การพัฒนาแนวทางการให้บริการรังสีการแพทย์ในสถานการณ์การระบาดของโควิด-19 โรงพยาบาลอำนาจเจริญ

Development of a Medical Radiology Service Guideline during the COVID-19 Pandemic at Amnatcharoen Hospital

(Received: June 25,2026 ; Revised: June 28,2026 ; Accepted: June 30,2026)

กฤษณะ ชาตาสุข[1]
Kritsana Chatasuk[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบเปรียบเทียบก่อนและหลังครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหา พัฒนา และประเมินผลแนวทางการให้บริการรังสีการแพทย์ในสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 โรงพยาบาลอำนาจเจริญ กลุ่มตัวอย่างด้านผู้ป่วยเป็นผู้ป่วยที่ได้รับบริการถ่ายภาพรังสีทรวงอก จำนวน 1,182 ราย แบ่งเป็นก่อนพัฒนา 570 ราย และหลังพัฒนา 612 ราย และบุคลากรที่เกี่ยวข้องตอบแบบประเมินความพึงพอใจ จำนวน 44 คน แนวทางบริการที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย Patient Identification, Remote Chest Stand of Amnatcharoen, Mobile X-ray Service, X-Ray Drive Thru for CI & HI Amnatcharoen Model, PACS/Teleradiology และ Alert System เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบประเมินการถ่ายภาพซ้ำ แบบวิเคราะห์กระบวนการและระยะเวลา แบบบันทึกทรัพยากร และแบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยจำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน Chi-square test และ independent samples t-test with Welch correction

ผลการศึกษาพบว่า อัตราการถ่ายภาพรังสีทรวงอกซ้ำลดลงจากร้อยละ 3.46 เป็นร้อยละ 1.45 ลดลงร้อยละ 58.09 และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.037) ระยะเวลาการให้บริการเฉลี่ยลดลงจาก 46.0±8.6 นาที เป็น 13.0±4.1 นาที ลดลงร้อยละ 71.74 (p<0.001) การใช้ชุด Full-PPE ลดลง 30 ชุดต่อเดือน คิดเป็นค่าใช้จ่ายลดลง 4,500 บาทต่อเดือน และบุคลากรมีความพึงพอใจโดยรวมระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.31±0.45 ผลการศึกษาสะท้อนว่าแนวทางบริการที่บูรณาการนวัตกรรมทางรังสีการแพทย์กับระบบดิจิทัลช่วยลดคอขวดของระบบบริการ ลดการถ่ายภาพซ้ำ ลดระยะเวลาบริการ ลดการใช้ทรัพยากร และสนับสนุนความปลอดภัยเชิงกระบวนการของบุคลากรได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: รังสีการแพทย์, โควิด-19, ภาพถ่ายรังสีทรวงอก, รังสีวิทยาทางไกล, การพัฒนาคุณภาพบริการ

Abstract

This action research by before-and-after study aimed to identify service problems, develop a medical radiology service guideline, and evaluate its outcomes at Amnatcharoen Hospital. The patient sample consisted of 1,182 patients undergoing chest radiography, including 570 before implementation and 612 after implementation. Forty-four involved health personnel completed the satisfaction assessment. The developed service model integrated Patient Identification, the Remote Chest Stand of Amnatcharoen, Mobile X-ray Service, X-Ray Drive Thru for Community Isolation and Home Isolation, PACS/Teleradiology, and an Alert System. Data were collected using repeat radiography records, Workflow time records, resource-use records, and a personnel satisfaction questionnaire. Descriptive statistics, chi-square test, and independent samples t-test with Welch correction were used for analysis.

The chest radiography Repeat Rate decreased from 3.46% to 1.45%, representing a 58.09% reduction, with statistical significance (p=0.037). The mean total service time decreased from 46.0±8.6 minutes to 13.0±4.1 minutes, representing a 71.74% reduction (p<0.001). Full-PPE use decreased by 30 sets per month, equivalent to a cost reduction of 4,500 baht per month. Overall personnel satisfaction was at a

[1] นักรังสีการแพทย์ชำนาญการพิเศษ กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลอำนาจเจริญ จังหวัดอำนาจเจริญ

high level, with a mean score of 4.31±0.45. The findings indicate that a medical radiology service guideline integrating radiographic innovation and digital Workflow can reduce Workflow bottlenecks, repeat imaging, service time, and resource use while supporting staff safety during a public health emergency.
Keywords: Medical radiology, COVID-19, Chest radiography, Teleradiology, Quality improvement

บทนำ

การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เป็นสถานการณ์ฉุกเฉินด้านสาธารณสุขที่ส่งผลให้โรงพยาบาลต้องปรับรูปแบบบริการอย่างเร่งด่วน เพื่อลดความแออัด ควบคุมการแพร่กระจายเชื้อ และคุ้มครองบุคลากรทางการแพทย์ หน่วยงานรังสีวิทยาได้รับผลกระทบโดยตรงทั้งด้านรูปแบบบริการ ภาระงาน กระบวนการทำงาน การควบคุมการติดเชื้อ และสุขภาวะของบุคลากร เนื่องจากต้องสนับสนุนการคัดกรอง ประเมินความรุนแรง และติดตามอาการของผู้ป่วยระบบทางเดินหายใจอย่างต่อเนื่อง[1,2]

ภาพถ่ายรังสีทรวงอกเป็นการตรวจที่มีบทบาทสำคัญในสถานการณ์โควิด-19 เนื่องจากเข้าถึงได้รวดเร็ว ใช้เวลาตรวจไม่นาน มีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ และสามารถให้บริการด้วยเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ ณ จุดดูแลผู้ป่วยได้โดยตรง จึงช่วยลดการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ลดความแออัดของพื้นที่บริการ และลดโอกาสปนเปื้อนของพื้นที่ภายในโรงพยาบาล อย่างไรก็ตาม การถ่ายภาพรังสีทรวงอกในผู้ป่วยโควิด-19 มีข้อจำกัดจากอาการเหนื่อยง่าย ไอ อ่อนเพลีย หายใจลำบาก หรือไม่สามารถยืนได้นาน ทำให้การจัดท่าและการควบคุมคุณภาพภาพถ่ายยากขึ้น[3,4]

การถ่ายภาพรังสีซ้ำเป็นตัวชี้วัดคุณภาพที่สะท้อนปัญหาด้านการจัดท่า ภาพไม่ครอบคลุมอวัยวะ ผู้ป่วยขยับ ระดับ Exposure ไม่เหมาะสม หรือปัญหาการส่งภาพเข้าสู่ระบบดิจิทัล การลด Repeat Rate จึงมีความสำคัญทั้งด้านคุณภาพภาพถ่าย การลดการได้รับรังสีซ้ำโดยไม่จำเป็น การลดภาระงานของบุคลากร และการลดการใช้ทรัพยากรในสถานการณ์ที่มีข้อจำกัด[5]

ระบบ PACS/Teleradiology และการทำงานจากระยะไกลมีบทบาทมากขึ้นในช่วงการระบาด เนื่องจากช่วยให้ภาพถ่ายรังสีถูกส่งเข้าสู่ระบบกลาง รังสีแพทย์เข้าถึงภาพและแปลผลได้จากระยะไกล ลดข้อจำกัดด้านสถานที่ และสนับสนุนความต่อเนื่องของบริการ การออกแบบระบบแจ้งเตือนยังช่วยลดการพึ่งพาการโทรศัพท์ ลดการสื่อสารตกหล่น และเพิ่มความรวดเร็วของการใช้ผลตรวจทางรังสี[6,7,11]

โรงพยาบาลอำนาจเจริญเป็นโรงพยาบาลระดับทุติยภูมิที่ต้องให้บริการถ่ายภาพรังสีทรวงอกแก่ผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงและผู้ป่วยยืนยันติดเชื้อโควิด-19 ในหลายพื้นที่ เช่น ARI Clinic, CIW, Home Isolation, Community Isolation, Cohort ward, Isolation room, โรงพยาบาลสนาม และเรือนจำ ระบบบริการเดิมพบคอขวดสำคัญ ได้แก่ การดึงข้อมูลจาก Worklist ล่าช้า การตรวจสอบข้อมูลผู้ป่วยก่อนออกบริการ การจัดท่าในพื้นที่เสี่ยง การส่งภาพเข้าสู่ PACS จากพื้นที่นอกแผนกรังสีวิทยา และการแจ้งผลตรวจด้วยโทรศัพท์เป็นหลัก

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงพัฒนาแนวทางการให้บริการรังสีการแพทย์ที่บูรณาการนวัตกรรมการจัดท่าระยะไกล เครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ ระบบ PACS/Teleradiology และระบบแจ้งเตือน เพื่อให้กระบวนการตั้งแต่การรับคำสั่งตรวจ การระบุตัวผู้ป่วย การถ่ายภาพ การส่งภาพ การแปลผล และการแจ้งผลตรวจเชื่อมโยงเป็นระบบเดียวกัน โดยมุ่งลดขั้นตอนซ้ำซ้อน ลดอัตราการถ่ายภาพรังสีซ้ำ ลดระยะเวลาบริการ ลดการใช้ทรัพยากร ลดโอกาสการสัมผัสผู้ป่วยซ้ำ และเพิ่มคุณภาพบริการรังสีการแพทย์ในภาวะโรคระบาด[8-10,13]

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสถานการณ์ ปัญหา ข้อจำกัด และจุดคอขวดของระบบบริการรังสีการแพทย์ในสถานการณ์การระบาดของโควิด-19 โรงพยาบาลอำนาจเจริญ

2. เพื่อพัฒนาแนวทางการให้บริการรังสีการแพทย์ในสถานการณ์การระบาดของโควิด-19 ที่เหมาะสมกับบริบทของโรงพยาบาลอำนาจเจริญ

3. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพและคุณภาพบริการก่อนและหลังการพัฒนาแนวทางบริการ โดยใช้ตัวชี้วัดอัตราการถ่ายภาพรังสีทรวงอกซ้ำ และระยะเวลาการให้บริการ

4. เพื่อประเมินผลของแนวทางบริการต่อการลดการปฏิบัติงานซ้ำในพื้นที่เสี่ยง การใช้ทรัพยากร และค่าใช้จ่ายด้านชุดป้องกันส่วนบุคคล

5. เพื่อประเมินความพึงพอใจของบุคลากรที่เกี่ยวข้องต่อแนวทางบริการที่พัฒนาขึ้น และความเป็นไปได้ในการนำไปใช้เป็นต้นแบบบริการรังสีการแพทย์ในภาวะโรคระบาดหรือภาวะฉุกเฉินด้านสาธารณสุข

วิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษาและพื้นที่ศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) แบบเปรียบเทียบก่อนและหลังการพัฒนา โดยใช้ข้อมูลบริการจริงของกลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลอำนาจเจริญ จังหวัดอำนาจเจริญ ระยะก่อนการพัฒนาเก็บข้อมูลเดือนเมษายนถึงกันยายน 2564 และระยะหลังการพัฒนาเก็บข้อมูลเดือนตุลาคม 2564 ถึงมีนาคม 2565 พื้นที่ศึกษา ได้แก่ กลุ่มงานรังสีวิทยา คลินิก ARI, CIW, Home Isolation, Community Isolation, Cohort ward, Isolation room, โรงพยาบาลสนาม เรือนจำ และพื้นที่บริการเชิงรุกที่ใช้เครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่หรือรูปแบบ X-Ray Drive Thru

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) ผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงและผู้ป่วยยืนยันติดเชื้อโควิด-19 ที่ได้รับคำสั่งตรวจภาพถ่ายรังสีทรวงอกเพื่อคัดกรอง ประเมินความผิดปกติของปอด ติดตามอาการ หรือสนับสนุนการตัดสินใจของแพทย์ และ 2) บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการรังสีการแพทย์หรือการใช้ผลตรวจทางรังสีในการดูแลผู้ป่วย

กลุ่มตัวอย่างด้านผู้ป่วย คือ ผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงและผู้ป่วยยืนยันติดเชื้อโควิด-19 ที่ได้รับบริการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในพื้นที่บริการที่กำหนดของโรงพยาบาลอำนาจเจริญ จำนวนรวม 1,182 ราย โดยใช้วิธีคัดเลือกแบบประชากรทั้งหมด แบ่งเป็นระยะก่อนการพัฒนา 570 ราย และระยะหลังการพัฒนา 612 ราย กลุ่มตัวอย่างด้านบุคลากร คือ บุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับการให้บริการรังสีการแพทย์หรือการใช้ข้อมูลภาพถ่ายรังสีในการดูแลผู้ป่วย และตอบแบบประเมินความคิดเห็นและความพึงพอใจ จำนวน 44 คน

เกณฑ์คัดเข้าและคัดออก

เกณฑ์คัดเข้าด้านผู้ป่วย ได้แก่ เป็นผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงหรือผู้ป่วยยืนยันติดเชื้อโควิด-19 ที่ได้รับคำสั่งตรวจภาพถ่ายรังสีทรวงอกในช่วงเวลาที่กำหนด มีอายุ 20–60 ปี สามารถยืนหรือนั่งเพื่อรับการถ่ายภาพรังสีทรวงอกได้ และรับบริการในพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับระบบบริการโควิด-19 ของโรงพยาบาลอำนาจเจริญ เกณฑ์คัดออก ได้แก่ อายุมากกว่า 60 ปี ไม่สามารถยืนหรือนั่งเพื่อรับการถ่ายภาพรังสีทรวงอกได้ ปฏิเสธการถ่ายภาพรังสีทรวงอก เป็นหญิงตั้งครรภ์ที่ปฏิเสธการคัดกรองด้วยภาพถ่ายรังสีทรวงอก หรือมีข้อมูลสำคัญไม่ครบถ้วนจนไม่สามารถคำนวณตัวชี้วัดหลักได้

เกณฑ์คัดเข้าด้านบุคลากร ได้แก่ เป็นบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการสั่งตรวจ ถ่ายภาพ ส่งภาพ ตรวจสอบภาพ แปลผล แจ้งผล หรือใช้ผลตรวจทางรังสีในการดูแลผู้ป่วย ปฏิบัติงานในหน่วยงานหรือพื้นที่บริการที่เกี่ยวข้องกับแนวทางบริการที่พัฒนาขึ้น และยินดีตอบแบบประเมินโดยสมัครใจ เกณฑ์คัดออก ได้แก่ ไม่เกี่ยวข้องกับระบบ

บริการดังกล่าว ไม่ประสงค์ตอบแบบประเมิน หรือแบบประเมินไม่ครบถ้วนในประเด็นหลัก

แนวทางบริการที่พัฒนาขึ้น

แนวทางที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) Patient Identification เพื่อยืนยัน HN ชื่อ-สกุล รายการตรวจ ประเภทผู้ป่วย และพื้นที่บริการก่อนถ่ายภาพ 2) Remote Chest Stand of Amnatcharoen เพื่อช่วยจัดตำแหน่งแผ่นรับภาพโดยลดการเข้าใกล้ผู้ป่วย 3) Mobile X-ray Service เพื่อให้บริการถ่ายภาพรังสีทรวงอกใกล้จุดดูแลผู้ป่วย 4) X-Ray Drive Thru for CI & HI Amnat charoen Model สำหรับพื้นที่แยกกักในชุมชนและที่บ้าน 5) PACS/Teleradiology เพื่อส่งภาพและสนับสนุนการอ่านผลจากระยะไกล และ 6) Alert System เพื่อแจ้งเตือนแพทย์เจ้าของไข้หรือรังสีแพทย์เมื่อภาพหรือผลตรวจพร้อมใช้งาน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย 1) แบบวิเคราะห์กระบวนการทำงานและระยะเวลาการให้บริการ 2) แบบประเมินการถ่ายภาพเอกซเรย์ซ้ำ 3) แบบบันทึกการใช้ทรัพยากร และ 4) แบบประเมินความคิดเห็นและความพึงพอใจของบุคลากร 5 ระดับ เครื่องมือดังกล่าวใช้เก็บข้อมูลลักษณะทั่วไปของผู้ป่วย จำนวนภาพถ่าย จำนวนภาพซ้ำ สาเหตุการถ่ายซ้ำ ระยะเวลารวมและระยะเวลารายขั้นตอน จำนวนชุด Full-PPE ค่าใช้จ่าย ความพึงพอใจ และข้อเสนอแนะปลายเปิด

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือวิจัยได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน ครอบคลุมงานรังสีการแพทย์ การควบคุมการติดเชื้อ และระบบสารสนเทศทางการแพทย์ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือ IOC กำหนดเกณฑ์ยอมรับตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ผลการตรวจสอบพบว่าเครื่องมือมีค่า IOC รายการอยู่ระหว่าง 0.67–1.00 และค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.94–0.96 แสดงว่าเครื่องมือมีความตรงเชิงเนื้อหาเหมาะสมก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง[14]

แบบประเมินความคิดเห็นและความพึงพอใจของบุคลากรได้รับการทดลองใช้กับบุคลากรที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน เพื่อประเมินความชัดเจนของถ้อยคำและความเชื่อมั่นของแบบประเมิน ผลการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคพบว่าแบบประเมินโดยรวมมีค่า 0.91 และรายมิติมีค่า 0.88–0.93 จัดอยู่ในระดับดีถึงดีมาก เหมาะสมสำหรับใช้ประเมินการยอมรับและความพึงพอใจของบุคลากรต่อแนวทางบริการที่พัฒนาขึ้น[15]

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการโดยใช้แบบฟอร์มมาตรฐานเดียวกันทั้งระยะก่อนและหลังการพัฒนา มีการชี้แจงนิยามตัวแปรและวิธีบันทึกแก่ผู้เกี่ยวข้อง ตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูลทุกชุดก่อนวิเคราะห์ และตรวจสอบข้อมูลที่ผิดปกติหรือไม่ครบถ้วนกับแหล่งข้อมูลต้นทาง ได้แก่ HIS, Worklist, PACS, แบบบันทึกบริการ และข้อมูลหน่วยงาน ข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ถูกบันทึกในรูปแบบรหัสแทนชื่อผู้ป่วยและผู้ตอบแบบประเมิน เพื่อคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลเชิงปริมาณวิเคราะห์ด้วยจำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบอัตราการถ่ายภาพรังสีซ้ำด้วย Chi-square test with continuity correction และเปรียบเทียบระยะเวลาการให้บริการด้วย independent samples t-test with Welch correction กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ข้อมูลเชิงคุณภาพจากข้อเสนอแนะปลายเปิดวิเคราะห์ด้วยการจัดกลุ่มประเด็นสำคัญ

จริยธรรมการวิจัย

การศึกษานี้ใช้ข้อมูลบริการย้อนหลังจากระบบงานประจำและข้อมูลแบบประเมินที่ไม่ระบุตัวตน โดยดำเนินการวิเคราะห์และรายงานผลในภาพรวมภายหลังได้รับการรับรองจาก

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เลขที่ 4/2565 ลงวันที่ 8 เมษายน 2565 ผู้วิจัยใช้รหัสแทนชื่อผู้ป่วยและผู้ตอบแบบประเมิน จำกัดการเข้าถึงข้อมูลเฉพาะผู้เกี่ยวข้องกับการวิจัย และไม่เปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลที่สามารถระบุตัวตนได้

ผลการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างด้านผู้ป่วยจำนวน 1,182 ราย แบ่งเป็นระยะก่อนการพัฒนา 570 ราย และระยะหลังการพัฒนา 612 ราย เป็นเพศชาย 594 ราย คิดเป็นร้อยละ 50.25 และเพศหญิง 588 ราย คิดเป็นร้อยละ 49.75 อายุเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเท่ากับ 39.8±10.8 ปี กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยยืนยันติดเชื้อโควิด-19 จำนวน 752 ราย คิดเป็นร้อยละ 63.62 และเป็นผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงจำนวน 430 ราย คิดเป็นร้อยละ 36.38

ก่อนการพัฒนา ระบบบริการเดิมมีจุดคอขวดสำคัญ 5 ด้าน ได้แก่ ข้อจำกัดด้านข้อมูลและการระบุตัวผู้ป่วย ข้อจำกัดด้านการจัดท่าและคุณภาพภาพถ่าย ความล่าช้าในการส่งภาพเข้าสู่ PACS ความเสี่ยงจากการสื่อสารผลตรวจด้วยโทรศัพท์ และความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของบุคลากรจากการเข้าใกล้ผู้ป่วยซ้ำหลายครั้ง หลังการพัฒนา ทำให้ได้แนวทางบริการใหม่ที่เชื่อมโยงข้อมูล ผู้ป่วย เครื่องมือ บุคลากร และระบบดิจิทัลเป็น Workflow เดียวกัน

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของแนวทางบริการที่พัฒนาขึ้น

องค์ประกอบ	สาระสำคัญของการพัฒนา	ผลที่คาดต่อระบบบริการ
Patient Identification	ตรวจสอบ HN ชื่อ-สกุล รายการตรวจ และพื้นที่บริการก่อนออกบริการ	ลดความคลาดเคลื่อนของข้อมูลและคำสั่งตรวจ
Remote Chest Stand of Amnatcharoen	ใช้อุปกรณ์ช่วยจัดตำแหน่งแผ่นรับภาพด้วยรีโมทไร้สาย	ลดการเข้าใกล้ผู้ป่วย ลดการจัดท่าซ้ำ
Mobile X-ray Service	ใช้เครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ ณ จุดดูแลผู้ป่วย	ลดการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยและความแออัด
X-Ray Drive Thru for CI & HI	จัดบริการเชิงรุกสำหรับ CI/HI และพื้นที่เฉพาะกิจ	เพิ่มการเข้าถึงบริการและลดการนำผู้ป่วยเข้าแผนก
PACS/Teleradiology	ส่งภาพเข้าสู่ระบบ PACS และสนับสนุนการอ่านผลจากระยะไกล	ลดเวลาส่งภาพและเพิ่มความต่อเนื่องของการแปลผล
Alert System	แจ้งเตือนแพทย์เจ้าของไข้หรือรังสีแพทย์เมื่อภาพหรือผลตรวจพร้อมใช้	ลดการโทรประสานงานและการสื่อสารตกหล่น

ผู้ป่วยจำนวน 1,182 ราย ได้รับการถ่ายภาพรังสีทรวงอกจำนวนรวม 1,200 ภาพ แบ่งเป็นก่อนการพัฒนา 578 ภาพ และหลังการพัฒนา 622 ภาพ หลังการพัฒนา อัตราการถ่ายภาพรังสีทรวงอกซ้ำลดลงจากร้อยละ 3.46 เหลือร้อยละ 1.45 ลดลง 2.01 จุดร้อยละ หรือร้อยละ 58.09 โดยช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ของผลต่างสัดส่วนอยู่ระหว่าง 0.25–3.77 จุดร้อยละ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (χ^2=4.331, p=0.037)

ระยะเวลาการให้บริการรวมเฉลี่ยลดลงจาก 46.0±8.6 นาทีต่อครั้ง เป็น 13.0±4.1 นาทีต่อครั้ง ลดลงเฉลี่ย 33.0 นาที หรือร้อยละ 71.74 โดยช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ของผลต่างเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 32.22–33.78 นาที และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t=83.23, p<0.001)

ตารางที่ 2 ผลลัพธ์หลักก่อนและหลังการพัฒนาแนวทางบริการ

ตัวชี้วัด	ก่อนพัฒนา	หลังพัฒนา	ผลต่าง/การเปลี่ยนแปลง	การแปลผล
จำนวนผู้ป่วย	570 ราย	612 ราย	+42 ราย	ปริมาณงานหลังพัฒนาสูงกว่า
จำนวนภาพถ่ายทั้งหมด	578 ภาพ	622 ภาพ	+44 ภาพ	รองรับบริการเพิ่มขึ้น
จำนวนภาพถ่ายซ้ำ	20 ภาพ	9 ภาพ	-11 ภาพ	ลดการทำงานซ้ำและลดโอกาสเข้าใกล้ผู้ป่วยซ้ำ
อัตราการถ่ายภาพซ้ำ	3.46%	1.45%	ลดลง 58.09%; p=0.037	คุณภาพกระบวนการถ่ายภาพดีขึ้น
ระยะเวลาบริการรวม	46.0±8.6 นาที	13.0±4.1 นาที	ลดลง 33.0 นาที; p<0.001	Workflow รวดเร็วขึ้น
Full-PPE ต่อเดือน	120 ชุด	90 ชุด	ลดลง 30 ชุด/เดือน	ใช้ทรัพยากรคุ้มค่าขึ้น
ค่าใช้จ่าย Full-PPE ต่อเดือน	18,000 บาท	13,500 บาท	ลดลง 4,500 บาท/เดือน	ลดต้นทุนบริการ
ความพึงพอใจโดยรวม	-	4.31±0.45	ระดับมาก	ผู้ใช้งานยอมรับระบบ

หลังการพัฒนา จำนวนชุด Full-PPE ลดลงจาก 120 ชุดต่อเดือนเป็น 90 ชุดต่อเดือน ลดลง 30 ชุดต่อเดือน หรือร้อยละ 25.00 เมื่อคิดราคาชุดละ 150 บาท ค่าใช้จ่ายลดลง 4,500 บาทต่อเดือน หรือ 27,000 บาทใน 6 เดือน เมื่อปรับตามจำนวนผู้ป่วย พบว่า Full-PPE ต่อผู้ป่วยลดลงจาก 1.26 ชุดต่อรายเหลือ 0.88 ชุดต่อราย สะท้อนการลดการเข้าออกพื้นที่เสี่ยงและการลดการทำงานซ้ำโดยไม่ลดมาตรฐานความปลอดภัย

การประเมินความพึงพอใจของบุคลากรจำนวน 44 คน พบว่าความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.31±0.45 ประเด็นที่มีคะแนนสูงสุดคือ แนวทางบริการช่วยลดขั้นตอนในการถ่ายภาพรังสี ค่าเฉลี่ย 4.77 รองลงมาคือระบบสามารถนำไปใช้งานได้จริง ค่าเฉลี่ย 4.69 และแนวทางบริการช่วยลดเวลาและกระบวนการถ่ายภาพรังสี ค่าเฉลี่ย 4.62 ผลดังกล่าวสะท้อนว่าบุคลากรรับรู้ประโยชน์ของระบบทั้งด้านความรวดเร็ว ความถูกต้อง ความปลอดภัย และความเป็นไปได้ในการใช้งานจริง[12]

สรุปและอภิปรายผล

แนวทางการให้บริการรังสีการแพทย์ในสถานการณ์การระบาดของโควิด-19 โรงพยาบาลอำนาจเจริญ ที่บูรณาการ Patient Identification, Remote Chest Stand of Amnatcharoen, Mobile X-ray Service, X-Ray Drive Thru for CI & HI, PACS/ Teleradiology และ Alert System สามารถเพิ่มคุณภาพและประสิทธิภาพบริการได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยลดอัตราการถ่ายภาพรังสีซ้ำจากร้อยละ 3.46 เหลือร้อยละ 1.45 ลดระยะเวลาการให้บริการจาก 46.0 นาทีเหลือ 13.0 นาที ลดการใช้ Full-PPE 30 ชุดต่อเดือน และได้รับความพึงพอใจจากบุคลากรในระดับมาก ผลลัพธ์ดังกล่าวสนับสนุนว่าแนวทางบริการแบบบูรณาการสามารถลดคอขวดของระบบ ลดการทำงานซ้ำ ลดทรัพยากร และสนับสนุนความปลอดภัยเชิงกระบวนการของบุคลากรในภาวะโรคระบาดได้

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาบริการรังสีการแพทย์ในภาวะโรคระบาดควรมองเป็นการปรับระบบทั้งกระบวนการ ไม่ใช่การเพิ่มเครื่องมือเฉพาะจุด การลด Repeat Rate และระยะเวลาบริการเกิดจากการเชื่อมโยงโครงสร้าง กระบวนการ และผลลัพธ์ ได้แก่ เครื่องเอกซเรย์

เคลื่อนที่ แผ่นรับภาพดิจิทัล Remote Chest Stand ระบบ Worklist /PACS/Teleradiology และ Alert System ร่วมกับการกำหนดขั้นตอนปฏิบัติงานที่ชัดเจน ผลลัพธ์ดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดการปรับ Workflow ในศูนย์บริการภาพทางการแพทย์ช่วงโควิด-19 ซึ่งพบว่าการปรับกระบวนการสามารถลดเวลารอคอยและเพิ่มความคล่องตัวของบริการ[8,10] การลดอัตราการถ่ายภาพซ้ำจากร้อยละ 3.46 เหลือร้อยละ 1.45 มีความสำคัญทั้งเชิงคุณภาพและเชิงความปลอดภัย เพราะการถ่ายซ้ำทำให้ผู้ป่วยได้รับรังสีซ้ำโดยไม่จำเป็น เพิ่มเวลาปฏิบัติงานในพื้นที่เสี่ยง และเพิ่มการใช้ทรัพยากร การติดตาม Reject/Repeat Rate จึงเป็นกลไกสำคัญของการควบคุมคุณภาพในงาน Digital Radiography โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่ผู้ป่วยมีข้อจำกัดด้านการให้ความร่วมมือและบุคลากรต้องปฏิบัติงานภายใต้มาตรการควบคุมการติดเชื้อ[5,9]

ระยะเวลาบริการที่ลดลงอย่างมากสะท้อนผลของการปรับ Workflow ตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทาง ไม่ว่าจะเป็นการดึงข้อมูล Worklist การยืนยันตัวผู้ป่วย การจัดท่า การส่งภาพเข้าสู่ PACS และการแจ้งเตือนผู้เกี่ยวข้อง การใช้ PACS/Teleradiology และการทำงานจากระยะไกลช่วยลดข้อจำกัดด้านสถานที่และสนับสนุนการดูแลผู้ป่วยอย่างต่อเนื่องในช่วงโรคระบาด[6,7,11]

ด้านความปลอดภัยและทรัพยากร ผลการลดจำนวนภาพถ่ายซ้ำ ระยะเวลาปฏิบัติงาน และการใช้ Full-PPE ไม่ควรตีความว่าเป็นการลดมาตรฐานความปลอดภัย แต่ควรตีความว่าเป็นผลของการลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น ลดการเข้าใกล้ผู้ป่วยซ้ำ และลดการเข้าออกพื้นที่เสี่ยง งานด้านการจัดบริการภาพทางการแพทย์ในช่วงโควิด-19 เน้นให้รักษาความปลอดภัยของผู้ป่วยและบุคลากรควบคู่กับการจัดสรรทรัพยากรอย่างเหมาะสม[9,10,13]

ความพึงพอใจของบุคลากรโดยรวมอยู่ในระดับมาก แสดงว่าระบบมีความเหมาะสมต่อการใช้งานจริง ปัจจัยที่อาจส่งเสริมการยอมรับ ได้แก่ การเห็นประโยชน์ที่เป็นรูปธรรมจากเวลาบริการที่ลดลง ขั้นตอนที่น้อยลง การส่งภาพที่ต่อเนื่องขึ้น และการลดภาระการประสานงาน การยอมรับของผู้ใช้งานเป็นเงื่อนไขสำคัญต่อความยั่งยืนของระบบดิจิทัลสุขภาพและการขยายผลในระดับองค์กร[12]

ข้อจำกัดของการวิจัยนี้คือเป็นการศึกษาแบบก่อนและหลังในระบบบริการจริงของโรงพยาบาลเดียว จึงอาจได้รับอิทธิพลจากปัจจัยแทรกซ้อน เช่น ความรุนแรงของสถานการณ์ระบาด ปริมาณผู้ป่วย ความคุ้นเคยของบุคลากรต่อระบบใหม่ และความเสถียรของเครือข่าย ข้อมูลบางส่วนเป็นข้อมูลเชิงกระบวนการ ไม่ใช่ Technical log รายเหตุการณ์ของ PACS/Teleradiology หรือ Alert System โดยตรง นอกจากนี้ การวิจัยไม่ได้วัดอัตราการติดเชื้อของบุคลากร ปริมาณรังสีรายบุคคล หรือผลลัพธ์ทางคลินิกของผู้ป่วย จึงควรตีความผลในระดับการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการ ลดการทำงานซ้ำ ลดการใช้ทรัพยากร และลดโอกาสสัมผัสพื้นที่เสี่ยง มากกว่าการสรุปผลด้านการป้องกันการติดเชื้อหรือผลลัพธ์ทางคลินิกโดยตรง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1. กลุ่มงานรังสีวิทยาควรกำหนด Patient Identification checklist เป็นขั้นตอนบังคับก่อนออกให้บริการทุกครั้ง โดยตรวจสอบ HN ชื่อ-สกุล รายการตรวจ ประเภทผู้ป่วย และพื้นที่บริการ เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนของข้อมูลผู้ป่วยและลดการทำงานซ้ำ

2. ควรใช้ Remote Chest Stand หรืออุปกรณ์ช่วยจัดท่าที่มีหลักการใกล้เคียงกันในพื้นที่เสี่ยงหรือพื้นที่ที่ผู้ป่วยให้ความร่วมมือได้จำกัด เพื่อเพิ่มโอกาสให้ภาพถ่ายสำเร็จตั้งแต่ครั้งแรก ลด Repeat Rate และลดการเข้าใกล้ผู้ป่วยซ้ำ

3. ควรจัดทำมาตรฐาน Workflow สำหรับ Mobile X-ray Service และ X-Ray Drive Thru โดยระบุขั้นตอนตั้งแต่การเตรียมเครื่อง อุปกรณ์ PPE detector การยืนยันตัวผู้ป่วย การทำความสะอาดอุปกรณ์ การส่งภาพ และการแจ้งผลให้ชัดเจน

4. ควรกำหนดตัวชี้วัดคุณภาพประจำหน่วยงาน ได้แก่ Repeat Rate , Service time, PACS Upload Time, Alert Acknowledgement Time, Full-PPE ต่อผู้ป่วย และความพึงพอใจของผู้ใช้งาน เพื่อใช้ติดตามคุณภาพบริการอย่างต่อเนื่อง

5. โรงพยาบาลควรสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานด้านเครือข่าย เช่น Wi-Fi/VPN หรือ 4G/5G สำรอง เพื่อให้การส่งภาพเข้าสู่ PACS/Teleradiology จากพื้นที่บริการเชิงรุกมีความต่อเนื่องและลดความล่าช้า

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาแบบหลายศูนย์หรือเปรียบเทียบกับโรงพยาบาลที่มีบริบทใกล้เคียงกัน เพื่อเพิ่มความสามารถในการอ้างอิงผลและลดข้อจำกัดของการศึกษาในโรงพยาบาลเดียว

2. ควรเก็บข้อมูลเชิงเทคนิคของ PACS/Teleradiology และ Alert System แบบรายเหตุการณ์ ได้แก่ เวลาเริ่มส่งภาพ เวลาเข้าสู่ PACS สำเร็จ ผู้รับแจ้งเตือน เวลารับทราบ จำนวนครั้งที่แจ้งซ้ำ และสาเหตุของ Error เพื่อประเมินสมรรถนะระบบสารสนเทศอย่างละเอียด

3. ควรศึกษาผลต่อ Radiation Dose และ Occupational Dose โดยเชื่อมโยง Repeat Rate , Exposure Index, Dose Area Product หรือข้อมูล Dosimeter ของบุคลากร เพื่อให้การประเมินความปลอดภัยด้านรังสีสมบูรณ์มากขึ้น

4. ควรประเมินต้นทุนอย่างครอบคลุม เช่น ค่าแรง ค่าเดินทาง ค่าเสื่อมเครื่องมือ ค่าเครือข่าย ค่าใช้จ่ายด้านระบบสารสนเทศ และต้นทุนต่อผู้ป่วย เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจขยายผลในระดับจังหวัดหรือเขตสุขภาพ

5. ควรติดตามความพึงพอใจและการใช้งานจริงของบุคลากรในระยะยาว เช่น 6–12 เดือนหลังขยายผล เพื่อประเมินความยั่งยืนของแนวทางบริการ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้บริหารโรงพยาบาลอำนาจเจริญ กลุ่มงานรังสีวิทยา รังสีแพทย์ แพทย์เจ้าของไข้ พยาบาล เจ้าหน้าที่สารสนเทศ และบุคลากรทุกหน่วยงานที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาแนวทางบริการ เก็บข้อมูล และให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงระบบบริการรังสีการแพทย์ในสถานการณ์การระบาดของโควิด-19

เอกสารอ้างอิง

1.Akudjedu TN, Mishio NA, Elshami W, Culp MP, Lawal O, Botwe BO, et al.(2021). The global impact of the COVID-19 pandemic on clinical radiography practice: a systematic literature review and recommendations for future services planning. Radiography. 2021;27(4):1219-1226.

2.Mc Fadden S, Flood T, Shepherd P, Gilleece T.(2022). Impact of COVID-19 on service delivery in radiology and radiotherapy. Radiography. 2022;28 Suppl 1:S16-S26.

3.Goyal A, Tiwari R, Bagarhatta M, Ashwini B, Rathi B, Bhandari S.(2021). Role of portable chest radiography in management of COVID-19: experience of 422 patients from a tertiary care center in India. Indian J Radiol Imaging. 2021;31 Suppl 1:S94-S100.

4.Inui S, Gonoi W, Kurokawa R, Nakai Y, Watanabe Y, Sakurai K, et al.(2019). The role of chest imaging in the diagnosis, management, and monitoring of coronavirus disease 2019 (COVID-19). Insights Imaging. 2021;12(1):155. doi:10.1186/s13244-021-01096-1.

5.Jastaniyyah DF, Jawhari AA, Mugharbel AT, Khafaji MA, Albahiti SH.(2021). How has the COVID-19 pandemic affect the rejection rates and repeat reasoning of digital radiography? Saudi Med J. 2021;42(9):1041-1044.

6.Martín-Noguerol T, Lopez-Ortega R, Ros PR, Luna A.(2021). Teleworking beyond teleradiology: managing radiology departments during the COVID-19 outbreak. Eur Radiol. 2021;31(2):601-604.

7.Ain HQU, Tahir MJ, Waheed S, Ahmad S, Ullah I, Yousaf Z.(2021). Teleradiology in COVID-19: a sustainable innovative solution. Acad Radiol. 2021;28(9):1325-1326. doi:10.1016/j.acra.2021.06.020.

8.Chang G, Doshi A, Chandarana H, Recht M.(2021). Impact of COVID-19 Workflow changes on patient throughput at outpatient imaging centers. Acad Radiol. 2021;28(3):297-306.

9.Abuzaid MM, Elshami W, McConnell J, Tekin HO, Issa B, Al Kawas S.(2022). Infection control and radiation safety practices in the radiology department during the COVID-19 outbreak. PLoS One. 2022;17(12):e0279607.

10.Tay YX, Kothan S, Kada S, Cai S, Lai CWK.(2021). Challenges and optimization strategies in medical imaging service delivery during COVID-19. World J Radiol. 2021;13(5):102-121.

11.Reeves JJ, Hollandsworth HM, Torriani FJ, Taplitz R, Abeles S, Tai-Seale M, et al.(2020). Rapid response to COVID-19: health informatics support for outbreak management in an academic health system. J Am Med Inform Assoc. 2020;27(6):853-859.

12.AlQudah AA, Al-Emran M, Shaalan K.(2021). Technology acceptance in healthcare: a systematic review. Appl Sci. 2021;11(22):10537.

13.Sim WY, Chen RC, Aw LP, Abu Bakar R, Tan CC, Heng AL, et al.(2020). How to safely and sustainably reorganise a large general radiography service facing the COVID-19 pandemic. Radiography. 2020;26(4):e303-e311.

14.Yusoff MSB.(2019). ABC of content validation and content validity index calculation. Educ Med J. 2019;11(2):49-54.

15.Bujang MA, Omar ED, Foo DHP, Hon YK.(2024). Sample size determination for conducting a pilot study to assess reliability of a questionnaire. Restor Dent Endod. 2024;49(1):e3.