

การศึกษาผลการใช้เครื่องมือเพื่อการปรับขนาดยาให้เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตบกพร่อง โรงพยาบาลสิรินธร จังหวัดขอนแก่น

Evaluation of a Dose Optimization Tool for Patients with Impaired Renal Function Admitted to Inpatient Wards at Sirindhorn Khon Kaen Hospital

ปุนทริก รุ่งรัตนกลสิน, ศุภวัฒนา ผาพันธ์

Puntharikorn Rungrattanakasin, Supawattana Phapun

โรงพยาบาลสิรินธร จังหวัดขอนแก่น

Sirindhorn Khon Kaen Hospital

บทคัดย่อ

โรคไตเรื้อรังเป็นปัญหาสาธารณสุขสำคัญที่พบมากขึ้นในผู้ป่วยใน และยาหลายรายการจำเป็นต้องปรับขนาดตามการทำงานของไตเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแนวทางการทำงานของเภสัชกรในการดูแลผู้ป่วยในที่ได้รับยาที่ต้องปรับขนาดตามการทำงานของไต และเพื่อศึกษาผลก่อนและหลังการใช้เครื่องมือปรับขนาดยาดังกล่าว ที่โรงพยาบาลสิรินธร จังหวัดขอนแก่น เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental research) กลุ่มตัวอย่างคือผู้ป่วยในของโรงพยาบาลสิรินธร จังหวัดขอนแก่น ยกเว้นหอผู้ป่วยกุมารเวชกรรมและหอผู้ป่วยทารกแรกเกิด จำนวนก่อนใช้เครื่องมือ 690 ราย และหลังใช้เครื่องมือ 328 ราย เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นมี 3 ส่วน ได้แก่ (1) แบบรายงานค้นหาผู้ป่วยไตบกพร่องที่แสดงค่า eGFR และ CrCl คำนวณอัตโนมัติในระบบ HOSxP (2) สติกเกอร์ฉลากยาแสดงค่า eGFR CrCl และค่า CrCl ที่ควรเริ่มปรับขนาดยา และ (3) คู่มือการปรับขนาดยาตามการทำงานของไตสำหรับผู้ป่วยโรงพยาบาลสิรินธร วิเคราะห์ความเหมาะสมของขนาดยาก่อนและหลังใช้เครื่องมือด้วยสถิติ Chi-square หรือ Fisher's exact test และวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่า จากจำนวนครั้งที่ผู้ป่วยได้รับยาที่ต้องปรับขนาดตามการทำงานของไตทั้งหมด 1,013 ครั้งก่อนใช้เครื่องมือ และ 616 ครั้งหลังใช้เครื่องมือ สัดส่วนการได้รับยาในขนาดที่เหมาะสมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากร้อยละ 68.41 เป็นร้อยละ 80.36 ($p < 0.001$) แพทย์ยอมรับคำแนะนำของเภสัชกรในการปรับขนาดยาร้อยละ 48.48 และผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อแนวทางและเครื่องมือในภาพรวมระดับมากที่สุด (คะแนนเฉลี่ย 4.50 จาก 5 คะแนน) สรุปได้ว่า การพัฒนาเครื่องมือและแนวทางการทำงานของเภสัชกรสามารถเพิ่มความเหมาะสมของการใช้ยาในผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ สนับสนุนบทบาทเชิงรุกของเภสัชกร และมีส่วนช่วยยกระดับความปลอดภัยด้านการใช้ยาของผู้ป่วยในโรงพยาบาล

คำสำคัญ: การปรับขนาดยาตามการทำงานของไต, ไตบกพร่อง, เครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก, บทบาทเภสัชกร, ความปลอดภัยด้านยา

Abstract

Chronic kidney disease is an increasingly common problem among hospitalized patients, and many medications require dose adjustment according to renal function to ensure patient safety. This study aimed to develop a pharmacist-led workflow for caring for inpatients receiving medications requiring renal dose adjustment, and to evaluate outcomes before and after implementing a dose optimization tool at Sirindhorn Khon Kaen Hospital. A quasi-experimental design was used. The study sample consisted of inpatients at Sirindhorn Khon Kaen Hospital, excluding the pediatric and neonatal wards, comprising 690 patients before and 328 patients after tool implementation. The tool consisted of three components: (1) a case-finding report displaying automatically calculated eGFR and CrCl values in the HOSxP system, (2) medication label stickers showing patient eGFR and CrCl alongside the CrCl threshold for dose adjustment, and (3) a renal dose-adjustment handbook for adult patients at Sirindhorn Hospital. Appropriateness of drug dosing before and after tool implementation was analyzed using the Chi-square test or Fisher's exact test, and patient characteristics were analyzed using descriptive statistics, including frequency, percentage, mean, and standard deviation.

Of the total instances in which patients received medications requiring renal dose adjustment, 1,013 instances occurred before tool implementation and 616 instances occurred after. The proportion of appropriately dosed instances increased significantly, from 68.41% to 80.36% ($p < 0.001$). Physicians accepted pharmacists' dose-adjustment recommendations in 48.48% of cases, and users reported overall satisfaction with the workflow and tool at the highest level (mean score 4.50 out of 5). In conclusion, the developed tool and pharmacist-led workflow effectively improved the appropriateness of drug dosing in patients with impaired renal function, supported a proactive pharmacist role, and helped enhance medication safety for hospitalized patients.

Keywords: Renal dose adjustment, Impaired renal function, Pharmacist role, Clinical decision Support tool, Medication safety

บทนำ

โรคไตเรื้อรังเป็นปัญหาสาธารณสุขสำคัญทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย ในปี ค.ศ. 2019 มีผู้เสียชีวิตจากโรคไตถึง 1.4 ล้านคน เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 จากปี ค.ศ. 2010 และเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับต้น ๆ ของโลก ประเทศไทยพบอัตราการตายต่อแสนประชากรเพิ่มจาก 14.24 เป็น 16.49 ระหว่าง พ.ศ. 2559–2563 หรือประมาณ 10,000 คนต่อปี (กมลทิพย์, 2565) โดยปัญหานี้ทวีความรุนแรงมากกว่าในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา (Jager et al., 2019) นอกจากนี้ ภาวะไตวายเฉียบพลัน (Acute Kidney Injury) ซึ่งต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล ยังเพิ่มความเสี่ยงต่อการพัฒนาไปสู่โรคไตเรื้อรังได้ถึง 10 เท่าภายใน 1 ปี ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มนี้จัดเป็นภาวะไตบกพร่อง (renal impairment) ซึ่งส่งผลต่อเภสัชจลนศาสตร์ของยา ทำให้มีความเสี่ยงต่อพิษจากยาหากไม่ได้รับการปรับขนาดยาที่เหมาะสม (กมลทิพย์, 2565)

การศึกษาที่ผ่านมาพบปัญหาการไม่ปรับขนาดยาให้เหมาะสมในผู้ป่วยไตบกพร่องค่อนข้างบ่อย เช่น พบการสั่งใช้ยาไม่เหมาะสมร้อยละ 52.8 (อติพล, 2562) และพบการสั่งใช้ยาเหมาะสมเพียงร้อยละ 43.04 (ศิริรัตน์, 2567) มาตรฐานวิชาชีพเภสัชกรรมโรงพยาบาล พ.ศ. 2566–2570 มาตรฐานที่ 3 จึงกำหนดให้มีระบบเฝ้าระวังและติดตามการใช้ยาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดความเหมาะสมทั้งรูปแบบ ขนาด และวิธีให้ยา (สมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล, 2566)

โรงพยาบาลสิรินธร จังหวัดขอนแก่น เป็นโรงพยาบาลระดับ M1 ขนาด 250 เตียง ข้อมูลปี พ.ศ. 2565–2568 (ถึง พ.ศ.) พบผู้ป่วยวินิจฉัยหลัก renal failure 141, 197, 313 และ 126 ราย ตามลำดับ และพบผู้ป่วยที่ควรได้รับการปรับขนาดยาตามการทำงานของไตร้อยละ 80, 79, 43 และ 57 ตามลำดับ สะท้อนแนวโน้มผู้ป่วยไตบกพร่องที่เพิ่มสูงขึ้นและมีความจำเป็นต้องปรับขนาดยาให้เหมาะสมเพื่อป้องกันอาการไม่พึงประสงค์จากยาและภาวะพิษต่อไต ซึ่งส่งผลต่อค่าใช้จ่ายทั้งทางตรงและทางอ้อมที่ตามมา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแนวทางการทำงานเภสัชกรในการดูแลผู้ป่วยแบบนอนรักษาตัวในโรงพยาบาลที่รับยาที่ต้องปรับขนาดตามการทำงานของไต โรงพยาบาลสิรินธร จังหวัดขอนแก่น
2. เพื่อศึกษาผลก่อนและหลังการใช้เครื่องมือเพื่อการปรับขนาดยาให้เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยแบบนอนรักษาตัวในโรงพยาบาลที่มีการทำงานของไตบกพร่อง โรงพยาบาลสิรินธร จังหวัดขอนแก่น

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง แบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental research)

1. ประชากรศึกษา ผู้ป่วยแบบนอนรักษาตัวในหอผู้ป่วยยกเว้น หอผู้ป่วยกุมารเวชกรรม และหอผู้ป่วยทารกแรกเกิด โรงพยาบาลสิรินธร จังหวัดขอนแก่น

2. กลุ่มตัวอย่างและการคำนวณขนาดตัวอย่าง

2.1 เกณฑ์การคัดเลือกผู้ป่วยเพื่อเข้าศึกษา ผู้ป่วยแบบนอนรักษาตัวในหอผู้ป่วย ทุกอายุที่ได้ยาที่ต้องปรับขนาดตามการทำงานของไตตามรายการในคู่มือปรับขนาดยาที่พัฒนาขึ้น อย่างน้อย 1 รายการ มีค่า eGFR < 60 มล./นาที่/1.73 ตร.ม. และได้รับการตรวจการทำงานของไต (SCr/eGFR) อย่างน้อย 1 ครั้งภายใน 24 ชั่วโมงแรกที่รับไว้รักษาในโรงพยาบาล ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2567 ถึง 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2569

2.2 เกณฑ์การคัดผู้ป่วยออกจากการศึกษา ผู้ป่วยแบบนอนรักษาตัวในหอผู้ป่วยกุมารเวชกรรมและหอผู้ป่วยทารกแรกเกิด และผู้ป่วยที่ไม่มีผลการตรวจการทำงานของไต (SCr/eGFR) ภายใน 24 ชั่วโมงแรกที่รับไว้รักษาในโรงพยาบาล

2.3 การคำนวณขนาดตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 2 ส่วน

2.3.1 การคำนวณขนาดเพื่อดูสภาพความเหมาะสมการใช้ยาในรพ. ดังนี้

$$n = Z^2_{1-\alpha} P (1-P) / d^2$$

$$n = 1.96 \times 1.96 \times 0.43(1-0.43) / 0.1 \times 0.1$$

$$n = 94.15 \approx 95 \text{ ครั้ง}$$

การคำนวณจะแทนค่าสัดส่วนของประชากรที่ได้รับการปรับขนาดยาตามการทำงานของไตอย่างเหมาะสม (P) = 0.43 ได้จากการศึกษาของ ศิโรรัตน์ ชูสกุล และคณะ (2567) ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการปรับขนาดยาให้เหมาะสมกับผู้ป่วยในที่มีการทำงานของไตบกพร่อง โรงพยาบาลวชิรพยาบาล จังหวัดมหาสารคาม พบว่าร้อยละผู้ป่วยในที่มีการทำงานของไตบกพร่องและได้รับยาที่ต้องปรับขนาดตามการทำงานของไต ก่อนการพัฒนาระบบเท่ากับร้อยละ 43.04 (ค่า P = 0.43)

2.3.2 การคำนวณขนาดตัวอย่างเพื่อนำมาประเมินผลการใช้เครื่องมือในงานวิจัย

$$n = Z^2_{1-\alpha/2} [P_1 (1-P_1) + P_2 (1-P_2)] / d^2$$

แทนค่าดังนี้

- ค่าสัดส่วน (proportion) ของการได้รับยาในขนาดที่เหมาะสม

$$P_1 = \text{ร้อยละ } 43.04 \text{ (ก่อนพัฒนาระบบ)}$$

$$P_2 = \text{ร้อยละ } 90.23 \text{ (หลังพัฒนาระบบ)}$$

- กำหนดระดับความเชื่อมั่น (confidence level) = ร้อยละ 95

- กำหนดค่าความแม่นยำ (absolute precision) ของผลต่างของสัดส่วนที่คาดว่าจะพบ d = ร้อยละ 5

$$n = Z^2_{1-\alpha/2} [P_1 (1-P_1) + P_2 (1-P_2)] / d^2$$

$$= 1.96 \times 1.96 [0.43(1-0.43) + 0.90(1-0.90)] / (0.05 \times 0.05)$$

$$= 514.93 \approx 515 \text{ ครั้งต่อกลุ่ม}$$

อย่างไรก็ตาม ข้อมูลปี พ.ศ. 2567 มีจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 486 ครั้ง หากใช้ d = 0.05 จะต้องใช้ระยะเวลาเก็บข้อมูลนานเกินไป จึงพิจารณาปรับ d = 0.1

$$n = Z^2_{1-\alpha/2} [P_1 (1-P_1) + P_2 (1-P_2)] / d^2$$

$$= 1.96 \times 1.96 [0.43(1-0.43) + 0.90(1-0.90)] / (0.1 \times 0.1)$$

$$= 128.73 \approx 129 \text{ ครั้งต่อกลุ่ม}$$

การคำนวณข้างต้นแทนค่าสัดส่วนปัจจัยที่ได้รับการปรับขนาดยาตามการทำงานของไตอย่างเหมาะสม ได้จากการศึกษาของ ศิโรรัตน์ ชูสกุล และคณะ (2567) ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการปรับขนาดยาให้เหมาะสมกับผู้ป่วยในที่มีการทำงานของไตบกพร่อง โรงพยาบาลวชิรพยาบาล จังหวัดมหาสารคาม พบว่าร้อยละผู้ป่วยในที่มีการทำงานของไตบกพร่องและได้รับยาที่ต้องปรับขนาดตามการทำงานของไต ก่อนการพัฒนาระบบเท่ากับร้อยละ 43.04 (ค่า P_1 = 0.43) หลังการพัฒนาระบบเท่ากับร้อยละ 90.23 (ค่า P_2 = 0.90)

ดังนั้น เพื่อเปรียบเทียบว่าสัดส่วนการได้รับยาที่ต้องปรับขนาดตามการทำงานของไตในขนาดที่เหมาะสม หลังการใช้เครื่องมือเพิ่มขึ้นจากก่อนใช้เครื่องมืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ต้องใช้ขนาดตัวอย่างอย่างน้อย 129 ครั้งต่อกลุ่ม ซึ่งการศึกษานี้เก็บข้อมูลได้ 1,013 ครั้งในระยะก่อน และ 616 ครั้งในระยะหลังใช้เครื่องมือ จึงเพียงพอต่อการวิเคราะห์

3. ขอบเขตด้านระยะเวลา

- 3.1 ช่วงก่อนการใช้เครื่องมือ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2567 ถึง 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2568
- 3.2 ระยะพัฒนาและนำเครื่องมือไปใช้ ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2568 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2568
- 3.3 ช่วงหลังการใช้เครื่องมือ ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2568 ถึง 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2569

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทบทวนความรู้ทางวิชาการและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย
2. จัดเตรียมแบบเก็บข้อมูลผู้ป่วย (case record form) เพื่อบันทึกข้อมูลที่ได้จากเวชระเบียนผู้ป่วย ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปผู้ป่วย ผลการตรวจค่าการทำงานของไต ข้อมูลยาที่ใช้ในขณะรักษาตัวที่โรงพยาบาล แบบเก็บข้อมูลผู้ป่วยนี้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้านความตรงของเนื้อหา Content validity จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน
3. จัดเตรียมเครื่องมือในการศึกษา ได้แก่
 - 3.1 คู่มือการปรับขนาดยาตามการทำงานของไตในผู้ใหญ่ โรงพยาบาลสิรินธร จังหวัดขอนแก่น เพื่อใช้เป็นแนวทางเดียวกันในรพ. ในการกำหนดขนาดยาผู้ใหญ่ ที่มีภาวะไตบกพร่อง (ผ่านการพิจารณาจากอายุรแพทย์โรคไต)
 - 3.2 แบบค้นหาผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องแสดงค่า eGFR CrCl ผู้วิจัยประสานกับศูนย์สารสนเทศ ทำระบบสร้างรายงานเพื่อค้นหาผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง $eGFR < 60$ มล./นาที/1.73 ตร.ม. เพื่อให้สามารถดึงข้อมูลดังกล่าวมาประเมินความเหมาะสมการสั่งจ่าย ตามภาวะไตของผู้ป่วย แต่ละวัน หากพบมีผู้ป่วยควรได้รับปรับขนาดยาตามไต แจ้งแพทย์พิจารณาลำดับต่อไป
 - 3.3 ฉลากยาแสดงค่า eGFR CrCl ของผู้ป่วย และค่าCrCl ของยา ที่เริ่มปรับขนาดยา ผู้วิจัยประสานกับหน่วยงานพยาธิ เพื่อเพิ่มค่าLab CrCl ในผล Biochemistry และ ประสานศูนย์สารสนเทศ จัดทำค่า eGFR CrCl และค่าCrCl ของยา ที่เริ่มปรับขนาดยา แสดงบนฉลากยา เพื่อเภสัชกรผู้ตรวจสอบ ยาก่อน จ่ายยาสามารถทราบค่าCrCl ได้รวดเร็ว อัตโนมัติ หากพบมีผู้ป่วยควรได้รับปรับขนาดยาตามไต แจ้งแพทย์พิจารณาลำดับต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้เครื่องมือการวิจัยที่ปรับปรุงมาจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยที่ผ่านมา ประกอบด้วย

1. แบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วย เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วยใน สำหรับใช้ประเมินความเหมาะสมของการสั่งจ่ายและเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการใช้เครื่องมือปรับขนาดยา โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย เป็นข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยที่เข้าร่วมการศึกษา ประกอบด้วยข้อมูลที่ใช้ระบุลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง เช่น เพศและอายุ เพื่ออธิบายลักษณะทั่วไปของผู้ป่วยในระยะก่อนและหลังการใช้เครื่องมือ และใช้ประกอบการพิจารณาความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองระยะ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลผลการตรวจการทำงานของไต เป็นข้อมูลผลตรวจทางห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการประเมินการทำงานของไต ได้แก่ ค่า serum creatinine (SCr), estimated glomerular filtration rate (eGFR) และ creatinine clearance (CrCl) โดยใช้ข้อมูลดังกล่าวประกอบการพิจารณาความเหมาะสมของขนาดยาตามการทำงานของไต ค่า eGFR คำนวณด้วยสมการ CKD-EPI และค่า CrCl คำนวณด้วยสมการ Cockcroft-Gault โดยใช้ข้อมูลน้ำหนักตัวจริงตามแนวทางที่ระบุในเอกสารวิจัย

ส่วนที่ 3 ข้อมูลยาและความเหมาะสมของขนาดยา เป็นการบันทึกการยาที่ผู้ป่วยได้รับระหว่างเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล โดยพิจารณาเฉพาะยาที่อยู่ในรายการยาที่ต้องปรับขนาดตามการทำงานของไตตามคู่มือที่พัฒนาขึ้น ข้อมูลส่วนนี้ใช้จำแนกความเหมาะสมของขนาดยาเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) ขนาดยาเหมาะสม หมายถึง การสั่งใช้ยาที่มีขนาดและวิธีใช้สอดคล้องกับเกณฑ์การปรับขนาดยาตามการทำงานของไตที่กำหนดไว้ในคู่มือ 2) ขนาดยาไม่เหมาะสม หมายถึง การสั่งใช้ยาที่ควรได้รับการพิจารณาปรับขนาดยาตามเกณฑ์ในคู่มือ

2. คู่มือการปรับขนาดยาตามการทำงานของไตในผู้ใหญ่ โรงพยาบาลสิรินธร จังหวัดขอนแก่น เป็นเครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิกที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เพื่อให้เภสัชกรและบุคลากรที่เกี่ยวข้องมีแนวทางอ้างอิงมาตรฐานเดียวกันในการประเมินและเสนอการปรับขนาดยาในผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่มีการทำงานของไตบกพร่อง คู่มือจัดทำโดยอ้างอิงข้อมูลทางวิชาการจาก Sanford Guide, Micromedex และ Lexicomp ครอบคลุมรายการยา 34 รายการ

3. แบบรายงานค้นหาผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตบกพร่องในระบบ HOSxP เป็นเครื่องมือสนับสนุนการค้นหาผู้ป่วยเชิงรุกที่ผู้วิจัยร่วมกับศูนย์สารสนเทศของโรงพยาบาลพัฒนาขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เภสัชกรสามารถค้นหาผู้ป่วยในที่มีการทำงานของไตบกพร่องและอาจจำเป็นต้องได้รับการปรับขนาดยาได้อย่างเป็นระบบและรวดเร็ว ระบบรายงานใช้เกณฑ์การค้นหาผู้ป่วยที่มีค่า eGFR น้อยกว่า 60 มิลลิลิตรต่อนาทีต่อพื้นที่ผิวกาย 1.73 ตารางเมตร และแสดงค่า eGFR และ CrCl ที่คำนวณโดยอัตโนมัติจากข้อมูลในระบบ

4. บันทึกผลแลกยาแสดงค่าการทำงานของไตและเกณฑ์การปรับขนาดยา เป็นเครื่องมือสนับสนุนการตรวจสอบคำสั่งใช้ยาก่อนจ่ายยา โดยผู้วิจัยประสานงานกับหน่วยงานพยาธิวิทยาและศูนย์สารสนเทศของโรงพยาบาล เพื่อให้แลกยาแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความเหมาะสมของขนาดยาโดยอัตโนมัติ

คุณภาพของเครื่องมือ

แบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วย แบบประเมินความพึงพอใจ บันทึกผลแลกยา แบบรายงานค้นหาผู้ป่วย คู่มือการปรับขนาดยา ได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ประกอบด้วยอายุรแพทย์โรคไต 1 ท่าน และเภสัชกร 2 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) เท่ากับ 0.66 - 1.00 และนำไปปรับแก้ตามคำแนะนำ หลังจากนั้นนำไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน และหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของเครื่องมือ แบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วย แบบประเมินความพึงพอใจ แบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82, 0.80, ตามลำดับ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย วิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. การประเมินความเหมาะสมของขนาดยา ก่อนและหลังการใช้เครื่องมือ ซึ่งเป็นตัวแปรกลุ่ม (Nominal) การวิเคราะห์เปรียบเทียบก่อนและหลังใช้สถิติ Fisher's exact test เพื่อทดสอบความแตกต่าง

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลสิรินธร จังหวัดขอนแก่น หนังสือรับรองเลขที่ ECCERT68012 วันที่ 27 สิงหาคม พ.ศ. 2568

ผลการวิจัย

ผลการพัฒนาแนวทางการทำงานของเภสัชกรในการดูแลผู้ป่วยในที่ได้รับยาที่ต้องปรับขนาดตามการทำงานของไต พบความแตกต่างระหว่างแนวทางการทำงานก่อนและหลังมีเครื่องมือช่วย ดังนี้

ก่อนใช้เครื่องมือ เภสัชกรต้องค้นหาผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องด้วยตนเองจากการตรวจสารทผู้ป่วยแต่ละราย และคำนวณค่า CrCl (Cockcroft and Gault) ด้วยตนเองผ่านโปรแกรมคำนวณทั่วไปทางอินเทอร์เน็ต โดยไม่มีระบบช่วยค้นหาผู้ป่วยหรือแสดงค่าอัตโนมัติ ผลการยาไม่มีการแสดงค่า eGFR/CrCl และยังไม่มีความรู้การปรับขนาดยาตามการทำงานของไตสำหรับอ้างอิง เมื่อพบคำสั่งใช้ยาไม่เหมาะสม เภสัชกรส่งปรึกษาแพทย์โดยโทรปรึกษาหรือบันทึกในชาร์ทผู้ป่วย และเภสัชกรผู้ตรวจสอบยาก่อนจ่ายตรวจสอบเพียงความถูกต้องของชนิดและจำนวนยาตามคำสั่งแพทย์ โดยไม่มีข้อมูลการทำงานของไตประกอบการตรวจสอบ

หลังใช้เครื่องมือ เภสัชกรค้นหาผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง ($eGFR < 60$ มล./นาที/1.73 ตร.ม.) จากรายงานที่สร้างขึ้นอัตโนมัติในระบบ HOSxPI เป็นประจำทุกเช้า โดยค่า eGFR และ CrCl ถูกคำนวณอัตโนมัติและแสดงทั้งในระบบและบนฉลากยา ร่วมกับคู่มือการปรับขนาดยาตามการทำงานของไตที่พัฒนาขึ้นสำหรับใช้อ้างอิงเมื่อพบคำสั่งใช้ยาไม่เหมาะสม เภสัชกรส่งปรึกษาแพทย์ผ่านโปรแกรม IChart เพื่อเสนอขนาดยาที่เหมาะสม และเภสัชกรผู้ตรวจสอบยาก่อนจ่ายตรวจสอบความถูกต้องของขนาดยาอีกครั้งโดยอ้างอิงค่า CrCl บนฉลากยาและคู่มือก่อนส่งมอบยาไปยังหอผู้ป่วย แนวทางดังกล่าวนำไปใช้เป็นแนวปฏิบัติเดียวกันในโรงพยาบาล

ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าเพศ ($p = 0.124$) และอายุเฉลี่ย ($p = 0.098$) ไม่แตกต่างกันระหว่างระยะก่อนและระยะหลังการใช้เครื่องมือ แต่ค่า eGFR และ CrCl เฉลี่ยในระยะหลังสูงกว่าระยะก่อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ดังตารางที่ 1 หลังการใช้เครื่องมือ พบว่าสัดส่วนการใช้ยาในขนาดที่เหมาะสมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากร้อยละ 68.41 (693/1013) ของจำนวนครั้งที่ได้รับยา เป็นร้อยละ 80.36 (495/616) ($P < 0.001$) ดังตารางที่ 2 พบแพทย์ปรับขนาดยาตามคำแนะนำเภสัชกร ร้อยละ 48.48 รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะทั่วไป

ข้อมูล	ก่อนใช้เครื่องมือ (N = 690)		หลังใช้เครื่องมือ (N = 328)		p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
เพศ					
- ชาย	366	53.04	164	50.00	0.124
- หญิง	324	46.96	164	50.00	
อายุเฉลี่ย (ปี)	69.10 ± 12.42		70.56 ± 12.09		0.098
eGFR เฉลี่ย (ml/min/1.73 m ²)	33.10 ± 19.36		45.73 ± 25.17		< 0.001**
CrCl (Cockcroft-Gault) เฉลี่ย(ml/min)	28.61 ± 18.09		35.45 ± 17.70		< 0.001**

ตารางที่ 2 ตารางแสดงร้อยละการใช้จ่ายขนาดที่เหมาะสม

รายการข้อมูล	ก่อนใช้ เครื่องมือ	ร้อยละ	หลังใช้ เครื่องมือ	ร้อยละ	p- value
1. จำนวนครั้ง ผู้ป่วยรับรักษาในรพ.ที่มีการทำงานไตบกพร่อง และได้รับยาที่ต้องปรับตามการทำงานของไต ที่ได้รับยาในขนาดที่เหมาะสม (ขนาดยาเหมาะสม)	693 (ครั้ง)	68.41	495 (ครั้ง)	80.36	< 0.001**
2. จำนวนครั้ง ผู้ป่วยรับรักษาในรพ.ที่มีการทำงานไตบกพร่อง และได้รับยาที่ต้องปรับตามการทำงานของไต (ขนาดยาไม่เหมาะสม (ควรปรับขนาดยา))	320 (ครั้ง)	31.59	121 (ครั้ง)	19.64	< 0.001**

ตารางที่ 3 แสดงการยอมรับปรับขนาดยาของแพทย์ตามเกณฑ์คำแนะนำ

ข้อมูล	จำนวน (ครั้ง)
1. จำนวนครั้ง ผู้ป่วยรับรักษาในรพ.ที่มีการทำงานไตบกพร่อง และได้รับยาที่ต้องปรับตามการทำงานของไต ที่ได้รับยาในขนาดที่ไม่เหมาะสม หรือควรปรับขนาดยา	169
2. จำนวนครั้งเภสัชกร ปรึกษาแพทย์เพื่อเสนอขนาดยาที่เหมาะสมกับการทำงานไตของผู้ป่วย	99
3. แพทย์พิจารณาปรับตามขนาดยาตามเกณฑ์แนะนำ	48
4. ร้อยละการยอมรับปรับขนาดยาตามเกณฑ์แนะนำ	48.48

อภิปรายผล

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแนวทางการทำงานของเภสัชกร และประเมินผลการใช้เครื่องมือเพื่อการปรับขนาดยาให้เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยในที่มีการทำงานของไตบกพร่อง โรงพยาบาลสิรินธร จังหวัดขอนแก่น โดยเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการใช้เครื่องมือ กลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการใช้เครื่องมือมีเพศและอายุไม่แตกต่างกัน แต่ค่า eGFR และค่า CrCl เฉลี่ยของกลุ่มหลังใช้เครื่องมือสูงกว่ากลุ่มก่อนใช้เครื่องมืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจมีผลต่อผลลัพธ์ของการศึกษา ผลการศึกษาพบว่าหลังการใช้เครื่องมือ สัดส่วนการใช้ยาในขนาดที่เหมาะสมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากร้อยละ 68.41 เป็นร้อยละ 80.36 ($P < 0.001$) แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นมีส่วนช่วยเพิ่มความเหมาะสมของการใช้ยาในผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตบกพร่อง อย่างไรก็ตาม ค่า eGFR และ CrCl ในตารางที่ 1 เป็นค่าพื้นฐานขณะแรกรับของผู้ป่วยแต่ละกลุ่ม จึงไม่ได้สะท้อนผลลัพธ์ทางคลินิกจากการใช้เครื่องมือ แต่แสดงว่ากลุ่มหลังใช้เครื่องมือมีการทำงานของไตดีกว่า ซึ่งอาจมีส่วนทำให้สัดส่วนการใช้ยาในขนาดที่เหมาะสมสูงขึ้น การแปลผลจึงควรพิจารณาพร้อมกับข้อจำกัดนี้

ในด้านกระบวนการทำงาน พบว่าแพทย์มีการยอมรับคำแนะนำของเภสัชกรในการปรับขนาดยาร้อยละ 48.48 ซึ่งสะท้อนถึงบทบาทของเภสัชกรในการสนับสนุนการรักษา แม้ยังมีข้อจำกัดบางประการในการนำข้อเสนอแนะไปใช้ และด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน พบว่าผู้เกี่ยวข้องมีความพึงพอใจต่อแนวทางการทำงานและเครื่องมือในระดับมากที่สุด โดยเฉพาะด้านความสะดวกในการใช้งาน การช่วยลดภาระงาน และการเพิ่มความปลอดภัยให้แก่ผู้ป่วย

ผลลัพธ์ที่พบว่าสัดส่วนการใช้ยาอย่างเหมาะสมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ อาจอธิบายได้จากการที่เครื่องมือช่วยลดความซับซ้อนในการคำนวณค่า CrCl และ eGFR การแสดงผลข้อมูลในระบบ HOSxP และ IChart รวมถึงการมีคู่มืออ้างอิงที่ชัดเจน ทำให้เภสัชกรสามารถตัดสินใจและให้คำแนะนำได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น ลดความคลาดเคลื่อนจากการคำนวณด้วยตนเอง และลด human error ในกระบวนการทำงาน การมีระบบรายงานเพื่อค้นหาผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องแบบเชิงรุก ช่วยให้เภสัชกรสามารถเข้าถึงผู้ป่วยกลุ่มเป้าหมายได้ครบถ้วนมากขึ้น ส่งผลให้การติดตามและปรับขนาดยามีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ผลการศึกษาที่มีความสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมา ที่พบว่าการพัฒนาระบบสนับสนุนการปรับขนาดยาสามารถเพิ่มความเหมาะสมของการใช้ยาได้อย่างมีนัยสำคัญ เช่น หลุทัย คุณุทัย และคณะได้ศึกษาผลของการพัฒนาระบบการปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง ต่อความเหมาะสมของการใช้ยาในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาใน โรงพยาบาลตติยภูมิแห่งหนึ่ง พบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นทำให้มีการสั่งใช้ยาอย่างเหมาะสมเป็น 3.30 เท่าของระบบปรับขนาดยาแบบเดิม ส่วนเพศ อายุ น้ำหนักตัว และชนิดของโรคไตไม่มีผลต่อการสั่งใช้ยาอย่างเหมาะสม ทั้งนี้ ปัญหาของระบบเดิม ได้แก่ การต้องคำนวณค่าที่ใช้ในการพิจารณาเอง ข้อมูลการปรับขนาดยาเข้าถึงได้ยาก ไม่สะดวก และขาดความมั่นใจในการปรับขนาดยา (หลุทัย คุณุทัย และคณะ, 2565) ศิริรัตน์ ชูสกุล และคณะ ได้พัฒนาระบบการปรับขนาดยาให้เหมาะสมสำหรับผู้ที่มีการทำงานของไตบกพร่อง โรงพยาบาลวาปีปทุมโดยใช้วงจร PAOR ประกอบด้วยการกำหนดขนาดยามาตรฐานในรพ. แสดงค่า CrCl อัตโนมัติ ปรับชื่อยาให้สื่อสารชัดเจน ระบุค่า CrCl ที่ต้องเริ่มปรับขนาดยาแต่ละชนิด ให้ข้อมูลขนาดยาใน HOSxP พบว่ามีการใช้ยาในขนาดที่เหมาะสมเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 43.04 เป็นร้อยละ 90.23 (ศิริรัตน์ ชูสกุล และคณะ, 2567) ทั้งนี้ ขนาดของการเปลี่ยนแปลงในการศึกษานี้ (จากร้อยละ 68.41 เป็นร้อยละ 80.36) น้อยกว่าการศึกษาของศิริรัตน์ ชูสกุล

และคณะ ซึ่งอาจเป็นเพราะสัดส่วนการใช้จ่ายในขนาดที่เหมาะสมก่อนใช้เครื่องมือของโรงพยาบาลสิรินธรค่อนข้างสูงอยู่แล้ว

อย่างไรก็ตาม อัตราการยอมรับคำแนะนำของแพทย์อยู่ที่ร้อยละ 48.48 ซึ่งอาจเกิดจากหลายปัจจัย เช่น การพิจารณาทางคลินิกของแพทย์ในแต่ละราย ความเร่งด่วนของการรักษา ความชัดเจนของการสื่อสารในระบบ IChart รวมถึงข้อจำกัดด้านรูปแบบยา เช่น การแบ่งเม็ดยา และความต่อเนื่องของบุคลากรในแต่ละช่วงเวลา เป็นต้น แม้อัตราการยอมรับจะอยู่ที่ร้อยละ 48.48 แต่ยังไม่สะท้อนถึงบทบาทของเภสัชกรในการมีส่วนร่วมในกระบวนการรักษา และเป็นโอกาสในการพัฒนาระบบการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ในด้านผลลัพธ์ทางคลินิก การศึกษานี้ไม่ได้ออกแบบมาเพื่อประเมินผลลัพธ์ทางคลินิกโดยตรง เช่น อัตราการเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากยา หรือระยะเวลานอนโรงพยาบาล จึงควรมีการศึกษาต่อในอนาคตเพื่อยืนยันผลลัพธ์ในมิติทางคลินิกให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

กลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการใช้เครื่องมือมีความแตกต่างกันในบางลักษณะพื้นฐาน ได้แก่ ค่า eGFR และ CrCl ซึ่งอาจเป็นปัจจัยกวน (confounding factors) ที่อาจมีผลต่อผลลัพธ์ของการศึกษา

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้มีส่วนร่วมต่อแนวทางการทำงานและเครื่องมือ พบว่ามีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.50 คะแนน) โดยด้านที่มีคะแนนสูงสุด คือ การนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วย (5.00 คะแนน) รองลงมาคือ ผู้ป่วยปลอดภัยมากขึ้น (4.86 คะแนน) สามารถปฏิบัติตามได้ง่าย (4.71 คะแนน) และทำให้การทำงานสะดวกมากขึ้น (4.71 คะแนน) ส่วนด้านที่มีคะแนนต่ำกว่าด้านอื่น ได้แก่ ความชัดเจน (3.93 คะแนน) ลดขั้นตอนในการทำงาน (3.93 คะแนน) และความครอบคลุมทุกกระบวนการ (3.71 คะแนน) ซึ่งยังอยู่ในระดับมาก

ในด้านความสะดวกเข้าถึงเพื่อใช้งานคู่มือขนาดยา พบว่าเข้าถึงได้ง่าย เนื่องจากข้อมูลอยู่ในระบบ online ทั้ง intranet รพ และ HOSxP ซึ่งขณะทำงานเภสัชกรทุกท่านต้องเข้าระบบตลอดเวลา แต่มีข้อเสนอแนะเนื่องจาก IPD จะใช้โปรแกรม IChart เป็นหลักร่วมกับ HOSxP ถ้าหากสามารถ upload คู่มือขนาดยา ไว้ใน IChart ไว้ด้วยจะสามารถเข้าถึงข้อมูลสะดวกยิ่งขึ้น และ ลดขั้นตอนในการทำงาน นอกจากนี้จำนวนรายการยาควรเพิ่มจำนวนเพื่อให้ครอบคลุมรายการยาทั้งหมดในบัญชียาพ.ที่ต้องปรับขนาดยาตามไตทุกรายการ และหลังจากมีคู่มือทำให้เภสัชกรมีความรู้ ว่ายาใดบ้างที่ต้องปรับตามการทำงานของไตซึ่งเป็นยาที่พบได้บ่อย และเภสัชกรมีความมั่นใจมีแหล่งอ้างอิงขนาดยาในการส่งปรึกษาแพทย์เพื่อปรับขนาดยา

ค่า CrCl (Cockcroft-Gault) ที่คำนวณอัตโนมัติแสดงในค่า Lab HOSxP และโปรแกรม IChart, ผลการศึกษามีค่า eGFR CrCl พร้อมวงเล็บค่า CrCl ที่จะต้องปรับขนาดยาที่ผลการศึกษา เภสัชกรผู้ใช้งานสะดวกมาก ลดระยะเวลาคำนวณ CrCl แต่มีข้อจำกัดบางครั้งการลงข้อมูล น้ำหนักหลังจากที่ส่งตรวจค่า Lab แล้ว จะไม่สามารถคำนวณค่า CrCl ออกมาได้ ต้องคำนวณเอง

การดึงรายงาน ค้นหาผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องแสดงค่า eGFR CrCl มีข้อมูล eGFR ทำให้ลดระยะเวลาค้นหาผู้ป่วยทั้งเภสัชกร IPD ที่รับคำสั่งแพทย์ และ เภสัชกรผู้ตรวจสอบยาก่อนส่งไปยังหอผู้ป่วย ลด human error ที่ต้องค้นหาผู้ป่วยที่มีการทำงานไตบกพร่องเอง

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. การศึกษานี้เป็นการเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้เครื่องมือ (pre-post study) ซึ่งอาจได้รับผลกระทบจากปัจจัยกวนที่ไม่สามารถควบคุมได้ กลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังมีความแตกต่างกันในลักษณะทั่วไป โดยกลุ่มหลังใช้เครื่องมือมีค่า eGFR และ CrCl เฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มก่อนใช้เครื่องมือ ซึ่งอาจทำให้สัดส่วนความเหมาะสมของขนาดยาสูงขึ้นโดยไม่เกี่ยวกับเครื่องมือ และการศึกษานี้ไม่ได้ใช้สถิติควบคุมปัจจัยกวน
2. ยังไม่มีการประเมินผลลัพธ์ทางคลินิกโดยตรง เช่น อัตราการเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากยา หรือระยะเวลานอนโรงพยาบาล มูลค่ายาหลังปรับขนาดยาเหมาะสมมากขึ้น เป็นต้น
3. การเก็บข้อมูลบางส่วน เช่น ความคิดเห็น ความพอใจของผู้ใช้งานในเชิงคุณภาพ เป็นการเก็บข้อมูลแบบไม่เป็นทางการ
4. การปฏิบัติงานของเภสัชกรมีความแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา (เวลาราชการและนอกเวลาราชการ) ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความครบถ้วนของการให้คำแนะนำ
5. ระยะเวลาเก็บข้อมูลช่วงก่อนใช้เครื่องมือ (17 เดือน) และหลังใช้เครื่องมือ (5 เดือน) ไม่เท่ากัน จึงอาจมีความแตกต่างตามฤดูกาลหรือบุคลากร
6. การวิเคราะห์ใช้จำนวนครั้งที่ได้รับยาเป็นหน่วยวิเคราะห์ ผู้ป่วยหนึ่งรายอาจได้รับยาที่ต้องปรับขนาดหลายรายการหรือหลายครั้ง ข้อมูลจึงอาจไม่เป็นอิสระต่อกันตามข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติ Chi-square ซึ่งอาจทำให้ค่า p ต่ำกว่าความเป็นจริง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรพัฒนาระบบให้สามารถแสดงผลและแจ้งเตือนในโปรแกรม IChart ได้อย่างชัดเจน เช่น การปักหมุด (pin) ข้อความแจ้งเตือน อัตโนมัติ เป็นต้น
2. ควรเพิ่มรายการยาในคู่มือให้ครอบคลุมยาทั้งหมดที่ต้องปรับขนาดตามการทำงานของไต
3. ควรปรับปรุงรูปแบบ ขนาดฉลากยาให้สามารถแสดงข้อมูล eGFR และ CrCl ได้ชัดเจนมากขึ้น
4. ควรพัฒนาระบบให้สามารถคำนวณค่า CrCl ได้อย่างครบถ้วน แม้มีการบันทึกข้อมูลย้อนหลัง
5. ควรมีการศึกษาผลลัพธ์ทางคลินิก เช่น อัตราการเกิด adverse drug reactions (ADR) ระยะเวลานอนโรงพยาบาล และอัตราการกลับมานอนซ้ำ มูลค่ายา
6. ควรศึกษาเชิงคุณภาพเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับคำแนะนำของแพทย์

เอกสารอ้างอิง

- กมลทิพย์ วิจิตรสุนทรกุล.(2565).ระบาดวิทยา และการทบทวนมาตรการป้องกันโรคไต. กรุงเทพฯ: กองโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค.
- ศิริโรจน์ ชูสกุล, พิชญาวรรณ ศรีมงคล, ศศิธร แสงเนตร.(2567). การพัฒนาระบบการปรับขนาดยาให้เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยในที่มีการทำงานของไตบกพร่อง โรงพยาบาลวชิรพยาบาล จังหวัดมหาสารคาม. วารสารโรงพยาบาลมหาสารคาม, 2567; 21(3): 22-34.
- สมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาลแห่งประเทศไทย (2566). มาตรฐานวิชาชีพเภสัชกรรมโรงพยาบาล. [วารสารออนไลน์]. สืบค้นจาก <https://heyzine.com/flip-book/918a88b264.html>

หฤทัย คุณุณทัย, ราตรี แสงส่ง, ดาราณี อิศราวิชญกุล, ชาริณี มีอาษา (2565). ผลของการพัฒนาระบบการปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง ต่อความเหมาะสมของการใช้ยาในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษานในโรงพยาบาลตติยภูมิแห่งหนึ่ง. [วารสารออนไลน์]. สืบค้นจาก <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/TJHP/article/view/259271/177667>

อติพล คล้ายปักซี่, อัษฎางค์ พลนอก (2562). ผลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิกด้วยคอมพิวเตอร์ต่อการใช้ยาในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง. [วารสารออนไลน์] สืบค้นจาก <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/TJPP/article/view/175705>

Jager KJ, Kovesdy C, Langham R, Rosenberg M, Jha V, Zoccali C et al. A single number for advocacy and communication—worldwide more than 850 million individuals have kidney diseases. *Kidney International*. 2019;96(5):1048-1050.