณฑ์เหมาะสม (Optimum) มีอัตราสูงขึ้นมากกว่าเมื่อเทียบกับเป้าหมายหน่วยงาน(ร้อยละ90) มีค่าสูง ร้อยละ 95

นอกจากนี้ยังไม่พบกลุ่มค่าต่ำกว่า (Under) หรือร้อยละ 0 แต่ในกลุ่มค่าต่ำ (Low) ลดลงจากเดิมร้อยละ 14.50 เหลือเพียงร้อยละ 2.34 เช่นเดียวกับกลุ่มค่าสูง (High) ลดลงจากเดิมร้อยละ 9.83 เหลือเพียงร้อยละ 2.99 และไม่พบภาพรังสีกลุ่มค่าสูงกว่า (Over)หรือ ร้อยละ 0

เมื่อประเมินจากคุณภาพผลงานช่วงก่อนพัฒนากับช่วงพัฒนามีความผกผันกัน กล่าวคือ ช่วงก่อนพัฒนา มีการกระจายของภาพรังสีทุกกลุ่ม (Under, Low, Optimum, High, Over) มีค่าร้อยละที่แตกต่างกัน เมื่อนำกระบวนการพัฒนาเข้ามาเสริมและกำหนด และควบคุมให้รัดกุม และเฝ้าติดตามในขั้นตอนการปฏิบัติงานประจำ พบว่าสัดส่วนคุณภาพผลงานที่อิงเกณฑ์เหมาะสมของบริษัทพบสัดส่วนค่าดัชนีรังสีและค่าเบี่ยงเบนรังสีของภาพถ่ายทรวงอกเคลื่อนที่มีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น ค่าที่ต่ำกว่าเกณฑ์ (Under) และสูงกว่าเกณฑ์ (Over) ของบริษัทลดลงหรือไม่พบหรือร้อยละ 0 จะมีส่วนที่ลดลงคือ ค่าต่ำ (Under) และค่าสูง (High) ตัวเลขค่าร้อยละลดต่ำลง

จากผลการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยมีประเด็นในการอภิปราย ดังนี้

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบงานวิจัยค่า EI กับงานวิจัยอื่น

ผู้วิจัย/ปี	EI				
	Accept				
	Under %	Low %	Optimum %	High %	Over %
วีณา 2566 พุทธชินราช (พล) ¹⁴	0	0.5	71.8	9.7	16.3
จริญญา เต็งชัยภูมิ และคณะ (พ.ศ.2562) ¹²	-		< 50.0		-
ภัทรทिया หมอยา และคณะในปี 2563 ¹¹	-		75.0		-
บรรจง เขื่อนแก้ว และคณะ ในปี 2555 ¹³	16.0		69.0		15.0

2) ประเด็น ความผกผันของค่า Under และ Over ในช่วงก่อนพัฒนา กลุ่ม Optimum มีอัตราต่ำเมื่อเทียบกับเป้าหมายของกลุ่มงานที่ตั้งไว้ (ร้อยละ90) และเทียบกับงานวิจัยอื่น(ตารางที่สอง) จากข้อมูลจำนวน 600 ตัวอย่าง พบว่าช่วงเหมาะสม มีอัตราต่ำกว่าเมื่อเทียบกับเป้าหมายของกลุ่มงานที่ตั้งไว้ (ร้อยละ90) จากข้อมูลในช่วงพัฒนา ค่าดัชนีรังสีและค่าเบี่ยงเบนช่วงเหมาะสมค่อนข้างเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูง (ร้อยละ) สลับกับช่วงก่อนพัฒนาสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจมีสาเหตุเนื่องจากการให้ความรู้ การตั้งค่าเทคนิคที่เหมาะสม ส่งผลให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเข้าใจระบบ และคุณภาพของภาพรังสี จึงเลือกตั้งค่าปริมาณรังสีที่เหมาะสม

1) ประเด็นเหมาะสม (Optimum) ผู้วิจัยได้นำข้อมูลของการศึกษาจากสถาบันอื่นๆ ในประเทศไทย มาเทียบเคียง พบความต่างในรูปแบบการศึกษาของสถาบันอื่นศึกษาข้อมูลย้อนหลัง(เทียบกับงานวิจัยนี้ช่วงก่อนพัฒนางาน) เกณฑ์คุณภาพผลงานไม่ต่างกัน พบทั้ง 5 ระดับ(Under, Low, Optimum, High, Over) ค่าร้อยละในแต่ละระดับใกล้เคียงกันในแต่ละระดับอย่างไรก็ตามในงานวิจัยนี้เพิ่มขึ้นตอนการพัฒนา งาน ให้มีความสำคัญกับช่วง Optimum มากที่สุดและนำไปเป้าหมายของกลุ่มงานมากำหนดคุณภาพผลงาน (เป้าหมายของหน่วยงานรังสีวิทยาที่กำหนดที่ร้อยละ90 (อัตราภาพเสียหรือด้อยคุณภาพไม่เกินร้อยละ10) เมื่อมาพิจารณาจากผลวิจัยช่วงพัฒนาพบว่ายังไม่มีสถาบันหรือโรงพยาบาลใดที่ได้ผลลัพธ์ดังที่กล่าวมา ดังตารางที่ 5

ผลลัพธ์ที่แตกต่างกันในการใช้งานระบบดิจิทัล ช่วงก่อนพัฒนาและช่วงพัฒนา จากอาจมีสาเหตุสำคัญ ดังนี้

(1) ความรู้ ความเข้าใจระบบดิจิทัล การถ่ายทอดองค์ความรู้จากบริษัทที่ติดตั้งมีส่วนสำคัญ เนื่องจากกระบวนการถ่ายภาพรังสีมีความซับซ้อนและยุ่งยาก การถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจึงส่งผลต่อการตัดสินใจและใช้เกณฑ์ใหม่มากำหนดคุณภาพสอดคล้องกับงานวิจัยของ Shepard SJ และคณะในปี 2009⁸

(2) ความรู้ ความเข้าใจ วิชาการในเรื่องดัชนีรังสีที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพภาพถ่ายรังสีต้องศึกษาและเข้าใจก่อนนำมาใช้งาน

มีหลายงานวิจัยที่ศึกษาปัญหาเรื่องดัชนีรังสี เช่น งานวิจัยของ ภัทรทिया หมอยาและคณะ ประเมินค่า

ดัชนีรังสี EI ในการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอกเด็ก ในปี พ.ศ.2562 วัตถุประสงค์เพื่อสร้างตารางเทคนิคที่เหมาะสมในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกของเด็ก ตัวแปรที่ศึกษา เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ค่า kVp, mAs, SID, grid และใช้การถ่ายภาพรังสีอัตโนมัติ ใช้ข้อมูลดัชนีรังสี เทียบกับค่าดัชนี EI ที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด ผลวิจัย ส่วนใหญ่ค่าดัชนีรังสี อยู่ในช่วงเหมาะสม ยกเว้นในท่า AP upright ค่าดัชนีรังสีอยู่นอกในช่วงเหมาะสม ร้อยละ 25 ศึกษาเน้นความสำคัญของค่าดัชนีรังสี สามารถนำมากำหนดคุณภาพของภาพรังสี¹⁰ งานวิจัยของ บรรจง เชื้อนแก้ว และคณะ ในปี 2555 ประเมินค่าดัชนีรังสี (EI) จากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกท่า PA เพื่อประเมินค่าดัชนีรังสีช่วงค่าเหมาะสม ข้อมูลจากภาพถ่ายรังสีทรวงอก 1,005 ราย ผลค่าดัชนีรังสีช่วงค่าเหมาะสมร้อยละ 69 ค่ามากกว่า ร้อยละ 15 และน้อยกว่าร้อยละ 16 สรุปค่าดัชนีรังสีส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสม ข้อเสนอแนะ ปรับเทียบค่าดัชนีรังสีจากบริษัทผู้ผลิต เพื่อใช้เป็นค่าที่สะท้อนถึงปริมาณรังสี ควบคุมคุณภาพ ต้องมีการอบรมการใช้งานระบบดิจิทัล¹² งานวิจัยของ วิมา ผูกพานิ ในปี 2555 ประเมินค่าดัชนีวัดปริมาณรังสี ในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกเคลื่อนที่ ด้วยระบบดิจิทัล โรงพยาบาลพุทธชินราช พิษณุโลก วัตถุประสงค์เพื่อประเมินค่าดัชนีรังสีภาพถ่ายรังสีทรวงอก เทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต วิจัยแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิของผู้มารับบริการตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2563 – 2565 จำนวน 1206 ภาพ (ปีละ 402 ภาพ) ผลวิจัย ข้อมูลทุติยภูมิช่วงปี พ.ศ.2563 – 2565 กลุ่ม Under (ค่า EI <100) ร้อยละ 0, 0, 0 กลุ่ม low (ค่า EI <200) ร้อยละ 0, 0.5, 1 กลุ่ม Optimum (ค่า EI 200-400) ร้อยละ 75, 67, 73.5 กลุ่ม high (ค่า EI >400) ร้อยละ 9,11.5,8.5 กลุ่ม over (ค่า EI >600) ร้อยละ 11,21,1 สรุป พบว่าข้อมูลค่า EI จากกลุ่มตัวอย่างข้อมูลทุติยภูมิช่วงปี พ.ศ.2563 – 2565 พบกลุ่ม Under ในช่วงปี พ.ศ.2563 – 2565 พบกลุ่ม low ช่วงปี พ.ศ.2563 – 2565 ร้อยละ 0, 0.5, 1 กลุ่ม EI Optimum มีค่าร้อยละ 75, 67, 73.5 กลุ่ม high ร้อย

ละ 9,11.5,8.5 กลุ่ม over ร้อยละ 11,21,17 ข้อมูลจากงานวิจัยนี้ที่เปรียบเทียบผลลัพธ์การใช้งานระบบดิจิทัลทั้งจากกลุ่มตัวอย่างข้อมูลทุติยภูมิช่วงปี พ.ศ. 2563 – 2565 ต้องมีการปรับปรุงการให้บริการ เพื่อยกระดับคุณภาพภาพรังสี จะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานเป็นอย่างมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ด้านนโยบาย การปฏิบัติงานด้านรังสีต้องใช้รังสีให้น้อยที่สุดเพียงพอแก่การวินิจฉัยโรค ลดความเสี่ยงจากการได้รับรังสีเกินความจำเป็น ผู้วิจัยในฐานะที่ร่วมรับผิดชอบในด้านนโยบาย จึงแสวงหาแนวทางแก้ไขปัญหาต่อไป

2. ด้านปฏิบัติ ร่วมประชุมหารือในกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน สร้างความตระหนักให้กับนักรังสีการแพทย์ที่ปฏิบัติงานถ่ายภาพรังสี ให้เข้าใจถูกต้องเกี่ยวกับค่าดัชนีรังสี และปัจจัยที่มีผลต่อค่าดัชนีรังสี โดยกำหนดเป้าหมาย เพื่อเพิ่มระดับคุณภาพผลงานให้สูงขึ้น การสร้างงานวิจัยเพื่อวิเคราะห์ผลลัพธ์ และค้นหาสาเหตุ จึงเป็นโอกาสการพัฒนางานประจำ

3. แนวทางการแก้ปัญหาในอนาคตที่จะเกิดขึ้นในกลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสมุทรปราการจากข้อมูลในงานวิจัย คุณภาพของภาพรังสี กลุ่ม Optimum มีอัตราสูงขึ้นเมื่อเทียบกับเป้าหมายของหน่วยงานที่ตั้งไว้และเมื่อเทียบกับงานวิจัยอื่น ซึ่งต้องพัฒนาต่อไป อย่างไรก็ตามความสำคัญอยู่ที่ความร่วมมือของบุคลากรที่ปฏิบัติงานที่ต้องหลอมรวมแนวคิดที่จะปรับปรุง และแก้ไของค์ความรู้ และแนวคิดที่ถูกต้องและสัมพันธ์กับค่าดัชนีรังสี (EI) ค่าเบี่ยงเบนรังสี(DI) ซึ่งเป็นวิทยาการสมัยใหม่ การปรับแนวคิดและทัศนคติต่อเทคโนโลยีใหม่และการปรับตัวนับเป็นเรื่องที่ยุ้งยากและท้าทายให้ศึกษาค้นคว้าความรู้มาใช้ในการปฏิบัติงาน การเปิดเผยข้อมูลค่าดัชนีรังสี (EI) ค่าเบี่ยงเบนรังสี(DI) ที่สัมพันธ์กับเป้าหมายของหน่วยงานนั้นๆ จากการค้นคว้าในงานวิจัยที่ถูกนำเสนออย่างไม่พบงานวิจัยใดที่สามารถแก้ปัญหาได้ลุล่วง จากเหตุผลดังกล่าวนี้ผู้วิจัยจึงนำเสนอประเด็นความคลาดเคลื่อนของค่าดัชนีรังสี (EI) ออก

นอกเกณฑ์กำหนด มาเป็นประเด็นที่จะออกแบบงานวิจัยเพื่อให้ได้ภาพรังสีในกลุ่ม Optimum มีอัตราที่สูงขึ้นและถึงระดับเป้าหมายของหน่วยงาน แม้ว่าจะมีปัญหาและอุปสรรครออยู่แต่ก็เป็นเรื่องที่ทำหาความสามารถเป็นอย่างยิ่ง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทีมจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลสมุทรปราการ ที่อนุมัติการทำวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลสมุทรปราการ บุคลากรประจำกลุ่มงานรังสีวิทยา และขอขอบคุณหัวหน้าหน่วยงานที่สนับสนุนงานวิจัยครั้งนี้ จนทำให้งานศึกษาวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. International Atomic Energy Agency (IAEA)(2004). Optimization of the radiological protection of patients undergoing radiography, fluoroscopy and computed tomography. Vienna: IAEA, 2004
- 2.กรรณิการ์อุตรพิมพ์, รัตติกาล คัมภีร์วัฒน์.(2565). การพัฒนารูปแบบการพยาบาลเพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของทารกเกิดก่อนกำหนดในหอทารกป่วยวิกฤตโรงพยาบาลกาฬสินธุ์ วารสารวิจัยและพัฒนาระบบสุขภาพ 15(1) 350-64
3. สถิติกลุ่มงานงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสมุทรสงคราม ประจำปี 2566.
4. Takaki, T, Takeda, K, Murakami, S., Ogawa, H., Ogawa, M., Sakamoto, M.(2016). Evaluation of the effects of subject thickness on the exposure index in digital radiography. Radiological physics and technology. 9(1), 116-120.
- 5.Wouter JHV, Lucia JMK, Jacob G.(2009) Dose and perceived image quality in chest radiography. Eur Radiol 72:209–217.
6. European Commission.(1999) Guidance on diagnostic reference levels for medical exposures. Radiation protection 109. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
7. Hart D, Hillier MC, Wall BF.(2002). Doses to patients from medical X ray examinations in the UK 2000 review. Oxford: National Radiological Protection Board Publication, 2002
8. Neitzel U.(2006). The Exposure Index and its Standardization [Internet]. Philips Medical Systems, Hamburg, Germany; Available from: http://www.diamond3.org/Trier_2006/Exposure_Index_Standardization.pdf [Accessed 2013 November 18].
9. carestream DR (2025). [homepage on the Internet]. [updated 2025 May 16; cited 2026 Jan 9]. Available from: <https://www.carestream.com/en/us/medical/dr-systems>
- 10.สูตรคำนวณกลุ่มตัวอย่างประชากรในงานวิจัย [อินเทอร์เน็ต], สืบค้นเมื่อวันที่ 1 มกราคม 2556 เข้าถึงได้จาก เว็บไซต์ <https://select-statistics.co.uk/calculators/sample-size-calculator-population-proportion/>
11. ภัทรทิยา หมอยา, นาดาศา แสงเพชร, สิริกาญจน์ ธรรมดอน, เสริมศักดิ์ แสงเพชร, ชัช สิริวิลาสถักษณ์ , ยะดา เสนาะสันต์.(2563) การประเมินค่าดัชนีบ่งชี้ปริมาณรังสีในการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอกเด็ก จากการสร้างภาพรังสีด้วยระบบดิจิทัล. วารสารรังสีเทคนิค [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 25 มีนาคม 2564]; 45:28-33. เข้าถึงได้จาก <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/tjrt/article/download/248315/169381/>
12. จริญญา เต็งชัยภูมิ, จินดาวัลย์ วิบูลย์อุทัย, เพชรกร หาญพานิชย์.(2563). การศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณรังสีที่เหมาะสมตามเกณฑ์มาตรฐาน และเทคนิคการถ่ายภาพทางรังสี ในโรงพยาบาลหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 11 มีนาคม 2564]. เข้าถึงได้จาก <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/jmhs/article/download/241821/164473/>
13. บรรจง เชื้อนแก้ว, วิชัย วิชชาธรตระกูล และปณัสตา อวิคุณประเสริฐ. (2555). การประเมิน S valueในการสร้าง ภาพทรวงอกท่า PA จากระบบการสร้างภาพรังสีด้วยคอมพิวเตอร์ของผู้ป่วยที่รับบริการในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. วารสารเทคนิคการแพทย์ 47, 23-29.
14. วิณา ผูกพานิช.(2566). การประเมินค่าดัชนีวัดปริมาณรังสี ในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกเคลื่อนที่ ด้วยระบบดิจิทัล โรงพยาบาลพุทธชินราช พิษณุโลก." ประชุมวิชาการรังสีเทคนิค ประจำปี 2566. สมาคมศิษย์เก่ารังสีเทคนิครามธิบดี