

## รูปแบบการส่งเสริมการใช้ยา Metformin อย่างสมเหตุผลในผู้ป่วยเบาหวาน ในโรงพยาบาลธวัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด

Promoting Rational use of Metformin in Diabetic Patients,  
at Thawatburi Hospital Roi-Et Province

สุทธิพงษ์ มีชำนาญ\*

Suttipong Meechumnarn

Corresponding author :E-mail: turinazio2005@yahoo.com

(Received: March 7, 2022; Revised: March 22, 2022; Accepted: April 11, 2022)

### บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์ :** เพื่อพัฒนารูปแบบการส่งเสริมการใช้ยา Metformin อย่างสมเหตุผลในผู้ป่วยเบาหวานในโรงพยาบาลธวัชบุรีจังหวัดร้อยเอ็ด

**รูปแบบการวิจัย :** การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research)

**วัสดุและวิธีการวิจัย :** กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเข้าและมารับบริการที่โรงพยาบาลธวัชบุรี และหน่วยบริการปฐมภูมิเครือข่ายบริการสุขภาพอำเภอธวัชบุรีเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2562 จนถึง 30 กันยายน 2564 จำนวน 2,973 รายโดยใช้แบบบันทึก และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา

**ผลการวิจัย :** รูปแบบการส่งเสริมการใช้ยา Metformin อย่างสมเหตุผลประกอบด้วย (1) การกำหนดนโยบายโดย PTC (2) การจัดการความรู้ของบุคลากร (3) การเข้าถึงข้อมูลสำคัญของผู้ป่วย และการส่งยาผ่านคอมพิวเตอร์ CPOE และโปรแกรมช่วยจ่ายยา (4) ระบบแจ้งเตือน CKD Pop Up Alert (5) การบริหารอัตรากำลังและ (6) บทบาทสหวิชาชีพและเภสัชกรในการตรวจสอบความเหมาะสมในการสั่งใช้ยาและผลการส่งเสริมการใช้ยา Metformin อย่างสมเหตุผลพบว่า วงรอบที่ 1 การสั่งใช้ยา Metformin อย่างสมเหตุผล(96.21%) ในผู้ป่วยCKD Stage 1 (97.83%), CKD Stage 2 (98.88%), CKD Stage 3a (95.43%), CKD Stage 3b (69.26%) และวงรอบที่ 2 การสั่งใช้ยาMetformin สมเหตุผล(98.21%) ในผู้ป่วยCKD Stage 1 (99.23%), CKD Stage 2 (99.54%), CKD Stage 3a (98.49%), CKD Stage 3b (79.87%) และการสั่งใช้ยาที่ไม่เหมาะสมลดลง แต่ยังพบการสั่งใช้ยาใน CKD Stage 4 และ 5 ในวงรอบที่ 1 จำนวน 65 และ 5 ครั้ง และวงรอบครั้งที่ 2 จำนวน 35 และ 2 ครั้ง ตามลำดับ

**สรุปและข้อเสนอแนะ :** ผลจากการวิจัยรูปแบบการส่งเสริมการใช้ยา Metformin อย่างสมเหตุผล ส่งผลให้มีการปรับขนาดยา Metformin ให้เหมาะสมกับภาวะไตวายเรื้อรังในผู้ป่วยมากขึ้น แต่ก็ยังพบว่าการสั่งใช้ยาในผู้ป่วยที่มีภาวะไตวายเรื้อรังระยะที่ 4 และ 5 ซึ่งเป็นข้อห้ามใช้

**คำสำคัญ :** การสั่งใช้ยาอย่างสมเหตุผล; Metformin; ผู้ป่วยโรคเบาหวาน

## ABSTRACT

**Purposes :** To review the system and create an alert mechanism promote the rational use of Metformin and reduce the inappropriate prescribing of Metformin.

**Study design :** Action Research

**Materials and Methods :** The research was an action research in diabetic patients receiving Metformin at least one follow-up visit per year. The sample consisted of type 2 diabetic patients who receive Metformin prescribing and the measurement of eGFR was 2,973 patients at Thawatburi Hospital and primary care units of Thawatburi health service network, were collected from October 1, 2019 to September 30, 2021 and analyze the data using descriptive statistics.

**Main findings :** The model for promoting the rational metformin use includes (1) Policy-making by PTC, (2) Personnel knowledge management, (3) access to necessary patient information and prescriptions via CPOE and dispensing program aids, (4) CKD Pop Up Alert system, (5) manpower management, and (6) multidisciplinary roles and pharmacists in monitoring the suitability of prescribing medications, and In the first cycle, rational metformin use (96.21%) was found in patients with CKD stage 1 (97.83%), CKD stage 2 (98.88%), CKD Stage 3a (95.43%), CKD Stage 3b (69.26%), and second cycle; metformin using reasonable (98.21%), CKD Stage 1 (99.23%), CKD Stage 2 (99.54%), CKD Stage 3a (98.49%), CKD Stage 3b (79.87%), and inappropriate drug prescribing were reduced. However, CKD stages 4 and 5 were prescribing, 65 and 5 times in first cycle and 35 and 2 times, respectively.

**Conclusion and recommendations :** Results from research on a rational promotion of Metformin, the Metformin dose was adjusted to be more suitable for chronic renal failure in patients, But it was also found to be contraindicated in patients with CKD Stage 4 and 5.

**Keywords :** Rational prescribing; Metformin; Diabetic patient

## บทนำ

โรคเบาหวานเป็นโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่เป็นปัญหาสำคัญด้านสาธารณสุขในประเทศไทย พบบ่อยที่สุดควบคู่กับโรคความดันโลหิตสูงและไขมันในเลือดผิดปกติ โรคนี้พบบ่อยมากกว่าร้อยละ 5 ขึ้นไป ในคนไทยวัย 30 ถึง 60 ปี จากข้อมูลความชุกของโรคเบาหวานอายุตั้งแต่ 15 ปี ขึ้นไปพบว่า เบาหวานเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 6.9 ใน พ.ศ.2552 เป็นร้อยละ 8.9 ใน พ.ศ.2557 ซึ่งปี พ.ศ.2560 มีจำนวนผู้ป่วยเบาหวานกว่า 4.2 ล้านคน ปัญหาที่สำคัญของโรคเบาหวานคือ ทำให้เกิดโรคแทรกซ้อนมากมายที่ทำให้มีโอกาสเกิดความพิการและเสียชีวิตได้ ดังนั้นการที่ผู้ป่วยเบาหวานมีแนวโน้มเพิ่มจำนวนมากขึ้นก็อาจจะส่งผลถึงแนวโน้มของปัญหาความรุนแรงของการเกิดโรคแทรกซ้อนที่เพิ่มขึ้นได้เช่นกัน ดังนั้นการดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวานจึงมุ่งเน้นควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้ใกล้เคียงกับค่าปกติเป็นสำคัญ เพราะพบว่าระดับน้ำตาลในเลือดสูงเป็นเวลานานมีความสัมพันธ์กับการทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อน<sup>1</sup>

สำหรับแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน พ.ศ.2560 ได้แนะนำยาสำหรับรักษาโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เป็ยยาทางเลือกแรก คือ Metformin เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการลดระดับน้ำตาลสูงและมีราคาถูก อีกทั้งยังพบว่ายามีประโยชน์ในการป้องกันภาวะแทรกซ้อนทางโรคระบบหัวใจและหลอดเลือดเมื่อใช้อย่างต่อเนื่อง และยังไม่ทำให้เกิดอาการแสดงของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำซึ่งถือเป็นอาการไม่พึงประสงค์ในการรักษาโรคเบาหวานแทบทุกชนิด จึงทำให้ยาดังกล่าวได้รับความนิยมในการรักษาโรคเบาหวานมาเป็นเวลานาน<sup>1-3</sup> อย่างไรก็ตามอาการไม่พึงประสงค์จากยา Metformin ที่พบน้อยแต่รุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตคือ ภาวะเลือดเป็นกรด ปัจจุบันอุบัติการณ์การเกิดภาวะเลือดเป็นกรดที่สัมพันธ์กับการใช้ยา Metformin หรือ Metformin Associated Lactic Acidosis (MALA) ที่มีรายงานทั่วโลกพบในสัดส่วนน้อยกว่า 10 รายต่อผู้ป่วยหนึ่งแสนคนต่อปี<sup>2-5</sup> สำหรับประเทศไทย ข้อมูลจากสรุปรายงานอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาประจำปี พ.ศ.2557 สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา พบรายงานการเกิดภาวะเลือดเป็นกรด (Lactic Acidosis) เพียง 65 รายงานจากจำนวน

อาการไม่พึงประสงค์ของยา Metformin ทั้งหมด 2,741 รายงาน นอกจากนี้ยังพบว่าภาวะ MALA มีความรุนแรงต่อการเสียชีวิต ทำให้ผู้ป่วยต้องเข้ารับการรักษาด่วนในโรงพยาบาลนานเฉลี่ยมากกว่า 1 สัปดาห์ ในจำนวนนี้ ร้อยละ 58.33 จำเป็นต้องเข้ารับการรักษานอผู้ป่วยวิกฤต คิดเป็นมูลค่าการรักษายาบาลสูงถึง 12,348,447 บาท<sup>2</sup>

การดำเนินงานตามนโยบายกระทรวงสาธารณสุข เรื่องการพัฒนาระบบบริการสุขภาพให้มีการใช้ยาอย่างสมเหตุผลมีการกำหนดตัวชี้วัดเชิงคุณภาพหลายตัวและหนึ่งในนั้นคือ กำหนดให้ยา Metformin เป็นยาที่เลือกแรกสำหรับการรักษาโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยครอบคลุมกลุ่มเป้าหมายไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และจากข้อมูลผลการดำเนินงานที่ผ่านมา 3 ปีย้อนหลัง พบว่าจำนวนผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มารับบริการที่โรงพยาบาลรัฐมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทุกปี เมื่อพิจารณาเฉพาะผู้ป่วยโรคเบาหวานเฉพาะรายที่ได้รับยา Metformin ทั้งที่เป็นยาเดี่ยวและยาร่วมในการรักษาพบว่า ในปีงบประมาณ พ.ศ.2560 - 2562 มีจำนวนผู้ป่วย 1,978 ราย 2,273 ราย และ 2,479 ราย ตามลำดับ และมีจำนวนครั้งของการสั่งใช้ยา Metformin ในปี พ.ศ.2560 ที่ 8,612 ครั้ง ปริมาณยาที่ใช้ 1,441,708 เม็ด ปี พ.ศ.2561 ที่จำนวน 10,258 ครั้ง ปริมาณยาที่ใช้ 1,616,614 เม็ด และในปี พ.ศ.2562 จำนวน 12,899 ครั้ง ปริมาณยาที่ใช้ 1,872,530 เม็ด ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายด้านต้นทุนค่ายาในการจัดบริการรักษายาบาลผู้ป่วยโรคเบาหวานมีแนวโน้มเพิ่มสูงตามมาด้วย

จากแนวทางการรักษาผู้ป่วยเบาหวานและจำนวนการใช้ยาที่เพิ่มขึ้น เป็นข้อกังวลต่อความปลอดภัยในการใช้ยาของผู้ป่วย แม้ว่ายา Metformin เป็นยาที่แนะนำให้ใช้เป็นลำดับแรกในการรักษาโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เนื่องจากมีข้อดีหลายประการ แต่ก็เป็ยรายการยาที่ควรหลีกเลี่ยงในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง<sup>6</sup> เนื่องจากการเกิดอาการไม่พึงประสงค์ที่รุนแรงคือภาวะเลือดเป็นกรดจากการคั่งของแลคติก ซึ่งสัมพันธ์กับการใช้ยา Metformin<sup>3</sup> พบว่า ขนาดยา Metformin ที่ไม่เหมาะสมกับภาวะไตวายเรื้อรังของผู้ป่วยก็เป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิด MALA ในผู้ป่วย<sup>2-3,5</sup> ทั้งนี้การดำเนินงานในการจัดระบบให้บริการ

ผู้ป่วยโรคเบาหวานของโรงพยาบาลราชบุรีรวมถึงการออกปฏิบัติงานเชิงรุกที่หน่วยบริการปฐมภูมิเครือข่ายบริการสุขภาพอำเภอราชบุรีทั้งในรูปแบบคลินิกหมอครอบครัวและโครงการพาหมอไปหา Extend OPD ที่ตำบลบ้านนิเวศน์ เมื่อน้อย เขาทุ่ง อุ่มเม้า หนองไผ่ และราชธานี โดยทีม สหวิชาชีพนั้น ยังพบว่ามีการสั่งจ่าย Metformin ในขนาดที่สูงกว่าขนาดแนะนำตามมาตรฐานการรักษา จึงเป็นความเสี่ยงต่อผู้ป่วยที่อาจเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา Metformin มากกว่าประโยชน์ที่ผู้ป่วยพึงจะได้รับ ดังนั้นจึงได้พัฒนารูปแบบการส่งเสริมการใช้ยา Metformin ในผู้ป่วยเบาหวานให้เกิดการใช้ยาอย่างสมเหตุผลลดความเสี่ยงที่สามารถป้องกันได้ และเพิ่มความปลอดภัยในการใช้ยา

### วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนารูปแบบการส่งเสริมการใช้ยา Metformin อย่างสมเหตุผลในผู้ป่วยเบาหวานในโรงพยาบาลราชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด

### วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยการใช้วงจร PAOR ของ Kemmis and McTaggart<sup>7</sup> ที่มีลักษณะเป็นวงจรหรือเกลียวที่ต่อเนื่องกัน ประกอบด้วย การวางแผนการปฏิบัติ การสังเกต และการสะท้อนกลับ เก็บข้อมูลตั้งแต่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2562 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2564 วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติเชิงพรรณนา เป็นความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

**ประชากร** เป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานทั้งหมดที่มารับบริการที่โรงพยาบาลราชบุรีและจากการออกให้บริการเชิงรุกที่หน่วยบริการปฐมภูมิเครือข่ายอำเภอราชบุรี ตามนโยบายคลินิกหมอครอบครัว และโครงการพาหมอไปหา Extend OPD ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ.2560 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2564 เปรียบเทียบผลก่อนดำเนินการ คือ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2560 ถึง 30 กันยายน พ.ศ.2562 และหลังดำเนินการคือวงรอบการพัฒนาครั้งที่ 1 ระหว่าง 1

ตุลาคม พ.ศ. 2562 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2563 และวงรอบการพัฒนาครั้งที่ 2 ระหว่าง 1 ตุลาคม พ.ศ. 2563 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2564 เกณฑ์การคัดเข้าได้แก่ ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับยา Metformin และมีผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการแสดงค่าอัตรากรองของไต eGFR และเกณฑ์การคัดออก ได้แก่ ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับยา Metformin ที่ไม่มีผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการแสดงค่าอัตรากรองของไต eGFR

**กลุ่มตัวอย่าง** เป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับยา Metformin คำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการวิจัยเชิงปริมาณ เป็นประชากรกลุ่มที่ 1 คือ จำนวนครั้งของผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ได้รับยา Metformin ในการนัดตรวจติดตามที่โรงพยาบาลราชบุรีและหน่วยบริการปฐมภูมิเครือข่ายอำเภอราชบุรี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม พ.ศ.2560 ถึง 30 กันยายน พ.ศ.2562 จากการคำนวณได้กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เท่ากับ 333 ราย, 341 ราย และ 345 ราย

การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการวิจัยเชิงปริมาณ เป็นประชากรกลุ่มที่ 2 คือ จำนวนครั้งของผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ได้รับยา Metformin ในการนัดตรวจติดตามที่โรงพยาบาลราชบุรีและหน่วยบริการปฐมภูมิเครือข่ายอำเภอราชบุรี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม พ.ศ.2562 ถึง 30 กันยายน พ.ศ.2564 ซึ่งมีจำนวนดังนี้ วงรอบที่ 1 ปีงบประมาณ พ.ศ.2563 จำนวน 343 ราย และวงรอบที่ 2 ปีงบประมาณ พ.ศ.2564 จำนวน 348 ราย

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1) รูปแบบการส่งเสริมการใช้ยา Metformin อย่างสมเหตุผล ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน (1) การกำหนดนโยบายโดย PTC (2) การจัดการความรู้ของบุคลากร (3) การเข้าถึงข้อมูลสำคัญของผู้ป่วย และการส่งยาผ่านคอมพิวเตอร์ CPOE และโปรแกรมช่วยจ่ายยา (4) ระบบแจ้งเตือน CKD Pop Up Alert (5) การบริหารอัตราค่าส่ง และ (6) บทบาทสหวิชาชีพและเภสัชกรในการตรวจสอบความเหมาะสมในการสั่งจ่ายยา

2) แบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วยโรคเบาหวาน ในการศึกษาเก็บข้อมูลของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ HN VN

เพศ อายุโรคร่วม BP FBS HbA1c Serum Creatinine eGFR ขนาดยา Metformin ต่อวัน

**การเก็บรวบรวมข้อมูล** เก็บรวบรวมข้อมูลจากการส่งออกข้อมูลผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ได้รับการสั่งใช้ยา Metformin จาก Electronic Medical Records (EMRs) ในฐานข้อมูลระบบปฏิบัติการ HosXp เข้าถึงข้อมูลผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาทุกๆ ครั้ง ได้จากการใช้เลขประจำตัวผู้ป่วย (Hospital Number HN) หรือการสืบค้นจากข้อมูลอื่นๆ ของผู้ป่วยทั้งจาก Patient EMRs EMR Nemo ระบบรายงาน End User Report ใน HosXp ระบบรายงาน HosXp ผ่าน Thawatburi HosXp App ตามเงื่อนไขรายงาน และคำสั่งภาษา SQL ในการรวบรวมและส่งออกรายงานตามแบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วยโรคเบาหวาน

**ขั้นตอนการพัฒนา** การวิจัยรูปแบบการส่งเสริมการใช้ยา Metformin อย่างสมเหตุผล โดยการใช้วงจร PAOR ของ Kemmis and McTaggart<sup>7</sup> ที่มีลักษณะเป็นวงจรหรือเกลียวที่ต่อเนื่องกัน ประกอบด้วยการวางแผน การปฏิบัติการสังเกต และการสะท้อนกลับโดยการดำเนินการดังนี้

### วงรอบที่ 1

**ขั้นตอนที่ 1** การวางแผน เป็นการศึกษาสภาพปัญหาและประเมินความต้องการที่จำเป็นในการแก้ปัญหาและออกแบบระบบ โดยการมีส่วนร่วมของทีมสหวิชาชีพดังต่อไปนี้ การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวกับมาตรฐานในการดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวาน การส่งเสริมการใช้ยาอย่างสมเหตุผล การทบทวนบทบาทของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด ทีมสหวิชาชีพในการป้องกันความคลาดเคลื่อนทางยาและการส่งเสริมการใช้ยาอย่างสมเหตุผล การจัดระบบบริการและสิ่งแวดล้อมในการปฏิบัติงาน ระบบสั่งยาโดยแพทย์ทางคอมพิวเตอร์ CPOE การจัดการเชิงระบบเพื่อส่งเสริมการใช้ยาอย่างสมเหตุผล

**ขั้นตอนที่ 2** การปฏิบัติ เป็นขั้นตอนการทดลองดำเนินการตามระบบเพื่อทดสอบรูปแบบ การส่งเสริมการใช้ยา Metformin อย่างสมเหตุผลในผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีภาวะไตวายเรื้อรัง กิจกรรมในขั้นตอนนี้ประกอบด้วย การดำเนินการจัดการประชุมคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด (PTC) ชี้แจงนโยบาย เป้าหมาย ตัวชี้วัดสำคัญ

ให้สอดคล้องกับนโยบายกระทรวงสาธารณสุขที่สำคัญ การประชุมวิชาการในการดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวาน การดำเนินการใช้งานระบบ CPOE การทดสอบระบบแจ้งเตือนภาวะไตวายของผู้ป่วยแบบ CKD Pop Up Alert หรือ CKD Alert การใช้งานระบบ CPOE, CKD Alert, โปรแกรมช่วยจ่ายยาที่ห้องจ่ายยาและการส่งพิมพ์ผลายามาตรฐานแทนการเขียนซองยาหรือเขียนฉลากยากิ่งสำเร็จรูป

**ขั้นตอนที่ 3** การสังเกตและการสะท้อนกลับ เป็นขั้นตอนการติดตาม ประเมินผลและสะท้อนปัญหาอุปสรรคในการดำเนินการเพื่อนำไปสู่วงรอบการพัฒนาที่ 2 ซึ่งพบปัญหาในการดำเนินงาน CPOE จากระบบการทำงานเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบข้อมูลผู้ป่วยผ่าน EMRs ได้ จึงยังต้องใช้แฟ้มประวัติครอบครัว (Family Folder) หรือ OPD Card ในการทบทวนประวัติการสั่งใช้ยา การบันทึกข้อมูลการทำงานของระบบการแจ้งเตือน CKD Alert ไม่สามารถแจ้งเตือนได้ และการกำหนดคำสั่งใช้งานผิดพลาด ข้อมูลไม่ถูกต้อง ไม่น่าเชื่อถือเพิ่มภาระในการทำงานของเจ้าหน้าที่เภสัชกรรับคำสั่งใช้ยาจาก Family Folder หรือ OPD Card ในการคัดลอกคำสั่งเขียนฉลากยา ทำให้ภาระในการทำงานสูง ไม่สามารถใช้เวลาในการตรวจสอบความคลาดเคลื่อน ความไม่เหมาะสมของใบสั่งยา โปรแกรมช่วยจ่ายยาซึ่งต้องดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล HosXP ไม่สามารถใช้งานการตรวจสอบข้อมูลความถูกต้องและแจ้งเตือนกลับแพทย์

### วงรอบที่ 2

**ขั้นตอนที่ 1** การวางแผน เป็นการพัฒนาต่อเนื่องจากวงรอบพัฒนาที่ 1 เพื่อแก้ไขปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพจากการทบทวนปัญหา วิเคราะห์ และออกแบบระบบใหม่โดยการมีส่วนร่วมของทีมสหวิชาชีพทั้งในโรงพยาบาลราชบุรี และเครือข่ายสุขภาพอำเภอราชบุรี

**ขั้นตอนที่ 2** การปฏิบัติ เป็นขั้นตอนการดำเนินงานตามระบบและแนวทางการปฏิบัติใหม่ที่พัฒนาต่อเนื่องจากวงรอบการพัฒนาที่ 1 ในการแก้ปัญหาใช้งานระบบ CPOE การปรับปรุงระบบแจ้งเตือน CKD Alert การปรับอัตรากำลังในการทำงาน การแก้ไขโปรแกรมช่วยจ่ายยาบทบาท

เภสัชกรในการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมในการสั่งใช้ยา การบันทึกและรายงานปัญหาการใช้ยา

**ขั้นตอนที่ 3** การสังเกตและการสะท้อนกลับ เป็นขั้นตอนการติดตาม ประเมินผล และสะท้อนปัญหา อุปสรรคหลังจากดำเนินงานตามขั้นตอนที่ 2 เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนพัฒนาระบบอย่างต่อเนื่อง

**การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้** วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ สถิติเชิงพรรณนา เช่น การแจกแจงความถี่ ร้อยละ และสถิติ เชิงอนุมาน ประเมินผลเปรียบเทียบก่อนและหลังการดำเนินการ

### การพิทักษ์สิทธิและจริยธรรมการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการ จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ร้อยเอ็ด เลขที่ COE1142563

### ผลการวิจัย

1. จากการทบทวนการสั่งใช้ยา Metformin ในผู้ป่วยโรค เบาหวานเฉพาะครั้งที่มีการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่แปล ผลเป็นอัตราการกรองของไต eGFR ใน 3 ปีงบประมาณย้อนหลัง ในปี พ.ศ.2560-2562 พบการสั่งใช้ยาในขนาดที่สูงกว่า 2,550 mg ต่อวันในผู้ป่วย CKD Stage 1 – 3b จำนวน 479, 420 และ 250 ครั้งตามลำดับ นอกจากนี้ในผู้ป่วย CKD Stage 3b ซึ่งไม่ควรใช้ยาหรือหากได้รับยาอยู่ควรปรับขนาดยาสูงสุดไม่เกิน 1,000 mg ต่อวัน แต่พบว่าผู้ป่วยได้รับยาไม่สมเหตุผลจำนวน 94, 101 และ 155 ครั้ง จะเห็นว่ามีแนวโน้มสูงขึ้น สำหรับผู้ป่วย CKD Stage 4 และ 5 พบอุบัติการณ์สั่งใช้ยาในผู้ป่วยจำนวน 19, 37 และ 85 ครั้ง และมีสั่งใช้ยาในขนาด 2,000 mg

**ตารางที่ 1** จำนวนและร้อยละการสั่งใช้ยา Metformin ในขนาดที่สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

| CKD Stage    | เกณฑ์           | การใช้ยาไม่สมเหตุผล(ครั้ง) | ร้อยละ |
|--------------|-----------------|----------------------------|--------|
| CKD Stage 1  | < 2,550 mg/วัน  | 115                        | 2.17   |
| CKD Stage 2  | < 2,550 mg /วัน | 42                         | 1.12   |
| CKD Stage 3a | <2,000 mg/วัน   | 51                         | 4.57   |
| CKD Stage 3b | <1,000 mg/วัน   | 150                        | 30.74  |
| CKD Stage 4  | ห้ามใช้         | 62                         | 100.00 |
| CKD Stage 5  | ห้ามใช้         | 5                          | 100.00 |

ต่อวัน ในผู้ป่วย CKD Stage 4 จำนวน 15 ครั้ง ผู้ป่วย CKD Stage 5 จำนวน 15 ครั้ง ในปี พ.ศ.2561-2562 โดยที่ ผู้ป่วยได้รับการ พิจารณาหยุดยาทันทีที่ตรวจพบการแจ้งเตือน 1 ครั้ง ซึ่งขนาด ยาสูงสุดที่ผู้ป่วยได้รับอยู่ที่ 2,000 mg ต่อวัน จากจำนวนครั้งของ การสั่งใช้ยาอย่างไม่สมเหตุผลที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นใน CKD Stage 3b ถึง 5 แสดงให้เห็นความเสี่ยงที่เพิ่มสูงขึ้นที่จะทำให้เกิดภาวะ Metformin Associated Lactic Acidosis ได้ และเมื่อตรวจสอบผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาโดยมีภาวะเลือดกรด Lactic acidosis จาก ICD 10 รหัส E87.2 พบว่าปี พ.ศ.2560 จำนวน 1 ราย ที่มีประวัติการได้รับยา Metformin ที่ขนาด 1,000 mg ต่อวัน โดยมีค่า eGFR 18.66 mL/min/1.72 m<sup>2</sup>, CrCl 2.46 และรูปแบบการส่งเสริมการใช้ยา Metformin อย่างสมเหตุผล ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน (1) การกำหนดนโยบายโดย PTC (2) การจัดการ ความรู้ของบุคลากร (3) การเข้าถึงข้อมูลสำคัญของผู้ป่วย และการสั่งยาผ่านคอมพิวเตอร์ CPOE และโปรแกรมช่วยจ่ายยา (4) ระบบแจ้งเตือน CKD Pop Up Alert (5) การบริหารอัตราค่าลง และ (6) บทบาทสหวิชาชีพและเภสัชกรในการตรวจสอบความ เหมาะสมในการสั่งใช้ยา

#### 2. ผลการพัฒนาระบบ

2.1 วงรอบที่ 1 พบว่าผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ได้รับยา Metformin ที่มีภาวะไตวาย CKD Stage 1, 2, 3a และ 3b มีการสั่งใช้ยาสมเหตุผลร้อยละ 97.83, 98.88, 95.43, 69.26 และ ในผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ได้รับยา Metformin ที่มีภาวะไตวาย CKD Stage 4 และ 5 ซึ่งไม่แนะนำให้ใช้ยาหรือเป็นข้อห้าม พบ มีการสั่งใช้ยา 62 ครั้ง และ 5 ครั้ง ตามลำดับ ดังแสดงใน ตารางที่ 1

2.2 วงรอบที่ 2 พบว่ามีการสั่งใช้ยา Metformin ในขนาดที่สูงกว่าขนาดแนะนำ 2,550 mg ต่อวันในผู้ป่วย CKD Stage 1 และ 2 จำนวน 46 และ 19 ครั้ง รวมทั้งในผู้ป่วย CKD Stage 3a จำนวน 1 ครั้งและ Stage 4

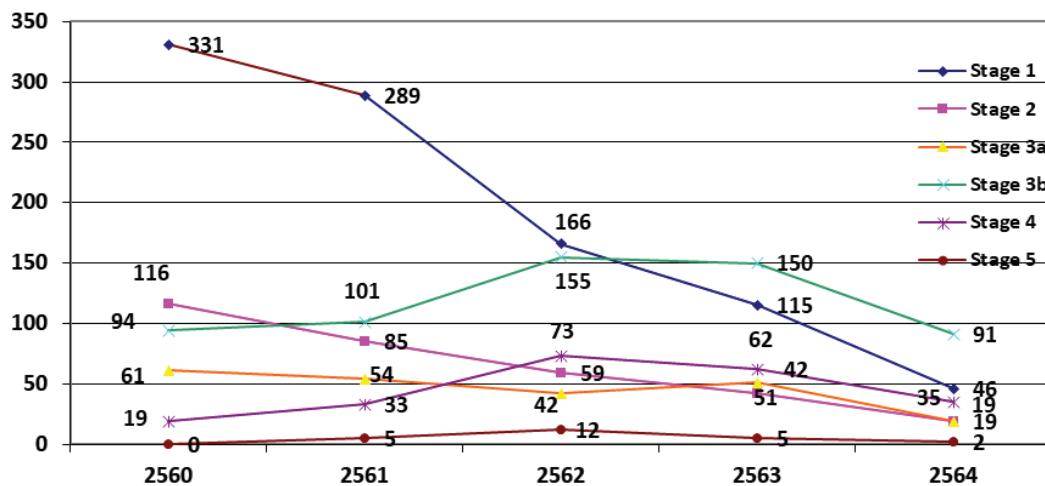
จำนวน 2 ครั้ง นอกจากนี้ยังมีการสั่งใช้ยาในขนาด 2,000 mg ต่อวันในผู้ป่วยเบาหวาน CKD Stage 5 จำนวน 2 ครั้ง ซึ่งในผู้ป่วย CKD Stage 4 และ 5 นั้นเป็นข้อห้ามใช้ เมื่อจำแนกในภาพรวมจะได้ผลตามที่แสดงในตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** จำนวนและร้อยละการสั่งใช้ยา Metformin ในขนาดที่สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ตามเกณฑ์คัดเข้า ปี พ.ศ.2564

| จำแนกตาม CKD Stage | เกณฑ์          | การใช้ยาไม่สมเหตุผล(ครั้ง) | ร้อยละ |
|--------------------|----------------|----------------------------|--------|
| CKD Stage 1        | < 2,550 mg/วัน | 46                         | 0.77   |
| CKD Stage 2        | < 2,550 mg/วัน | 19                         | 0.46   |
| CKD Stage 3a       | <2,000 mg/วัน  | 19                         | 1.51   |
| CKD Stage 3b       | <1,000 mg/วัน  | 91                         | 20.13  |
| CKD Stage 4        | ห้ามใช้        | 35                         | 100.00 |
| CKD Stage 5        | ห้ามใช้        | 2                          | 100.00 |

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนครั้งของการสั่งใช้ยา Metformin ที่ไม่สมเหตุผลก่อนและหลังการพัฒนางานรอบที่ 1 และ

วงรอบที่ 2 พบว่า แนวโน้มการใช้ยาที่ไม่สมเหตุผลลดลง ดังปรากฏในแผนภูมิเส้นต่อไปนี้



แผนภูมิกราฟเส้นแสดงแนวโน้มของข้อมูลการสั่งใช้ยา Metformin ที่ไม่สมเหตุผล จากปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 ถึง พ.ศ. 2564

## สรุป

1.รูปแบบการส่งเสริมการใช้ยา Metformin อย่างสมเหตุสมผลในผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีภาวะไตวายเรื้อรังประกอบด้วยการกำหนดนโยบาย การจัดการความรู้บุคลากรในการดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวานตามมาตรฐานและการทำงานแบบมีส่วนร่วมของทีมสหวิชาชีพ การจัดการด้านเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับการเข้าถึงข้อมูลสำคัญของผู้ป่วยและการสั่งจ่ายผ่าน CPOE และโปรแกรมช่วยในการจ่ายยา ระบบการแจ้งเตือนที่สำคัญ CKD Pop Up Alert การจัดการสิ่งแวดล้อมในการทำงานได้แก่ การจัดสรรอัตรากำลังบุคลากรให้เหมาะสมกับภาระงานและการทำบทบาทและหน้าที่ตามความรู้ความชำนาญของแต่ละวิชาชีพ

2.หลังดำเนินการในรอบที่ 1 และ 2 มีการใช้ยาอย่างสมเหตุสมผลเพิ่มขึ้น (96.21%) และ (98.21%) ตามลำดับ

3.การสั่งจ่าย Metformin ในขนาดยาที่ไม่เหมาะสมในผู้ป่วยที่มีภาวะไตวายเรื้อรังทุกระยะเมื่อเปรียบเทียบผลการพัฒนา พบว่า ก่อนการพัฒนา คิดเป็น 5.93% (1,684/28,405) หลังการพัฒนาในรอบที่ 1 และ 2 ลดลงคิดเป็น 3.97% (425/10,694) และ 1.79% (212/11,834) ตามลำดับ

## วิจารณ์

ผลการวิจัยครั้งนี้พบผลเช่นเดียวกับงานวิจัยของวิลลิจิต จันทโชติกุล และธิดา รัตนาคม<sup>8</sup> ซึ่งพบว่า ขั้นตอนการป้องกันความคลาดเคลื่อนทางยา (Medication Error : ME) ประกอบด้วย ทบทวนและวิเคราะห์การเกิดความคลาดเคลื่อนทางยาในบริบทของพื้นที่ การส่งเสริมการสั่งจ่ายให้เหมาะสม ความต่อเนื่องทางยา (Medication Reconciliation; MR) ผลจากการทำ MR โดยเภสัชกรสามารถลด ME ขณะรับเข้าได้จาก 96% เหลือ 9% และลด ME ขณะจำหน่ายได้จาก 78% เหลือ 25% กำหนดมาตรการหรือแนวทางในการรักษาที่ชัดเจนร่วมกันโดยวิธีการพัฒนาเชิงคุณภาพ ลดความคลาดเคลื่อนในการเตรียมยาจากการแบ่งยาได้อย่างมีนัยสำคัญ (จาก 54.9% เป็น 26.2%) การสร้างองค์ความรู้ให้บุคลากรทางการแพทย์ การ Audit และ feedback โดยทีมสหวิชาชีพ สามารถลด

อัตราการเกิด ME จาก 2.27 เป็น 1.74 ต่อ 100 ใบสั่งยา และพัฒนาการสื่อสารระหว่างทีม ลดการเกิด ME 29% (49.1-34.8%) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นความคลาดเคลื่อนในการจ่ายยาและบริหารยา (ลดลง 66.7% และ 38.8% ตามลำดับ) และการใช้เทคโนโลยีในการป้องกันความคลาดเคลื่อนทางยาระบบการสั่งยาทางคอมพิวเตอร์สามารถลด ME ที่รุนแรงลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 10.7 เป็น 4.86 ครั้งต่อ 1,000 วันนอน ลดกระบวนการคัดลอกคำสั่งจ่ายยาโดยเภสัชกรและพยาบาล จึงช่วยลดความผิดพลาดในการคัดลอกคำสั่งจ่ายยาหรือการอ่านลายมือแพทย์ได้ สอดคล้องกับการสั่งยาด้วยระบบคอมพิวเตอร์ในการลดความคลาดเคลื่อนในการสั่งจ่ายโรงพยาบาลหนองหาน จังหวัดอุดรธานี ภายหลังการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการสั่งจ่ายแล้วอัตราความคลาดเคลื่อนในการสั่งจ่ายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 39.6 ครั้งต่อ 10,000 วันนอน (95% CI : 18.3 ถึง 60.8 ครั้งต่อ 10,000 วันนอน)<sup>9</sup> หรือการพัฒนาาระบบ RDU-CKD alert KHONYOK HOSPITAL การใช้ยาในผู้ป่วย eGFR<60 mL/min/1.73m<sup>2</sup> หลังเริ่มระบบลดลงและผลการปรึกษาแพทย์เรื่องไต พบว่า มีการปรับเปลี่ยนตามเภสัชกรแนะนำร้อยละ 75.76<sup>10</sup> และกรณีศึกษาภาวะเลือดเป็นกรดจากการคั่งของแลคติกซึ่งสัมพันธ์กับการใช้ยาเมทฟอร์มิน Case Report: Metformin-associated Lactic Acidosis พบว่า เภสัชกรมีบทบาทที่สำคัญในการป้องกันการเกิดภาวะดังกล่าวโดยการหมั่นทบทวนรายการยาที่ผู้ป่วยได้รับ ร่วมกับการพิจารณาปรับขนาดยาตามค่าการทำงานของไตร่วมด้วยเสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณี que ผู้ป่วยได้รับยาที่มีการจัดทางไตเป็นหลักอย่างมีนัยสำคัญ และในการป้องกันเชิงระบบ เช่น การบันทึกข้อมูลผู้ป่วยที่เคยมีประวัติการเกิด MALA แล้ว เพื่อป้องกันการสั่งยาซ้ำ<sup>3</sup>

ผลการส่งเสริมการใช้ยา Metformin สำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีภาวะไตวายเรื้อรังระยะต่างๆ อย่างสมเหตุสมผลในโรงพยาบาลธวัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ดครั้งนี้ พบผลเช่นเดียวกับงานวิจัยของศุภกร อ่อนงาม<sup>4</sup> ซึ่งพบว่า การสั่งจ่ายยาเมทฟอร์มินอย่างเหมาะสมกับการทำงานของไตคิดเป็นร้อยละ 87.01 ของจำนวนครั้งในการนัดตรวจติดตามทั้งหมด เมื่อผู้ป่วยมีค่า eGFR  $\geq$  90 mL/min/1.73m<sup>2</sup>

(CKD stage 1) มีการสั่งใช้ยาในขนาดที่เหมาะสมร้อยละ 87.96 เมื่อผู้ป่วยมีค่า eGFR ระหว่าง 60-<90 mL/min/1.73m<sup>2</sup> (CKD stage 2) มีการสั่งใช้ขนาดยาที่เหมาะสมร้อยละ 92.44 เมื่อผู้ป่วยมีค่า eGFR ระหว่าง 45-<60 mL/min/1.73m<sup>2</sup> (CKD stage 3a) การสั่งใช้ยาในขนาดที่เหมาะสมร้อยละ 86.62 เมื่อผู้ป่วยมีค่า eGFR ระหว่าง 30-<45 mL/min/1.73m<sup>2</sup> (CKD stage 3b) มีการสั่งใช้ยาในขนาดที่เหมาะสมร้อยละ 64.79 เมื่อผู้ป่วยมีค่า eGFR ระหว่าง 15-<30 mL/min/1.73m<sup>2</sup> (CKD stage 4 ซึ่งเป็นข้อห้ามใช้) และยังพบว่า ยังมีการใช้ยาเมทฟอร์มินในผู้ป่วยกลุ่มนี้ เมื่อผู้ป่วยมีค่า eGFR<15 mL/min/1.73m<sup>2</sup> (CKD stage 5 ซึ่งเป็นข้อห้ามใช้) นอกจากนั้นยังพบว่า ไม่มีการสั่งใช้นี้ในผู้ป่วยกลุ่มนี้ทั้ง 5 ราย (เหมาะสมร้อยละ 100.00) และการจัดการเชิงระบบสู่การใช้ยาอย่างสมเหตุผลในเครือข่ายอำเภอโนนสูง พบว่า การคัดกรองวิเคราะห์คำสั่งใช้ยาการจากระบบความปลอดภัยด้านยา การติดตามการใช้ยาของผู้ป่วย และการจัดการลดปัญหาการใช้ยาไม่เหมาะสมช่วยป้องกันความเสี่ยง Adverse Drug Events (ADEs) ก่อนที่จะมีผลกระทบถึงผู้ป่วยได้<sup>11</sup>

การลดการสั่งใช้ยา Metformin ไม่เหมาะสมในผู้ป่วยที่มีภาวะไตวายเรื้อรังทุกระยะเมื่อเปรียบเทียบผลการดำเนินการระหว่างก่อนและหลังการพัฒนารูปแบบการส่งเสริมการใช้ยา Metformin อย่างสมเหตุผลในภาพรวมการใช้ยา Metformin ไม่สมเหตุผลพบว่าในผู้ป่วย CKD Stage 1, 2, 3a, 3b มีการสั่งใช้ยาในขนาดที่เหมาะสมลดลงแต่ในผู้ป่วย CKD Stage 4 และ 5 ซึ่งเป็นข้อห้ามใช้พบว่าแม้จะมีจำนวนครั้งของอุบัติการณ์ลดลง แต่ก็ยังพบการสั่งใช้ยาในผู้ป่วยกลุ่มนี้ถึง 35 ครั้ง และ 2 ครั้งตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษารูปแบบของการสั่งใช้ยาเมทฟอร์มินในผู้ป่วยโรคเบาหวาน ชนิดที่ 2 ที่มีอัตราการกรองของไตต่าง ๆ โรงพยาบาลลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ พบว่า เมื่อผู้ป่วยมีค่า eGFR ระหว่าง 15-<30 mL/min/1.73m<sup>2</sup> (CKD stage 4 ซึ่งเป็นข้อห้ามใช้) ยังมีการใช้ยาเมทฟอร์มินในผู้ป่วยกลุ่มนี้<sup>4</sup> และการศึกษาความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการสั่งยา Metformin

อย่างไม่สมเหตุผลใน โรงพยาบาลลำปางที่พบว่า ความชุกของการใช้ยา Metformin อย่างไม่สมเหตุผลอยู่ร้อยละ 15 ในกลุ่มนี้ร้อยละ 8.6 ถูกจ่ายยา Metformin เกินระดับสูงสุด 2,550 มิลลิกรัมต่อวัน ในกลุ่มผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระดับ 3b พบว่าร้อยละ 46 ได้รับการจ่ายยาอย่างไม่สมเหตุผล สาขาเฉพาะทางของแพทย์และระยะเวลาในการทำเวชปฏิบัติ<sup>12</sup>

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

จากผลการศึกษาพบว่าอัตราการกรองของไตได้จากการนำค่าการตรวจ Serum Creatinine จากห้องปฏิบัติการเป็นตัวแปรต้นในการคำนวณ เป็นค่าที่มีการเปลี่ยนแปลงได้จากสาเหตุอื่นๆ ร่วมกันได้ ซึ่งผู้ป่วยควรได้รับการตรวจติดตามอย่างใกล้ชิด ทั้งการตรวจทางห้องปฏิบัติการและจากปัจจัยเสี่ยงอื่นๆ ร่วมกันในการช่วยปรับขนาดยาให้เหมาะสมกับผู้ป่วย

### ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งต่อไป

1.เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบผลก่อนและหลังดำเนินการ จากสถานการณ์โรคติดเชื้อทางเดินหายใจไวรัสโคโรนา ซึ่งมีนโยบายลดความแออัดของผู้ป่วยที่มารับบริการด้วยการนำส่งยาให้ที่บ้าน ผู้ป่วยจำนวนมากไม่ได้รับการตรวจติดตามการรักษาและโรงพยาบาลใช้การสั่งยาเดิมให้ผู้ป่วยทำให้เกิดการใช้ยาไม่สมเหตุผลในผู้ป่วยจากการไม่ได้รับการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ดังนั้น สำหรับการศึกษาครั้งต่อไปควรตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

2.ระบบแจ้งเตือนแบบ Pop Up Alert ซึ่งในกรณีที่ศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการแจ้งเตือนภาวะการทำงานของไตคือ CKD Alert เป็นการแสดงข้อมูลแจ้งเตือนผู้ให้บริการเพื่อให้ระวังในการใช้ยา ดังนั้นกรณีที่ยานี้เป็นยาที่มีห้ามใช้หรือไม่แนะนำให้ใช้ ควรพัฒนาระบบให้สามารถตรวจสอบเงื่อนไขและทำเป็นระบบ Pop Lock คือ ห้ามสั่งใช้ยา Metformin ในผู้ป่วยที่มี CKD Stage 4 และ Stage 5

## เอกสารอ้างอิง

- สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทยในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. สมาคมต่อมไร้ท่อแห่งประเทศไทย. กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. สปสช. แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน 2560 Clinical Practice Guideline for Diabetes 2017. กรุงเทพฯ : รมเย็น มีเดีย; 2560.
- วิลาสินี เสียงตรง, บุญส่ง เอี่ยมฤกษ์ศิริ, พชร ยัมรัตน์วร, นรินทร์ จินดาเวช, จินดา ประจัญสานต์, อัญณา คาพิลา. ปัจจัยเสี่ยงต่อการเสียชีวิตจากภาวะ Metformin Associated Lactic Acidosis ในผู้ป่วยโรคเบาหวานประเภทที่ 2 ที่ได้รับยาเมทฟอร์มิน โรงพยาบาลบุรีรัมย์ ระหว่าง พ.ศ. 2555-2560. วารสารวิชาการสาธารณสุข. 2562;28(5):1066-76.
- จิตต์ประไพ น้อยนวล, สมัณทนา ต้นประยูร. กรณีศึกษา: ภาวะเลือดเป็นกรดจากการคั่งของแลคติกซึ่งสัมพันธ์กับการใช้ยาเมทฟอร์มิน Case Report : Metformin-associated Lactic Acidosis. ไทยเภสัชศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ. 2564;16(4):403-9.
- ศุภกร อ่อนงาม. รูปแบบของการสั่งใช้ยาเมทฟอร์มิน ในผู้ป่วยโรคเบาหวาน ชนิดที่ 2 ที่มีอัตราการกรองของไตต่างๆ. วารสารเภสัชกรรมไทย. 2564;13(1):175-88.
- รจนา จักรเมธากุล. ภาวะเลือดเป็นกรดแลคติกเกินซึ่งสัมพันธ์กับการใช้ยาเมทฟอร์มิน. วารสารสมาคมเวชศาสตร์ป้องกันแห่งประเทศไทย. 2561;147(8):147-51.
- คณะอนุกรรมการส่งเสริมการใช้ยาอย่างสมเหตุผล. คู่มือการดำเนินงานโครงการโรงพยาบาลส่งเสริมการใช้ยาอย่างสมเหตุผล (Rational Drug Use Hospital Manual). นนทบุรี: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2558.
- Kemmis S, McTaggart R. The action research planner. 3rd ed. Victoria : Deakin University press; 1988.
- วิมลจิต จันทโชติกุล, ธิติ รัตนาคม. บทบาทของทีมสหวิชาชีพในการป้องกันความคลาดเคลื่อนทางยา. วารสารกระป๋องสาร. 2563;3(1):61-76.
- สมิตรา สงครามศรี, มาลินี เหล่าไพบูลย์. การสั่งยาด้วยระบบคอมพิวเตอร์ในการลดความคลาดเคลื่อนในการสั่งใช้ยาโรงพยาบาลหนองหาน จังหวัดอุดรธานี : Interrupted Time Series Design. วารสารเภสัชศาสตร์อีสาน. 2560; 13(2) : 53-66.
- ดาราณี อิศราวิชญกุล. การพัฒนาระบบ RDU-CKD alert KHONYOK HOSPITAL. ใน: การประชุมเชิงปฏิบัติการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และประสบการณ์พัฒนาสารสนเทศด้านบริหารเวชภัณฑ์และบริการเภสัชกรรม ปีงบประมาณ 2561; วันที่ 22 – 24 สิงหาคม 2561; ณ โรงแรมทีเคพาเลซ กรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ; กระทรวงสาธารณสุข; 2561. หน้า 39-40.
- สุทธินี เรืองสุพันธุ์, วรวิมล สุพิชญ์, สมพร พานสุวรรณ. การจัดการเชิงระบบสู่การใช้ยาอย่างสมเหตุผลในเครือข่ายอำเภอโนนสูง. วารสารเภสัชกรรมคลินิก. 2563;26(2):61-78.
- ปรารณา ปันทะ, วิน เตชะเคหะกิจ. ความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการสั่งยา Metformin อย่างไม่สมเหตุผลผลในโรงพยาบาลลำปาง. วารสารวิชาการแพทย์ เขต 11. 2562;33(1):131-40.