

ประสิทธิผลของระบบเตือนและคัดกรองการสั่งใช้ยาเมทฟอร์มิน ในผู้ป่วยที่มีค่าการทำงานของไตบกพร่องในระบบจ่ายยาของโรงพยาบาล

Effectiveness of a Warning and Screening System for Metformin Prescription in Patients with Impaired Renal function in Hospital Drug Dispensing System

อัญยาพัสน์ พัทธ์ธรรม¹, ภ.บ., ภ.ม. (เภสัชกรรมคลินิก)
e-mail: psoontaree2@gmail.com

Unyapat Pitakthum¹, B.Pharm,
M.Pharm. (Clinical Pharmacy)
e-mail: psoontaree2@gmail.com

¹ กลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลสงขลา

¹ Pharmacy Department, Songkhla Hospital

รับบทความ: 16 ธันวาคม 2568

แก้ไข: 7 กรกฎาคม 2569

ตอบรับ: 8 กรกฎาคม 2569

อนุญาตให้นำบทความไปใช้ประโยชน์และเผยแพร่ต่อได้โดยอยู่ภายใต้เงื่อนไขสัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์ โดยต้องแสดงที่มาจากวารสารเภสัชกรรมโรงพยาบาล – ไม่ใช้เพื่อการค้า – ห้ามแก้ไขดัดแปลง

Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0; CC BY-NC-ND 4.0



บทคัดย่อ

ความเป็นมา: เมทฟอร์มินเป็นยาทางเลือกแรกในการรักษาโรคเบาหวาน เมื่อใช้ในผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตบกพร่องต้องปรับขนาดยา เนื่องจากมีโอกาทำให้เกิดภาวะเลือดเป็นกรดจากการคั่งของกรดแลคติกซึ่งสัมพันธ์กับการใช้เมทฟอร์มิน (metformin-associated lactic acidosis; MALA) แม้อุบัติการณ์เกิดน้อยแต่อัตราการเสียชีวิตสูง จึงพัฒนาระบบเตือนและคัดกรองการสั่งใช้เมทฟอร์มินในระบบจ่ายยาผู้ป่วยในให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์: เพื่อประเมินประสิทธิผลของระบบเตือนและคัดกรองการสั่งใช้เมทฟอร์มินในระบบจ่ายยาผู้ป่วยใน

วิธีวิจัย: ศึกษาและพัฒนาระบบแจ้งเตือนการสั่งใช้เมทฟอร์มินโดยจับคู่กับค่าทางห้องปฏิบัติการที่แสดงค่าการทำงานของไต เมื่อระบบตรวจพบค่าการทำงานของไตต่ำกว่าพอร์ม เภสัชกรแผนกผู้ป่วยในประสานแจ้งแพทย์หากพบว่าขนาดยาไม่เหมาะสม วิเคราะห์ข้อมูลย้อนหลังภายหลังใช้ระบบ 1 ปี เพื่อเปรียบเทียบความเหมาะสม

Abstract

Background: Metformin is the first-line medication for diabetes mellitus; however, dose adjustment is required in patients with renal impairment. Accumulation of lactic acid could occur as a result of metformin intake and was called as metformin-associated lactic acidosis (MALA). This was a rare but highly fatal adverse event. Consequently, an efficient screening and alert system for inpatient metformin prescriptions was developed.

Objective: To evaluate the effectiveness of the screening and alert system for metformin prescriptions in an inpatient setting.

Methods: The system to screen and alert for inpatient metformin prescriptions as matching with renal function test was developed. Upon detection of a potential decline of renal function by the system, inpatient pharmacists

ของขนาดยาและอุบัติการณ์ MALA

ผลการวิจัย: หลังพัฒนาระบบเตือนและคัดกรองการสั่งใช้เมทฟอร์มินโดยจับคู่กับค่าทางห้องปฏิบัติการที่แสดงค่าการทำงานของไต อัตราความไม่เหมาะสมของการสั่งใช้ขนาดเมทฟอร์มินลดลงจากร้อยละ 32.20 เป็น 26.66 (95% CI: 2.16 - 8.92, p-value = 0.001) และไม่พบอุบัติการณ์ MALA ที่เกี่ยวข้องกับการสั่งใช้ยาในผู้ป่วยใน

สรุปผล: ระบบแจ้งเตือนการสั่งใช้เมทฟอร์มินโดยจับคู่กับค่าทางห้องปฏิบัติการที่แสดงค่าการทำงานของไต มีประสิทธิภาพเพิ่มความเหมาะสมของการสั่งใช้เมทฟอร์มินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ: เมทฟอร์มิน; ภาวะเลือดเป็นกรด; ระบบเตือน; ผู้ป่วยโรคไต

การอ้างอิงบทความ:

อัญญาพัสน์ พัทธธรรม. ประสิทธิภาพของระบบเตือนและคัดกรองการสั่งใช้ยาเมทฟอร์มินในผู้ป่วยที่มีค่าการทำงานของไตบกพร่องในระบบจ่ายยาของโรงพยาบาล. วารสารเภสัชกรรมโรงพยาบาล. 2569;36(2):195-207.

directly coordinate with physicians and document the intervention in the medical records. The system's efficacy, a one-year retrospective data analysis was conducted to compare the appropriateness of metformin dosing and the incidence of MALA before and after implementation of the system.

Results: Post-implementation, the incidence of inappropriate metformin prescriptions declined from 32.20% to 26.66% (95% CI: 2.16 - 8.92, p-value = 0.001). Notably, zero case of inpatient-related MALA was reported.

Conclusion: The screening and alert system for metformin prescriptions as matching with renal function test demonstrated significant effectiveness in improving the appropriateness of metformin dosing.

Keyword: metformin; acidosis; alert system; patients with renal impairment

Citation:

Pitakthum U. Effectiveness of a warning and screening system for metformin prescription in patients with impaired renal function in hospital drug dispensing system. Thai J Hosp Pharm. 2026;36(2):195-207.

บทนำ

โรคเบาหวานชนิดที่ 2 เป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญในประเทศไทยและมีแนวโน้มขยายตัวอย่างรุนแรง¹ ข้อมูลเชิงระบาดวิทยาในกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานไทยระบุว่า มีความชุกของการเกิดโรคไตเรื้อรังร่วมด้วยสูงถึงร้อยละ 24.4 - 30.0²⁻³ ซึ่งเป็นกลุ่มประชากรที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายจากการใช้ยาหากได้รับยาในขนาดที่ไม่เหมาะสม จากแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน 2566 แนะนำให้ใช้เมทฟอร์มินเป็นยาตัวแรกในการรักษา⁴ แม้ยาดังกล่าวจะมีความปลอดภัยสูง ทว่าในกลุ่มผู้ป่วยที่

มีการทำงานของไตบกพร่อง การขับออกของยาที่ลดลงจะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะเลือดเป็นกรดจากการคั่งของกรดแลคติกซึ่งสัมพันธ์กับการใช้เมทฟอร์มิน (metformin-associated lactic acidosis; MALA) แม้อุบัติการณ์ของภาวะ MALA ในระดับสากลจะพบได้น้อย แต่การศึกษาในบริบทประเทศไทยกลับรายงานสัดส่วนการเกิดที่น่ากังวล โดยพบอุบัติการณ์ได้สูงถึงร้อยละ 0.35 (หรือ 350 ต่อประชากรแสนคน) ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีปัจจัยเสี่ยงร่วม⁵ ที่สำคัญพบว่าภาวะ MALA เป็นอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่มีความรุนแรงและอันตรายถึง

ชีวิต โดยมีอัตราการเสียชีวิตในโรงพยาบาลของประเทศ-
ไทยสูงถึงร้อยละ 33.33 - 36.20⁶⁻⁷

เพื่อป้องกันความเสี่ยงดังกล่าว แนวทางเวชปฏิบัติ
สำหรับโรคเบาหวานในปัจจุบันจึงกำหนดข้อแนะนำใน
การใช้อย่างปลอดภัยและสมเหตุผล ให้ปรับลดขนาด-
ยาในผู้ป่วยที่อัตราการกรองของไตโดยประมาณ (esti-
mated glomerular filtration rate; eGFR) ที่มีค่า 30 -
45 มล./นาที่/1.73 ตร.ม. และไม่ควรให้ใช้เมทฟอร์มินใน
ผู้ป่วยที่มีค่า eGFR น้อยกว่า 30 มล./นาที่/1.73 ตร.ม.⁴
จากการรวบรวมหลักฐานเชิงประจักษ์ในปัจจุบันพบว่า
การได้รับเมทฟอร์มินเกินขนาดแบบเฉียบพลันนั้น ส่งผล
ให้ระดับความเข้มข้นของยาในซีรัมสูงเกินกว่าระดับที่ใช้
ในการรักษา ถือเป็นปัจจัยต้นเหตุหลักที่มีนัยสำคัญ ซึ่งส่ง-
ผลโดยตรงต่อการเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ MALA⁸
จากข้อมูลของโรงพยาบาลสงขลาในปีงบประมาณ 2566
พบว่ามีรายงานการเกิด MALA ในผู้ป่วยจำนวน 9 ราย
ดังนั้นเพื่อยกระดับงานด้านความปลอดภัยของผู้ป่วย
จากเดิมที่ไม่มีระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติและต้องอาศัยการ
ตรวจสอบด้วยตนเองโดยเภสัชกร ประสานแพทย์เมื่อพบ
ความไม่เหมาะสมของขนาดยาในผู้ป่วยเป็นรายกรณีซึ่ง
ส่งผลต่อระยะเวลาในการทำงานและประสิทธิภาพในการ
คัดกรอง พัฒนาเป็นการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ
ทางคลินิก (clinical decision support system; CDSS)
ในรูปแบบการแจ้งเตือนอัตโนมัติสำหรับคัดกรองความ
เหมาะสมของการสั่งใช้เมทฟอร์มินในผู้ป่วยที่มีภาวะการ
ทำงานของไตบกพร่องในระบบจ่ายยาผู้ป่วยในของโรง-
พยาบาล โดยมีกลไกหลักคือ พัฒนาระบบแจ้งเตือนเมื่อ
มีการสั่งใช้เมทฟอร์มินและคัดกรองผลตรวจทางห้องปฏิ-
บัติการเกิดเป็นระบบที่ตั้งชื่อว่า “การจับคู่ยากับค่าทาง-
ห้องปฏิบัติการที่แสดงค่าการทำงานของไต” ระบบจะ
แจ้งเตือนหากมีการสั่งใช้เมทฟอร์มินในผู้ป่วยที่มีค่า
eGFR ต่ำกว่า 60 มล./นาที่/1.73 ตร.ม. เท่านั้น ลดการ
แจ้งเตือนบนหน้าจอที่ไม่จำเป็น เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับยาใน
ขนาดที่เหมาะสมตามอัตราการกรองของไตของผู้ป่วย
ลดโอกาสเกิดอาการไม่พึงประสงค์ ลดค่าใช้จ่ายในการ
เข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลและการเสียชีวิตจาก

การเกิดภาวะ MALA

วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินและเปรียบเทียบประสิทธิผลของ
ระบบเตือนและคัดกรองการสั่งใช้เมทฟอร์มินในผู้ป่วยใน
ที่มีค่าการทำงานของไตบกพร่อง ในด้านอัตราความไม่-
เหมาะสมของขนาดการสั่งใช้เมทฟอร์มินและอัตราอุบัติ-
การณ์การเกิดภาวะ MALA ระหว่างช่วงก่อนและหลังการ
พัฒนาระบบการเตือนและคัดกรอง

วัสดุและวิธีการศึกษา

การศึกษานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากคณะ-
กรรมการจริยธรรมการวิจัย โรงพยาบาลสงขลา รหัส
หนังสือรับรอง SKH-IRB 2026-Pharm-In3-1001 วันที่
10 ตุลาคม 2568

ระเบียบวิธีวิจัย

รูปแบบเป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบย้อนหลัง
(quasi-experimental retrospective study)

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ ได้แก่

- กลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยคัดกรอง
เฉพาะรายที่มีการบันทึกรหัสจำแนกโรคระหว่างประเทศ
ฉบับแก้ไขครั้งที่ 10 (International Classification of
Diseases and Related Health Problems, 10th revi-
sion: ICD-10)⁹ รหัส E11 ร่วมกับมีโรคไตเรื้อรังตั้งแต่ระดับ
3 ขึ้นไป¹⁰ (ICD-10 รหัส N18.3)⁹ โดยมีผลตรวจทางห้อง-
ปฏิบัติการ eGFR ภายใน 90 วันและได้รับเมทฟอร์มิน ที่
เข้ารับการรักษา ณ แผนกผู้ป่วยใน โรงพยาบาลสงขลาทุก
ราย ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2565 ถึง 30 กันยายน
พ.ศ. 2566 และระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2566 ถึง
30 กันยายน พ.ศ. 2567

- กลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการบันทึกวินิจฉัยว่าเกิดภาวะ
MALA โดยคัดกรองเฉพาะรายที่มีการบันทึกรหัส ICD-10
ร่วมกันทั้ง 3 รหัส ได้แก่ E11.9 (โรคเบาหวานชนิดที่ 2
ที่ไม่มีภาวะแทรกซ้อน) E87.2 (ภาวะเลือดเป็นกรด) และ
Y42.3 (อินซูลินและยาลดน้ำตาลในเลือดชนิดรับประทาน
ที่ก่อให้เกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาในขนาดยา

รักษา) ที่เข้ารับการรักษานี้ แผนกผู้ป่วยใน โรงพยาบาล สงขลา ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2565 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2566 และระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2566 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2567

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการ คือ ระบบแจ้งเตือนและคัดกรองอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้น โดยความร่วมมือของผู้วิจัยกับนักวิชาการคอมพิวเตอร์ ผู้ดูแลระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล ระบบนี้จะจับคู่ความสัมพันธ์ของคำสั่งใช้เมทฟอร์มินกับค่าทางห้องปฏิบัติการที่แสดงค่าการทำงานของไตบกพร่อง โดยตั้งชื่อระบบนี้ว่า “การจับคู่ยากับค่าทางห้องปฏิบัติการที่แสดงค่าการทำงานของไต”

2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

- ระบบฐานข้อมูลโรงพยาบาล: ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล (hospital information system; HIS) และระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ (electronic medical records; EMRs) ของโรงพยาบาล

- เกณฑ์การคัดกรองข้อมูล: รหัส ICD-10 ประวัติการสั่งใช้ยาในระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ และผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการค่า eGFR

การเก็บรวบรวมข้อมูล

รวบรวมข้อมูลโดยคัดกรองและส่งออกข้อมูลจาก HIS และ EMRs ของโรงพยาบาล โดยแบ่งขั้นตอนเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลในส่วนของการวิจัย: ส่งออกข้อมูลเชิงลึกซึ่งได้แก่ เพศ อายุ โรคประจำตัว ขนาดความแรงของผลิตภัณฑ์เมทฟอร์มิน วิธีการบริหารยา จำนวนยา และค่า eGFR ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีประวัติการสั่งใช้เมทฟอร์มินและมีค่า eGFR น้อยกว่า 60 มล./นาที/1.73 ตร.ม.

ส่วนที่ 2 ข้อมูลอันประกอบด้วยตัวแปรที่สำคัญ: ทบทวนเวชระเบียนย้อนหลังในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการบันทึกวินิจฉัยว่าเกิดภาวะ MALA โดยคัดกรองเฉพาะรายที่มีการบันทึกรหัส ICD-10 ร่วมกันทั้ง 3 รหัส ได้แก่ E11.9

(โรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ไม่มีภาวะแทรกซ้อน), E87.2 (ภาวะเลือดเป็นกรด) และ Y42.3 (อินซูลินและยาลดน้ำตาลในเลือดชนิดรับประทานที่ก่อให้เกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาในขนาดยารักษา) เพื่อระบุเหตุการณ์ที่เป็นสาเหตุภายนอก

ขั้นตอนการพัฒนากระบวนการเตือนและคัดกรองการสั่งใช้เมทฟอร์มินในผู้ป่วยที่มีค่าการทำงานของไตบกพร่องในระบบจ่ายยาของโรงพยาบาล

โดยแบ่งขั้นตอนการพัฒนากระบวนการออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

1. การทบทวนวรรณกรรมและวิเคราะห์บริบท ผู้วิจัยทำการทบทวนแนวทางการรักษาทางคลินิกและหลักฐานเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดเกณฑ์ความเหมาะสมของขนาดเมทฟอร์มินในผู้ป่วยที่มีค่าการทำงานของไตบกพร่อง ร่วมกับการวิเคราะห์กระบวนการสั่งใช้ยาของแผนกผู้ป่วยในเพื่อระบุจุดเสี่ยงที่อาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของยา จากเดิมที่ไม่มีระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติและต้องอาศัยการตรวจสอบด้วยตนเองโดยเภสัชกร

2. การออกแบบและพัฒนาระบบร่วมกับผู้เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยร่วมประชุมวางแผนและประสานความร่วมมือกับนักวิชาการคอมพิวเตอร์ ผู้ดูแลระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล เพื่อออกแบบแผนผังการไหลของข้อมูล และพัฒนาชุดคำสั่งบนระบบสารสนเทศโรงพยาบาลโดยประยุกต์ใช้ระบบ “การจับคู่ยากับค่าทางห้องปฏิบัติการที่แสดงค่าการทำงานของไต” ที่พัฒนาขึ้น

3. การกำหนดเงื่อนไขและการทำงานของระบบ แจ้งเตือน ระบบซอฟต์แวร์ได้รับการทดสอบและตั้งค่าให้ประมวลผลแบบทันที (real-time monitoring) ที่มีการบันทึกคำสั่งใช้เมทฟอร์มินในระบบจ่ายยาผู้ป่วยใน โดยมีเกณฑ์การประมวลผลและเงื่อนไข ดังนี้

- การจับคู่ข้อมูล: ระบบจะทำการเชื่อมโยงข้อมูลรหัสคำสั่งใช้เมทฟอร์มินจับคู่กับฐานข้อมูลผลลัพธ์ทางห้องปฏิบัติการของผู้ป่วยรายบุคคล

- เงื่อนไขเวลา: ตรวจสอบค่า eGFR ที่บันทึกในระบบสารสนเทศย้อนหลังภายในระยะเวลาไม่เกิน 3 เดือน

(โดยเลือกค่าที่เป็นปัจจุบันที่สุด)

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel โดยมีรายละเอียดสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

- สถิติเชิงพรรณนาใช้สำหรับอธิบายลักษณะทั่วไปของประชากร โดยข้อมูลเชิงคุณลักษณะ ได้แก่ เพศ โรคประจำตัว และอุบัติการณ์การเกิดภาวะ MALA จะแสดงด้วยจำนวน ความถี่ และร้อยละ สำหรับข้อมูลต่อเนื่อง ได้แก่ อายุ eGFR และขนาดเมทฟอร์มิน จะแสดงด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

- สถิติ chi-square test for difference เพื่อเปรียบเทียบอัตราความไม่เหมาะสมของขนาดเมทฟอร์มินในผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตบกพร่องก่อนและหลังพัฒนาระบบ กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ 0.05 ($p\text{-value} < 0.05$)

ผลการศึกษา

ลักษณะของประชากร ระบบการเตือนและคัดกรองการสั่งใช้เมทฟอร์มิน

จากการคัดกรองข้อมูลผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีภาวะร่วมเป็นโรคไตเรื้อรังตั้งแต่ระยะที่ 3 ขึ้นไป ซึ่งมีประวัติได้รับเมทฟอร์มินและมีผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อประเมินค่า eGFR ภายในระยะเวลา 90 วัน ที่เข้ารับการรักษา ณ แผนกผู้ป่วยใน โรงพยาบาลสงขลามีจำนวนรวมทั้งสิ้น 2,798 ราย โดยแบ่งกลุ่มประชากรตามช่วงเวลากำหนดดำเนินงานออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มก่อนการพัฒนาระบบเตือนและคัดกรองการสั่งใช้เมทฟอร์มินในผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตบกพร่องผ่านระบบสารสนเทศการจ่ายยาผู้ป่วยใน ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2565 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2566 (กลุ่มที่ 1) จำนวน 1,534 ราย และกลุ่มหลังการพัฒนาระบบ ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2566 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2567 (กลุ่มที่ 2) จำนวน 1,264 ราย ซึ่งระบบเตือนและคัดกรองการสั่งใช้เมทฟอร์มินในผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตบกพร่องผ่านระบบสารสนเทศการจ่ายยาผู้ป่วยในที่ปรับเปลี่ยน

จากเดิม รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1 ส่วนลักษณะพื้นฐานทางประชากรและข้อมูลทางคลินิกรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2

เมื่อเปรียบเทียบประชากรกลุ่มที่ 1 และ 2 พบว่าประชากรกลุ่มที่ 1 มีสัดส่วนเพศหญิงมากกว่าเพศชายเล็กน้อย ส่วนใหญ่อายุมากกว่า 65 ปีและมีโรคประจำตัวมีค่า eGFR เฉลี่ย 42.80 ± 13.06 และ 42.63 ± 12.60 มล./นาที่/1.73 ตร.ม. ตามลำดับ ได้รับขนาดเมทฟอร์มินเฉลี่ย $1,262.52 \pm 601.69$ และ $1,097.23 \pm 569.51$ มิลลิกรัมต่อวัน ตามลำดับ โดยผู้ป่วยร้อยละ 61.28 ในกลุ่มที่ 1 และร้อยละ 75.87 ในกลุ่มที่ 2 ได้รับเมทฟอร์มินในขนาดที่น้อยกว่า 1,000 มิลลิกรัมต่อวัน ดังแสดงในตารางที่ 2

ผลการประเมินประสิทธิผล

พบว่าอัตราความไม่เหมาะสมของขนาดเมทฟอร์มินลดลงจากเดิม ร้อยละ 5.54 โดยลดลงจากร้อยละ 32.20 ในระยะก่อนพัฒนาระบบเป็นร้อยละ 26.66 ในระยะหลังพัฒนาระบบ (95% CI: 2.16 - 8.92, $p\text{-value} = 0.001$) หรืออัตราความเหมาะสมของขนาดยาเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 67.80 เป็นร้อยละ 73.34 (95% CI: 2.16 - 8.92, $p\text{-value} = 0.001$) โดยอัตราความไม่เหมาะสมของขนาดยาทั้งขณะผู้ป่วยนอนรักษาตัวในโรงพยาบาลหรือขณะที่แพทย์จำหน่ายผู้ป่วยกลับบ้านลดลงอย่างแตกต่างระหว่างระยะก่อนและหลังพัฒนาระบบดังแสดงในตารางที่ 3 อัตราความไม่เหมาะสมของการสั่งใช้ขนาดเมทฟอร์มินในกลุ่มผู้ป่วยกลับบ้าน ร้อยละ 23.16 (44/190 ครั้ง) และกลุ่มผู้ป่วยในที่นอนรักษาตัวในโรงพยาบาล ร้อยละ 27.28 (293/1,074 ครั้ง) อย่างไรก็ตามสัดส่วนความไม่เหมาะสมระหว่างผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = 0.273$) และเมื่อวิเคราะห์ความไม่เหมาะสมของขนาดยาในแต่ละระดับค่า eGFR พบว่าก่อนและหลังพัฒนาระบบมีความไม่เหมาะสมใกล้เคียงกันในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 3 (eGFR 30-59 มล./นาที่/1.73 ตร.ม.) แต่ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 4-5 (eGFR < 30 มล./นาที่/1.73 ตร.ม.) พบว่าภายหลังพัฒนาระบบความไม่เหมาะสมของขนาดเมท-

ตารางที่ 1 ระบบเตือนและคัดกรองการสั่งใช้เมทฟอร์มินในผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตบกพร่องผ่านระบบสารสนเทศ
การจ่ายยาผู้ป่วยในที่ปรับเปลี่ยนไปจากเดิม

ก่อนพัฒนาระบบฯ	หลังพัฒนาระบบฯ
วิธีการแจ้งเตือนและคัดกรอง	
ไม่มีระบบการแจ้งเตือนอัตโนมัติแก่แพทย์และเภสัชกร ส่ง- ผลให้บุคลากรทางการแพทย์ ต้องสืบค้นผลการตรวจทาง- ห้องปฏิบัติการผ่านฐานข้อมูล ด้วยตนเองเพื่อติดตามการ เปลี่ยนแปลงของค่า eGFR ย้อน- หลังตามลำดับวันที่ส่งตรวจ	เภสัชกรและนักวิชาการคอมพิวเตอร์ผู้ดูแลระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล ร่วมกันพัฒนาระบบแจ้งเตือนการปรับขนาดเมทฟอร์มินบนระบบสารสนเทศ โรงพยาบาล โดยประยุกต์ใช้กลไกการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างยากับผลตรวจทาง- ห้องปฏิบัติการ (ตั้งชื่อระบบว่า “การจับคู่ยากับค่าทางห้องปฏิบัติการที่แสดงค่า การทำงานของไต”) ระบบดังกล่าวจะแสดงแนวทางการปรับขนาดยาตามค่าการ ทำงานของไตบนหน้าจอระบบบันทึกคำสั่งใช้ยาของเภสัชกรแผนกผู้ป่วยในโดย อัตโนมัติเฉพาะผู้ป่วยที่มีค่า eGFR ล่าสุดภายในระยะเวลา 3 เดือน ต่ำกว่า 60 มล./นาที่/1.73 ตร.ม. เท่านั้น
ไม่มีค่า eGFR ล่าสุดแสดงบน ใบสรุปรายการยากลับบ้าน เภ- สัชกรต้องสืบค้นค่า eGFR ผ่าน ฐานข้อมูล HIS ด้วยตนเอง	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ ผู้ดูแลระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล พัฒนาระ- บบเชื่อมโยงฐานข้อมูลเพื่อแสดงค่า eGFR ล่าสุดบนใบสรุปรายการยากลับบ้าน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นช่องทางสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิกสำหรับ เภสัชกรงานบริการผู้ป่วยใน เพื่อประเมินความเหมาะสมของขนาดเมทฟอร์มิน ก่อนส่งมอบยาแก่ผู้ป่วย
รูปแบบการสื่อสารประสานงานกับแพทย์	
เภสัชกรคัดกรองและทบทวน ความเหมาะสมของขนาดเมท- ฟอร์มิน ประสานกับแพทย์ผู้รักษ- ษาเป็นรายกรณี เมื่อตรวจพบ ปัญหาจากการสั่งใช้เมทฟอร์มิน และบันทึกผลการปฏิบัติงานใน ระบบ HIS	เภสัชกรจัดการข้อมูลโดยบันทึกข้อมูลจากระบบแจ้งเตือนในรอบเวลา 8.30 – 10.00 น. ของทุกวัน (รอบเวলাบันทึก ส่งพิมพ์ฉลากและจัดยา ในระบบการกระ- จ่ายยาผู้ป่วยในของโรงพยาบาลแบบ one day dose) ระบุเลขประจำตัวโรง- พยาบาลของผู้ป่วยและแยกตามบริบทของพื้นที่ (หอผู้ป่วย หมายเลขเตียง) ซึ่ง เป็นการช่วยปรับปรุงขั้นตอนการประสานงานระหว่างเภสัชกรและแพทย์ให้มี ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทำให้สามารถสื่อสารเพื่อแก้ไขปัญหาจากการใช้ยาได้ครั้งละ หลายรายในคราวเดียว แทนการประสานงานเป็นรายกรณี เกิดความสะดวกและ รวดเร็วมากยิ่งขึ้น
การให้ความรู้แก่ผู้ป่วย	
เภสัชกรให้คำแนะนำเบื้องต้น ทั่วไปในการใช้ยาแก่ผู้ป่วย	เภสัชกรให้ความรู้แก่ผู้ป่วยในการประเมินตนเอง (counselling sticker) ต่อ อาการแสดงทางคลินิกที่อาจบ่งชี้ถึงภาวะ MALA เช่น อาการอ่อนเพลีย ปวด กล้ามเนื้อ คลื่นไส้ อาเจียน หายใจลำบาก ร่วมกับการแนะนำให้หยุดยาชั่วคราว หากมีอาการท้องเสีย อาเจียนรุนแรง โดยได้รับการสนับสนุนเชิงระบบจากนัก- วิชาการคอมพิวเตอร์ ผู้ดูแลระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล ให้มีข้อความเตือน ดังกล่าวลงบนฉลากยาโดยอัตโนมัติ

ตารางที่ 2 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวนก่อนพัฒนาระบบฯ (กลุ่มที่ 1 จำนวน 1,534 ราย)	จำนวนหลังพัฒนาระบบฯ (กลุ่มที่ 2 จำนวน 1,264 ราย)
เพศ		
ชาย	687 (44.78%)	594 (46.99%)
หญิง	847 (55.22%)	670 (53.01%)
อายุ (ปี)		
< 65	529 (34.49%)	379 (29.98%)
≥ 65	1,005 (65.51%)	885 (70.02%)
อายุเฉลี่ย ± SD	63.52 ± 10.53	65.57 ± 11.50
โรคประจำตัวอื่น ๆ		
ความดันโลหิตสูง	1,227 (79.99%)	1,074 (84.97%)
ไขมันในเลือดสูง	920 (59.97%)	822 (65.03%)
หัวใจและหลอดเลือด	621 (40.48%)	531 (42.01%)
ปอดอุดกั้นเรื้อรัง	146 (9.52%)	136 (10.76%)
อื่น ๆ	238 (15.51%)	135 (10.68%)
ไม่มีโรคประจำตัวอื่น	84 (5.48%)	40 (3.16%)
eGFR (มล./นาที/1.73 ตร.ม.)		
eGFR 45-59	878 (57.24%)	609 (48.18%)
eGFR 30-44	391 (25.49%)	427 (33.78%)
eGFR 15-29	164 (10.69%)	198 (15.67%)
eGFR < 15	101 (6.58%)	30 (2.37%)
Mean eGFR ± SD	42.80 ± 13.60	42.63 ± 12.60
ขนาดเมทฟอร์มิน (มิลลิกรัม)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,000	940 (61.28%)	959 (75.87%)
1,001 – 2,000	233 (15.19%)	269 (21.28%)
มากกว่า 2,000	361 (23.53%)	36 (2.85%)
Mean ± SD	1,262.52 ± 601.69	1,097.23 ± 569.51

* ผู้ป่วย 1 ราย มีโรคประจำตัวร่วมมากกว่า 1 โรค
eGFR = estimated glomerular filtration rate
SD = standard deviation

ฟอร์มิน ลดลงจากเดิมร้อยละ 4.73 โดยลดลงจากร้อยละ 16.36 ในระยะก่อนพัฒนาระบบเป็นร้อยละ 11.63 หลังพัฒนาระบบ (95% CI: 2.17 - 7.29, p -value < 0.001) ดังข้อมูลแสดงในตารางที่ 4

ส่วนผลการประเมินประสิทธิผลของระบบการเตือนและคัดกรองที่มีต่อผลลัพธ์ทางคลินิกของผู้ป่วยไม่พบอุบัติการณ์การเกิดภาวะ MALA จากการสั่งใช้เมทฟอร์มินในขนาดที่ไม่เหมาะสมทั้งในแผนกผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในของโรงพยาบาลทั้งก่อนและหลังพัฒนาระบบ

จึงไม่สามารถประเมินประสิทธิผลของระบบที่มีต่อผลลัพธ์ทางทางเศรษฐศาสตร์ด้วยการเปรียบเทียบระยะเวลาอนโรพยาบาลและค่ารักษาพยาบาลจากการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลของผู้ป่วยที่เกิดอุบัติการณ์ MALA ที่มีปัจจัยเสี่ยงมาจากการได้รับเมทฟอร์มินในขนาดที่ไม่เหมาะสมได้ โดยผู้ป่วยที่มีภาวะ MALA ทั้งหมดที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลทั้งก่อนและหลังพัฒนาระบบรวมทั้งสิ้น 19 ราย พบว่า 12 ราย (ร้อยละ 63.16) ได้รับยาจากโรงพยาบาลอื่น และ 7 ราย (ร้อยละ 36.84) ได้รับ

ตารางที่ 3 ความไม่เหมาะสมของขนาดเมทฟอร์มินในผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตบกพร่อง จำแนกตามช่วงเวลาที่ได้รับยา

ข้อมูล	จำนวนก่อนพัฒนาระบบ ^a	จำนวนหลังพัฒนาระบบ ^a	p -value ^a
จำนวนครั้งที่ได้รับเมทฟอร์มินในขนาดที่ไม่เหมาะสม	494/1,534 (32.20%)	337/1,264 (26.66%)	0.001
- ขณะนอนโรงพยาบาล	404/1,258 (32.11%)	293/1,074 (27.28%)	0.011
- ณ วันจำหน่ายกลับบ้าน	90/276 (32.61%)	44/190 (23.16%)	0.027

^a chi-square test มีนัยสำคัญทางสถิติที่ p -value < 0.05

ตารางที่ 4 ความไม่เหมาะสมของขนาดเมทฟอร์มินในผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตบกพร่อง จำแนกตามระดับค่าการทำงานของไตของผู้ป่วย

ค่าการทำงานของไตของผู้ป่วย	จำนวนครั้งที่ผู้ป่วยได้รับเมทฟอร์มินในขนาดที่ไม่เหมาะสม		p -value ^a
	ก่อนพัฒนาระบบ ^a	หลังพัฒนาระบบ ^a	
eGFR 45-59 มล./นาที่/1.73 ตร.ม.	35/1,534 (2.28%)	37/1,264 (2.93%)	> 0.05
eGFR 30-44 มล./นาที่/1.73 ตร.ม.	208/1,534 (13.56%)	153/1,264 (12.10%)	> 0.05
eGFR < 30 มล./นาที่/1.73 ตร.ม.	251/1,534 (16.36%)	147/1,264 (11.63%)	< 0.001

^a chi-square test มีนัยสำคัญทางสถิติที่ p -value < 0.05

ตารางที่ 5 อุตติการณ์การเกิดภาวะ MALA

อุบัติการณ์	ก่อนพัฒนาระบบ ^a	หลังพัฒนาระบบ ^a
ผู้ป่วยที่มีภาวะ MALA ทั้งหมดที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล (ราย)	9	10
- ได้รับเมทฟอร์มินจากโรงพยาบาลอื่น (ราย)	7	5
- ได้รับเมทฟอร์มินจากแผนกผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลสงขลาในขนาดที่เหมาะสม (ราย)	2	5

MALA = metformin-associated lactic acidosis

ยาจากโรงพยาบาลสงขลาแต่ในขนาดที่เหมาะสม ดังข้อมูลในตารางที่ 5

วิจารณ์ผล

ภายหลังพัฒนาระบบการเตือนและคัดกรองการสั่งใช้เมทฟอร์มินในผู้ป่วยที่มีค่าการทำงานของไตบกพร่องในระบบจ่ายยาของโรงพยาบาล พบว่า อัตราความไม่เหมาะสมของขนาดเมทฟอร์มินในผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตบกพร่องลดลงจากร้อยละ 32.20 เป็นร้อยละ 26.66 โดยอัตราความไม่เหมาะสมลดลงจากเดิม ทั้งขณะผู้ป่วยนอนรักษาตัวในโรงพยาบาลและขณะที่แพทย์จำหน่ายผู้ป่วยกลับบ้าน แต่อัตราความไม่เหมาะสมขณะที่แพทย์จำหน่ายผู้ป่วยกลับบ้านต่ำกว่าขณะผู้ป่วยนอนโรงพยาบาล (ร้อยละ 23.16 และร้อยละ 32.61 ตามลำดับ) สำหรับอุบัติการณ์ความไม่เหมาะสมที่ยังคงตรวจพบในผู้ป่วยในมีปัจจัยสำคัญจากความผันผวนของสภาวะทางคลินิก (clinical instability) โดยผู้ป่วยมักมีภาวะวิกฤตเฉียบพลันร่วมด้วย เช่น ภาวะติดเชื้อ หรือภาวะหัวใจล้มเหลว ซึ่งส่งผลให้ค่า eGFR ลดลงอย่างรวดเร็ว ขนาดยาเดิมที่ได้รับก่อนรับไว้ในโรงพยาบาลจึงสูงเกินเกณฑ์ความปลอดภัย ณ ขณะนั้น นอกจากนี้ยังมีข้อจำกัดด้านระยะเวลาการรายงานผลทางห้องปฏิบัติการ ซึ่งระบบใช้เวลา 1–2 ชั่วโมงประกอบกับใช้ระบบการกระจายยาแบบรายวัน (daily drug distribution system) ทำให้ผู้ป่วยบางรายได้รับการบริหารยาขนาดเดิมไปก่อนที่ผล eGFR จะแสดงในระบบ และอาจมีความล่าช้าในการประสานงานแจ้งแพทย์ในทันที ซึ่งต่างจากบริบทผู้ป่วยกลับบ้านที่สภาวะทางร่างกายคงที่แล้ว อย่างไรก็ตาม ระบบ “การจับคู่ยากับค่าทางห้องปฏิบัติการที่แสดงค่าการทำงานของไต” ที่ใช้ในการศึกษานี้ ถือเป็นกลไกสำคัญที่ช่วยป้องกันความเสี่ยงจากการได้รับขนาดยาที่ไม่เหมาะสมในผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งในขั้นตอนจ่ายยาผู้ป่วยกลับบ้านนอกเหนือจากระบบแจ้งเตือนแสดงแนวทางการปรับขนาดเมทฟอร์มินตามการทำงานของไตแล้ว ค่า eGFR ล่าสุดยังแสดงบนใบสรุปรายการยากลับบ้านร่วมด้วย ซึ่งระบบ

เดิมมีข้อจำกัดของการไม่แสดงค่า eGFR บนใบสรุปรายการยากลับบ้าน เป็นปัจจัยที่ทำให้แพทย์และเภสัชกรต้องเพิ่มขึ้นตอนการทำงาน โดยจำเป็นต้องเปิดดูผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการย้อนหลังผ่านฐานข้อมูล HIS ซึ่งอาจส่งผลต่อความรวดเร็วและประสิทธิภาพในการทบทวนความถูกต้องของขนาดยาก่อนผู้ป่วยจำหน่าย

เมื่อวิเคราะห์อุบัติการณ์ความไม่เหมาะสมของการสั่งใช้ขนาดเมทฟอร์มินจำแนกตามระดับความรุนแรงของโรคไตเรื้อรัง (CKD staging) แสดงให้เห็นว่า อัตราความไม่เหมาะสมในกลุ่มผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 3 (eGFR 30–59 มล./นาที่/1.73 ตร.ม.) มีสัดส่วนใกล้เคียงกันทั้งในระยะก่อนและหลังพัฒนาระบบ ทว่าในกลุ่มผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะรุนแรง ได้แก่ ระยะที่ 4 และ 5 (eGFR < 30 มล./นาที่/1.73 ตร.ม.) กลับพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสัดส่วนความไม่เหมาะสมลดลงอย่างชัดเจนภายหลังการใช้ระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้น ปรากฏการณ์นี้สะท้อนให้เห็นว่านวัตกรรมเชิงระบบดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการสกัดกั้นความคลาดเคลื่อนทางยาในกลุ่มผู้ป่วยที่มีข้อห้ามใช้เมทฟอร์มินหรือต้องได้รับการปรับลดขนาดยา ซึ่งจัดเป็นกลุ่มเสี่ยงสูงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนรุนแรงที่ทีมสหวิชาชีพต้องเฝ้าระวังความปลอดภัยด้านยาอย่างเคร่งครัด

อย่างไรก็ตาม อัตราความเหมาะสมของการสั่งใช้ขนาดเมทฟอร์มินหลังพัฒนาระบบซึ่งอยู่ที่ร้อยละ 73.34 นั้น ยังคงต่ำกว่ารายงานจากการศึกษาอื่น เช่น การศึกษาของ ปิยะวัฒน์ รัตนพันธุ์¹¹ และ ญฐินันท์ วิสุทธิเมธีกร และคณะ¹² ที่พบสัดส่วนการสั่งใช้ยาอย่างเหมาะสมสูงถึงร้อยละ 96.12 และร้อยละ 97.17 ตามลำดับ ทว่าเมื่อพิจารณาในแง่บริบทจะพบว่างานวิจัยดังกล่าวเป็นการศึกษาในแผนกผู้ป่วยนอกที่มีสภาวะคงที่ ซึ่งต่างจากการศึกษาครั้งนี้ที่เป็นบริบทผู้ป่วยในซึ่งมีความผันผวนทางคลินิกสูงกว่า ส่งผลให้อัตราความเหมาะสมของขนาดยาในภาพรวมยังมีข้อจำกัดเมื่อเทียบกับข้อมูลผู้ป่วยนอกทางโรงพยาบาลจึงควรให้การสนับสนุนและกำกับมาตรฐานการให้คำแนะนำแก่ผู้ป่วยเพื่อติดตามอาการอันไม่พึงประสงค์จากเมทฟอร์มินให้กับทีมสหวิชาชีพ ส่งเสริม

ให้ผู้ป่วยและผู้ดูแลมีช่องทางขอรับคำปรึกษา ซึ่งจะเป็นอีกแนวทางที่สำคัญในการติดตามอาการอันไม่พึงประสงค์ MALA ที่อาจเกิดขึ้นภายหลังได้ถึงแม้แพทย์จะมีการสั่งจ่ายเมทฟอร์มินในขนาดที่เหมาะสมกับค่าการทำงานของไตของผู้ป่วย ณ เวลาที่ผู้ป่วยมารับการรักษาแล้วก็ตาม เนื่องจากผู้ป่วยอาจมีค่าการทำงานของไตที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหรือมีภาวะอื่นร่วมด้วย เช่น ภาวะขาดน้ำ ภาวะติดเชื้อ ภาวะหัวใจล้มเหลว เป็นต้น เพื่อให้สามารถแก้ไขหรือรักษาได้อย่างเหมาะสมทันเวลาที่

ผลการศึกษานี้สะท้อนว่าโรงพยาบาลควรขยายผลการพัฒนาระบบแจ้งเตือนการสั่งใช้เมทฟอร์มินไปสู่กระบวนการอื่นเพิ่มเติมโดยเฉพาะการบูรณาการเข้ากับโปรแกรมระบบสั่งใช้ยาผู้ป่วยใน (IPD paperless: ระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้ป่วยใน) นอกเหนือจากระบบการสั่งใช้ยาและการรักษาผ่านระบบคอมพิวเตอร์ (computerized physician order entry; CPOE) ในแผนกผู้ป่วยนอก เพื่อกระตุ้นให้แพทย์ผู้รักษาเห็นสัญญาณเตือนตั้งแต่ขั้นตอนแรกสุดของการสั่งใช้ยาก่อนที่คำสั่งจะส่งผ่านไปยังขั้นตอนการตรวจสอบความเหมาะสมโดยเภสัชกร มาตรการเชิงรุกนี้จะช่วยสกัดกั้นความคลาดเคลื่อนทางยาตั้งแต่ต้นน้ำ ป้องกันผลกระทบทางคลินิกที่รุนแรงจนถึงแก่ชีวิตจากภาวะ MALA ตลอดจนช่วยลดค่าใช้จ่ายและต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ที่ต้องสูญเสียไปกับการรักษาพยาบาลจากอุบัติการณ์ไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถึงแม้ว่าในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาในครั้งนี้จะไม่พบว่าผู้ป่วยที่เกิด MALA และมีปัจจัยเสี่ยงจากการได้รับเมทฟอร์มินในขนาดที่ไม่เหมาะสมจากการสั่งจ่ายยาจากแผนกผู้ป่วยในก็ตาม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก MALA เป็นอุบัติการณ์ทางคลินิกที่พบได้น้อย⁸ รวมทั้งผู้ป่วยที่นอนโรงพยาบาลได้รับยาในระยะเวลาสั้นและนัดติดตามอาการหลังจำหน่ายไม่เกิน 2 สัปดาห์ ต่างจากกรณีผู้ป่วยนอกที่จะนัดติดตามอาการในระยะเวลาที่นานกว่าโดยทั่วไป 2-3 เดือน ซึ่งระยะเวลาการได้รับยาในขนาดที่ไม่เหมาะสมมีความสัมพันธ์เชิงเวลาและเชิงปริมาณอย่างมีนัยสำคัญต่อโอกาสการพัฒนาไปสู่ภาวะ MALA¹³ ในผลการศึกษานี้ยังพบว่าผู้ป่วยที่เกิดภาวะ

MALA ที่เข้ารับการรักษานในโรงพยาบาลร้อยละ 63.16 เป็นการได้รับยาจากโรงพยาบาลอื่นที่ส่งต่อผู้ป่วยเข้ามาเพื่อรับการรักษาภาวะ MALA ซึ่งควรสะท้อนกลับข้อมูลไปยังโรงพยาบาลดังกล่าว เพื่อให้เกิดการพัฒนาร่วมกันทั้งเครือข่าย

มีหลายการศึกษาที่พบว่าการพัฒนากระบวนการหรือใช้แนวปฏิบัติในการเฝ้าระวังการเกิดภาวะ MALA สามารถลดอุบัติการณ์การเกิดภาวะดังกล่าวลงได้^{12,14-16} ตัวอย่างแนวปฏิบัติในการศึกษาต่าง ๆ ได้แก่ กำหนดระบบการสั่งใช้เมทฟอร์มินอย่างสมเหตุสมผลร่วมกันของสหวิชาชีพ^{11-12,15-16} กำหนดแนวปฏิบัติของเภสัชกรในการเฝ้าระวังการเกิดภาวะเลือดเป็นกรดจากเมทฟอร์มินด้วยการติดตามค่าการทำงานของไต การปรับขนาดยาให้เหมาะสมกับค่าการทำงานของไต การให้คำแนะนำติดตามการใช้ยา^{12,14} และใช้ระบบสารสนเทศแสดงการแจ้งเตือนโรคไตเรื้อรัง (CKD pop-up alert)^{12,15-16} หรือส่งเสริมการใช้เมทฟอร์มินอย่างสมเหตุสมผลด้วยมาตรการต่าง ๆ ได้แก่ การกำหนดนโยบายโดยคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด การจัดการความรู้ของบุคลากร การเข้าถึงข้อมูลสำคัญของผู้ป่วย CPOE และโปรแกรมช่วยจ่ายยา รวมถึงการบริหารอัตราค่าจ้าง¹⁶ ระบบเตือนและคัดกรองการสั่งใช้เมทฟอร์มินที่ใช้ในการศึกษานี้มีความแตกต่างที่สำคัญจากการศึกษาอื่น คือ ใช้นวัตกรรมระบบ “การจับคู่ยากับค่าทางห้องปฏิบัติการที่แสดงค่าการทำงานของไต” ที่พัฒนาขึ้นในมาตรการวิธีการแจ้งเตือนและคัดกรอง ส่งผลให้การติดตามค่าการทำงานของไตและการปรับขนาดยา มีความสะดวกและทันทั่วทั้งมากยิ่งขึ้น ส่งผลสำคัญต่ออัตราความเหมาะสมของขนาดยา อย่างไรก็ดีตาม สามารถบูรณาการวิธีการอื่นให้เหมาะสมตามบริบทของแต่ละโรงพยาบาลได้เพื่อยกระดับความปลอดภัยด้านยาของผู้ป่วยต่อไป

สรุปผลการศึกษา

การพัฒนาระบบแจ้งเตือนและคัดกรองการสั่งใช้เมทฟอร์มินตามการทำงานของไตในการศึกษานี้ ใช้วิธีจับคู่ระหว่างคำสั่งใช้เมทฟอร์มินกับผลทางห้องปฏิบัติการที่

แสดงค่าการทำงานของไต โดยตั้งชื่อโปรแกรมว่า “การจับคู่ยากับค่าทางห้องปฏิบัติการที่แสดงค่าการทำงานของไต” ประสบความสำเร็จในการลดความไม่เหมาะสมของการสั่งใช้ขนาดเมทฟอร์มินในโรงพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและตลอดระยะเวลาการศึกษาไม่พบอุบัติการณ์ MALA ที่มีปัจจัยเสี่ยงจากการได้รับเมทฟอร์มินในขนาดที่ไม่เหมาะสมกับค่าระดับการทำงานของไตจากแผนกผู้ป่วยในของโรงพยาบาล อย่างไรก็ตามเนื่องจากยังคงตรวจพบการสั่งใช้ยาในขนาดที่ไม่เหมาะสมในแผนกผู้ป่วยใน ทั้งในระยะก่อนและหลังการติดตั้งระบบ จึงควรมีการทบทวนปรับปรุงกระบวนการแจ้งเตือน หรือพัฒนาระบบติดตามที่จำเพาะเจาะจงสำหรับหอผู้ป่วยในเพิ่มเติม เพื่อช่วยลดโอกาสเกิดอาการไม่พึงประสงค์ (MALA) ซึ่งเป็นอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่มีอุบัติการณ์การเกิดต่ำ¹¹ ทว่ามีความรุนแรงสูงโดยมีอัตราการเสียชีวิตสูงถึงร้อยละ 50¹⁷

นวัตกรรมเชิงระบบนี้ไม่เพียงแต่ช่วยยกระดับความถูกต้องเหมาะสมในการปรับขนาดเมทฟอร์มิน หากยังช่วยปรับปรุงกระบวนการทำงานระหว่างวิชาชีพให้มีความสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น ป้องกันภาวะอ่อนล้าจากการแจ้งเตือน (alert fatigue)¹⁸ เพิกเฉยหรือกดข้ามหน้าต่างแจ้งเตือน ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญในการดำเนินมาตรการเชิงระบบหากระบบมีการแจ้งเตือนที่บ่อยครั้งหรือครอบคลุมเกณฑ์ที่ไม่รุนแรงมากเกินไป ตลอดจนเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาระบบเฝ้าระวังความปลอดภัยด้านยา

(pharmacovigilance) เพื่อป้องกันอุบัติการณ์การเกิด MALA ในระยะยาวได้อย่างเป็นรูปธรรม

ข้อเสนอแนะ

ควรขยายขอบเขตการใช้งานระบบ “การจับคู่ยากับค่าทางห้องปฏิบัติการที่แสดงค่าการทำงานของไต” ของผู้ป่วยในที่แจ้งเตือนการสั่งใช้เมทฟอร์มินในการศึกษานี้ไปยังกลุ่มยาที่มีดัชนีการรักษาแคบหรือมีพิษต่อไต นำแนวคิดและรูปแบบนวัตกรรมเชิงระบบนี้ไปประยุกต์ใช้ในโรงพยาบาลชุมชนเครือข่ายควบคู่กับการศึกษาทัศนคติของทีมสหวิชาชีพที่มีต่อระบบแจ้งเตือน เพื่อนำมาปรับปรุงกระบวนการทำงานร่วมกันให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณการส่งออกข้อมูลผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับการสั่งใช้เมทฟอร์มินและข้อมูล MALA จาก electronic medical records (EMRs) ในฐานะข้อมูล HIS จากนักวิชาการคอมพิวเตอร์ ผู้ดูแลระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล รวมถึงการสนับสนุนจากผู้เกี่ยวข้อง

ผลประโยชน์ทับซ้อน

ผู้นิพนธ์ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อนที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและการเผยแพร่บทความนี้

เอกสารอ้างอิง

1. International Diabetes Federation (IDF). Thailand diabetes statistics & insights: IDF diabetes atlas 10th edition [Internet]. Brussels: IDF; 2024 [cited 2026 Jun 15]. Available from: <https://diabetesatlas.org/data-by-location/country/thailand/>
2. กานต์มณี สังข์พันธ์, ปิยวรรณ แก้วทอน, พชร ชวัญกะโณ, วิภารัตน์ ยกฟาง, ตั้ม บุญรอด, วิชชาดา สิมลา, และคณะ. ระยะเวลาในการเกิดโรคไตเรื้อรังในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2: การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์เชิง
3. อภิมาน. วารสารการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [สืบค้นเมื่อ 15 มิ.ย. 2569];27(3):83-99. สืบค้นจาก: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/jmhs/article/view/246819>
3. Jitraknatee J, Ruengorn C, Nochaiwong S. Prevalence and risk factors of chronic kidney disease among type 2 diabetes patients: a cross-sectional study in primary care practice. Sci Rep. 2020;10(1):6205. doi: 10.1038/s41598-020-63443-4.

4. สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และสมาคมต่อมไร้ท่อแห่งประเทศไทย. แนวทางเวชปฏิบัติ สำหรับโรคเบาหวาน 2566 [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพมหานคร: สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี; 2566 [สืบค้นเมื่อ 1 ก.ย. 2568]. สืบค้นจาก: <https://www.dmthai.org/new/index.php/sara-khwam-ru/sahrab-bukhkhhl-thawpi/diabetes-book/naewthang-wech-ptibati-sahrab-rokh-bea-hwan-2566>
5. นภาพรณ ทัศนนชัย, สุกฤษฏี กาญจนสุระกิจ, พิมพ์ชนก วงษ์พิมพ์, สุรดา อยู่ศิริ. อุบัติการณ์และปัจจัยที่สัมพันธ์กับ metformin-associated lactic acidosis (MALA) ในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2. วารสาร Phrae Medical Journal and Clinical Sciences [อินเทอร์เน็ต]. 2568 [สืบค้นเมื่อ 14 มิ.ย. 2569];33(2):1-12. สืบค้นจาก: <https://thaidj.org/index.php/jpph/article/view/16455>
6. วิลาสินี เสี่ยงตรง, บุญส่ง เอี่ยมฤกษ์ศิริ, พัชรียัมรัตน์บวร, นรินทร์ จินดาเวช, จินดา ประจัญสานต์, อัญญา คำพิลา. ปัจจัยเสี่ยงต่อการเสียชีวิตจากภาวะ metformin associated lactic acidosis ในผู้ป่วยโรคเบาหวานประเภทที่ 2 ที่ได้รับยาเมทฟอร์มิน โรงพยาบาลบุรีรัมย์ ระหว่าง พ.ศ. 2555-2560. วารสารวิชาการสาธารณสุข [อินเทอร์เน็ต]. 2562 [สืบค้นเมื่อ 14 มิ.ย. 2569];28(6):1066-76. สืบค้นจาก: <https://thaidj.org/index.php/JHS/article/view/8326>
7. Thammavaranucupt K, Phonyangnok B, Parapiboon W, Wongluechai L, Pichitporn W, Sumrittivanicha J, et al. Metformin-associated lactic acidosis and factors associated with 30-day mortality. PLoS One. 2022;17(8):e0273678. doi: 10.1371/journal.pone.0273678.
8. Dyatlova N, Tobarran NV, Kannan L, North R, Wills BK. Metformin-associated lactic acidosis (MALA). In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [cited 2025 Sep 14]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK580485>
9. World Health Organization. International statistical classification of diseases and related health problems, 10th revision (ICD-10): version 2016 [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2016 [cited 2026 Jun 7]. Available from: <https://icd.who.int/browse10/2016/en>
10. คณะอนุกรรมการป้องกันโรคไตเรื้อรังสมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย. คำแนะนำสำหรับการดูแลผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังก่อนการบำบัดทดแทนไต พ.ศ. 2565 (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม) [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพมหานคร: สมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย; 2565 [สืบค้นเมื่อ 1 ก.ย. 2568]. สืบค้นจาก: <https://www.nephrothai.org/คำแนะนำสำหรับการดูแล-2/>
11. ปิยะวัฒน์ รัตนพันธุ์. การประเมินความเหมาะสมของขนาดการสั่งจ่ายยา metformin ในผู้ป่วยโรคเบาหวาน ชนิดที่ 2 โรงพยาบาลอินทร์บุรี. วารสารการแพทย์และสาธารณสุขเขต 4 [อินเทอร์เน็ต]. 2566 [สืบค้นเมื่อ 16 ก.ย. 2568];13(2):1-12. สืบค้นจาก: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JMPH4/article/view/261157>
12. ณัฐธินันท์ วิสุทธิเมธีกร, นันทวรรณ ว่องไว, สุธาสินี ศรีสร้อย. ผลการพัฒนาระบบการสั่งใช้เมทฟอร์มิน อย่างสมเหตุผลในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังร่วมกันของสหวิชาชีพ แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชสงวนแดนดิน [อินเทอร์เน็ต]. สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดอุดรธานี. 2566 [สืบค้นเมื่อ 17 ก.ย. 2568]. สืบค้นจาก <https://backoffice.udpho.org/open-access/control/download.php?id=NTM=>
13. Fontaine E. Metformin-induced mitochondrial complex I inhibition: facts, uncertainties, and consequences. Front Endocrinol (Lausanne). 2018;9:753. doi: 10.3389/fendo.2018.00753.
14. ศิรานันต์ พลเยี่ยมหาญ. ประสิทธิภาพของการใช้แนวปฏิบัติในการเฝ้าระวังการเกิดภาวะเลือดเป็นกรดจากยา metformin ในผู้ป่วยโรคเบาหวาน โรงพยาบาลนครพนม. วารสารโรงพยาบาลนครพนม. 2564 [สืบค้นเมื่อ 16 ก.ย. 2568];8(1):52-62. สืบค้นจาก https://he01.tci-thaijo.org/index.php/nkp-journal_9/article/view/252884
15. สิริรัตน์ ภูมิรัตนประพิณ. ผลการใช้แนวทางปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิดภาวะเลือดเป็นกรดแลคติกเกินซึ่งสัมพันธ์กับการใช้ยาเมทฟอร์มินในโรงพยาบาลชัยภูมิ. ชัยภูมิเวชสาร [อินเทอร์เน็ต]. 2566 [สืบค้นเมื่อ 16 ก.ย. 2568];43(1):1-10. สืบค้นจาก: <https://thaidj.org/index.php/CMJ/article/view/13137>
16. สุทธิพงษ์ มีชำนาญ. รูปแบบการส่งเสริมการใช้ยา metformin อย่างสมเหตุผลในผู้ป่วยเบาหวาน ในโรงพยาบาลราชบุรี จังหวัดราชบุรี. วารสารวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางสุขภาพ [อินเทอร์เน็ต]. 2565 [สืบค้นเมื่อ 16 ก.ย. 2568];3(1):241-50. สืบค้นจาก: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/>

[jrhi/article/view/255983](#)

17. DeFronzo R, Fleming GA, Chenc K, Bicsak TA. Metformin-associated lactic acidosis: current perspectives on causes and risk. *Metabolism*. 2016;65(2):20-9. doi: 10.1016/j.metabol.2015.10.014.
18. Ray CE, Wilson GM, Hughes AM, Cunningham Goedken C, Liu EP, Fitzpatrick MA, et al. Alert fatigue measurement in clinical decision support: a systematic review. *J Am Med Inform Assoc*. 2026:ocag064. doi: 10.1093/jamia/ocag064.