

การพัฒนาระบบยาผู้ป่วยในโดยใช้ระบบการสั่งจ่ายยา
ในรูปแบบ paperless โรงพยาบาลท่ากระดาน
Development of a Paperless System
For Inpatient Medication Ordering at Thakradan Hospital

ชุตินา ยิ้มอ่อน ภ.บ.^{1*}
Chutima Yimon, Pharm.D^{1*}

¹ กลุ่มงานเภสัชกรรมและการคุ้มครองผู้บริโภค โรงพยาบาลท่ากระดาน จ.กาญจนบุรี 71250

¹ Pharmaceutical and Consumer Protection Department, Thakradan hospital, Kanchanaburi 71250

* ผู้ให้การติดต่อ (corresponding author): mimeuw@gmail.com

Received: 10 April 2025

Revised: 8 July 2025

Accepted: 14 July 2025

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาผลของการพัฒนาระบบการสั่งจ่ายยาในรูปแบบลดการใช้กระดาษ (paperless) ต่ออัตราการเกิดความคลาดเคลื่อนทางยาของแผนกผู้ป่วยในของโรงพยาบาลท่ากระดาน

วิธีการวิจัย: การวิจัยกึ่งทดลองแบบศึกษาก่อนและหลัง เปรียบเทียบข้อมูลความคลาดเคลื่อนทางยาจากระบบสารสนเทศการบริหารจัดการความเสี่ยงของสถานพยาบาล ในช่วงก่อนและหลังพัฒนาระบบสั่งจ่ายยาระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2567 (รูปแบบ copy order) และช่วงเดือนเดียวกันในปี 2568 (รูปแบบ paperless) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือระบบสั่งจ่ายยาและบริหารจัดการข้อมูลผู้ป่วยในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (NEO IPD paperless) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและสถิติทดสอบ Z-test

ผลการวิจัย: หลังการพัฒนาระบบสั่งจ่ายยาของแผนกผู้ป่วยในโรงพยาบาลท่ากระดาน พบว่าอัตราความคลาดเคลื่อนทางยาโดยรวมลดลงจาก 21.61 เป็น 20.35 ครั้ง/1,000 วันนอน ($p=0.773$) อัตราความคลาดเคลื่อนในขั้นตอนการให้ยาลดลงจาก 8.84 เหลือ 2.91 ครั้ง/1,000 วันนอน ($p=0.080$) ความคลาดเคลื่อนทางยาระดับ C ลดลง และไม่พบความคลาดเคลื่อนรุนแรงระดับ E รวมถึงมีการเพิ่มขึ้นของระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนทางยา อย่างไรก็ตามอัตราความคลาดเคลื่อนในขั้นตอนการสั่งยาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 2.95 เป็น 10.66 ครั้ง/1,000 วันนอน ($p=0.034$) ส่วนใหญ่เป็นความคลาดเคลื่อนระดับความรุนแรง B

สรุปผล: ระบบการสั่งจ่ายยาในรูปแบบ paperless มีแนวโน้มช่วยลดอัตราความคลาดเคลื่อนทางยาโดยรวม โดยเฉพาะในขั้นตอนการให้ยา และสามารถลดความรุนแรงของข้อผิดพลาดได้ อย่างไรก็ตามการเพิ่มขึ้นของความคลาดเคลื่อนในขั้นตอนการสั่งยาชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับปรุงระบบและฝึกอบรมบุคลากรให้สามารถใช้งานระบบได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: ความคลาดเคลื่อนทางยา, ผู้ป่วยใน, ระบบการสั่งยา, ลดการใช้กระดาษ

ความผิดพลาดทางยาเป็นความท้าทายสำคัญของระบบสาธารณสุข โดยเฉพาะในบริบทที่ประเทศไทยกำลังขับเคลื่อนนโยบาย smart hospital ที่ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น ระบบสั่งยาทางอิเล็กทรอนิกส์และระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลรักษาผู้ป่วยอย่างเป็นระบบและปลอดภัย⁽³⁻⁴⁾ จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่าระบบสั่งยาทางอิเล็กทรอนิกส์มีความหลากหลายในการออกแบบและพัฒนาตามบริบทของแต่ละโรงพยาบาล ส่งผลให้ประสิทธิภาพการใช้งานและผลลัพธ์ด้านความคลาดเคลื่อนทางยาแตกต่างกันไป การปรับระบบให้เหมาะสมกับบริบทจริงจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการใช้ยา⁽⁵⁻⁹⁾

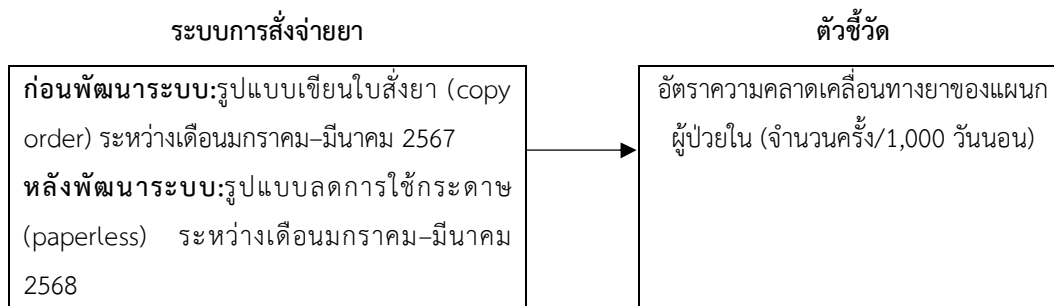
โรงพยาบาลท่ากระดาน จังหวัดกาญจนบุรี เดิมมีระบบการส่งจ่ายยาผู้ป่วยในโดยการเขียนใบสั่งยา (รูปแบบ copy order) มีการกำหนดเป้าหมายอัตราความคลาดเคลื่อนทางยาผู้ป่วยใน ไม่เกิน 15 ครั้ง/1,000 วันนอน จากข้อมูลของปีงบประมาณ 2566 พบผู้ป่วยในทั้งสิ้น 1,320 คน รวมวันนอน 4,365 วัน พบอัตราความคลาดเคลื่อนทางยาแผนกผู้ป่วยใน 21.54 ครั้ง/1000 วันนอน ซึ่งเกินกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ แยกประเภทและเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ ความคลาดเคลื่อนในการคัดลอกยา 11.00 ครั้ง/1,000 วันนอน แบ่งเป็นการคัดลอกคำสั่งยาผิดขนาด ผิดชนิด ผิดความแรง และผิดวิธีบริหารยา ความคลาดเคลื่อนดังกล่าวเกิดจากการคัดลอกคำสั่งยาจากลายมือแพทย์ ซึ่งพบปัญหาชื่อยาไม่ชัดเจน การใช้คำย่อไม่เป็นมาตรฐาน ลายมืออ่านยาก หรือการระบุวิธีใช้และความแรงไม่ครบถ้วนความคลาดเคลื่อนจากการส่งจ่ายยา 5.96 ครั้ง/1,000 วันนอนความคลาดเคลื่อนในการให้ยา 3.90 ครั้ง/1,000 วันนอนความคลาดเคลื่อนในการจ่ายยา 0.46 ครั้ง/1,000 วันนอน และความคลาดเคลื่อนในการจัดเตรียมยา 0.23 ครั้ง/1,000 วันนอนตามลำดับทางโรงพยาบาลตระหนักถึงปัญหาความคลาดเคลื่อนทางยาจากรูปแบบ copy order จึงได้ปรับเปลี่ยนและพัฒนากระบวนการส่งจ่ายยาเป็นรูปแบบลดการใช้กระดาษ (paperless) เพื่อลดความผิดพลาดดังกล่าว

โรงพยาบาลท่ากระดานได้ปรับเปลี่ยนระบบการส่งจ่ายยาผู้ป่วยในจากรูปแบบ copy order เป็นรูปแบบ paperless เพื่อมุ่งสู่การเป็นโรงพยาบาลอัจฉริยะ (smart hospital) โดยเริ่มทดลองใช้งานเสมือนจริงตั้งแต่วันที่ 17 มิถุนายน 2567 ในระหว่างการทดลองใช้ พบข้อจำกัดหลายประการที่ส่งผลกระทบต่อการดำเนินงานของฝ่ายเภสัชกรรม ได้แก่ ไม่มีช่องทางสำหรับบันทึกประวัติการใช้ยาเดิม ไม่มีระบบแจ้งเตือนประวัติการแพ้ยาขาดช่องทางสำหรับการส่งปรึกษาแพทย์ ไม่สามารถแก้ไขจำนวนยาที่สั่งผิดได้ และพบปัญหาในการจัดยาตามคำสั่ง continue ที่ทำให้ยาบางรายการขาดในวันถัดไป ข้อจำกัดเหล่านี้อาจเพิ่มความเสี่ยงต่อความคลาดเคลื่อนทางยา หากไม่ได้รับการแก้ไขอย่างเหมาะสม จึงควรมีการพัฒนาระบบให้ตอบสนองต่อกระบวนการทำงานของเภสัชกรได้อย่างครบถ้วน จากข้อจำกัดที่พบในการใช้ระบบการส่งจ่ายยารูปแบบ paperless ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาและปรับปรุงระบบดังกล่าว เพื่อลดความเสี่ยงต่อความคลาดเคลื่อนทางยา และเพิ่มความปลอดภัยของผู้ป่วย โดยเน้นการมีส่วนร่วมของเภสัชกรในทุกขั้นตอน ทั้งด้านการออกแบบ การใช้งาน และการตรวจสอบข้อมูลยา เพื่อยกระดับคุณภาพการให้บริการและความปลอดภัยในการรักษาอย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของการพัฒนาระบบการส่งจ่ายยาในรูปแบบลดการใช้กระดาษ (paperless) ต่ออัตราความคลาดเคลื่อนทางยาของแผนกผู้ป่วยในของโรงพยาบาลท่ากระดาน

กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental research) แบบศึกษาก่อนและหลัง (before-and-after study) ระหว่างช่วงก่อนและหลังพัฒนาระบบการส่งจ่ายยา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรคือ ข้อมูลความคลาดเคลื่อนทางยาทั้งหมดที่เกิดขึ้นในแผนกผู้ป่วยในของโรงพยาบาลท่ากระดาน จังหวัดกาญจนบุรี

ตัวอย่างแบ่งเป็นช่วงก่อนพัฒนาระบบการส่งจ่ายยา (รูปแบบ copy order) ระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2567 มีจำนวนผู้ป่วยในทั้งหมด 371 คน รวม 1,018 วันนอน และช่วงหลังพัฒนาระบบการส่งจ่ายยา ระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2568 (รูปแบบ paperless) มีจำนวนผู้ป่วยในทั้งหมด 371 คน รวม 1,032 วันนอน เลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยคัดเลือกข้อมูลจากช่วงที่รูปแบบ paperless มีความเสถียรแล้ว เปรียบเทียบกับช่วงเวลาเดียวกันของปีที่ผ่านมา เพื่อควบคุมอิทธิพลจากปัจจัยแทรกซ้อนทั้งภายในและภายนอกระบบเช่น ความไม่ชำนาญในการใช้ระบบ ข้อบกพร่องของระบบ รวมถึงฤดูกาล และสภาพอากาศที่อาจส่งผลต่อชนิดของโรคหรือจำนวนผู้ป่วย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบบันทึกการเกิดความคลาดเคลื่อนทางยา
2. ระบบสารสนเทศการบริหารจัดการความเสี่ยงของสถานพยาบาล (healthcare risk management system on cloud; HRMS on cloud)
3. ระบบสั่งจ่ายยาและบริหารจัดการข้อมูลผู้ป่วยในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (NEO IPD paperless)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บข้อมูลระหว่างเดือนมกราคม–มีนาคม 2568 เปรียบเทียบกับข้อมูลในช่วงเวลาเดียวกันของปี 2567 โดยรวบรวมข้อมูลความคลาดเคลื่อนทางยาทั้ง 5 ขั้นตอน ได้แก่ การสั่งจ่ายยา การคัดลอกยา การจัดเตรียมยา การจ่ายยา และการให้ยา ความคลาดเคลื่อนแต่ละรายการจะถูกบันทึกพร้อมช่วงเวลาที่เกิดเหตุ รวมทั้งจำแนกตามประเภทของความผิดพลาดและระดับความรุนแรงตามเกณฑ์มาตรฐานของคณะกรรมการประสานงานแห่งชาติเพื่อการรายงานและป้องกันข้อผิดพลาดด้านยา (national coordinating council for medication error reporting and prevention; NCC MERP)⁽¹⁰⁾

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลทั่วไปของตัวอย่าง และอัตราความคลาดเคลื่อนทางยาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ อัตรา และเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนทางยาด้วยสถิติทดสอบ Z-test สำหรับการเปรียบเทียบอัตราในกลุ่มอิสระสองกลุ่ม (Poisson rate)

จริยธรรมวิจัย

การวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกาญจนบุรี ตามเอกสารที่ EC.NO.56/2567 (วันที่รับรอง 17 ธันวาคม 2567) และได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยได้รับการยินยอม (informed consent) จากผู้เข้าร่วมการวิจัย

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของตัวอย่าง

ตัวอย่างในช่วงก่อนและหลังการพัฒนาระบบการสั่งจ่ายยาส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 55.53 และ 55.00) อายุระหว่าง 21–60 ปี (ร้อยละ 39.62 และ 39.47) เหตุการณ์ความคลาดเคลื่อนทางยาส่วนใหญ่เกิดขึ้นในช่วงเวลา 08.00–16.00 น. (ร้อยละ 54.54 และ 85.72) ทั้งสองช่วงมีบุคลากรทางการแพทย์ประกอบด้วยแพทย์ 3 คน และเภสัชกร 3 คน โดยเป็นแพทย์ใหม่ 2 คน และเภสัชกรใหม่ 1 คน ขณะที่พยาบาลยังคงเป็นทีมเดิม แต่มีพยาบาลลาออกไป 1 คนในช่วงเวลาดังกล่าว (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของตัวอย่างและบุคลากรทางการแพทย์ ในช่วงก่อนและหลังการพัฒนาระบบการสั่งจ่ายยา (รูปแบบ copy order และ paperless ตามลำดับ)

ข้อมูลทั่วไปของตัวอย่าง และบุคลากรทางการแพทย์		รูปแบบ copy order		รูปแบบ paperless	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ (คน)	ชาย	165	44.47	171	45.00
	หญิง	206	55.53	209	55.00
อายุ (คน)	0–20 ปี	105	28.30	123	32.37
	21–60 ปี	147	39.62	150	39.47
	>60 ปี	119	32.08	107	28.16

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของตัวอย่างและบุคลากรทางการแพทย์ ในช่วงก่อนและหลังการพัฒนาระบบการส่งจ่ายยา (รูปแบบ copy order และ paperless ตามลำดับ) (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไปของตัวอย่าง และบุคลากรทางการแพทย์		รูปแบบ copy order		รูปแบบ paperless	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ช่วงเวลาที่เกิด	8.00–16.00 น.	12	54.54	18	85.72
เหตุการณ์ (ครั้ง)	16.00–24.00 น.	7	31.82	2	9.52
	24.00–8.00 น.	3	13.64	1	4.76
บุคลากรที่อยู่	แพทย์	3	8.82	3	9.09
ในระบบ (คน)	เภสัชกร	3	8.82	3	9.09
	พยาบาล	28	82.36	27	81.82

2. ขั้นตอนและกระบวนการในระบบการส่งจ่ายยา

ระบบการส่งจ่ายยาผู้ป่วยในช่วงก่อนและหลังการพัฒนาระบบมีความแตกต่างทั้งในขั้นตอนการสั่งจ่ายยา การคัดลอกหรือรับคำสั่งจ่ายยา การตรวจสอบและการแก้ไขรายการยาโดยเภสัชกร และการบริหารยา โดยเฉพาะในขั้นตอนการสั่งจ่ายยา มีการเปลี่ยนแปลงจากเดิมที่แพทย์เขียนคำสั่งยาด้วยลายมือ มาเป็นการพิมพ์ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมด ส่งผลให้ขั้นตอนถัดไป ได้แก่ การตรวจสอบโดยเภสัชกรและการบริหารยาของพยาบาล ต้องดำเนินการผ่านระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งมีการเพิ่มระบบแจ้งเตือนในแต่ละขั้นตอนการใช้งาน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ขั้นตอนและกระบวนการในระบบยาผู้ป่วยใน ในช่วงก่อนและหลังการพัฒนาระบบการส่งจ่ายยา (รูปแบบ copy order และ paperless ตามลำดับ)

ขั้นตอนและกระบวนการในระบบยาผู้ป่วยใน	รูปแบบ copy order	รูปแบบ paperless
1.การสั่งจ่ายยา		
1.1 แพทย์สามารถแก้ไขเพิ่มเติมและบันทึก progress note SOAP	มี	มี
1.2 แสดงรายชื่อแพทย์ผู้ตรวจได้รายการ progress note SOAP	มี	มี
1.3 แสดงข้อความ new แทนรายการยาสั่งใหม่, off แทนหยุดการจ่ายยา ด้านหลังรายการยา เพื่อแจ้งเตือนสถานะของยาตามแพทย์สั่ง	ไม่มี	มี
1.4 แสดงสีตัวอักษร order NO. ของคำสั่งแพทย์ ตามความเร่งด่วนของความ ต้องการยา เช่น order NO. สีแดง แทน stat (ยาเร่งด่วน)	ไม่มี	มี
1.5 แสดงข้อความแจ้งเตือนผู้ป่วยแพ้ยา และบังคับแพทย์ไม่ให้สั่งจ่าย	ไม่มี	มี
1.6 กรณีที่แพทย์จะสั่ง high alert drugs จะมีข้อความแจ้งเตือนข้อห้ามใช้ ข้อควรระวังของยา และบังคับให้ระบุเหตุผลการสั่งใช้	ไม่มี	มี

ตารางที่ 2 ขั้นตอนและกระบวนการในระบบยาผู้ป่วยใน ในช่วงก่อนและหลังการพัฒนาระบบการส่งจ่ายยา (รูปแบบ copy order และ paperless ตามลำดับ) (ต่อ)

ขั้นตอนและกระบวนการในระบบยาผู้ป่วยใน	รูปแบบ copy order	รูปแบบ paperless
2. การคัดลอกหรือรับคำสั่งใช้ยา		
2.1 พยาบาลรับคำสั่งแพทย์ผ่านระบบ จากนั้นจะลงชื่อผู้ตรวจสอบข้อมูลก่อนที่จะส่งข้อมูลรายการสั่งยาให้เภสัชกรตรวจสอบต่อไป	ไม่มี	มี
2.2 แพทย์สามารถเลือกแสดงผลหรือปิดการตอบกลับของพยาบาลในหน้าคำสั่งแพทย์ได้ เมื่อพยาบาลรับคำสั่งแพทย์แล้ว	ไม่มี	มี
3. การตรวจสอบและการแก้ไขรายการยาโดยเภสัชกร		
3.1 เภสัชกรสามารถส่ง consult แพทย์ผ่านระบบ IPD Paperless	ไม่มี	มี
3.2 เจ้าหน้าที่สามารถเลือกดูรายการ consult ตามลำดับวันที่ส่ง consult	ไม่มี	มี
3.3 เภสัชกรสามารถเพิ่มรายการยาผู้ป่วยในหรือแก้ไขรายการ/วิธีการใช้ยาได้หลังส่งปรึกษาแพทย์แล้ว	ไม่มี	มี
3.4 เภสัชกรสามารถบันทึกข้อมูลแจ้งเตือนต่าง ๆ ในช่องหมายเหตุในหน้ารายละเอียดใบสั่งยาได้ เช่น ให้ยาครบแล้วตามกำหนด 7 วัน	ไม่มี	มี
3.5 เภสัชกรสามารถแก้ไขจำนวนยา/จำนวนจ่ายยาค้างคั้งถัดไปตามที่จ่ายจริงกรณีที่แพทย์สั่งจำนวนไม่ถูกต้องในหน้ารายละเอียดใบสั่งยา	มี	มี
3.6 เภสัชกรสามารถบันทึกรายการยาเดิมในใบ medication reconciliation และลงชื่อเภสัชกรผู้บันทึกข้อมูล	มี	มี
3.7 แสดงอักษร [MR] หน้ารายการยาเดิมของผู้ป่วยในรายละเอียดคำสั่งแพทย์เพื่อแจ้งเตือนว่าเป็นยาที่ผู้ป่วยเคยมีประวัติการใช้ยา	ไม่มี	มี
3.8 แสดงอักษร [S] แทน stat (ยาเร่งด่วน), [C] continues (ยาสั่งใช้ต่อเนื่อง) หน้ารายการยาในใบสั่งยาเพื่อแสดงสถานะยา	ไม่มี	มี
3.9 แสดงวันที่สั่ง/หยุดยา order for one day ในหน้ารายละเอียดใบสั่งยา	ไม่มี	มี
3.10 แสดงอักษร HAD หน้ารายการยาของผู้ป่วยในรายละเอียดคำสั่งแพทย์เพื่อแจ้งเตือนว่าเป็นรายการยา high alert drugs	ไม่มี	มี
4. การบริหารยา		
4.1 แสดงอักษร PRN หน้ารายการยาของผู้ป่วยในรายละเอียดคำสั่งแพทย์ เพื่อแจ้งเตือนว่าให้บริหารยาแก่ผู้ป่วยเมื่อมีอาการ	ไม่มี	มี
4.2 กรณีที่พยาบาลจะรับคำสั่งใช้ยา high alert drugs จะมีข้อความแจ้งเตือนข้อห้ามใช้/ข้อควรระวังของยา ก่อนบริหารยา	ไม่มี	มี
4.3 พยาบาลแก้ไขจำนวนยาที่เบิกใน medication profile จากรายการในใบสั่งยาได้ ในกรณีที่จำนวนยาไม่ตรงกับที่เบิกจริง	มี	มี
4.4 ระบบแสดงรูปภาพผู้ป่วยก่อนการบริหารยาเพื่อยืนยันตัวตน	ไม่มี	มี
4.5 พยาบาลลงชื่อผู้บริหารยาให้ผู้ป่วยและผู้ตรวจสอบซ้ำก่อนบริหารยาในใบ MAR (medication administration record)	มี	มี

3. อัตราความคลาดเคลื่อนทางยา

ก่อนพัฒนาระบบการส่งจ่ายยามีผู้ป่วย 371 คน (1,018 วันนอน) อัตราความคลาดเคลื่อนทางยา 21.62 ครั้ง/1,000 วันนอน ขณะที่หลังพัฒนาระบบมีผู้ป่วย 380 คน (1,032 วันนอน) พบอัตราความคลาดเคลื่อน 20.36 ครั้ง/1,000 วันนอน($p=0.773$)(ตารางที่ 3)

เมื่อแบ่งประเภทความคลาดเคลื่อนทางยาออกตามขั้นตอนการสั่งใช้ยาจนถึงการบริหารยา พบว่ารูปแบบ copy order มีความคลาดเคลื่อนทางยาที่เกิดขึ้นมากที่สุดคือในขั้นตอนการให้ยา โดยมีอัตราการเกิดเท่ากับ 8.84 ครั้ง/1,000 วันนอน รองลงมาคือขั้นตอนการคัดลอกยาการสั่งใช้ยา และการจัดเตรียมจ่ายยาตามลำดับ ซึ่งไม่พบความคลาดเคลื่อนทางยาในขั้นตอนการจ่ายยา ขณะที่รูปแบบ paperless มีความคลาดเคลื่อนทางยาที่เกิดขึ้นมากที่สุดคือในขั้นตอนการสั่งใช้ยา โดยมีอัตราการเกิดเท่ากับ 10.66 ครั้ง/1,000 วันนอน รองลงมาคือขั้นตอนการคัดลอกยาการจัดเตรียมจ่ายยา และการให้ยา ซึ่งมีอัตราการเท่ากันและความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นน้อยที่สุดคือขั้นตอนการจ่ายยา (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ประเภทของความคลาดเคลื่อนทางยาผู้ป่วยใน ในช่วงก่อนและหลังการพัฒนาระบบการส่งจ่ายยา (รูปแบบ copy order และ paperless ตามลำดับ)

ประเภทของความคลาดเคลื่อนทางยา	รูปแบบ copy order		รูปแบบ paperless		z-score	p-value
	อัตรา	ร้อยละ	อัตรา	ร้อยละ		
1. ความคลาดเคลื่อนทางยาในขั้นตอนการสั่งใช้ยา (prescribing error)	2.95	13.64	10.66	52.34	-2.12	0.034
1.1 ไม่ได้สั่งยาจากการทำ medication reconciliation	2.95	13.64	2.91	14.30		
1.2 สั่งยาไม่ครบ/เกินจำนวน	-	-	5.81	28.58		
1.3 สั่งยาผิดขนาด	-	-	1.94	9.52		
2. ความคลาดเคลื่อนทางยาในขั้นตอนการคัดลอกยา (transcribing error)	6.88	31.81	2.91	14.30	1.28	0.200
2.1 คัดลอกคำสั่งยาผิดขนาด	2.95	13.64	0.97	4.76		
2.2 คัดลอกคำสั่งยาผิดชนิด	0.98	4.55	-	-		
2.3 คัดลอกคำสั่งยาผิดความแรง (ยามี 2 ความแรง)	0.98	4.55	-	-		
2.4 คัดลอกคำสั่งยาผิดเวลาการบริหารยา	0.98	4.55	-	-		
2.5 คัดลอกคำสั่งยาผิดวิธีบริหาร	0.98	4.55	-	-		
2.6 คัดลอก/คีย์รายการยาซ้ำซ้อน	-	-	0.97	4.76		
2.7 คัดลอกคำสั่งยาไม่ครบ/ไม่ได้คัดลอกคำสั่งยา	-	-	0.97	4.76		

ตารางที่ 3 ประเภทของความคลาดเคลื่อนทางยาผู้ป่วยใน ในช่วงก่อนและหลังการพัฒนาระบบการสั่งจ่ายยา (รูปแบบ copy order และ paperless ตามลำดับ) (ต่อ)

ประเภทของความคลาดเคลื่อนทางยา	รูปแบบ copy order		รูปแบบ paperless		z-score	p-value
	อัตรา	ร้อยละ	อัตรา	ร้อยละ		
3. ความคลาดเคลื่อนทางยาในขั้นตอนการจัดเตรียมยา (pre-dispensing error)	2.95	13.64	2.91	14.30	0.02	0.987
3.1 จัดยาไม่ครบ/เกินจำนวน	1.97	9.08	-	-		
3.2 ไม่ได้จัดยา	0.98	4.55	0.97	4.76		
3.3 จัดยาผิดขนาด	-	-	1.94	9.52		
4. ความคลาดเคลื่อนทางยาในขั้นตอนการจ่ายยา (dispensing error)	-	-	0.97	4.76	-1.00	0.317
4.1 จ่ายยาไม่ครบ/เกินจำนวน	-	-	0.97	4.76		
5. ความคลาดเคลื่อนทางยาในขั้นตอนการให้ยา (administration error)	8.84	40.91	2.91	14.30	1.75	0.080
5.1 ไม่ได้บริหารยา	3.93	18.18	1.94	9.52		
5.2 บริหารยาผิดวิธี	0.98	4.55	-	-		
5.3 บริหารยาผิดขนาด/ความแรง	1.97	9.08	-	-		
5.4 บริหารยาผิดเวลา	-	-	0.97	4.76		
5.5 บริหารยาผิดคน	1.97	9.08	-	-		
รวม	21.62	100.00	20.36	100.00	0.29	0.773

เมื่อเปรียบเทียบระดับความรุนแรงของความคลาดเคลื่อนทางยาพบว่า รูปแบบ copy order มีความคลาดเคลื่อนทางยาสูงที่สุดในขั้นตอนการให้ยา โดยเป็นระดับ C 7.86 ครั้ง/1,000 วันนอน และระดับ E 0.98 ครั้ง/1,000 วันนอน ขณะที่รูปแบบ paperless มีความคลาดเคลื่อนทางยาสูงที่สุดในขั้นตอนการสั่งยา 10.66 ครั้ง/1,000 วันนอน โดยเป็นระดับ B ทั้งหมด (ดูตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ระดับความรุนแรงของความคลาดเคลื่อนทางยาในช่วงก่อนและหลังการพัฒนาระบบการสั่งจ่ายยา (รูปแบบ copy order และ paperless ตามลำดับ)

ประเภทของความคลาดเคลื่อนทางยา	ระดับความรุนแรงของความคลาดเคลื่อนทางยา					
	รูปแบบ copy order			รูปแบบ paperless		
	B	C	E	B	C	E
ความคลาดเคลื่อนทางยาในขั้นตอนการสั่งใช้ยา (prescribing error)	2.95	-	-	10.66	-	-

ตารางที่ 4 ระดับความรุนแรงของความคลาดเคลื่อนทางยาในช่วงก่อนและหลังการพัฒนาระบบการสั่งจ่ายยา (รูปแบบ copy order และ paperless ตามลำดับ) (ต่อ)

ประเภทของความคลาดเคลื่อนทางยา	ระดับความรุนแรงของความคลาดเคลื่อนทางยา					
	รูปแบบ copy order			รูปแบบ paperless		
	B	C	E	B	C	E
ความคลาดเคลื่อนทางยาในขั้นตอนการคัดลอกยา (transcribing error)	6.88	-	-	2.91	-	-
ความคลาดเคลื่อนทางยาในขั้นตอนการจัดเตรียมยา (pre-dispensing error)	2.95	-	-	2.91	-	-
ความคลาดเคลื่อนทางยาในขั้นตอนการจ่ายยา (dispensing error)	-	-	-	0.97	-	-
ความคลาดเคลื่อนทางยาในขั้นตอนการให้ยา (administration error)	-	7.86	0.98	-	2.91	-
รวม	12.78	7.86	0.98	17.45	2.91	-

อภิปราย

ความคลาดเคลื่อนทางยาในขั้นตอนการสั่งจ่ายยา

ผลวิจัยพบว่า หลังพัฒนาระบบอัตราความคลาดเคลื่อนในการสั่งยาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สาเหตุหลักมาจากแพทย์พิมพ์คำสั่งยาอย่างเร่งรีบ โดยไม่ตรวจสอบข้อมูลซ้ำ ประกอบกับระบบมีการตั้งค่า ขนาดและจำนวนยาเป็นค่าเริ่มต้นโดยอัตโนมัติ เช่น ระบุจำนวนเป็น 1 หน่วย หากไม่ได้ปรับให้เหมาะสมกับผู้ป่วยรายนั้น อาจส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดได้ อย่างไรก็ตามพบว่าอัตราความคลาดเคลื่อนจากการไม่ได้สั่งยา ตามกระบวนการ medication reconciliation ลดลงเล็กน้อย ข้อผิดพลาดส่วนนี้สามารถตรวจพบและแก้ไข ได้โดยเภสัชกรระหว่างการคัดกรองคำสั่งยาทั้งนี้ความคลาดเคลื่อนทั้งหมดอยู่ในระดับความรุนแรง B ซึ่งสามารถแก้ไขได้ก่อนเกิดอันตราย อย่างไรก็ตามก็ดี ระบบควรได้รับการพัฒนาเพิ่มในด้านการคำนวณขนาดยา ตามน้ำหนัก และจัดการอบรมบุคลากรเพิ่มเติม เนื่องจากการปรับเปลี่ยนแพทย์ใหม่เพื่อสนับสนุนผู้ใช้งานและ ลดข้อผิดพลาดจากข้อจำกัดของระบบเอง

ผลการศึกษานี้มีข้อค้นพบที่แตกต่างจากการศึกษาบางฉบับ โดยการศึกษาของอภิลักษณ์ นวลศรี⁽⁵⁾ พบว่าหลังนำรูปแบบ paperless มาใช้ ความคลาดเคลื่อนในการสั่งจ่ายยาลดลง ขณะที่การศึกษาของ สุมิตรา สงครามศรี และมาลินี เหล่าไพบูลย์⁽⁶⁾ พบว่า อัตราความคลาดเคลื่อนในการสั่งจ่ายยาเฉลี่ยต่อเดือนลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน อย่างไรก็ตามผลการศึกษาของ Lindén-Lahti C, et al.⁽¹¹⁾ สอดคล้องกับ ผลการศึกษานี้ โดยพบว่าหลังนำรูปแบบ paperless มาใช้ มีการรายงานความคลาดเคลื่อนทางยาเพิ่มขึ้น ชั่วคราวในช่วงเริ่มระบบก่อนลดลงสู่ระดับเดิม ทั้งนี้ข้อผิดพลาดในขั้นตอนการจ่ายยาและบริหารยาลดลง ขณะที่ข้อผิดพลาดในขั้นตอนการสั่งจ่ายยาและการทบทวนยากลับเพิ่มสูงขึ้น

ความแตกต่างของระบบที่แต่ละโรงพยาบาลพัฒนาร่วมกับบริษัท รวมถึงบริบทที่แตกต่างกัน ส่งผลให้การสั่งจ่ายยาและการตรวจสอบมีความหลากหลาย จึงยังมีความจำเป็นต้องติดตามและประเมินผลการใช้งานในระยะยาวอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถปรับปรุงระบบให้เหมาะสมและเกิดประสิทธิภาพสูงสุดในบริบทจริง

ความคลาดเคลื่อนทางยาในขั้นตอนการคัดลอกยา

การใช้ระบบสั่งจ่ายรูปแบบ paperless ส่งผลให้อัตราความคลาดเคลื่อนในขั้นตอนการคัดลอกคำสั่งยาลดลงแม้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแต่สะท้อนแนวโน้มที่ดี สอดคล้องกับการศึกษาของ สมปรารถนา ภักดียานุวรรตน์⁽⁷⁾ ซึ่งพบว่าการปรับจากระบบเดิมมาเป็นระบบการสั่งจ่ายด้วยคอมพิวเตอร์สามารถลดอัตราความคลาดเคลื่อนในการคัดลอกคำสั่งจ่ายอย่างมีนัยสำคัญ

การคัดลอกคำสั่งยาผิดชนิด ความแรง เวลาหรือวิธีบริหารยาลดลง แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของระบบในการป้องกันข้อผิดพลาด ส่วนความคลาดเคลื่อนจากการคัดลอกขนาดยาผิดลดลง เกิดจากการกรอกข้อมูลเร่งรีบ ทำให้ไม่ได้ปรับขนาดยาที่ระบบตั้งไว้โดยอัตโนมัติขณะเดียวกันพบความคลาดเคลื่อนใหม่จากคำสั่งยาซ้ำซ้อนและคำสั่งไม่ครบเพิ่มขึ้น เกิดจากพยาบาลต่างคนลงข้อมูลซ้ำ หรือลืมส่งคำสั่งจ่ายยาต่อเนื่อง จึงควรเพิ่มระบบการแจ้งเตือนตามเวลาและการลงชื่อผู้ตรวจสอบเพิ่มเติม อย่างไรก็ตาม ข้อผิดพลาดเหล่านี้ถูกตรวจสอบและแก้ไขก่อนถึงตัวผู้ป่วย และจัดอยู่ในระดับความรุนแรง B ซึ่งไม่ก่อให้เกิดอันตราย

รูปแบบ paperless ช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการคัดลอกคำสั่งยา เช่น ผิดขนาด ผิดชนิด ผิดความแรง ผิดเวลา และวิธีบริหารยา เมื่อเทียบกับรูปแบบ copy order ที่ต้องถอดคำสั่งจากลายมือแพทย์ ซึ่งมักมีข้อจำกัดเรื่องลายมือที่ไม่ชัดเจน ใช้คำย่อไม่เป็นมาตรฐาน หรือการระบุรายละเอียดไม่ครบถ้วน รูปแบบ paperless ช่วยเพิ่มความถูกต้องและความน่าเชื่อถือ โดยลดการตีความและคัดลอกข้อมูลโดยอัตโนมัติ

ความคลาดเคลื่อนทางยาในขั้นตอนการจัดเตรียมยา

ความคลาดเคลื่อนในขั้นตอนการจัดเตรียมยา พบในอัตราใกล้เคียงกันทั้งก่อนและหลังพัฒนาระบบ สะท้อนว่าระบบยังไม่มีผลชัดเจนในการลดข้อผิดพลาดในขั้นตอนนี้ อย่างไรก็ตามในรูปแบบ paperless พบการจัดยาผิดขนาดเพิ่มขึ้นในกรณียาที่มีชื่อหรือความแรงคล้ายกัน (look-alike, sound-alike drugs; LASA drugs) ซึ่งอาจเกิดจากความเข้าใจคลาดเคลื่อนระหว่างการเตรียมยาจึงควรทบทวนรายการยา LASA drugs เพิ่มเติม เพื่อหาแนวทางการป้องกันต่อไป

ความคลาดเคลื่อนทางยาในขั้นตอนการจ่ายยา

หลังการใช้ระบบ paperless พบว่าอัตราความคลาดเคลื่อนในขั้นตอนการจ่ายยาเพิ่มขึ้นจากระบบเดิมที่ไม่พบ โดยเป็นกรณีจ่ายยาไม่ครบจำนวน ความคลาดเคลื่อนดังกล่าวอาจเกี่ยวข้องกับช่วงการปรับตัวของบุคลากรต่อระบบใหม่ รวมถึงมีการปรับเปลี่ยนเภสัชกร และปัจจัยด้านภาระงานของเภสัชกรที่ต้องดูแลทั้งผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน ภายใต้อำนาจจำกัดด้านเวลาและความเหนื่อยล้าจากการทำงาน ซึ่งอาจส่งผลต่อความผิดพลาดในการตรวจสอบยา แนวทางการป้องกันควรเน้นการตรวจสอบซ้ำ จัดอบรมการใช้งานระบบเพิ่มเติมในบุคลากรใหม่ และการจัดสรรภาระงานอย่างเหมาะสมเพื่อเพิ่มความแม่นยำและลดข้อผิดพลาดในการจ่ายยา

ความคลาดเคลื่อนทางยาในขั้นตอนการให้ยา

ภายหลังการใช้รูปแบบ paperless พบว่าอัตราความคลาดเคลื่อนทางยาในขั้นตอนการให้ยาลดลง แม้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่สะท้อนแนวโน้มเชิงบวกของระบบในการลดข้อผิดพลาด ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Lindén-Lahti C, et al.⁽¹¹⁾ โดยพบว่าหลังนำรูปแบบ paperless มาใช้ เกิดข้อผิดพลาดในขั้นตอนการบริหารยาลดลงกรณีความรุนแรงระดับ E เกิดจากการผิดยาผิดคน เนื่องจากไม่ได้ตรวจสอบซ้ำก่อนบริหารยา เหตุการณ์นี้ถูกนำมาทบทวนในคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด (Pharmacy and Therapeutics Committee; PTC) นำไปสู่การปรับระบบให้แสดงรูปภาพผู้ป่วยก่อนการบริหารยาพร้อมกำหนดให้มีการลงชื่อผู้บริหารยาและผู้ตรวจสอบซ้ำ ภายหลังการใช้รูปแบบ paperless ความคลาดเคลื่อนระดับ C ลดลง และไม่พบความคลาดเคลื่อนระดับ E อีกเลย

นอกจากช่วยลดอัตราความคลาดเคลื่อนในขั้นตอนการคัดลอกยาและการให้ยา รวมถึงการลดอุบัติการณ์ในระดับ C และ E แล้ว รูปแบบ paperless ยังมีข้อดีอื่น เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบ copy order เช่น ในขั้นตอนการสั่งยา รูปแบบ paperless ช่วยให้แพทย์สามารถเลือกรายการยาที่มีในบัญชียาโรงพยาบาลได้อย่างสะดวก และสามารถระบุขนาด ความแรง และวิธีการบริหารยาได้อย่างชัดเจน ช่วยลดความคลาดเคลื่อนจากการไม่ระบุขนาด/ความแรง หรือการเขียนลายมือที่ไม่ชัดเจนหรืออ่านไม่ออก มีการใช้สัญลักษณ์สีต่าง ๆ เพื่อแทนความแรงถ้วนของคำสั่งแพทย์ ทำให้สามารถระบุคำสั่งที่มีความแรงถ้วนได้อย่างแม่นยำ รวมถึงการแจ้งเตือนข้อห้ามใช้และข้อควรระวังเกี่ยวกับยาที่ต้องระมัดระวัง (high-alert drugs) ประวัติการแพ้ยาของผู้ป่วย การตั้งครรภ์ การแจ้งเตือนรายการยาเดิมของผู้ป่วย ซึ่งข้อมูลข้างต้นสอดคล้องกับการศึกษาของ ปรียาภรณ์ สุขงาม⁽⁴⁾ ที่รายงานวาระบบสั่งยาทางอิเล็กทรอนิกส์ส่งผลให้การดูแลรักษาผู้ป่วยมีประสิทธิภาพ และช่วยลดความผิดพลาดในการสั่งใช้ยาและอาการไม่พึงประสงค์ที่เกิดขึ้นด้วยอย่างไรก็ตามระบบนี้ยังมีข้อจำกัดที่ต้องระวัง คือ หากแพทย์พิมพ์รายการยาอย่างเร่งรีบ ขาดการตรวจสอบ ก็อาจทำให้จำนวน หรือขนาดยาไม่ตรงกับความเป็นจริง เนื่องจากระบบจะใส่ข้อมูลให้โดยอัตโนมัติตามที่ตั้งค่าเริ่มต้นไว้ซึ่งความคลาดเคลื่อนดังกล่าวสามารถป้องกันได้โดยการมีระบบการตรวจสอบซ้ำโดยเภสัชกร

ในขั้นตอนการตรวจสอบรายการยาโดยเภสัชกร หากพบความคลาดเคลื่อนสามารถส่งคำปรึกษาแพทย์ผ่านระบบได้โดยตรง และแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ได้ทันทีหลังจากปรึกษาแพทย์แล้ว ซึ่งแตกต่างจากระบบเดิมที่ต้องรอให้แพทย์มาเขียนแก้ไขด้วยลายมือ นอกจากนี้เภสัชกรยังสามารถบันทึกรายการยาเดิมลงในหน้า medication reconciliation และส่งให้แพทย์เปิดดูและเลือกสั่งใช้ยาได้ในระบบ ทำให้การทำงานรวดเร็วและมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น ส่วนในขั้นตอนการบริหารยา รูปแบบ paperless มีฟังก์ชันการแจ้งเตือนพยาบาลเพื่อให้บริหารยาได้ตามเวลาที่กำหนดอย่างถูกต้อง อีกหนึ่งข้อดีของระบบนี้คือ การแสดงรูปภาพของผู้ป่วยบนหน้าจอ ซึ่งช่วยยืนยันตัวตนของผู้ป่วย ป้องกันการบริหารยาผิดคน และลดความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นจากการจำผิดผู้ป่วยหรือข้อมูลที่ไม่ชัดเจนในบัตรให้ยาจากระบบเดิมนอกจากนี้ ยังมีการลงชื่อผู้บริหารยาและผู้ตรวจสอบซ้ำก่อนการบริหาร ซึ่งเป็นกระบวนการตรวจสอบและยืนยันความถูกต้องของข้อมูลยาและผู้ป่วย

ด้วยกระบวนการเหล่านี้ รูปแบบ paperless ช่วยให้การบริหารยาเป็นไปอย่างแม่นยำ ปลอดภัย และมีการตรวจสอบข้อผิดพลาดอย่างมีประสิทธิภาพ ลดความเสี่ยงจากความคลาดเคลื่อนในการบริหารยาได้อย่างชัดเจน

ข้อจำกัดงานวิจัย

1. ระบบรายงานอุบัติการณ์ความเสี่ยง (HRMS on Cloud) มีขั้นตอนที่ซับซ้อนและใช้เวลามาก อาจเป็นอุปสรรคที่ทำให้บุคลากรไม่สะดวกในการรายงาน ส่งผลต่อปริมาณและความสมบูรณ์ของข้อมูล
2. การรายงานความคลาดเคลื่อนทางยาอาจไม่ครบถ้วน ส่งผลให้การประเมินและสรุปผลด้านความคลาดเคลื่อนทางยาอาจขาดความแม่นยำ และไม่สะท้อนปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างแท้จริง

สรุปผล

การพัฒนาระบบยาผู้ป่วยในโดยใช้ระบบการส่งจ่ายยาในรูปแบบ paperless ส่งผลให้อัตราความคลาดเคลื่อนทางยาโดยรวมลดลง โดยเฉพาะในขั้นตอนการให้ยา ซึ่งพบว่ามีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังพบว่าความคลาดเคลื่อนที่มีระดับความรุนแรง ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วยจนต้องได้รับการรักษาเพิ่มเติม มีจำนวนลดลงเช่นกัน อย่างไรก็ตามพบว่าอัตราความคลาดเคลื่อนในขั้นตอนการส่งจ่ายยา มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยส่วนใหญ่เป็นความคลาดเคลื่อนในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วยโดยตรง ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่าระบบการส่งจ่ายยาในรูปแบบ paperless มีประสิทธิภาพในการช่วยลดความคลาดเคลื่อนทางยาและความรุนแรงของข้อผิดพลาดในบางขั้นตอน แต่ยังคงมีความจำเป็นต้องพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการส่งยา รวมถึงส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มทักษะของบุคลากรในการใช้งานระบบให้มีความถูกต้องและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดควรส่งเสริมการขยายระบบแสดงรูปผู้ป่วยและการลงชื่อผู้ตรวจสอบข้อผิดพลาดบริหารยาไปยังแผนกอื่น ๆ ในโรงพยาบาล เพื่อยืนยันตัวตน ลดความคลาดเคลื่อนทางยา และเสริมความปลอดภัยในการบริหารยาอย่างเป็นระบบทั่วทั้งโรงพยาบาล
2. คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดควรส่งเสริมการมีส่วนร่วมของสหสาขาวิชาชีพในการออกแบบและพัฒนาระบบการส่งจ่ายยาในรูปแบบ paperless เพื่อร่วมวิเคราะห์ปัญหา และกำหนดแนวทางแก้ไขให้สอดคล้องกับบริบทการปฏิบัติงานจริงในสถานพยาบาล

เอกสารอ้างอิง

1. Van Doormaal JE, Van den Bemt PM, Mol PG, Zaal RJ, Egberts AC, Haaijer-Ruskamp FM, Kosterink JG. Medication errors: the impact of prescribing and transcribing errors on preventable harm in hospitalised patients. BMJ Qual Saf. 2009;18(1):22-7.

2. กรองหทัย มะยะเฉี่ยว, โปยม วงศ์ภูวรักษ์. ความคลาดเคลื่อนทางยาในโรงพยาบาลชุมชนแห่งหนึ่งในจังหวัดนครราชสีมา. วารสารเภสัชกรรมปฏิบัติ. 2561;10(1):142-55.
3. กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือการประเมินโรงพยาบาลอัจฉริยะ. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: สำนักสุขภาพดิจิทัล สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข; 2566.
4. ปรียาภรณ์ สุขงาม. การสั่งยาทางอิเล็กทรอนิกส์ให้สอดคล้องกับมาตรฐาน Clinical Decision Support. วารสารวิชาการ ปชมท. 2564;10(2):180-8.
5. อภิลักษณ์ นวลศรี. ความคลาดเคลื่อนทางยากับการใช้ระบบสั่งยาทางคอมพิวเตอร์จากหออผู้ป่วย. สงขลานครินทร์เวชสาร. 2549;24(1):1-8.
6. สมิตรา สงครามศรี, มาลินี เหล่าไพบูลย์. การยาสั่งด้วยระบบคอมพิวเตอร์ในการลดความคลาดเคลื่อนในการสั่งใช้ยาโรงพยาบาลหนองหาน จังหวัดอุดรธานี: Interrupted Time Series Design. วารสารเภสัชศาสตร์อีสาน. 2560;13(2):53-66.
7. สมปรารถนา รักதியานูวรรตน์. การเปรียบเทียบการเกิดความคลาดเคลื่อนทางยา ระหว่างระบบสั่งจ่ายยาแบบใหม่ กับระบบสั่งจ่ายยาแบบเดิม ในผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลชัยภูมิ. เชียงรายเวชสาร. 2563;12(3):99-113.
8. วิทยา ไชยจันทร์พรหม, ทศพร ทองย้อย, มลينا ปฐมเจริญสุขชัย. การใช้ระบบ Paperless ของโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชท่าบ่อ. วารสารการแพทย์โรงพยาบาลอุดรธานี. 2567;32(1):48-57.
9. Brenner SK, Kaushal R, Grinspan Z, et al. Effects of health information technology on patient outcomes: a systematic review. J Am Med Inform Assoc. 2016;23(5):1016-36.
10. Hartwig SC, Denger SD, Schneider PJ. Severity-indexed, incident report-based medication error-reporting program. Am J Hosp Pharm. 1991;48(12):2611-6.
11. Lindén-Lahti C, Kivivuori S-M, Lehtonen L, Schepel L. Implementing a new electronic health record system in a university hospital: the effect on reported medication errors. Healthcare (Basel). 2022;10(6):1020.