

การพัฒนาระบบการปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง
แผนกผู้ป่วยใน โรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์

อริสา แสงเพ็ง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเภสัชกรรมคลินิก

มีนาคม 2560

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

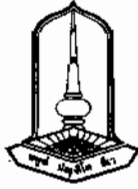


การพัฒนาระบบการปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง
แผนกผู้ป่วยใน โรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์

อริสา แสงเพ็ญ

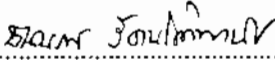
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเภสัชกรรมคลินิก
มีนาคม 2560
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม



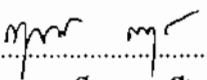


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางอริสา แสงเพ็ญ
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเภสัชกรรมคลินิก ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

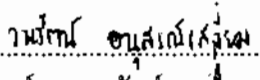
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....
(ผศ.ดร.ธนรรจ์ รัตนโชติพานิช)


ประธานกรรมการ
(อาจารย์บัณฑิตศึกษาประจำคณะ)


.....
(ผศ.ดร.กฤษณี สระมณี)

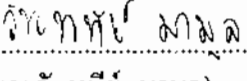
กรรมการ
(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)


.....
(อาจารย์ ดร.วนรัตน์ อนุสรณ์เสงี่ยม)

กรรมการ
(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม)


.....
(ผศ.ดร.พริยา ศรีห้อง)


กรรมการ
(อาจารย์บัณฑิตศึกษาประจำคณะ)


.....
(ผญ.วันทนีย์ มามูล)

กรรมการ
(ผู้ทรงคุณวุฒิ)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเภสัชกรรมคลินิก ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม


.....
(ผศ.ดร.ชนัดดา พลอยเลื่อมแสง)
คณบดีคณะเภสัชศาสตร์


.....
(ศ.ดร.ประดิษฐ์ เทอตกุล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่ ๒๑ เดือน ๕.๑ พ.ศ. 2560



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับทุนจากโรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณี สระมูณี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก อาจารย์ ดร.วรินทร์ อนุสรณ์เสงี่ยม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนนรรถ รัตนโชติพาณิชย์ ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พีรยา ศรีผ่อง กรรมการสอบและแพทย์หญิงวันทนีย์ มามูล กรรมการสอบ (ผู้ทรงคุณวุฒิ)

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านในคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่กรุณา ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และให้ความช่วยเหลือตลอดมา

ขอขอบพระคุณ นายแพทย์ชุนนุ มวิทานันท์ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลปราสาท แพทย์หญิง สิรินันท์ คงสัตยกุล รองผู้อำนวยการฝ่ายการแพทย์ และรองประธานคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดตลอดจนสมาชิกคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด แพทย์หญิงศรีสุดา หมั่นเที่ยงและ องค์กรแพทย์ พยาบาลประจำหอผู้ป่วยใน เภสัชกรหญิงเบญจวรรณ จงสมบัติเจริญ เภสัชกรหญิง บุษยมาส มาลัย เภสัชกรหญิงกมลรัตน์ วิจารณ์ไพบุลย์ตลอดจนเภสัชกรและเจ้าหน้าที่ในกลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลปราสาท ที่ช่วยเก็บข้อมูลการวิจัยและสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ เภสัชกรหญิงธัญญนันท์ รุ่งเรือง โรงพยาบาลจอมพระ เภสัชกรหญิงสุทธิดา บุญยศ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุรินทร์ เภสัชกรหญิงลักขณา เหมาะหมาย โรงพยาบาลลำดวนและ เภสัชกรหญิงปรียามาศ นະพรรัมย์ โรงพยาบาลท่าตูม ผู้ให้คำแนะนำปรึกษาในเบื้องต้น ตลอดจนถึง กำลังใจในการดำเนินงานวิจัย

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ญาติพี่น้อง ตลอดจนคนในครอบครัว ที่คอยเป็นกำลังใจพร้อมทั้งให้ความช่วยเหลือทุกๆ ด้านจนสำเร็จการศึกษา

อริสา แสงเพ็ญ



ชื่อเรื่อง	การพัฒนากระบวนการปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง แผนกผู้ป่วยใน โรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์		
ผู้วิจัย	นางอริสา แสงเพ็ญ		
ปริญญา	เภสัชศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชา	เภสัชกรรมคลินิก
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณี สระมุณี และ อาจารย์ ดร.วนรัตน์ อนุสรณ์เสงี่ยม		
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2560

บทคัดย่อ

เมื่อเกิดภาวะไตบกพร่องจะพบว่า ยาหลายชนิดจะมีการสะสมในร่างกายมากขึ้นจนกระทั่งร่างกายอาจได้รับพิษจากยาได้ ซึ่งอาจส่งผลให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายด้านยาโดยไม่จำเป็น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการปรับขนาดยาให้เหมาะสมกับการทำงานของไต มีหลายการศึกษาก่อนหน้านี้ที่พยายามเพิ่มความเหมาะสมของขนาดยาในผู้ป่วยไตบกพร่องโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และระบบการแจ้งเตือนค่าอัตราการกรองของไตพร้อมกับวิธีการปรับขนาดยาและผลการศึกษาชี้แนวโน้มให้การปรับขนาดยาเหมาะสมมากขึ้น

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการปรับขนาดยาในกลุ่มผู้ป่วยในที่มีภาวะไตบกพร่องของโรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์ โดยใช้วิธีการศึกษาเชิงปฏิบัติการ เริ่มต้นจากการประชุมร่วมกันในคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดเพื่อค้นหาแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมตามบริบทที่เป็นไปได้ของโรงพยาบาล จัดทำข้อตกลงและกำหนดเป็นนโยบายเพื่อการปฏิบัติ เก็บข้อมูลการปรับขนาดยาในช่วงก่อนและหลังการใช้ระบบที่พัฒนาขึ้น และนำเสนอผลการดำเนินงานให้คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดทราบ

ผลการศึกษาพบว่า องค์ประกอบของระบบที่สำคัญที่ช่วยให้เกิดการปรับขนาดยาเหมาะสมคือ ระบบการคำนวณค่า Creatinine Clearance (CrCL) อัตโนมัติตามสมการของ Cockcroft & Gault (CG) ที่แสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ การกำหนดรายการยาและวิธีปรับขนาดที่เป็นแนวทางเดียวกันของโรงพยาบาล โปรแกรม HosXp® แจ้งเตือนเภสัชกรถึงวิธีการปรับขนาดยาที่ถูกต้องตามระดับ CrCL และการอนุญาตให้เภสัชกรทวนคำสั่งใช้ยาของแพทย์พร้อมกับให้คำแนะนำการปรับขนาดยาแก่แพทย์ พยาบาลมีส่วนร่วมในการแจ้งเตือนระดับการทำงานของไตแก่แพทย์ได้

เมื่อคิดตามจำนวนครั้งของการนอนโรงพยาบาลและขนานยาพบว่า การปรับขนาดยาอย่างเหมาะสมในผู้ป่วยไตบกพร่องมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญจากร้อยละ 67.31 เป็น 74.55 (p-value = 0.003) และ 65.67 เป็น 72.58 (p-value < 0.001) ตามลำดับ ก่อนการใช้ระบบพบว่าผู้ป่วยที่ต้องได้รับยานานเกิน 5 วัน (ร้อยละ 43.43) ผู้ป่วยที่พักรักษาตัวในหอผู้ป่วยวิกฤต (ร้อยละ 50.63) และผู้ป่วยที่ได้รับยากลุ่มที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหาร (ร้อยละ 56.52) เป็นกลุ่มที่มีความถี่ของการปรับขนาดยาไม่เหมาะสมสูง หลังการใช้ระบบพบว่า ผู้ป่วยเพศหญิง (ร้อยละ 29.20) และผู้ที่ได้รับยากลุ่มที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหาร (ร้อยละ 68.97) เป็นกลุ่มที่มีร้อยละของการปรับขนาดยาไม่เหมาะสมสูง หลังการพัฒนาพบว่ามียาหลายชนิดที่มีการปรับขนาดยาไม่เหมาะสมบ่อยที่สุด 3 อันดับแรก คือ colchicine tablet 0.6 mg, ceftazidime injection 1 g และ glipizide



tablet 5 mg ผลการพัฒนาในแต่ละหอผู้ป่วยพบว่า หอผู้ป่วยทุกแห่งมีการปรับขนาดยาอย่างเหมาะสมเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะหอผู้ป่วยศัลยกรรมมีแนวโน้มดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.001) เพิ่มจากร้อยละ 59.66 เป็น 74.93 ผลการวิเคราะห์มูลค่ายาที่เกินความจำเป็นจากการปรับขนาดยาไม่เหมาะสม พบว่ามีอัตราลดลงจากร้อยละ 24.5 เป็น 17.2 แต่มูลค่ายาที่ประหยัดได้จากการปรับขนาดยาเหมาะสมมีอัตราเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 30.00 เป็น 37.77

สรุปได้ว่าระบบการปรับขนาดยาในผู้ป่วยไตบกพร่องที่พัฒนาขึ้นนี้มีประสิทธิภาพในการเพิ่มความเหมาะสมของการใช้ยาในผู้ป่วยกลุ่มดังกล่าว

คำสำคัญ: ระบบการปรับขนาดยา; ภาวะไตบกพร่อง; ระบบการเตือน; ขนาดยาไม่เหมาะสม; มูลค่ายาเกินความจำเป็น



TITLE A Development of Dosage Adjustment System for in-Patients with Renal Impairment, Prasat Hospital, Surin Province

AUTHOR Mrs. Arisa Saengpeng

DEGREE Master of Pharmacy **MAJOR** Clinical Pharmacy

ADVISORS Assis. Prof. Dr. Kritsanee Saramunee, Ph.D.
Dr. Wanarat Anusornsangiam, Ph.D.

UNIVERSITY Mahasarakham University **YEAR** 2017

ABSTRACT

When renal impairment occurs, some drugs are be accumulated and may cause toxicity and excessive cost. Therefore, it is necessary to adjust the dose according to renal function. Previous studies attempted to increase the appropriate dose adjustment in patients with renal impairment using a computer program and alert of eGFR with calculation of medication dose. These results showed improvement of appropriate dosing alteration.

This study aimed to develop a system for dose adjustments in patients with renal impairment at the Prasat Hospital, Surin province. An action research was used. Starting from a meeting of the Pharmacy and Therapeutics Committee to conduct a proper guideline based on the hospital. An agreement was made to set a policy for practice. Data of dose adjustment was collected before and after using the system developed. The results were then presented to the Pharmacy and Therapeutics Committee to find the cause and methods of further development to the next phase.

The study indicated that the key components of the designed system is: an automatic calculation of Creatinine Clearance (CrCL) using Cockcroft & Gault (CG) equations which appears on the computer screen; a list of medicines and methods of dose adjustment; a HosXp® program that alert pharmacist of calculation of dose adjustment according to CrCL and a permission for pharmacist to review medication and notice physician if inappropriate; a nurse was allowed to notice the physician.

Based on visits and medicine items, the proportion of appropriate dose adjustment in renal impaired patient increased significantly from 67.31% to 74.55% (p-value = 0.003) and 65.67% to 72.58% (p-value <0.001), respectively. Before implementation of the system, patients who received medication longer than 5 days (43.43%); admitted at ICU ward (50.60%); and received medicines related to gastrointestinal system (56.52%), were frequently adjusted the medicine dosage inappropriately. After implementation of the system, female (29.20%) and patients who received medicines related to gastrointestinal system (68.97%), were frequently



adjusted the medicine dosage inappropriately. After using the system, medicines that were the most frequently adjusted improperly included colchicine tablet 0.6 mg, ceftazidime injection 1 g and glipizide tablet 5 mg. All wards showed an improvement of appropriate dose adjustment, especially the surgery ward where improved significantly from 59.66% to 74.93% (p-value <0.001). Results also showed that the excessive cost of medicine regarding inappropriate adjustment decreased from 24.5% to 17.2%. However, the cost saving regarding appropriate dose adjustment increased from 30.0% to 37.77%.

This study can conclude that the system developed for dose adjustment in renal impaired patients is effective in increasing the appropriateness of medication in those patients.

Key Words: Dosage Adjustment System; Renal Impairment; Alert System; Inappropriate Drug Dose; Excessive Cost



สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพประกอบ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 หลักการและเหตุผล.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 ความสำคัญของการวิจัย.....	4
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
บทที่ 2 ปรัชญาเอกสารข้อมูล.....	7
2.1 ภาวะไตบกพร่อง (renal impairment).....	7
2.2 หลักการปรับขนาดยาในผู้ป่วยมีภาวะไตบกพร่อง.....	11
2.3 การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research).....	15
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	21
3.1 รูปแบบวิธีวิจัย.....	21
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	21
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	22
3.4 วิธีดำเนินการวิจัย.....	22
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	25
3.6 การขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์.....	26
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการอภิปราย.....	27
4.1 ระบบการปรับขนาดยาในกลุ่มผู้ป่วยในที่มีภาวะไตบกพร่องที่พัฒนาขึ้น.....	27
4.2 ผลของการพัฒนาระบบการปรับขนาดยาในกลุ่มผู้ป่วยในที่มีภาวะไตบกพร่อง.....	29
4.3 มูลค่ายาที่เกินความจำเป็นเนื่องจากการปรับขนาดยาไม่สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด.....	36
4.4 มูลค่าของยาที่ประหยัดได้จากการที่ผู้ป่วยได้รับการปรับขนาดยาสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด.....	37



บทที่ 5 บทสรุป.....	38
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	38
5.2 สรุปผลการวิจัย.....	38
5.3 อภิปรายผลการวิจัย	39
5.4 ข้อเสนอแนะการวิจัย	43
เอกสารอ้างอิง.....	45
ภาคผนวก.....	50
ภาคผนวก ก บันทึกข้อความขออนุมัติเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในงานวิจัย	51
ภาคผนวก ข ระเบียบปฏิบัติและรายการยา/วิธีการปรับขนาดในผู้ป่วยภาวะไตบกพร่อง ฉบับสำหรับโรงพยาบาลปราสาท	53
ภาคผนวก ค แบบบันทึกและรายงานข้อมูลการปรับขนาดยาของผู้ป่วยในที่เป็นภาวะไต บกพร่อง (Chronic kidney disease) โรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์.....	70
ภาคผนวก ง ภาพแสดงข้อความเตือนค่า CrCL,Scr ในระบบ HosXp®	72
ภาคผนวก จ ข้อความเตือน (Pop-up message) บอกวิธีการปรับขนาดยาตามที่กำหนด ในผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง.....	74
ภาคผนวก ฉ ฉลากแจ้งเตือนพร้อมระบุค่า creatinine (หน่วย mg/dL) และ CrCL (หน่วย mL/min).....	76
ภาคผนวก ช ข้อความเขียนปรึกษาแพทย์ที่ progress note ในใบ doctor order sheet ผู้ป่วยใน.....	78
ภาคผนวก ซ รายการยาที่คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด(PTC) ได้ร่วมกำหนดให้ ปรับขนาดในผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง และค่า CrCL (mL/min) ที่เริ่มมีการปรับขนาดยา หรือหยุดใช้ยา โรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์.....	80
ภาคผนวก ฌ การแสดงผล CrCL,Scr ใน Medication profile สำหรับห้องจ่ายยา ผู้ป่วยใน.....	83
ภาคผนวก ฎ รายการยาในแต่และกลุ่มยาที่แบ่งในการศึกษา.....	85
ภาคผนวก ฏ การรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรม การวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามแล้ว เมื่อ 28 มีนาคม 2559 เลขที่ 009/2559	87
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	89



สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 การแบ่งระยะของโรคไตเรื้อรัง ตามระดับ eGFR (ml/min/1.73m ²).....	8
ตาราง 2 รายละเอียดของการเปรียบเทียบระบบที่ใช้ระหว่างก่อนและหลังการพัฒนาระบบ การปรับขนาดยา.....	28
ตาราง 3 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....	30
ตาราง 4 ผู้ป่วยในที่มีภาวะไตบกพร่องที่ได้รับการปรับขนาดยาสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของ คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนครั้งที่นอนพักรักษาตัวในโรงพยาบาล และขนานยาที่ได้รับ.....	31
ตาราง 5 ความถี่ของการปรับขนาดยาไม่สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการ เภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด ตามลักษณะทางประชากร หอผู้ป่วย และกลุ่มยา.....	32
ตาราง 6 ความแตกต่างของการปรับขนาดยาระหว่างหอผู้ป่วยคิดตามขนานยา.....	33
ตาราง 7 ความแตกต่างของการปรับขนาดยาได้สอดคล้องตามแนวทางการปรับขนาดยา ของโรงพยาบาลปราสาทแต่ละหอผู้ป่วย เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการใช้ระบบ (คิดตามขนานยา).....	34
ตาราง 8 รายการยา 10 อันดับแรกที่มีการปรับขนาดยาไม่สอดคล้องตามแนวทางที่ คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด จากข้อมูลก่อนและหลังการใช้ระบบ.....	35
ตาราง 9 แนวโน้มการปรับขนาดยาในกลุ่มรายการยา 10 อันดับแรกที่มีการปรับไม่สอดคล้อง กับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนดก่อนการใช้ระบบ เมื่อเปรียบเทียบกับหลังการใช้ระบบ.....	36
ตาราง 10 มูลค่ายาที่ใช้เกินความจำเป็นจากการปรับขนาดยาไม่สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติ ของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด (เฉพาะยา 52 รายการ).....	37
ตาราง 11 มูลค่าของยาที่ประหยัดได้จากการที่ผู้ป่วยได้รับการปรับขนาดยาสอดคล้องกับ แนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด.....	37



สารบัญภาพประกอบ

หน้า

ภาพประกอบ 1 กรอบการพัฒนาระบบการปรับขนาดยาที่ใช้ในการศึกษา.....	5
--	---



บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

ภาวะไตบกพร่อง (renal impairment) เกิดจากความผิดปกติในการทำงานของไต สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ไตวายเฉียบพลัน (Acute kidney injury; AKI) หรือไตวายเรื้อรัง (Chronic kidney disease; CKD) ซึ่งไตวายเฉียบพลัน หมายถึง ผู้ป่วยที่มีค่าอัตราการกรองของไต (Glomerular filtration rate; GFR) ลดลงอย่างต่อเนื่องมากกว่า 1 ชั่วโมง ถึง 1 สัปดาห์ ทำให้เกิด การสะสมของเสีย ได้แก่ Blood Urea Nitrogen (BUN) และ Serum creatinine (Scr) ในทางคลินิก มีการใช้ค่า Scr และ ค่า urine output (UOP) ในการวินิจฉัย [1,2] ส่วนโรคไตเรื้อรัง หมายถึง โรคที่ไตมีความเสียหายด้านโครงสร้างและ/หรือมีหน้าที่การทำงานของไตบกพร่องนานอย่างน้อย 3 เดือน การวินิจฉัยภาวะไตเรื้อรังนั้นพิจารณาจากความผิดปกติทางพยาธิสภาพของเนื้อไต ผลตรวจปัสสาวะ ผลตรวจเลือด ภาพเอกซเรย์ไต หรือ การมีค่าอัตราการกรองของไตต่ำกว่า 60 mL/min/1.73 m² ปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรคไตเรื้อรัง ได้แก่ ผู้สูงอายุ เชื้อชาติ ผู้ที่มีไตขนาดเล็ก ภาวะอักเสบ (Systemic inflammation) มีประวัติโรคไตในครอบครัว โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง การได้รับสารพิษต่อไตหรือการเกิดพิษจากยา รวมทั้งการมีโปรตีนรั่วในปัสสาวะ ความดันโลหิตสูงที่ควบคุมไม่ดี เบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่สม่ำเสมอ และการสูบบุหรี่ เป็นต้น [2,3]

ปัจจุบันปัญหาโรคไตเรื้อรังเป็นปัญหาทางด้านสาธารณสุขที่สำคัญทั่วโลก จากรายงานของสมาคมโรคไตนานาชาติคาดว่าในปีพ.ศ. 2568 โรคไตเรื้อรังจะเป็นสาเหตุให้ชาวโลกเสียชีวิตมากถึง 36 ล้านคนต่อปี และพบว่าผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่ได้รับการฟอกเลือดจะได้รับยาเฉลี่ยอย่างน้อย 10-12 ชนิดในการรักษาต่อวัน [4] ทำให้ผู้ป่วยมีโอกาสเสี่ยงสูงต่อการเกิดปัญหาจากการใช้ยา ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้คาดการณ์จำนวนผู้ป่วยที่ต้องได้รับการบำบัดทดแทนไต 2.5 ล้านรายและงบประมาณที่จะต้องใช้ในการดูแลรักษาผู้ป่วยกลุ่มนี้ในปี พ.ศ. 2553 สูงถึง 28 พันล้านดอลลาร์สหรัฐซึ่งส่งผลต่อการสูญเสียทางเศรษฐกิจอย่างมหาศาล [5]

สถานการณ์ของโรคไตเรื้อรัง จากข้อมูลของสมาคมโรคไตแห่งประเทศไทยในปี พ.ศ. 2550-2551 พบว่ามีผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังมากกว่า 6 ล้านราย ในจำนวนนี้เป็นผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 4 และ 5 รวมกันประมาณ 400,000 ราย [6] ซึ่งมีโอกาสต้องได้รับการบำบัดทดแทนไตสูง และพบว่าขณะนี้ประเทศไทยมีผู้ป่วยบำบัดทดแทนไตทั้งสิ้น 26,457 ราย มีจำนวนผู้ป่วยรายใหม่เพิ่มขึ้นถึงประมาณปีละ 10,000 ราย โดยค่าใช้จ่ายของการบำบัดทดแทนไตประมาณ 250,000 บาทต่อรายต่อปี [7]



เพราะฉะนั้นแนวทางการรักษาในปัจจุบันจึงต้องมุ่งเน้นไปถึงการป้องกันและชะลอการเสื่อมของไต เพื่อให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดีและลดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล

ผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องนั้นจะมีความผิดปกติของระบบการกรองและกำจัดของเสียของหน่วยไต อันส่งผลต่อค่าพารามิเตอร์ทางเภสัชจลนศาสตร์ของยา ได้แก่ (1) การดูดซึมของยา (drug absorption) เนื่องจากกระเพาะอาหารซึ่งมีค่า pH สูงขึ้น จะทำให้ยาที่เป็น weak acidic molecules (เช่น ibuprofen, glipizide, glyburide, tolbutamide เป็นต้น) แตกตัวและดูดซึมได้มากขึ้น (2) การกระจายยา (drug distribution) กลุ่มยามีคุณสมบัติเป็นกรด (กลุ่ม barbiturates, cephalosporins, furosemide, penicillins, phenytoin, salicylates, valproate และ warfarin) จะได้รับผลกระทบอย่างมากจากการที่ถูกลด protein binding ดังนั้นระดับยาในเลือดจะสูงขึ้น ตรงกันข้ามกับยาที่มีคุณสมบัติเป็นด่าง (เช่น propranolol, morphine, oxazepam, vancomycin เป็นต้น) ที่มักจับกับส่วนที่เป็น non-albumin plasma proteins อย่างเช่น α 1-acid glycoprotein ซึ่ง α 1-acid glycoprotein จะสูงขึ้นเมื่อไตบกพร่อง ดังนั้นยากลุ่มนี้จะมียาระดับยาที่ลดลง นอกจากการลดลงของ protein binding แล้ว volume of distribution (Vd) อาจมีผลกระทบจาก tissue binding เช่น ยา digoxin จะมีผลมากกว่าผู้ป่วยที่เป็นโรคไตเรื้อรังระยะที่ 5 เมื่อ Vd ของยานี้ลดลงจะส่งผลให้ระดับยา digoxin ในเลือดสูงขึ้นทำให้เกิดพิษจากยาได้ (3) เมตาบอลิซึมของยา (drug metabolism) เมื่อการทำงานของไตลดลงจะส่งผลต่อ hepatic biotransformations อย่างมีนัยสำคัญ (4) การขจัดยาออกทางไต (renal excretion) การกำจัดยาขึ้นกับอัตราการกรองของไต, renal tubular secretion และการดูดกลับ (reabsorption) ซึ่งการกรองของยาขึ้นกับขนาดโมเลกุลของยา และ protein binding ซึ่งยาที่จับกับ albumin จะไม่ถูกกรองออกไป ส่งผลให้ยาสะสมอยู่ในร่างกายมากและนานขึ้น ดังนั้นผู้ป่วยภาวะไตบกพร่องจึงมีความเสี่ยงของการได้รับพิษจากยา โดยทั่วไปผู้ป่วยกลุ่มนี้จำเป็นต้องได้รับการปรับขนาดยาที่เหมาะสม เพื่อเป็นการป้องกันภาวะแทรกซ้อนหรืออาการไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการทำงานของไตที่ผิดปกติ [8]

จากการทบทวนวรรณกรรมพบอุบัติการณ์การไม่ได้รับการปรับขนาดยาในผู้ป่วยไตบกพร่องค่อนข้างสูง การศึกษาของ Sah และคณะ [9] ได้รายงานผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องระดับ ปานกลางถึงรุนแรงที่ได้รับยาไม่เหมาะสมร้อยละ 10.4 การศึกษาของ Declodt และคณะ [10] พบใบสั่งยาที่ได้รับการปรับขนาดยาถูกต้องเพียงร้อยละ 32 ส่วนในประเทศไทย วรรณวสาข์ ธนาเสริมสวย [11] เก็บข้อมูลที่โรงพยาบาลรามารามธิบดี พบเป็นการสั่งใช้ยาในขนาดที่ไม่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยไตบกพร่องร้อยละ 39.9 ส่วนใหญ่เป็นการสั่งใช้ยาเกินขนาดที่แนะนำ หลังจากได้รับคำแนะนำจากเภสัชกรแล้วพบว่า มีการสั่งใช้ยาเหมาะสมเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 97.1 ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านยาได้ 141,532.95 บาท และลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการรักษาอาการไม่พึงประสงค์จากยาได้ 27,663.86 บาท นอกจากนี้การศึกษาของ จักรภพ สวัสดิ์พาณิชย์ [12] ณ โรงพยาบาลกันทรวิชัยในกลุ่มผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง พบปัญหาที่เกิดจากการใช้ยาใน



ผู้ป่วยสูงถึงร้อยละ 60.9 และพบว่าระยะของโรคไตเรื้อรังเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปัญหา ที่เกิดจากการใช้ยา นอกจากนี้ยังมีการศึกษาที่พบว่าการใช้ยาอย่างไม่เหมาะสมในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังสามารถเพิ่มอุบัติการณ์ไม่พึงประสงค์จากยาได้ ส่งผลให้นอนโรงพยาบาลนานเกินความจำเป็น และต้นทุนด้านสุขภาพเพิ่มขึ้น [13-15]

จากการเก็บข้อมูลเวชระเบียนผู้ป่วยในของโรงพยาบาลปราสาทซึ่งเป็นโรงพยาบาลทั่วไปขนาดเล็ก ในเดือนมีนาคม ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2558 พบว่ามีผู้ป่วยเข้ารับการรักษา 4,125 รายที่มีภาวะไตบกพร่อง คือ มีระดับ CrCL น้อยกว่า 60 mL/min จำนวน 1,018 ราย (ร้อยละ 24.7) ในจำนวนนี้มีผู้ป่วยที่ได้รับยาที่ควรปรับขนาดยา 589 ราย (ร้อยละ 57.9) เมื่อคิดตามจำนวนครั้งของการมานอนโรงพยาบาล (visit) แล้วจะพบว่าจากการนอนโรงพยาบาล 678 ครั้ง มีการปรับขนาดได้เหมาะสม 492 ครั้ง (ร้อยละ 72.6) ซึ่งหากคำนึงถึงหลักความปลอดภัยแล้วผู้ป่วยทุกรายจะต้องได้รับการปรับขนาดยาที่เหมาะสม ทั้งนี้อาจเกิดจากเหตุผลสำคัญ 2 ประการ คือ (1) ความรู้ของบุคลากรทางการแพทย์ และ (2) ระบบการดูแลผู้ป่วยภาวะไตบกพร่องที่มีประสิทธิภาพ

ประเด็นความรู้และทักษะของบุคลากรทางการแพทย์ด้านการปรับขนาดยาให้เหมาะสมกับการทำงานของไตนั้น เนื่องจากโรงพยาบาลปราสาทมีแพทย์ทั้งหมด 21 คน เป็นแพทย์อายุรกรรมซึ่งมีความชำนาญในการดูแลผู้ป่วยไตบกพร่องเพียง 2 คน ที่เหลืออีกเกือบครึ่ง (9 คน) เป็นแพทย์จบใหม่ (General practitioner) ซึ่งอาจยังมีประสบการณ์น้อย ส่วนอัตรากำลังของเภสัชกรทั้งหมด 14 คน มีเภสัชกรเพียง 3 คนที่มีความชำนาญด้านเภสัชกรรมคลินิกและการปรับขนาดยาในผู้ป่วยโรคไต มีเภสัชกรที่ปฏิบัติงานประจำผู้ป่วยในที่มีความชำนาญเพียง 1 ใน 3 คน จะเห็นได้ว่าบุคลากรทางการแพทย์ในโรงพยาบาลมีความรู้ความชำนาญที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบปัญหาการใช้เวลานานในการตรวจสอบผลการตรวจค่าการทำงานของไต เช่น ระดับ Creatinine ในเลือด (Scr) การคำนวณค่าอัตราการกรองของไต (Estimated glomerular filtration rate; eGFR) เป็นต้น ประกอบกับภาระงานที่มากทำให้มีการเร่งรีบและไม่ได้ค้นหาผู้ป่วยที่จำเป็นต้องได้รับขนาดยาที่เหมาะสมกับภาวะการทำงานของไต

สำหรับประเด็นระบบการดูแลผู้ป่วยภาวะไตบกพร่องที่มีประสิทธิภาพ พบว่าโรงพยาบาลปราสาทยังไม่มีระบบที่สามารถช่วยให้สาขาวิชาชีพปฏิบัติงานได้ง่ายขึ้นและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ในต่างประเทศมีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาของ Such DA [16] เพื่อประเมินประสิทธิผลของ computer-based intervention program โดยวัดความเหมาะสมของการสั่งใช้ยาก่อนและหลังการใช้ semi-automated system เพื่อให้แพทย์พิจารณาสั่งใช้ยาในขนาดเหมาะสมกับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง (ผู้ป่วยที่มี eGFR น้อยกว่า 60 mL/min ซึ่งคำนวณด้วยวิธี Modification of Diet in Renal Disease หรือ MDRD) พบว่าหลังการใช้ระบบนี้แพทย์มีการปรับขนาดยาอย่างเหมาะสม เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 65 เป็นร้อยละ 86 ส่วนการศึกษาของ Terrell KM และคณะ [17] เป็นการศึกษาเชิงทดลองแบบสุ่ม เปรียบเทียบผลของการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการตัดสินใจปรับขนาดยา (Computerized



Decision Support for Medication Dosing) โดยประเมินค่าการทำงานของไตโดยคำนวณค่า CrCL ตามสมการของ Cockroft & Gault equation และให้ข้อมูลขนาดยาที่เหมาะสม ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไปที่ยาจำหน่าย (discharged) จากแผนกผู้ป่วยฉุกเฉิน พบว่า การสั่งยาในปริมาณที่มากเกินไประหว่างกลุ่มผู้ป่วยที่แพทย์ใช้ระบบและไม่ใช้ระบบคิดเป็นร้อยละ 43 และ 74 ตามลำดับ สำหรับในประเทศไทยนั้น มีบางโรงพยาบาลได้พัฒนาโปรแกรมเวชระเบียนให้มีการแจ้งเตือนสำหรับผู้ป่วยที่เป็นโรคไตเรื้อรังกระทั่งเป็นงานประจำ เช่น โรงพยาบาลพนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด แต่ยังไม่พบรายงานผลการใช้โปรแกรมในรูปแบบการศึกษาวิจัย

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาระบบการปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องซึ่งเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยของโรงพยาบาลปราสาท เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานในการดูแลผู้ป่วยกลุ่มดังกล่าว และส่งเสริมให้เกิดการใช้ยาอย่างปลอดภัยของโรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 วัตถุประสงค์หลัก

เพื่อพัฒนาระบบการปรับขนาดยาในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยของโรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์

1.2.2 วัตถุประสงค์ย่อย

- 1) เพื่อเปรียบเทียบร้อยละของผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องที่ได้รับการปรับขนาดยาอย่างสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติที่คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด ก่อนและหลังการใช้ระบบ
- 2) เพื่อศึกษาร้อยละมูลค่ายาที่เกินความจำเป็นเนื่องจากการปรับขนาดยาไม่สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติที่คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด
- 3) เพื่อศึกษาร้อยละมูลค่าของยาที่ประหยัดได้จากการที่ผู้ป่วยได้รับการปรับขนาดยาสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติที่คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด

1.3 ความสำคัญของการวิจัย

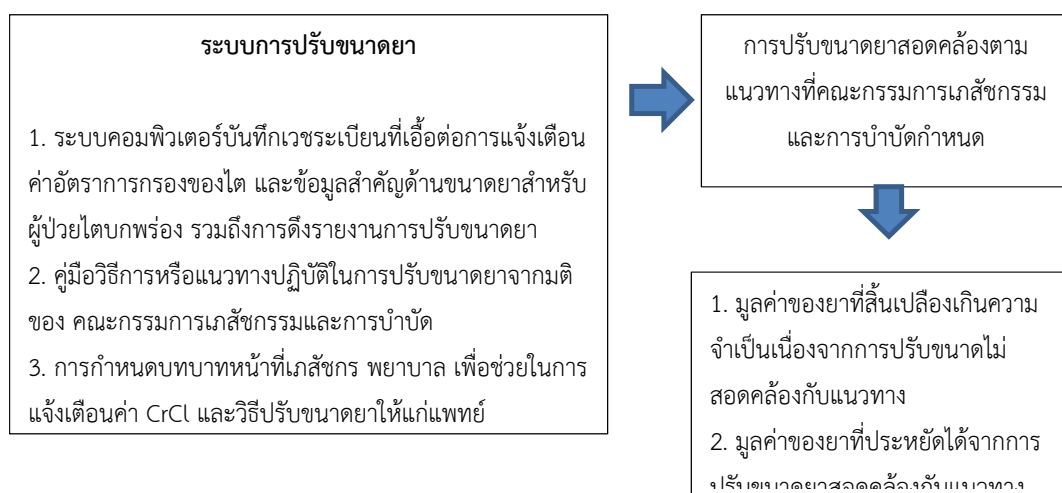
เมื่อเกิดภาวะไตบกพร่องจะพบว่ายาหลายชนิดจะมีการสะสมในร่างกายมากขึ้นจนกระทั่งร่างกายอาจได้รับพิษจากยาได้ จึงมีความจำเป็นในการปรับขนาดยาให้เหมาะสมกับการทำงานของไต เพื่อช่วยให้ผู้ป่วยได้รับความปลอดภัยจากการใช้ยา ระบบการปรับขนาดยาที่มีการให้ข้อมูลเรื่องการปรับ



ขนาดยาที่ถูกต้องร่วมกับการประสานงานกันระหว่างสหสาขาวิชาชีพ จะช่วยลดปัญหาด้านองค์ความรู้ของบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการปรับขนาดยาให้เหมาะสมกับผู้ป่วยไตบกพร่องได้ มีหลายการศึกษา ก่อนหน้านี้ที่พยายามเพิ่มอัตราการปรับขนาดยาที่เหมาะสมในผู้ป่วยไตบกพร่องโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และระบบการแจ้งเตือนค่า eGFR พร้อมกับให้ข้อมูลวิธีการปรับขนาดยา และให้ผลการศึกษาเป็นที่น่าพอใจ

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบ Action research แบ่งออกเป็น 4 ระยะ ได้แก่ การเตรียมการ (Planning) การดำเนินการ (Acting) การสังเกตและเก็บข้อมูล (Observing) และการสะท้อนผลการดำเนินการ (Reflecting) เพื่อศึกษาผลของระบบการปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง แผนกผู้ป่วยใน ของโรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์ โดยมีกรอบการพัฒนาดังภาพ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบการพัฒนาระบบการปรับขนาดยาที่ใช้ในการศึกษานี้



เก็บข้อมูลก่อนการใช้ระบบในช่วง 1 กรกฎาคม – 30 กันยายน พ.ศ. 2558 และเก็บข้อมูลหลังการใช้ระบบในช่วง 1 มิถุนายน – สิงหาคม พ.ศ. 2559

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 ผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง หมายถึง ผู้ป่วยที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไปที่มีค่า CrCL น้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 mL/min หรือมีค่า creatinine ในเลือดมากกว่าหรือเท่ากับ 1.4 mg/dL หรือ CrCL น้อยกว่าหรือเท่ากับ 80 mL/min ในกรณีที่ผู้ป่วยได้รับยาได้รับยากลุ่ม aminoglycoside

1.5.2 การปรับขนาดยาสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติที่คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด หมายถึง การสั่งใช้ยาสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องที่สอดคล้องหรือเหมาะสมทั้งขนาด ความถี่ และวิธีการบริหารยา หรือ หยุดใช้ยาที่ห้ามใช้กับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องตามแนวทางปฏิบัติหรือคู่มือการใช้ยาสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องตามรายการยาที่คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดด้านยาของโรงพยาบาลปราสาทได้กำหนดไว้ ภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากพบว่าผู้ป่วยมีภาวะไตบกพร่อง

1.5.3 ระบบการปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยในที่มีภาวะไตบกพร่อง หมายถึง กระบวนการที่ตกลงร่วมกันของสหสาขาวิชาชีพของโรงพยาบาลปราสาท เพื่อให้ผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องได้รับการปรับขนาดยาที่สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด ประกอบด้วย การกำหนดกรอบรายการยาและคู่มือวิธีการปรับขนาดยาที่เสี่ยงในผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง ระบบการเตือนผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องบนเวชระเบียนผู้ป่วย การแจ้งเตือนวิธีการปรับขนาดยาที่เหมาะสม ระเบียบปฏิบัติในการปรับขนาดยาที่ประกาศเป็นนโยบายของโรงพยาบาล และบทบาทหน้าที่ของสหสาขาวิชาชีพ

1.5.4 มูลค่ายาที่เกินความจำเป็นเนื่องจากการปรับขนาดยาไม่สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด หมายถึง ผลต่างระหว่างมูลค่าการใช้ยาารวมทุกรายการกับมูลค่าการใช้ยาารวมทุกรายการเมื่อใช้ขนาดยาสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด

1.5.5 มูลค่ายาที่ประหยัดได้ (cost saving of medication) จากการปรับขนาดยาสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด หมายถึง ผลต่างระหว่างมูลค่ายาารวมเมื่อใช้ในขนาดปกติของรายการยาที่กำหนด กับมูลค่ายาารวมเมื่อปรับขนาดให้สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด



บทที่ 2

ปริทัศน์เอกสารข้อมูล

ในการศึกษาเพื่อพัฒนาระบบการปรับขนาดยาในกลุ่มผู้ป่วยในที่มีภาวะไตบกพร่องของโรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์ ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องใน 4 ประเด็นดังต่อไปนี้

- 2.1 ภาวะไตบกพร่อง
- 2.2 หลักการปรับขนาดยาในผู้ป่วยมีภาวะไตบกพร่อง
- 2.3 การวิจัยเชิงปฏิบัติการ
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ภาวะไตบกพร่อง (renal impairment)

ภาวะไตบกพร่อง (renal impairment) เกิดจากความผิดปกติในการทำงานของไต สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ไตวายเฉียบพลัน (Acute kidney injury, AKI) หรือไตวายเรื้อรัง (Chronic kidney disease, CKD)

2.1.1 ไตวายเฉียบพลัน (Acute kidney injury; AKI)

ไตวายเฉียบพลัน หมายถึง ผู้ป่วยที่มี ค่า eGFR ลดลงอย่างต่อเนื่องมากกว่า 1 ชั่วโมงถึง 1 สัปดาห์ ส่งผลให้เกิดการสะสมของเสีย ได้แก่ Blood Urea Nitrogen (BUN) และ ระดับ creatinine ในเลือด (Scr) ในทางคลินิกมีการใช้ค่า creatinine ในเลือดและ ค่า urine output (UOP) เพื่อวินิจฉัยไตวายเฉียบพลัน [1]

2.1.2 โรคไตเรื้อรัง (Chronic kidney Disease; CKD)

โรคไตเรื้อรัง [18] หมายถึง ภาวะที่ผู้ป่วยมีลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งในสองข้อต่อไปนี้

1. ผู้ป่วยที่มีภาวะไตผิดปกติติดต่อกันเกิน 3 เดือน ทั้งนี้ผู้ป่วยอาจจะมีอัตราการกรองของไต (estimated glomerular filtration rate, eGFR) ผิดปกติหรือไม่ก็ได้ ภาวะไตผิดปกติ หมายถึง มีลักษณะตามข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้

- 1.1 ตรวจพบความผิดปกติดังต่อไปนี้อย่างน้อย 2 ครั้ง ในระยะเวลา 3 เดือน ได้แก่

- 1.1.1 ตรวจพบอัลบูมินในปัสสาวะ (albuminuria) โดยใช้ค่า albumin excretion rate (AER) มากกว่า 30 mg/24h หรือ albumin-to-creatinine ratio (ACR) มากกว่า 30 mg/g

- 1.1.2 ตรวจพบเม็ดเลือดแดงในปัสสาวะ (hematuria)

- 1.1.3 มีความผิดปกติของเกลือแร่ (electrolyte) ที่เกิดจากท่อไตผิดปกติ



- 1.2 ตรวจพบความผิดปกติทางรังสีวิทยา
- 1.3 ตรวจพบความผิดปกติทางโครงสร้างหรือพยาธิสภาพของไต
- 1.4 มีประวัติการได้รับผ่าตัดปลูกถ่ายไต

2. ผู้ป่วยที่มี eGFR น้อยกว่า 60 mL/min/1.73 m² ติดต่อกันเกิน 3 เดือน โดยอาจจะตรวจพบหรือไม่พบว่ามีภาวะไตผิดปกติก็ได้

ภาวะที่ไตทำงานบกพร่อง (renal impairment) อาจเกิดจากพยาธิสภาพหรือโรคของไต รวมถึงสาเหตุอื่นๆ เช่น hemorrhage, heart failure, sepsis รวมถึงการใช้ยาบางชนิด โดยปกติไตมีหน้าที่ในการขับถ่ายของเสียออกจากร่างกายรวมถึงยา ซึ่งโดยมากจะผ่านขบวนการ 2 ขั้นตอนคือ glomerular filtration และ tubular secretion ดังนั้นเมื่อเกิดภาวะที่ไตทำงานบกพร่องจึงส่งผลต่อการขับถ่ายรวมถึง pharmacokinetics อื่นๆของยา ปกติยาต่างๆจะสามารถผ่านเข้าสู่หน่วยไต (glomeruli) ได้ง่ายจากเลือดที่มาเลี้ยงไต (renal blood flow) โดยเฉพาะยาพวกที่มีคุณสมบัติละลายน้ำได้ง่าย เมื่อเกิดความผิดปกติของ glomerular filtration จะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระดับยาในเลือดของยาที่ขับทางไตรวมถึงเมทาโบไลต์ของยานั้น การทำงานของไตที่บกพร่องมากขึ้นนอกจากจะมีผลการขับถ่ายแล้ว อาจส่งผลกระทบต่อขบวนการดูดซึม การกระจายตัว และเมทาโบลิซึมของยาบางชนิดได้ เมื่อการทำงานของไตลดลงมากจนถึงขั้นที่ต้องใช้การ dialysis หรือ transplant ผู้ป่วยรายนั้นจะถูกจัดเป็น "end-stage renal failure" การเกิดภาวะไตทำงานบกพร่องเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเภสัชจลนพลศาสตร์ที่สำคัญในผู้สูงอายุ และเป็นเหตุให้ต้องมีการปรับลดขนาดยาในผู้ป่วยกลุ่มนี้

The National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative หรือ NKF -KDOQI ได้ให้นิยามโรคไตเรื้อรัง หมายถึง ผู้ป่วยที่มีภาวะไตผิดปกติด้านโครงสร้างไตและ/หรือ การกรองของไต (มี GFR น้อยกว่า 60 mL/min/1.73m²) และความผิดปกตินี้เกิดขึ้นนานติดต่อกันเกิน 3 เดือน ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับไตจากการพบว่ามีขนาดเล็กลง ตรวจพบเม็ดเลือดขาว เม็ดเลือดแดง หรือ โปรตีนในปัสสาวะในปริมาณมากกว่าปกติ [19,20]

ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังสามารถแบ่งได้ 5 ระดับ ประเมินจากอัตราการกรองของไต (estimated glomerular filtration rate; eGFR) ดังตาราง 1

ตาราง 1 การแบ่งระยะของโรคไตเรื้อรังตามระดับ eGFR (mL/min/1.73m²) [19,20]



ระยะของโรคไตเรื้อรัง (CKD stages)	eGFR (ml/min/1.73 m ²)	นิยาม (Terms)
ระยะที่ 1	มากกว่า 90	ปกติหรือสูง
ระยะที่ 2	60-89	ลดลงเล็กน้อย*
ระยะที่ 3a	45-59	ลดลงเล็กน้อยถึงปานกลาง
ระยะที่ 3b	30-44	ลดลงปานกลางถึงมาก
ระยะที่ 4	15-29	ลดลงมาก
ระยะที่ 5	น้อยกว่า 15	ไตวายระยะสุดท้าย

Abbreviations: CKD, chronic kidney disease; GFR, glomerular filtration rate.

*Relative to young adult level.

In the absence of evidence of kidney damage, neither GFR category G1 nor G2 fulfill the criteria for CKD.

2.1.3 วิธีการประเมินการทำงานของไต (estimated glomerular filtration rate; eGFR)

เราสามารถตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อประเมินความเสียหายทางไตได้ โดยประเมินการทำงานจากอัตราการกรองไต (glomerular filtration rate; GFR)

การตรวจวัดในห้องปฏิบัติการที่ใช้ประเมินความเสียหายของไตได้ [21,22] ได้แก่ การตรวจอัลบูมินในปัสสาวะ (albuminuria) ที่หาในรูปของสัดส่วน albumin ต่อ creatinine (urine albumin to creatinine ratio; UACR) เพื่อประเมินความเสียหายของไตในระยะเริ่มต้น

การหาค่ายูเรียไนโตรเจนในเลือด (blood urea nitrogen; BUN) ซึ่ง Urea เป็นของเสียที่เกิดจากการสลายโปรตีนซึ่งค่าจะสูงเมื่อไตเสื่อม

การตรวจวัดระดับ creatinine ในเลือด (SCr) ซึ่ง creatinine เป็นของเสียที่เกิดจากกล้ามเนื้อ และถูกขับออกทางไต เมื่อไตเสื่อมจึงเกิดการคั่งของ Creatinine ในเลือด ค่านี้จะผันแปรตามเพศ อายุ น้ำหนัก

การประเมินการทำงานจากอัตราการกรองของไต (glomerular filtration rate; GFR) เป็นวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ประเมินการทำงานของไตนอกเหนือจากการตรวจในห้องปฏิบัติการ โดยถือว่าผู้ป่วยที่มีค่า GFR น้อยกว่า 60 mL/min/1.73 m² เป็นเวลานาน 3 เดือน หรือมากกว่าเป็นโรคไตวายเรื้อรัง โดยไม่คำนึงถึงสาเหตุ [18] แต่เนื่องจากการหาค่า GFR โดยตรงไม่ว่าจะเป็นการตรวจวัดอินนูลิน (inulin) หรือ



การวัด $^{51}\text{Cr-EDTA}$ [23] นั้นเป็นวิธีการหา GFR ที่ใช้เวลานานและมีราคาแพง จึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในงานประจำ ดังนั้นการหาค่า GFR ทางอ้อมถูกนำมาใช้ในทางปฏิบัติ

การประเมินอัตราการกรองของไต (Estimated Glomerular Filtration Rate; eGFR) เป็นวิธีการประเมินหน้าที่ของไตที่ดีที่สุด [21] นอกเหนือจากการตรวจทางห้องปฏิบัติการ เนื่องจากค่าใช้จ่ายต่ำและสะดวกในการปฏิบัติงานประจำ เป็นการตรวจหา eGFR ทางอ้อมเป็นการประมาณค่าอัตราการกรองไต (estimated glomerular filtration rate; eGFR) ที่คำนวณจากค่า creatinine ในเลือดที่มีผลจากมวลกล้ามเนื้อและอาหารไม่ใช่จากการทำงานของไตเพียงอย่างเดียว การรายงานผลจะรายงานเป็น mL/min หรือ milliliters per minute per 1.73 m^2 (mL/min/ 1.73 m^2) หากคำนวณแล้วได้ 100 mL/min/ 1.73 m^2 แสดงว่าการทำงานของไตมีความสมบูรณ์เท่ากับร้อยละ 100 แต่ถ้าหากตรวจแล้วมีค่า 50 mL/min/ 1.73 m^2 แสดงว่าการทำงานของไตเท่ากับร้อยละ 50 [22]

การคำนวณค่า eGFR สามารถคำนวณได้ 4 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 คำนวณตามสมการของ Cockcroft and Gault [24]

วิธีคำนวณ

$$\text{creatinine clearance (CrCl)} = \frac{[140 - \text{age}(\text{year})] \times \text{weight}(\text{kg}) \times 0.85(\text{female})}{[\text{Scr}(\text{mg/dL}) \times 72]}$$

สูตรดังกล่าวมีหน่วยวัดเป็น mL/min ค่า Scr หมายถึง ระดับ creatinine ในเลือด (serum creatinine) มีหน่วยเป็น mg/dL

วิธีการคำนวณข้างต้นมีข้อจำกัด คือ สูตรคำนวณ CrCL ได้มาจากกลุ่มประชากรอายุ 18 - 92 ปี ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ไม่สามารถใช้กับเด็ก หญิงตั้งครรภ์ และผู้ที่อยู่ใน catabolic state ได้ อีกทั้งในกรณีของผู้สูงอายุซึ่งการสร้างกล้ามเนื้อจะลดลงโดยปกติทำให้ระดับ creatinine ในเลือดลดลง แต่ไม่สะท้อนถึงการทำงานของไตอย่างเป็นจริง นอกจากนี้กรณีของผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตอยู่ในสถานะไม่คงที่ เช่น acute renal failure, sepsis, dehydration เป็นต้น สถานะเหล่านี้จะทำให้ค่า serum creatinine ไม่แปรผันตรงตามการทำงานของ GFR ดังนั้นการแปรผลค่า CrCL จึงต้องระมัดระวังในผู้ที่มีสถานะดังกล่าวข้างต้น

วิธีที่ 2 คำนวณตามสมการของ Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) (four-variable) study equation [25]

วิธีคำนวณ

$$\text{eGFR} = 186.3 \times \text{Scr}^{-1.154} \times \text{Age}^{-0.203} \times 1.212 [\text{black}] \times 0.742 [\text{female}]$$

หน่วยวัดเป็น mL/min per 1.73 m^2

วิธีที่ 3 ตามสมการของ MDRD (four-variable) study equation for isotope dilution mass spectroscopy (IDMS) serum creatinine²⁵

วิธีคำนวณ



$$eGFR = 175.6 \times Scr^{-1.154} \times Age^{-0.203} \times 1.212 [\text{black}] \times 0.742 [\text{female}]$$

หน่วยวัดเป็น mL/min per 1.73 m²

วิธีที่ 4 ตามสมการของ Chronic Kidney Disease-Epidemiology Collaboration (CKD-EPI) [26]

วิธีคำนวณ

เพศหญิง: serum creatinine < 0.70 mg/dL

$$GFR = 144 (Scr/0.7)^{-0.329} (0.993)^{Age}$$

เพศหญิง: serum creatinine มากกว่า 0.70 mg/dL

$$GFR = 144 (Scr/0.7)^{-1.209} (0.993)^{Age}$$

เพศชาย: serum creatinine < 0.90 mg/dL

$$GFR = 141 (Scr/0.9)^{-0.411} (0.993)^{Age}$$

เพศชาย: serum creatinine มากกว่า 0.90 mg/dL

$$GFR = 141 (Scr/0.9)^{-1.209} (0.993)^{Age}$$

หน่วยวัดเป็น mL/min per 1.73 m²

CKD-EPI เป็นศึกษาโดยใช้ข้อมูลจากผู้ป่วยอายุ 18 จนถึงมากกว่า 80 ปี แต่ผู้วิจัยก็แนะนำให้ใช้แค่ 70 ปี เพราะข้อมูลของผู้ป่วยอายุน้อยเมื่อเทียบกับผู้ป่วยทั้งหมด แต่สูตรนี้แม่นยำกว่า MDRD แต่มีข้อจำกัดคล้ายๆกับ MDRD และสูตรคำนวณยากกว่า แต่ก็สามารถจัดการให้คำนวณง่ายขึ้นได้

แม้ว่าค่าที่ดีที่สุดก็คือ measured CrCl ซึ่งทำได้ยากในทางปฏิบัติ แต่จำเป็นต้องใช้ในกรณีที่ต้องปรับขนาดยาที่มีช่วง therapeutic index แคบ และ CrCl กับ GFR ที่คำนวณออกมาแล้วต่างกันมาก ดังนั้นในกรณีทั่วไปยังคงใช้ estimated CrCl หรือ GFR ได้ โดยใช้ CrCl ไม่จำเป็นต้องใช้ IBW เพราะไม่มีหลักฐานสนับสนุนว่าใช้ Ideal Body Weight (IBW) แล้วจะคำนวณได้แม่นยำกว่าใช้ Actual Body Weight (ABW) สูตรคำนวณ GFR นั้นได้มาจากกลุ่มประชากรอายุ 18 - 70 ปี จำนวน 1,628 คน ส่วนใหญ่เป็น caucasian ไม่เป็นเบาหวาน ไม่ได้ปลูกถ่ายไต ส่วน eGFR ในผู้ที่อ้วนมาก หรือ ผอมมาก แนะนำให้หารด้วย 1.73 แล้วคูณด้วย estimate BSA (รากที่สองของ[ส่วนสูง (cm) x น้ำหนัก (kg)]/3,600) แต่อย่างไรก็ตามทั้ง CrCl และ GFR มีข้อจำกัดในการใช้ในผู้ป่วยที่มีมวลกล้ามเนื้อมากๆ รับประทานอาหารมากหรือน้อยผิดปกติ ทำให้ต้องระวังในการคำนวณในผู้ป่วยที่มีปัญหารับประทานอาหารได้น้อยเป็นระยะเวลานานๆ และต้องระวังการใช้ในผู้ป่วยที่สถานะไตยังไม่คงที่



2.2 หลักการปรับขนาดยาในผู้ป่วยมีภาวะไตบกพร่อง

2.2.1 แนวทางการปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตบกพร่อง

เพื่อสะท้อนการทำงานของไตได้ดีกว่าในการประเมิน stage ของ CKD จะใช้ GFR ดีกว่า CrCL แต่หากพิจารณาเรื่องการปรับขนาดยาแล้วพบว่า ส่วนใหญ่การปรับขนาดยาจะทำตามข้อมูล CrCL ในปัจจุบันมีตำราหรือเอกสารอ้างอิงที่ใช้เป็นแนวทางการปรับขนาดยาในผู้ป่วยภาวะไตบกพร่องหลายแหล่ง เช่น The Sandford Guide To Antimicrobial Therapy [27], คู่มือสำหรับเภสัชกร: การดูแลผู้ป่วยโรคติดเชื้อสมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล (ประเทศไทย) 2555 [28] แนวทางการดำเนินงานควบคุมโรคแห่งชาติ (2556) [29] และ แนวทางการตรวจรักษาและป้องกันการติดเชื้อเอชไอวี ประเทศไทย ปี 2557 [30] เป็นต้น มักจะแนะนำให้มีการปรับขนาดยาเมื่อผู้ป่วยมีค่า CrCL น้อยกว่า 60 mL/min และ มียาบางรายการเท่านั้นที่แนะนำให้หยุดใช้โดยพิจารณาจากระดับ creatinine ในเลือดเป็นหลัก การปรับขนาดยาโดยทั่วไปยังแนะนำ CrCL ที่มาจากสมการของ Cockcroft & Gault มากกว่า eGFR ที่มาจากสมการอื่น แม้ว่าการประเมินค่าอัตราการกรองของไตในผู้ใหญ่โดยปกติมักรายงานด้วยค่าต่อ body surface area (BSA) 1.73 m² และคำนวณจากสมการ MDRD ก็ตาม The National Kidney Disease Education Program (NDKEP) ในสหรัฐอเมริกาได้แนะนำให้ประเมินค่า eGFR จากสูตรของ MDRD หรือ CrCL จากสูตรของ Cockcroft & Gault (CG) เพื่อปรับขนาดยาในผู้ใหญ่ได้ [31]

สำหรับโรงพยาบาลปราสาทได้ประเมินผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องโดยใช้สูตรของ CKD-EPI เนื่องจากมีความแม่นยำที่สุด และมีการคำนวณค่า eGFR ตามสมการของ MDRD ไว้เปรียบเทียบ ส่วนสูตรของ Cockcroft & Gault ใช้คำนวณหาค่า CrCL เพื่อปรับขนาดยา การศึกษานี้คัดผู้ป่วยเข้ามาศึกษาโดยใช้ระดับ CrCL ที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 mL/min โดยคำนวณตามสมการของ Cockcroft & Gault [24] เนื่องจากรายการยาที่ใช้ในการศึกษานี้ส่วนใหญ่ต้องปรับขนาดเมื่อผู้ป่วยมีระดับ CrCL ที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 mL/min สูตรการคำนวณ CrCL มีดังนี้

เพศหญิง

$$\text{creatinine clearance (CrCL)} = \frac{[140 - \text{age}(\text{year})] \times \text{weight}(\text{kg}) \times 0.85}{[\text{Scr}(\text{mg/dL}) \times 72]}$$

เพศชาย

$$\text{creatinine clearance (CrCL)} = \frac{[140 - \text{age}(\text{year})] \times \text{weight}(\text{kg})}{[\text{Scr}(\text{mg/dL}) \times 72]}$$



การปรับขนาดยาอาจทำได้ 2 วิธีคือ

1. Dose reduction หมายถึง การลด dose แต่คง interval เดิม เป็นวิธีที่มีข้อดีคือ จะให้ระดับยาที่ค่อนข้างคงที่ โดยมีผลต่อค่า peak และ trough น้อย จึงเหมาะกับยาที่ต้องการระดับยา ที่คงที่ ไม่คำนึงถึงความเข้มข้นสูงสุดหรือต่ำสุดของยา ยาที่ปรับขนาดด้วยวิธีการนี้ เช่น anticonvulsants, lithium เป็นต้น

2. Interval extension หมายถึง การใช้ dose เดิมแต่ขยาย interval ให้ยาวนานขึ้น วิธีนี้มีข้อดีคือ การบริหารยาทำได้ง่ายและช่วยลดค่าใช้จ่าย เหมาะกับยาที่ต้องการจำกัดหรือลดการเกิด toxicity จากระดับยาที่สูงเกินไป ยาที่ปรับขนาดด้วยวิธีการนี้ เช่น gentamicin ซึ่งเป็นยาที่ต้องการ pronounced peak และ definite trough concentration เพื่อช่วยลดการเกิดพิษจากยา

2.2.2 ลักษณะของยาที่ต้องปรับขนาด (Drug Characteristics)

ร่างกายของเราสามารถขับยาออกโดย 3 ทาง คือ ทางไต น้ำดี และปอด ยาที่จะได้รับ ผลกระทบจากการทำงานของไตที่บกพร่องจะเป็นยาหรือเมทาโบลิต์ของยาที่มีคุณสมบัติขับถ่ายทางไต เป็นหลัก ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ได้ดังนี้ คือ

1. High renal clearance, wide therapeutic index หมายถึง ยาที่ขับออกจากไต เป็นหลัก แต่มีช่วงการรักษาที่กว้าง เมื่อการทำงานของไตลดลง จะพบว่ายาเหล่านี้ อาจเกิดการสะสมอยู่ในร่างกายได้นานหรือมากขึ้น แต่บางชนิดไม่จำเป็นต้องลดขนาดยา ยาที่มีคุณลักษณะนี้ เช่น ยากลุ่ม penicillins หรือ cephalosporins

2. High renal clearance, narrow therapeutic index หมายถึง ยาที่ขับออกจากไตเป็นหลัก และมีช่วงการรักษาแคบ เป็นยากลุ่มที่สามารถก่ออันตรายเมื่อระดับยาในเลือดสูงขึ้น เนื่องจากไตขับยาออกได้ลดลง เช่น vancomycin, gentamicin ซึ่งเป็นยาที่ต้องการปรับขนาดในกรณีการทำงานของไตลดลง เพราะระดับยาในเลือดที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้เกิดพิษหรืออาการข้างเคียงต่อหูและไตได้ และพิษหรืออันตรายจะเพิ่มขึ้นหากใช้ร่วมกับยาอื่นที่ขับออกทางไตเช่นกัน นอกจากนี้ยังมี ยาอื่น ๆ ที่มี therapeutic index แคบและต้องปรับขนาดหากใช้ในผู้ที่มีสมรรถภาพของไตลดลง เช่น digoxin, gabapentin, lithium, oral hypoglycemic agents และ allopurinol

3. Low renal clearance, narrow therapeutic index หมายถึง ยาที่ขับทางไต น้อยแต่มีช่วงการรักษาแคบ ยากลุ่มนี้แม้ว่าจะมีช่วงการรักษาแคบ แต่เป็นยาที่ขับออกจากร่างกายโดยผ่านระบบอื่นที่ไม่ใช่ไต เช่น ขับทางตับ ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องลดขนาดยาในกรณีที่ผู้ป่วยมีการทำงานของไตบกพร่อง เช่น theophylline, phenytoin, carbamazepine เป็นต้น

4. Drugs that are titrated against response or a physiological parameter หมายถึง ยาที่ปรับขนาดโดยพิจารณาจากการตอบสนองต่อยา เช่น ยาลดความดันโลหิต ซึ่งมีทั้งชนิดที่ ขับทางไต (atenolol, ACEIs) หรือทางตับเป็นหลัก (propranolol, calcium channel blockers, alpha blockers) ซึ่งในทางปฏิบัติการเลือกใช้ยาเหล่านี้ อาจไม่จำเป็นต้องพิจารณาถึงความแตกต่าง



ดังกล่าว เนื่องจากยาที่ถูกเลือกใช้เหล่านี้มักจะเริ่มต้นในขนาดต่ำและค่อยๆเพิ่มขนาดขึ้นโดยดูจากการตอบสนองหรือผลข้างเคียงของยา เช่น การใช้ ACEIs ในผู้ป่วยความดันโลหิตสูงจะพิจารณาจากหลักฐานทางวิชาการ (evidence base) ค่าใช้จ่าย ข้อบ่งใช้ ข้อห้ามใช้ และยึดแนวทางการรักษา (management guidelines) เป็นหลักมากกว่า

5. Single and initial doses หมายถึง การให้ยาที่เป็น single dose โดยมากมักไม่ก่อให้เกิดปัญหาหรืออันตรายต่อผู้ป่วยโรคไต แม้ในกรณีของยาที่มีช่วงการรักษาแคบ เนื่องจากยาจะมีการสะสมในร่างกายที่น้อยมาก เช่นเดียวกับการให้ยาใน dose แรก หรือที่เรียกว่า initial dose ของยาปฏิชีวนะบางชนิดซึ่งไม่ควรปรับลดขนาดลงเนื่องจากจะทำให้ระดับยาต่ำกว่าที่ต้องการในการรักษา หรือใช้เวลานานกว่าจะได้ระดับยาที่ต้องการ เช่น การให้ teicoplanin ในผู้ป่วยไตบกพร่องซึ่งความถี่ของการให้ยาคือ ทุก 72 ชั่วโมง หากให้ initial dose ลดขนาดลงจะทำให้ระดับยาต่ำและต้องใช้เวลาานานกว่าจะได้ระดับยาที่ต้องการ เป็นต้น

6. ยาอื่นๆ (Other drugs) เช่น opioids และ benzodiazepines โดยมากจะถูกเมทาโบไลต์ผ่านตับ และไม่เกิดพิษต่อไต อย่างไรก็ตาม metabolites ของสารเหล่านี้สามารถออกฤทธิ์เป็นรูป active form และทำให้เกิดพิษได้ ดังนั้นจึงควรใช้อย่างระมัดระวังในผู้ป่วยโรคไต NSAIDs ส่วนมากขับออกทางไตแต่สามารถก่อให้เกิด acute renal failure โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ที่มี pre-existing renal impairment ดังนั้นจึงควรใช้อย่างระมัดระวังในผู้ที่มี underlying renal problems เพราะอาจทำให้เกิดทั้งพิษต่อไตและเกิดผลข้างเคียงมีเลือดออกในทางเดินอาหาร

2.2.3 ตัวอย่างยาที่เป็นสาเหตุให้ไตบกพร่องและเกิดพิษได้ [8] ได้แก่

Pre-renal Injury		Glomerular Injury
ACE inhibitors	Ciprofloxacin	Captopril
Angiotensin II receptor blockers	Cyclosporine	Foscarnet
Amphotericin B	Diuretics	Gold
COX-2 inhibitors	Cimetidine	Interferon α
Cyclosporine	Indinavir	Lithium
Diuretics	Lithium	Mefenamate
Interferon	Methyldopa	Mercury
Interleukin-2	NSAIDs	NSAIDs
NSAIDs	Omeprazole	Pamidronate
Radiocontrast media	Penicillamine	Pencillamine
Tacrolimus	Penicillins	
Vasodilators	Phenobarbital	
	Phenytoin	Obstructive Nephropathy



Intrinsic Renal Injury_	Propylthiouracil	Intratubular Obstruction
Acute Tubular Necrosis	Radiocontrast media	Acyclovir
Aminoglycosides	Ranitidine	Foscarnet
Amphotericin B	Rifampin	Gancyclovir
Cisplatin	Sulfonamides	Indinavir
Cocaine	Triamtrene	Methotrexate
Dextran	Valproic acid	Sulfonamides
Foscarnet	Vancomycin	Triamterene
Fosfamide	Warfarin	Ureteral Obstruction
Hydroxyethyl starch	Vascular Effects	Atenolol
Immunoglobulin	Thrombotic	Microangiopathy
Lithium	Bleomycin	Ergotamine
Mannitol	Cisplatin	Hydralazine
Outdated Tetracycline	Clopidogrel	Methyldopa
Pentamidine	Warfarin	Methylsergide
Radiocontrast media	Conjugated estrogens	Pindolol
Sucrose	Cyclosporine	
Allergic Interstitial Nephritis	5-Fluorouracil	Chronic Renal Failure
Acetaminophen	Gemcitabine	Chronic analgesic abuse
Acyclovir	Interferon	Cisplatin
Allopurinol	Mitomycin C	Cyclosporine
Aminoglycosides	Quinine	Ifosfamide
Amphotericin B	Tacrolimus	Lithium
ACE inhibitors	Ticlopidine	Mesalamin
Aztreonam	Cholesterol Emboli	Nitrosourea
Carbamazepine	Heparin	Tacrolimus
Cephalosporins	Streptokinase	
	Tissue plasminogen activators	

2.2.4 ยาที่ต้องปรับขนาดหรือหลีกเลี่ยงในผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง⁸ สามารถแบ่งตามกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์ ได้แก่

กลุ่มยา ACE inhibitors: captopril, enalapril, lisinopril, perindopril, ramipril

กลุ่มยา Analgesics: aspirin, morphine, meperidine, NSAIDs, tramadol



กลุ่มยา Antiarrhythmic agents: N-acetylprocainamide, procainamide
 กลุ่มยา Antibiotics: aminoglycosides, aztreonam, cephalosporins, fluoroquinolones, imipenem, meropenem, nitrofurantoin, penicillins, sulfonamides, vancomycin
 กลุ่มยา Anticoagulants: enoxaparin, tirofiban Antiepileptics: gabapentin, topiramate, vigabatrin -Antifungals: fluconazole, flucytosine Itraconazole, terbinafine
 กลุ่มยา Anti-gout drugs: allopurinol, colchicine
 กลุ่มยา Antihistamines (H1- blockers): acrivastine, cetirizine, loratidine
 กลุ่มยา Antihistamines (H2-blockers): cimetidine, famotidine, ranitidine
 กลุ่มยา Antineoplastic agents: bleomycin, carboplatin, etoposide, fludarabine, hydroxyurea, methotrexate, nitrosourea
 กลุ่มยา Antiviral drugs: acyclovir, amantadine, didanosine, famciclovir, foscarnet, ganciclovir, lamivudine
 กลุ่มยา Beta-blockers: acebutolol, atenolol, nadolol, sotalol
 กลุ่มยา Diuretics: acetazolamide, amiloride, mannitol, spironolactone, thiazides, triamterene
 กลุ่มยา Fibrates: bezafibrate, clofibrate
 กลุ่มยา Hypoglycaemic agents: acarbose, insulin, metformin, sulfonylureas
 กลุ่มยา Muscle relaxants: alcuronium, metocurine, tubocurarine
 ยาอื่น ๆ: digoxin, metoclopramide, pentoxifylline, tranexamic acid
 สำหรับที่โรงพยาบาลปราสาทมีรายการยาที่มีความเสี่ยงในผู้ป่วยไตบกพร่องทั้งสิ้น 52 รายการ ซึ่งเลือกจากรายการที่มีในบัญชีโรงพยาบาล และพบว่ามีปัญหาในการปรับขนาดไม่ถูกต้องได้บ่อยจากการทบทวนวรรณกรรม

2.3 การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) [32,33]

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) หมายถึง การวิจัยที่ใช้กระบวนการปฏิบัติอย่างมีระบบ ผู้วิจัยและผู้เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ วิเคราะห์ และวิจารณ์ผลการปฏิบัติโดยการใช้วงจร 4 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน (Planning) การปฏิบัติ (Action) การสังเกต (Observing) และการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflecting) การดำเนินการจะต้องต่อเนื่อง เพื่อจะนำไปสู่การปรับปรุงแผนเข้าสู่วงจรใหม่จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่แก้ไขปัญหาได้จริง หรือสภาพการณ์ของสิ่งที่ศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ จุดมุ่งหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการจะเน้นเพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพของการ



ปฏิบัติงานประจำให้ดีขึ้นโดยนำเอางานที่ปฏิบัติอยู่มาวิเคราะห์ปัญหาที่เป็นสาเหตุให้งานไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จากนั้นใช้แนวคิดทางทฤษฎีและประสบการณ์การปฏิบัติงานที่ผ่านมาหาข้อมูลและวิธีการที่คาดว่าจะแก้ปัญหาดังกล่าวได้แล้วนำวิธีการดังกล่าวไปทดลองใช้กับกลุ่มที่เกี่ยวข้อง สรุปลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการไว้ดังนี้

1. การวิจัยเชิงปฏิบัติการมีจุดเน้นที่ผลการวิจัยนั้นถูกนำไปใช้เฉพาะจุด เฉพาะที่ และเฉพาะเรื่องโดยนำผลการวิจัยไปใช้แก้ปัญหาได้ทันที่
2. ผู้วิจัยที่เป็นผู้ทำการวิจัยเดี่ยวหรือเป็นผู้ร่วมโครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการนั้น จะถูกกระตุ้นให้แสวงหาความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ศึกษาและปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างลึกซึ้ง
3. การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการกระตุ้นให้มีการร่วมมืออย่างเสมอภาคกันของผู้ร่วมโครงการวิจัยทั้งในส่วนของการระดมความคิดและการนำผลการวิจัยไปใช้
4. การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการวิจัยที่มุ่งหวังประโยชน์หรือคำตอบในช่วงสั้นซึ่งนำไปสู่การวิจัยเชิงประยุกต์ (Applied Research)

จากลักษณะการวิจัยเชิงปฏิบัติการดังกล่าวเป็นการมุ่งหาคำตอบที่เป็นองค์ความรู้หรือข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาผลการวิจัย สามารถนำไปใช้ในการทำงานหรือพัฒนางานและผู้ที่เกี่ยวข้องได้ด้วยการใช้กรอบแนวคิดการวิจัยใช้วงจรการปฏิบัติการ (The Action Research Spiral) ตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart คือ การวางแผน (Planning) การปฏิบัติ (Action) การสังเกต (Observation) และการสะท้อนกลับ (Reflecting) ตลอดจนการปรับปรุงแผน (Re-planning) เพื่อนำไปปฏิบัติในวงจรต่อไป จนกว่าจะได้รูปแบบของการปฏิบัติงานที่เป็นที่พึงพอใจและได้ข้อเสนอเชิงทฤษฎีเพื่อเผยแพร่ต่อไป

วิธีดำเนินการตามวงจรของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ดังนี้

1. ขั้นการวางแผน (Planning) เริ่มต้นด้วยสำรวจปัญหาและวิเคราะห์ร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ปัญหาที่สำคัญที่ต้องการให้แก้ไขตลอดจนการแยกแยะรายละเอียดของปัญหานั้น เกี่ยวกับลักษณะของปัญหาเกี่ยวข้องกับใครแนวทางแก้ไขอย่างไร จะต้องปฏิบัติอย่างไร เมื่อได้ดำเนินการตามขั้นตอนนี้แล้วในขั้นนี้อาจจะต้องขอความร่วมมือจากผู้อื่นหรือผู้ช่วยวิจัยเพื่อปรึกษาหาว่าจะใช้เครื่องมืออะไร เก็บรวบรวมข้อมูลอย่างไร วิเคราะห์อย่างไร ใช้สถิติแบบใดบ้าง จนเกิดความมั่นใจในการปฏิบัติต่อไป

2. ขั้นการปฏิบัติ (Action) เป็นการนำแนวคิดที่กำหนดเป็นกิจกรรมในขั้นวางแผนที่วางไว้มาดำเนินการในขั้นนี้ ผู้วิจัยจะต้องพบปัญหาในการวิจัยมากมาย ต้องทำการวิเคราะห์ปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้นร่วมกับทีมงาน เพื่อทำการแก้ไขปรับปรุงแผน ดังนั้น แผนที่กำหนดไว้ควรจะมีที่ยืดหยุ่น ปรับได้ เปลี่ยนแปลงไปตามความเหมาะสม โดยกำหนดให้เกิดความสอดคล้องกับการปฏิบัติจริง



3. ขั้นการสังเกต (Observation) เป็นการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นด้วยความรอบคอบ ซึ่งสังเกตกระบวนการของการปฏิบัติการ (The Action of Process) และผลของการปฏิบัติการ (The Effect of Action) พร้อมทั้งจัดบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งที่คาดหวังและไม่คาดหวัง

4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) เป็นขั้นสุดท้ายของวงจรการทำกรวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือการประเมินหรือตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา หรือสิ่งที่ เป็นข้อจำกัด อุปสรรคต่อการปฏิบัติการ ผู้วิจัยร่วมกับกลุ่มผู้เกี่ยวข้องจะต้องตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้นในแง่มุมต่าง ๆ ว่าสัมพันธ์กับสภาพสังคม สิ่งแวดล้อมของกิจกรรมที่กำลังศึกษาโดยผ่านกระบวนการอภิปรายปัญหา การประเมินโดยกลุ่มจะทำให้ได้แนวทางของการพัฒนาขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมและเป็นพื้นฐานข้อมูลที่จะเป็นแนวทางนำไปสู่การปรับปรุงและการวางแผนการปฏิบัติต่อไป

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 สถานการณ์การปรับขนาดยาในผู้ป่วยภาวะไตบกพร่อง

จากการทบทวนวรรณกรรมพบสถานการณ์ว่ามีผู้ป่วยไตบกพร่องจำนวนมาก และเหตุการณ์ที่ผู้ป่วยไตบกพร่องนั้นไม่ได้รับการปรับขนาดยาที่เหมาะสมเกิดขึ้นทั่วโลก

การศึกษาของ Martinez และคณะ [34] ได้ทำการศึกษาถึงภาวะไตบกพร่องในโรงพยาบาลของประเทศสเปน พบว่ามีผู้ป่วยที่มีค่า CrCL น้อยกว่า 60 mL/min คิดเป็นร้อยละ 28.4 ของผู้ป่วยที่นอนโรงพยาบาล และกลุ่มที่มี CrCL น้อยกว่า 44 mL/min คิดเป็นร้อยละ 13.1 นอกจากนี้พบว่าร้อยละ 42 ของเพศชาย และร้อยละ 59 ของเพศหญิงที่อายุมากกว่า 80 ปี มีค่า CrCL น้อยกว่า 60 mL/min

การศึกษาของ Sweileh และคณะ [35] ศึกษาความเหมาะสมของการสั่งใช้ยาที่มีลักษณะมีพิษต่อไต (nephrotoxic) ขับออกหรือกำจัดยาออกทางไต (excreted or metabolized) (TEM) ในผู้ป่วยในที่มีภาวะไตบกพร่องในประเทศ Palestine เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross sectional study) โดยพิจารณาในกลุ่มที่มี CrCL น้อยกว่าหรือเท่ากับ 59 mL/min [คำนวณโดยใช้สมการของ Cockcroft & Gault] พบว่า มีผู้ป่วยที่มี CrCL น้อยกว่าหรือเท่ากับ 59 mL/min จำนวน 78 ราย มีการสั่งจ่ายยา TEM ที่จำเป็นต้องปรับขนาด 193 รายการ พบว่ามีการปรับขนาดเหมาะสมเพียง 51 รายการ (ร้อยละ 26.4) และไม่เหมาะสม 142 รายการ (ร้อยละ 73.6)

การศึกษาของ Alahdal และคณะ [36] เพื่อศึกษาความเหมาะสมของการสั่งใช้ยาในผู้ป่วยภาวะไตบกพร่องใน King Abdulaziz University Hospital (KAUH), Jeddah ประเทศ Saudi Arabia เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง (retrospective study) จากแฟ้มข้อมูลผู้ป่วยที่ถูกวินิจฉัยว่าไตบกพร่อง และเป็นโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง หรือโรคอื่นๆ และรวมถึงผู้ป่วยที่มีประวัติเปลี่ยนแปลงไต ประเมินค่าการทำงานของไตและปรับขนาดยาตามค่า CrCL คำนวณด้วยวิธี Cockcroft-Gault



equation พบผู้ป่วย 80 รายที่ไตบกพร่อง ร้อยละ 40 ของจำนวนนี้เป็นไตวายระยะที่ 3 พบว่าร้อยละ 46.9 ได้รับการปรับขนาดยาตามการทำงานของไต ส่วนที่เหลือไม่ได้รับการปรับขนาดยา ยาที่พบว่าต้องปรับขนาดมากที่สุดคือ กลุ่มยาด้านเชื้อแบคทีเรีย (ร้อยละ 39.8)

การศึกษาของ Decloedt และคณะ [10] ศึกษาความเหมาะสมของการปรับขนาดยากลุ่มผู้ป่วยในอายุรกรรมทั่วไปที่มีภาวะไตบกพร่องในโรงพยาบาล Grootte Schuur Hospital (GSH) เมือง Cape ระหว่างมกราคม-มีนาคม ค.ศ. 2008 เป็นการศึกษาแบบแบบภาคตัดขวางย้อนหลัง (cross-sectional retrospective study) โดยพิจารณาในกลุ่มผู้ป่วยที่มีค่า eGFR น้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 mL/min/1.73m² [คำนวณโดยใช้สมการของ MDRD] พบว่ามีผู้ป่วยนอนรักษาในโรงพยาบาลที่ไตบกพร่องจำนวน 97 ราย มีจำนวนใบสั่งยาทั้งหมด 615 ใบ ใบสั่งยาที่จำเป็นต้องปรับขนาดมี 117 ใบ ในจำนวนนี้พบว่าการปรับขนาดเหมาะสมร้อยละ 32 เมื่อคิดตามจำนวนผู้ป่วยพบว่าจากผู้ป่วยที่ไตบกพร่อง 97 รายนั้นได้รับยาที่ต้องปรับขนาดอย่างน้อย 1 รายการจำนวน 69 รายการ ในจำนวนนี้มีการปรับขนาดยาถูกต้องเพียง 8 รายการเท่านั้น (ร้อยละ 12) และไม่ได้รับการปรับขนาดยาเป็นสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 59

การศึกษาของ Sah และคณะ [9] ศึกษาความเหมาะสมของการปรับขนาดยาที่มีลักษณะลักษณะ มีพิษต่อไต (nephrotoxic) ขับออกหรือกำจัดยาออกทางไต (excreted or metabolized) (TEM) ทางไต กลุ่มผู้ป่วยรับยากลับบ้านที่มีภาวะไตบกพร่อง ใน Tribhuvan University Teaching Hospital (TUTH) ขนาด 500 เตียง ประเทศเนปาล เป็นการศึกษาแบบแบบภาคตัดขวางย้อนหลัง (cross-sectional retrospective study) โดยพิจารณา ในกลุ่มที่มีภาวะไตบกพร่องค่า eGFR น้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 mL/min/1.73m² [คำนวณโดยใช้สมการของ Cockcroft & Gault] พบว่ามีผู้ป่วยที่มี CrCL น้อยกว่าหรือเท่ากับ 50mL/min/1.73m² จำนวน 116 ราย หรือคิดเป็นใบสั่งยาจำนวน 848 ใบสั่งยา มีการสั่งจ่ายยากลุ่ม TEM จำนวน 404 รายการ ในจำนวนนี้เป็นยาที่จำเป็นต้องปรับขนาด 135 รายการ และอีก 28 รายการให้เฝ้าระวัง พบว่าการปรับขนาดยาได้เหมาะสม 108 รายการ (ร้อยละ 80) และไม่เหมาะสม 27 รายการ (ร้อยละ 20) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้ป่วยที่ภาวะไตบกพร่องระดับปานกลาง (CrCL 10-29 mL/min) และระดับรุนแรง (CrCL น้อยกว่า 10 mL/min) พบว่าการไม่ปรับขนาดยาเป็นร้อยละ 10.37 และ 9.63 ตามลำดับ

จักรภพ สวัสดิ์พาณิชย์ [12] ได้ทำการศึกษาการบริบาลทางเภสัชกรรมเบื้องต้นในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง โรงพยาบาลกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม เพื่อศึกษาผลของการบริบาลทางเภสัชกรรมเบื้องต้น ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2555 – เมษายน พ.ศ. 2557 เป็นการศึกษาแบบ historical cohort study เพื่อศึกษาบทบาทของเภสัชกรในการค้นหา ป้องกัน และแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการใช้ยา ผู้เข้าร่วมการศึกษามีอายุเฉลี่ย 64.02±11.15 ปี จำนวนยาที่ได้รับเฉลี่ย 9.02±3.47 รายการต่อคน ครั้งหนึ่งเป็นผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 5 (ร้อยละ 50) ร้อยละ 60.9 มีปัญหาเนื่องจากการใช้ยา ปัญหาที่เกิดจากการใช้ยาที่พบมากที่สุด ได้แก่ การเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา



(ร้อยละ 36.1) การไม่ได้รับยาที่สมควรได้รับ (ร้อยละ 30.6) และการได้รับยาในขนาดมากเกินไป (ร้อยละ 19.4) อย่างไรก็ตามเภสัชกรสามารถช่วยป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เกิดจากยาได้ทั้งหมด นอกจากนี้ยังพบว่าระยะของโรคไตเรื้อรัง (stage) เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เกิดจากการใช้ยาอีกด้วย ($p < 0.05$)

จากหลักฐานข้างต้นจะเห็นได้ว่าผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องมีจำนวนมากและมีโอกาสพบได้ในทุกประเทศทั่วโลก แต่ผู้ป่วยกลุ่มนี้ยังไม่ได้รับการปรับขนาดยาที่เหมาะสมโดยเฉพาะเมื่อได้รับยาที่มีความเสี่ยง จึงควรมีการพัฒนาแนวทางหรือวิธีการบางอย่างที่จะช่วยให้ผู้ป่วยกลุ่มนี้ได้รับยาอย่างปลอดภัย

2.4.2 การพัฒนาระบบการปรับขนาดยาในผู้ป่วยภาวะไตบกพร่อง

ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบการปรับขนาดยาในผู้ป่วยภาวะไตบกพร่องแล้ว พบการศึกษาที่น่าสนใจ 4 การศึกษา ดังนี้

การศึกษาของ Hou และคณะ [37] เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง (retrospective study) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของการใช้ระบบ Renal Dosing Monitoring System (RDM) เพื่อช่วยในการปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องที่รับการรักษาในหอผู้ป่วยทั่วไป ในประเทศไต้หวัน ระบบนี้จะสุ่มรายชื่อผู้ป่วยที่เสี่ยงต่อการมีภาวะไตบกพร่องและเตือนเภสัชกรประจำหอผู้ป่วย พร้อมทั้งมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับความถี่และการปรับขนาดยาตามค่าการทำงานของไต เมื่อพบว่าผู้ป่วยมีความจำเป็นต้องได้รับการปรับขนาดยา เภสัชกรจะแจ้งให้แพทย์ทราบเพื่อการตัดสินใจปรับขนาดยาต่อไป ผลการศึกษาพบว่าร้อยละ 86 ของแพทย์ยอมรับข้อเสนอแนะ และส่วนใหญ่ (ร้อยละ 82) มีการแก้ไขคำสั่งใช้ยาภายใน 1 วัน มูลค่ายาที่ประหยัดได้จากการดำเนินการทั้งหมด รวม 5,377 เหรียญสหรัฐ โดยคิดมูลค่าประหยัดของยาจากสูตรดังนี้

มูลค่าประหยัดของยา (Medication cost saving) = (จำนวนยาที่ใช้ในขนาดปกติ-จำนวนยาที่ใช้เมื่อปรับขนาด) × ราคายาต่อหนึ่งหน่วย × จำนวนวันที่ปรับขนาดยา

การศึกษาของ Such และคณะ [16] เป็นการศึกษาแบบ quasi-experimental, one-group, pretest-posttest study เพื่อประเมินประสิทธิผลของระบบคอมพิวเตอร์กึ่งอัตโนมัติ (computer-based semi-automated system) ในโรงพยาบาล Universitario Infanta Leonor ประเทศสเปน เป็นโรงพยาบาลระดับตติยภูมิขนาด 264 เตียง ทำการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยในที่มีอายุมากกว่า 18 ปี ที่มีภาวะไตบกพร่อง GFR น้อยกว่า 60 mL/min คำนวณด้วยวิธี MDRD วัดความเหมาะสมของการสั่งยาก่อนและหลังการใช้ระบบ ระบบคอมพิวเตอร์กึ่งอัตโนมัตินี้ประกอบด้วย การใช้ฐานข้อมูลยาจาก Micromedex 2.0[®] และ Lexicomp[®] เชื่อมข้อมูลกับ Electronic health record (EHR) และระบบคอมพิวเตอร์สั่งจ่ายยา (Computized Physician Order Entry; CPOE) กับ



Clinical decision support system (CDSS) โดยระบบอนุญาตให้เภสัชกรระบุผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง ระบุรายการยาที่สั่งซึ่งต้องได้รับการปรับขนาดในภาวะไตบกพร่อง และลดการแจ้งเตือนมากเกินไปด้วยการให้เภสัชกรเสนอแนะการปรับขนาดยาใน EHR เพื่อให้ข้อมูลการปรับขนาดยาแก่แพทย์ พิจารณาสั่งใช้ยาขนาดเหมาะสม ผลการศึกษาพบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (42.7%) อายุเฉลี่ย 76.4 ปี มีค่าเฉลี่ย ระดับ creatinine ในเลือด 2.2 mg/dL ค่าเฉลี่ย GFR 31.3 mL/min/1.73 m² หลังจากใช้ระบบนี้พบว่าการปรับขนาดได้เหมาะสมเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 65 เป็นร้อยละ 86 รายการยาที่ได้รับการจัดการบ่อยที่สุด คือ levofloxacin (ร้อยละ 19) เภสัชกรใช้เวลาทำงาน 30-45 นาทีต่อวัน สามารถทบทวนการใช้ยาได้ในผู้ป่วยเฉลี่ย 28 รายต่อวัน มีข้อจำกัดในการศึกษา คือ ศึกษาเพียง 1 แห่ง แต่ CPOE และโปรแกรมการจ่ายยามีใช้อย่างกว้างขวาง การคำนวณค่า eGFR ด้วยวิธี MDRD อาจไม่แม่นยำในขณะที่การทำงานของไตยังไม่คงที่ และมุ่งเน้นวัดความถี่ของการยอมรับข้อเสนอแนะมากกว่าการวัด patient- outcome

การศึกษาของ Terrell และคณะ [10] ศึกษาแบบ Randomized, Controlled Trial ใน Wishard Memorial Hospital ซึ่งเป็นโรงพยาบาลของรัฐบาล ใน Indiana University Medical Center campus ศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไปที่กำหนดจากแผนกฉุกเฉิน เพื่อศึกษาผลของการใช้คอมพิวเตอร์สำหรับแพทย์เพื่อช่วยในการตัดสินใจในการปรับขนาดยา (Computerized Decision Support for Medication Dosing) คำนวณค่าCrCL จากสูตรของ Cockcroft & Gault และให้ข้อมูลขนาดยาที่เหมาะสมเทียบกับกลุ่มผู้ป่วยที่แพทย์ไม่ได้ใช้ ผลการศึกษาพบว่าร้อยละของผู้ป่วยไตบกพร่องที่ได้รับการสั่งยาในปริมาณที่มากเกินไปเปรียบเทียบกับกลุ่มแพทย์ที่ใช้กับไม่ใช่ระบบคิดเป็นร้อยละ 43 และ 74 ตามลำดับ

การศึกษาของ Youssef และคณะ [38] เป็นการศึกษาแบบย้อนหลังใน major tertiary hospital in the Eastern Province of the Kingdom of Saudi Arabia (KSA) เพื่อศึกษาประเภทของข้อควรระวังของการใช้ยาในกลุ่มผู้ป่วยในที่มีภาวะไตบกพร่อง ระดับ creatinine ในเลือดมากกว่า 1.7 mg/dL ซึ่งแพทย์จะถูกแจ้งเตือน (alert) การสั่งยาด้วยโปรแกรม Computerized Decision Support Systems (CDSS) โดยจะแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ประเภท คือ ยาที่ห้ามใช้ในผู้ป่วยภาวะไตบกพร่อง และยาที่ไม่ห้ามใช้กับผู้ป่วยไตบกพร่อง ประเมินอัตราการกรงของไตด้วยค่า CrCl ที่คำนวณโดยสูตรของ Cockcroft & Gault หากพบผู้ป่วยที่มีอายุน้อยกว่า 18 ปีและเปลี่ยนถ่ายไตได้รับการทำ dialysis หรือถูกวินิจฉัยว่าเป็น AKI จะถูกคัดออกจากการศึกษา ผลการศึกษาพบว่า มีผู้ป่วยจำนวน 314 รายที่ได้รับอย่างน้อย 1 รายการที่สะสมที่ไตและ/หรือมีพิษต่อไต พบร้อยละ 14 ของยาทั้งหมดที่ห้ามใช้และเป็นผลจากระบบการแจ้งเตือน (alert) ถูกบริหารในผู้ป่วย ยาที่ห้ามใช้จำกัดที่ 4 รายการ ได้แก่ aspirin, gliclazide, nitrofurantoin และ spironolactone ซึ่งยาที่ได้รับเหมาะสมที่สุดคือ aspirin ร้อยละ 60 ของยาที่ผู้ป่วยได้รับทั้งหมด วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ด้วย Multivariate logistic regression พบว่ายาทั้ง 4 รายการที่มีข้อห้ามใช้มีค่า odds ratio เพิ่มขึ้นในกลุ่มที่ไตบกพร่อง



severe renal insufficiency (OR = 23.4, 95% CI 9.9-54.9, $p < 0.001$) ข้อจำกัดของการศึกษานี้คือ มีจำนวนรายการยาที่จำกัดเพียง 4 รายการ ดังนั้นควรมีปริมาณมากขึ้นและข้อมูลเป็นปัจจุบัน

การศึกษาของ Sellier และคณะ [39] ศึกษาผลของการแจ้งเตือน (alert) สำหรับการปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่ไตบกพร่อง โดยประยุกต์ใช้กับโปรแกรมการสั่งยาของแพทย์ โรงพยาบาลของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในประเทศฝรั่งเศส แบ่งเป็น 6 กลุ่มที่มีการแจ้งเตือนทั้งกลุ่มที่ควบคุมและกลุ่มที่ให้ intervention ศึกษาในผู้ป่วย 603 ราย แพทย์ 38 ราย ระหว่างที่เป็นช่วง intervention จะมีการแจ้งเตือนเมื่อคนไข้ที่ไตบกพร่องได้รับยา 1 ใน 24 รายการที่กำหนดให้ปรับขนาดตามค่า eGFR ตามสูตรของ MDRD พบว่าอัตราการสั่งยาอย่างเหมาะสมไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มที่ให้ intervention และ กลุ่มควบคุม (19.9% และ 21.3%; $p=0.63$) แต่ผลของการแจ้งเตือนมีความแตกต่างระหว่าง residents และ senior physicians โดย residents มีโอกาสสั่งยาคลาดเคลื่อนในระดับต่ำเมื่อเทียบกับ senior physicians (Odds ratio 0.69%; 95% CI 0.41 -1.15 และ Odds ratio 1.88; 95% CI 0.91 -3.89) จากการศึกษาทำให้ทราบว่า การแจ้งเตือนไม่ได้ทำให้มีการสั่งใช้ยาเหมาะสมมากขึ้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการประเมินปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระบบ เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความไม่ร่วมมือ และค้นหาสาเหตุ

Nielsen และคณะ [40] ศึกษาผลการใช้และการปรับขนาดยา โดยการสั่งยาผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Renbase®) และให้มีการรายงานค่า eGFR อัตโนมัติในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง ของโรงพยาบาลสังกัดมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง พบว่า ผู้ป่วย 232 รายที่มีค่า eGFR 10-49 mL/min/1.73m² นั้นได้รับยาที่มีความเสี่ยงต่อไต 436 รายการ (จ่ายให้แก่ผู้ป่วย 183 ราย) มี 410 รายการที่ต้องการปรับขนาดยาตามค่า eGFR และ 26 รายการให้หลีกเลี่ยงการใช้ การใช้หรือให้ขนาดยาร้อยละ 15 (66/436) ของยาที่มีผลกับไต ไม่ถูกยอมรับตามคำแนะนำของโปรแกรม Renbase® ซึ่งถือว่าไม่ยอมรับก่อนข้างต่ำกว่าการศึกษาที่ผ่านมา จึงชี้ให้เห็นว่าการสั่งยาโดยผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์และให้มีการรายงาน eGFR อัตโนมัตินั้นมีประโยชน์มาก อย่างไรก็ตามการไม่ยอมรับคำแนะนำของโปรแกรมอาจทำให้ผู้ป่วยเสี่ยงต่อการได้รับขนาดยาไม่เหมาะสม ผู้วิจัยให้ความเห็นว่าแม้จะมีการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์สั่งยาและการรายงานค่า eGFR แบบอัตโนมัติ ผู้ป่วยที่มีปัญหาไตบกพร่องก็ยังได้รับยาไม่เหมาะสม มีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการไม่พึงประสงค์ที่รุนแรง จึงควรมีการศึกษาเพื่อลดความคลาดเคลื่อนทางยา ยกตัวอย่างเช่น การศึกษาผลการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยในการตัดสินใจสนับสนุนการรักษา (CDSS)

สรุปจากการทบทวนวรรณกรรมในเบื้องต้น พบว่าปัญหาเกี่ยวกับการใช้ขนาดยาไม่เหมาะสมในผู้ป่วยภาวะไตบกพร่องพบได้บ่อย แม้ว่าขนาดของปัญหาจากแต่ละการศึกษาจะมีความแปรปรวนสูง (ร้อยละ 19.4 ถึง 73.6) ทั้งนี้อาจขึ้นกับเป็นการศึกษาจากประเทศที่แตกต่างกัน หรือขนาดของโรงพยาบาลที่แตกต่างกัน ทำให้พบขนาดปัญหาที่แตกต่างกันไปด้วย การศึกษาในต่างประเทศมีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยเพื่อให้มีการแจ้งเตือนแพทย์หรือช่วยในการตัดสินใจของแพทย์ให้มีการ



สั่งใช้ขนาดยาอย่างเหมาะสมกับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง โดยในบางแห่งใช้ระบบนี้ร่วมกับการมีเภสัชกรช่วยทบทวนการปรับขนาดยา ผลการศึกษาส่วนใหญ่พบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นมานั้นส่งผลให้สัดส่วนของการได้รับการปรับขนาดยาที่เหมาะสมมีมากขึ้นสูงถึงร้อยละ 86 อย่างไรก็ตาม การศึกษาที่ผ่านมา นั้นมักจะเกี่ยวข้องกับบุคลากรทางการแพทย์บางวิชาชีพโดยเฉพาะแพทย์และเภสัชกร แต่ยังไม่พบการศึกษาที่ได้พัฒนาระบบที่ช่วยให้สหวิชาชีพได้มีส่วนร่วมในการปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง นอกจากนี้ยังไม่พบการศึกษาลักษณะเดียวกันนี้ในประเทศไทย



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 รูปแบบวิธีวิจัย

3.1.1 รูปแบบการศึกษา

เป็นการศึกษาแบบ Action research โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยในที่มีภาวะไตบกพร่องของโรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์ ซึ่งทำการพัฒนาระบบการปรับขนาดยาร่วมกับทีมสหสาขาวิชาชีพของโรงพยาบาล จากนั้นดำเนินการใช้ระบบดังกล่าวในการดูแลผู้ป่วย จำนวน 4 หอผู้ป่วย (อายุรกรรมชาย อายุรกรรมหญิง ศัลยกรรม และผู้ป่วยวิกฤต) แบ่งการศึกษาออกเป็น 4 ระยะ ได้แก่ การเตรียมการ (Planning) การปฏิบัติ (Acting) การสังเกตและเก็บข้อมูล (Observing) และ การสะท้อนผลการดำเนินการ (Reflecting)

ผลลัพธ์ที่ใช้เป็นตัวชี้วัดเพื่อประเมินความสำเร็จของระบบที่พัฒนาขึ้น ได้แก่

- 1) ร้อยละของผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องที่ได้รับการปรับขนาดยาอย่างสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด โดยเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการดำเนินการใช้ระบบ
- 2) ร้อยละมูลค่ายาที่เกินความจำเป็นเนื่องจากการปรับขนาดยาไม่สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด
- 3) ร้อยละมูลค่าของยาที่ประหยัดได้จากการที่ผู้ป่วยได้รับการปรับขนาดยาสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด

3.1.2 มาตรการที่ศึกษา

มาตรการ (intervention) ที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ คือ “ระบบการปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยในที่มีภาวะไตบกพร่อง” ซึ่งเป็นระบบที่ประกอบด้วยหลายขั้นตอน (multi-steps approach) และเกี่ยวข้องกับบุคลากรทางการแพทย์ทุกวิชาชีพที่ให้การดูแลผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร

ประชากร คือ กลุ่มผู้ป่วยที่เป็นภาวะไตบกพร่องและได้รับยาในรายการที่ต้องปรับขนาดยาตามที่คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด ซึ่งเข้ารับการรักษาตัวบนหอผู้ป่วย โรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์ ได้แก่ อายุรกรรมชาย อายุรกรรมหญิง ศัลยกรรม และผู้ป่วยวิกฤต



3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องที่เข้ารับการรักษาตัวบนหอผู้ป่วย โรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์ ได้แก่ อายุรกรรมชาย อายุรกรรมหญิง ศัลยกรรม และผู้ป่วยวิกฤต โดยจะเก็บข้อมูลจากฐานข้อมูลเวชระเบียนของโรงพยาบาล 2 ช่วงเวลา ได้แก่ ก่อนการใช้ระบบ 3 เดือน (ระหว่าง 1 กรกฎาคม – 30 กันยายน พ.ศ.2558) และหลังการใช้ระบบ 3 เดือน (1 มิถุนายน - 1 สิงหาคม 2559) ในการนี้ผู้วิจัยจะขออนุญาตโรงพยาบาลก่อนการเริ่มดำเนินการวิจัย (ภาคผนวก ก) ข้อมูลที่จะถูกนำมาวิเคราะห์ จะต้องมาจากผู้ป่วยที่มีคุณลักษณะตามเกณฑ์ดังนี้

เกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion criteria)

(1) ผู้ป่วยที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป ที่มีภาวะไตบกพร่อง โดยพิจารณาจากผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ค่าความสามารถของไตในการกำจัด creatinine ออกจากร่างกาย (Creatinine clearance; CrCL) ที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 mL/min เมื่อคำนวณตามสมการของ Cockcroft-Gault หรือ มีระดับ Creatinine ในเลือด (Serum creatinine; SCr) ตั้งแต่ 1.4 mg/dL หรือ มีค่าความสามารถของไตในการกำจัด creatinine ออกจากร่างกาย น้อยกว่าหรือเท่ากับ 80 mL/min ในกรณี que ผู้ป่วยได้รับยาในกลุ่ม aminoglycoside

(2) ผู้ป่วยได้รับยาที่ต้องปรับขนาดยาในกรณีที่มีภาวะไตบกพร่องตั้งแต่ 1 รายการขึ้นไป โดยเป็นรายการยาตามคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด (ภาคผนวก ข)

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

(1) ผู้ป่วยที่ถูกส่งตัวไปรักษาที่อื่น (refer) ภายใน 48 ชั่วโมงที่มีการสั่งใช้ยาที่ต้องปรับขนาด

(2) ผู้ป่วยตั้งครรภ์



3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ใช้แบบฟอร์มในการเก็บข้อมูล (ภาคผนวก ค) ซึ่งประกอบด้วยข้อมูล Hospital number (HN) Admission number (AN) เพศ อายุ น้ำหนัก วันที่ตรวจ creatinine ในเลือด ระดับ creatinine ในเลือด (SCr) CrCL รายการยาที่ได้รับ กลุ่มยา จำนวนวันที่ได้ยา ขนาดและวิธีการบริหารยา (regimen) จำนวนยาที่ได้รับ วันที่สั่งยา วันที่หยุดยา วันที่กลับบ้าน ผลการปรับขนาด ราคา/หน่วย มูลค่าที่ใช้ จำนวนที่ควรใช้มูลค่าที่ควรใช้ การวินิจฉัยหลัก การวินิจฉัยรองรอง กลุ่มโรค ประเภทหอผู้ป่วย (ward)

3.4 วิธีดำเนินการวิจัย

ระยะที่ 1 การเตรียมการ (Planning)

เก็บข้อมูลก่อนการพัฒนาระบบ

หลังจากได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์แล้ว ผู้วิจัยขออนุญาตผู้อำนวยการโรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์ เพื่อขอดำเนินการวิจัย ข้อมูลก่อนการพัฒนาระบบเป็นการเก็บข้อมูลแบบย้อนหลัง โดยรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ผู้ป่วยในช่วงระหว่าง 1 กรกฎาคม ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2558 เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์การส่งเข้ายาสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง โดยคัดเลือกเฉพาะผู้ป่วยในที่เป็นไปตามเกณฑ์การคัดเลือก

การพัฒนาระบบการปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยในที่เป็นภาวะไตบกพร่องเครื่องมือที่จำเป็น

1. ผู้วิจัยได้วางแผนร่วมกับเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์เพื่อพัฒนาข้อความเตือน (Pop-up message) ที่กำหนดให้แสดงผลระดับ creatinine ในเลือด และ CrCL บนหน้าจอคอมพิวเตอร์เมื่อผู้ป่วยมีภาวะไตบกพร่อง ตัวอย่างข้อความเตือนแสดงดังภาคผนวก ง
2. ผู้วิจัยจัดทำข้อมูลยาและบันทึกลงในระบบ HosXp ติดตั้งให้มีข้อความเตือน (Pop-up message) บอกวิธีการปรับขนาดยาตามที่กำหนดสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ผ่านระบบ HosXp เมื่อมีการบันทึกรายการยาดังกล่าว (ภาคผนวก จ)
3. ผู้วิจัยออกแบบฉลากข้อความเตือนให้ปรับขนาดยา (ภาคผนวก ฉ) และจัดทำฉลากที่มีข้อความว่า “โปรดปรับขนาดยาให้เหมาะสมผู้ป่วย CrCL น้อยกว่า 50 mL/min (สมการ Cockcroft & Gault) หรือระดับ creatinine ในเลือด มากกว่าหรือเท่ากับ 1.4 mg/dL หรือ CrCL น้อยกว่าหรือ



เท่ากับ 80mL/min กรณีที่ได้ยา aminoglycoside รายนี้ CrCl=.....mL/min
Scr.....mg/dL” สำหรับติดไว้ที่หน้าเวชระเบียนผู้ป่วย

4. ผู้วิจัยออกแบบข้อความเขียนขอคำปรึกษาแพทย์ที่ progress note ในใบ doctor order sheet ของผู้ป่วยแต่ละราย (ภาคผนวก ข) กรณีที่ปรับขนาดยาไม่สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด เพื่อเป็นแนวปฏิบัติเดียวกันของบุคลากรทางการแพทย์

5. ผู้วิจัยจัดประชุมร่วมกับแพทย์และคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด เพื่อจัดทำคู่มือการปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง (ภาคผนวก ข) ประกอบด้วย รายการยา วิธีการปรับขนาดยาและแนวทางปฏิบัติในการปรับขนาดยาสำหรับโรงพยาบาล

6. สรุปรายการยาและค่า creatinine ที่แนะนำให้เริ่มปรับขนาดยาแบบหนึ่งหน้า (ภาคผนวก ข) สำหรับพยาบาลบนหอผู้ป่วยที่ทำหน้าที่ช่วยแจ้งเตือนแพทย์ เมื่อพบผู้ป่วยในรายที่มีภาวะไตบกพร่องและได้รับยาในรายการที่กำหนด

7. การแสดงผล CrCL, creatinine ในเลือด ใน Medication profile สำหรับห้องจ่ายยาผู้ป่วยใน (ภาคผนวก ฉ)

8. แบบบันทึกและรายงานข้อมูลการปรับขนาดยาของผู้ป่วยในที่มีภาวะไตบกพร่อง โรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์ (ภาคผนวก ค)

ระบบการปรับขนาดยาในผู้ป่วยไตบกพร่อง

ผู้วิจัยได้ประชุมร่วมกับคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด 2 ครั้ง เพื่อกำหนดบทบาทหน้าที่ของบุคลากรที่เกี่ยวข้องในแต่ละแผนกและกำหนดระบบในการปรับขนาดยาในผู้ป่วยไตบกพร่อง รวมทั้งกำหนดรายการยาและวิธีการปรับขนาดยา ดังนี้

ผู้ป่วยทุกรายที่มีภาวะไตบกพร่อง จะได้รับการดูแลเพื่อให้ได้รับการปรับขนาดยาที่เหมาะสมตามขั้นตอนต่อไปนี้ (สรุปแนวปฏิบัติในการปรับขนาดยาในผู้ป่วยไตบกพร่องแสดงดังภาคผนวก ข)

ขั้นที่ 1 เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการตรวจระดับ creatinine ในเลือด และรายงานผลผ่าน HosXp

ขั้นที่ 2 ระบบเวชระเบียนของโรงพยาบาล (โปรแกรม HosXp) จะคำนวณค่า CrCL โดยอัตโนมัติใช้สูตรดังนี้

เพศหญิง

$$\text{creatinine clearance (CrCL)} = \frac{[140 - \text{age}(\text{year})] \times \text{weight}(\text{kg}) \times 0.85}{[\text{Scr}(\text{mg/dL}) \times 72]}$$

เพศชาย

$$\text{creatinine clearance (CrCL)} = \frac{[140 - \text{age}(\text{year})] \times \text{weight}(\text{kg})}{\text{Scr}(\text{mg/dL}) \times 72}$$



[Scr (mg/dL)x72]

หลังจากนั้นจะปรากฏข้อความเตือนบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ทุกครั้งที่มีการรายงานระดับ creatinine ในเลือด (ภาคผนวก ง) พยาบาลบนหอผู้ป่วยจะทำหน้าที่คัดกรองเบื้องต้นว่าผู้ป่วยมีภาวะไตบกพร่องหรือไม่ หากพบว่าผู้ป่วยมีค่า CrCL น้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 mL/min หรือ ระดับ creatinine ในเลือด มากกว่าหรือเท่ากับ 1.4 mg/dL หรือ CrCL น้อยกว่าหรือ 80 mL/min ในกรณีที่ได้รับยาในกลุ่ม aminoglycoside จากนั้นพยาบาลจะติดฉลาก “CrCL/Scr alert” (ภาคผนวก ฉ) ที่หน้าเวชระเบียนของผู้ป่วย เพื่อเป็นการแจ้งเตือนแพทย์และบุคลากรทุกคนให้รับทราบเกี่ยวกับภาวะของผู้ป่วย (สาเหตุที่ต้องใช้ฉลากในการแจ้งเตือนเนื่องจากแพทย์ใช้วิธีการเขียนคำสั่งบนเวชระเบียนของผู้ป่วย)

ขั้นที่ 3 แพทย์สั่งยาตามแนวปฏิบัติในการปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยในที่มีภาวะไตบกพร่อง (ภาคผนวก ข) โดยเขียนคำสั่งการใช้ยาบนเวชระเบียนของผู้ป่วย (Doctor order sheet) ซึ่งเป็นเอกสารที่มีคู่สำเนา (Copy) หลังจากนั้นหอผู้ป่วยจะส่งคู่สำเนาที่มีการบันทึกการสั่งใช้ยามายังห้องจ่ายยาผู้ป่วยใน

ขั้นที่ 4 เกสซ์กรประจำห้องจ่ายยาผู้ป่วยในจะทำหน้าที่บันทึกการการสั่งใช้ยาของแพทย์เข้าสู่ระบบ HosXp ตามคำสั่งใช้ยาใน Doctor order sheet ระบบ HosXp จะมีข้อความเตือนและรายละเอียดของวิธีการปรับขนาดยา (ภาคผนวก จ) ในกรณีที่มีการบันทึกการการยาที่ต้องปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง เพื่อให้เกสซ์กรได้ตรวจสอบความเหมาะสมของขนาดยาที่ผู้ป่วยได้รับ กรณีที่มีการสั่งจ่ายยาที่ไม่เป็นไปตามแนวปฏิบัติที่กำหนด เกสซ์กรต้องแจ้งแพทย์ทราบเพื่อปรับขนาดยาให้ถูกต้องพร้อมกับติดฉลากแจ้งเตือนหน้าเวชระเบียนผู้ป่วยในกรณีพบว่าเวชระเบียนผู้ป่วยชุดนั้นยังไม่ได้รับการติดฉลากแจ้งเตือนค่า creatinine ในเลือด หรือ CrCL และหากแพทย์ยืนยันที่จะไม่ปรับขนาดยา ให้เกสซ์กรปรึกษากับอายุรแพทย์ และรายงานเหตุการณ์ดังกล่าวเป็นความคลาดเคลื่อนทางยา (Medication error)

ขั้นที่ 5 เกสซ์กรประจำห้องจ่ายยาผู้ป่วยในทำการตรวจสอบขนาดยาซ้ำอีกครั้ง (Double check) โดยพิจารณาข้อมูลภาวะของผู้ป่วยจากผลตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ปรากฏบน Medication profile (ภาคผนวก ฉ) ขนาดยาที่ได้รับและรายการยาที่จัด ก่อนนำส่งยาไปยังหอผู้ป่วย

ขั้นที่ 6 เกสซ์กรจำนวน 1 คน จะสรุปข้อมูลรายงานยาประจำวันของผู้ป่วยในที่มีภาวะไตบกพร่องที่ได้รับยาในรายการที่กำหนด เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของการปรับขนาดยาเป็นรายวัน (ภาคผนวก ค) เฉพาะวันจันทร์ถึงวันศุกร์ในเวลาราชการ การสรุปรายงานสำหรับผู้ป่วยที่เข้ารักษานอกเวลาราชการนั้นถูกดำเนินการในสัปดาห์ถัดมา



ระยะที่ 2 การดำเนินการ (Acting)

จัดให้มีการประชุมชี้แจงแพทย์ พยาบาลบนหอผู้ป่วย เภสัชกรและเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ เพื่อทำความเข้าใจและรับทราบขั้นตอนการดำเนินงาน และดำเนินการใช้ระบบการปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง ก่อนการเก็บข้อมูลเพื่อศึกษาผลการวิจัย ผู้วิจัยได้จัดให้มีการประชุมเพื่อทบทวนความเข้าใจเกี่ยวกับระบบการปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องให้แก่บุคลากรจำนวน 2 ครั้ง ประชุมชี้แจงและหารือปัญหาของการดำเนินงานแก่คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดจำนวน 1 ครั้ง ชี้แจงรายละเอียดของโครงการในที่ประชุมคณะกรรมการบริหารโรงพยาบาลจำนวน 1 ครั้ง เพื่อให้คณะกรรมการบริหารรับทราบความคืบหน้าของการดำเนินงาน

ระยะที่ 3 การสังเกตและเก็บข้อมูล (Observing)

หลังจากเริ่มใช้ระบบการปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลผู้ป่วยที่มีภาวะไตและได้รับรายการยาตามแนวปฏิบัติในการปรับขนาดยา เข้ารับการรักษาระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน ถึง 31 สิงหาคม พ.ศ. 2559 เพื่อเก็บข้อมูลตามแบบเก็บข้อมูลทั้งในส่วนการใช้ยาและมูลค่าการใช้ยาเกินความจำเป็น (ภาคผนวก ค) โดยมีผู้ช่วยเก็บข้อมูลคือ เภสัชกรประจำห้องจ่ายยาผู้ป่วยในจำนวน 1 คน

ระยะที่ 4 การสะท้อนผลการดำเนินการ (Reflecting)

ประชุมนำเสนอผลการวิเคราะห์ และมูลค่าการใช้ยาเกินความจำเป็นจากการที่ผู้ป่วยได้รับการปรับขนาดยาไม่เหมาะสมต่อคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด จำนวน 1 ครั้ง เพื่อวิพากษ์ระบบการปรับขนาดยาและปรับปรุงข้อบกพร่องของระบบ สำหรับการจัดทำข้อเสนอแนะในรอบการทำงานต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องจะถูกรวบรวมที่คลังในโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์และสถิติ ได้แก่ Microsoft Excel 2010 และ STATA version 14 วิธีการคำนวณผลการศึกษามีดังนี้

1. ร้อยละการนอนพักรักษาตัวในโรงพยาบาล (Visit) ของผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องที่ได้รับการปรับขนาดยาสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติที่คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด คำนวณโดย

$$= \frac{\text{จำนวน visit ของผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องได้รับขนาดยาตามแนวทาง} \times 100}{\text{จำนวน visit ของผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องได้รับรายการยาที่ต้องปรับขนาดยาในช่วงเวลาศึกษา}}$$



2. ร้อยละของรายการยา (ขนานยา) ที่ปรับขนาดสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของ คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด คำนวณโดย

$$= \frac{\text{จำนวนขนานยาที่ปรับขนาดยาตามแนวทาง}}{\text{จำนวนขนานยาที่ต้องปรับขนาดยาทั้งหมดที่มีการสั่งใช้ในช่วงเวลาศึกษา}} \times 100$$

3. ร้อยละมูลค่ายาที่เกินความจำเป็นเนื่องจากการปรับขนาดยาไม่สอดคล้องกับแนวทาง ปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด คำนวณโดย

$$= \frac{\text{ผลรวมของมูลค่าการใช้ยาที่ใช้จริง-ผลรวมของมูลค่าเมื่อปรับขนาดยาตามแนวทาง}}{\text{ผลรวมของมูลค่าการใช้ยาที่ใช้จริง}} \times 100$$

4. ร้อยละของมูลค่ายาที่ประหยัดได้เนื่องจากการปรับขนาดยาสอดคล้องกับแนวทาง ปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด คำนวณโดย

$$\# \frac{\text{ผลรวมของมูลค่าการใช้ขนาดปกติของรายการยาที่ปรับขนาดยาตามแนวทาง-ผลรวมของมูลค่ายาที่ปรับขนาดยาตามแนวทาง}}{\text{ผลรวมของมูลค่าการใช้ขนาดปกติของรายการยาที่ปรับขนาดเหมาะสม}} \times 100$$

การจัดระดับของตัวแปรประเภทลักษณะทางประชากร

ตัวแปรประเภทลักษณะทางประชากรที่มีการจัดระดับใหม่ ได้แก่ อายุ จำนวนวันที่ได้รับ ยา และกลุ่มยาที่ได้รับ เพื่อให้การวิเคราะห์ทางสถิติมีประโยชน์มากขึ้น มีรายละเอียดดังนี้

อายุ จัดแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ น้อยกว่า 60 ปี และตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป

จำนวนวันที่ได้รับยา จัดแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ น้อยกว่า 3 วัน ระหว่าง 3-5 วัน และ มากกว่า 5 วัน

กลุ่มยาที่ได้รับ จัดแบ่งเป็น 4 กลุ่มตามการรักษาโรค คือ ยาที่เกี่ยวข้องกับระบบ ทางเดินอาหาร ยาที่ใช้ในการรักษาโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Non-communicable disease; NCD) ยาต้าน เชื้อจุลชีพ และยาแก้ปวดและลดอาการอักเสบ รายการยาในแต่ละกลุ่มดังกล่าว ญ

การทดสอบทางสถิติ

สถิติที่ใช้ในการทดสอบความแตกต่างของลักษณะทางประชากรระหว่างกลุ่ม จะแบ่งเป็น กรณีการเปรียบเทียบตัวแปรชนิดนามบัญญัติจะใช้ Chi-square ส่วนตัวแปรชนิดช่วงชั้นจะใช้ independent t-test เมื่อมีการกระจายข้อมูลแบบปกติ



3.6 การขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

การศึกษาครั้งนี้ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามเมื่อวันที่ 28 มีนาคม พ.ศ. 2559 เลขที่ 009/2559 (ภาคผนวก ก) ทั้งนี้ข้อมูลของผู้ป่วยจะถูกเก็บเป็นความลับ การนำเสนอผลการศึกษานำเสนอเป็นภาพรวมและจะไม่มีการระบุถึงข้อมูลส่วนบุคคล



บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจะนำเสนอตามลำดับดังนี้

4.1 ระบบการปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องที่พัฒนาขึ้น

4.2 ผลของการใช้ระบบการปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง

4.3 มูลค่ายาที่ใช้เกินความจำเป็นจากการปรับขนาดยาไม่สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด

4.4 มูลค่าของยาที่ประหยัดได้จากการที่ผู้ป่วยได้รับการปรับขนาดยาสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด

4.1 ระบบการปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องที่พัฒนาขึ้น

ดำเนินการประชุมคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด และลงมติให้มีการพัฒนาระบบการปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยในที่มีภาวะไตบกพร่องแบบสหสาขาวิชาชีพดังนี้

1) การกำหนดรายการยาและคู่มือวิธีการปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง (ภาคผนวก ข) [27-30, 41-44] พร้อมทั้งมีแผนภาพสรุปรายการยาและวิธีการปรับขนาดยาแบบหนึ่งหน้า (ภาคผนวก ข) เพื่อให้ทราบรายการยาที่มีการเฝ้าระวังในการใช้ยาสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง

2) กำหนดระเบียบปฏิบัติของระบบการปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยไตบกพร่องที่เป็นลายลักษณ์อักษร (ภาคผนวก ข)

3) พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อ

3.1 คำนวณค่าการทำงานของไตแสดงด้วยค่า Creatinine clearance (CrCL) และมีข้อมูลแจ้งเตือน (Pop-up message) (ภาคผนวก ง) บุคลากรทางการแพทย์ทางหน้าจคอมพิวเตอร์ของห้องจ่ายยาและสามารถพิมพ์ค่า CrCL ออกมาพร้อมกับแบบบันทึกการใช้ยาของผู้ป่วย (Medication profile) ประจำห้องยาด้วย (ภาคผนวก ฉ)

a. มีระบบแจ้งเตือนเมื่อมีการบันทึกรายการยาที่กำหนดในคู่มือวิธีการปรับขนาดยาในเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ป่วยและข้อความเตือน (Pop-up message) แสดงวิธีการปรับขนาดยา โดยเภสัชกรต้องพิจารณาค่า CrCL เปรียบเทียบกับขนาดยาที่เหมาะสมเพื่อตัดสินใจการใช้ขนาดยาสำหรับผู้ป่วยเฉพาะราย (ภาคผนวก จ)



4) ระบบอนุญาตให้เภสัชกรหรือพยาบาลสามารถแจ้งเตือนให้แพทย์ทราบถึงภาวะไตบกพร่องของผู้ป่วย (ภาคผนวก ฉ) และมีรายการที่ต้องปรับขนาดหรือให้ข้อเสนอแนะในการปรับขนาดได้ (ภาคผนวก ช) โดยยึดตามแนวทางที่กำหนดร่วมกัน หากไม่มีการปรับขนาดยาตามเกณฑ์ที่กำหนด เภสัชกรหรือพยาบาลสามารถแจ้งหรือปรึกษาอายุรแพทย์ ทั้งนี้เพื่อให้เภสัชกรและพยาบาลมีความสะดวกในการปรึกษาแพทย์มากขึ้น

5) การแจ้งเตือนแพทย์ทำได้โดยการประสานงานทางโทรศัพท์และให้เภสัชกรติดฉลากข้อความเตือน (ภาคผนวก ฉ) ที่หน้าเวชระเบียนของผู้ป่วย ให้มีการปรับขนาดยาเฉพาะในรายที่ปรับไม่สอดคล้องกับคู่มือที่กำหนด รวมทั้งมีรูปแบบการเขียนข้อเสนอแนะใน progress note (ภาคผนวก ช) รายละเอียดของการเปรียบเทียบระบบที่ใช้ระหว่างก่อนและหลังการพัฒนา แสดงดังตาราง 2



ตาราง 2 รายละเอียดของการเปรียบเทียบระบบที่ใช้ระหว่างก่อนและหลังการพัฒนาระบบการปรับขนาดยา

ลำดับที่	รายการพัฒนาระบบ	ก่อนการพัฒนา	หลังการพัฒนา
1	กำหนดรายการและวิธีปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง	ไม่มีการกำหนดเป็นทิศทางเดียวกัน ขึ้นกับการพิจารณา รักษาผู้ป่วย เฉพาะราย โดยแพทย์	- มีรายการยา - จัดทำระเบียบปฏิบัติ การปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยไตบกพร่องและประกาศเป็นนโยบายผ่านคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดและจัดประชุมบุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แพทย์ พยาบาลประจำหอผู้ป่วย เภสัชกร และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ให้รับทราบนโยบายซึ่งครอบคลุมประเด็น รายการยา วิธีการปรับขนาดยา หน้าที่ของบุคลากรแต่ละท่านเพื่อให้มีการปรับขนาดยาถูกต้องตามแนวทางที่กำหนด รวมทั้งแนวทางปฏิบัติหากแพทย์ไม่ต้องการปรับขนาดยาตามแนวทางดังกล่าว โดยให้เภสัชกรแจ้งและปรึกษาอายุรแพทย์
2	จัดทำคู่มือวิธีการปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง ฉบับโรงพยาบาลปราสาท	ไม่มีคู่มือที่ใช้ร่วมกัน	มีคู่มือวิธีการปรับขนาดยาตามมติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด
3	คำนวณค่า CrCL อัตโนมัติน	คำนวณด้วยเครื่องคิดเลข	โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในระบบเวชระเบียนทำการคำนวณค่า CrCL เมื่อมีค่าระดับ creatinine ในเลือด
4	แสดงผล CrCL หรือระดับ creatinine ในเลือด ใน Medication Profile สำหรับใช้ในห้องจ่ายยาผู้ป่วยใน	ไม่มี	พัฒนาระบบ HosXp ให้สามารถพิมพ์ค่า CrCL และ ระดับ creatinine ในเลือดออกมาที่เวชระเบียนผู้ป่วย (Medication Profile) สำหรับจ่ายยาผู้ป่วยในห้องจ่ายยาผู้ป่วยใน



ตาราง 2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	รายการพัฒนาระบบ	ก่อนการ พัฒนา	หลังการพัฒนา
5	จัดทำระบบการแจ้งเตือนวิธีปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในระบบเวชระเบียน	ไม่มี	เมื่อคีย์รายการยาในเวชระเบียน จะมีระบบแจ้งเตือน “ข้อความเตือน” (Pop-up message) แสดงวิธีการปรับขนาดยา ซึ่งเภสัชกรต้องพิจารณาค่า CrCL เปรียบเทียบกับขนาดยาและตัดสินใจเลือกขนาดยาที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยเฉพาะราย
6	ฉลากเตือนค่า CrCL ที่หน้าเวชระเบียนผู้ป่วย	ไม่มี	เภสัชกรติดฉลากข้อความเตือนที่หน้าเวชระเบียนของผู้ป่วย รวมทั้งมีรูปแบบการเขียนข้อเสนอแนะใน progress note
7	เสนอแนะการปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง	อาศัยความสัมพันธ์ส่วนบุคคลระหว่างเภสัชกรกับแพทย์	เภสัชกรหรือพยาบาลสามารถแจ้งเตือนแพทย์ทราบถึงภาวะที่ไตบกพร่องของผู้ป่วยและมีรายการยาที่ต้องปรับขนาดหรือให้ข้อเสนอแนะของการปรับขนาดยาได้โดยอ้างอิงแนวทางที่กำหนดร่วมกัน
8	รายงานผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องเพื่อดูอุบัติการณ์ที่ผู้ป่วยไม่ได้รับการปรับขนาดยาอย่างสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด	ไม่มี	เภสัชกรนำข้อมูลสรุปรายชื่อผู้ป่วยและหอผู้ป่วยที่นอนพักรักษาตัว ที่มีภาวะไตบกพร่องซึ่งได้รับรายการยาที่ต้องปรับขนาดยาประจำวันได้ เพื่อทบทวนความเหมาะสมของการปรับขนาดยาและปรึกษาแพทย์ เนื่องจากผู้ป่วยมีจำนวนมากเมื่อเทียบกับจำนวนของเภสัชกรประจำห้องยาผู้ป่วยใน ซึ่งมีเพียง 2-3 คน จึงไม่สามารถตรวจสอบขนาดยาได้ในทันทีทุกราย จึงต้องตรวจสอบในช่วงบ่ายหลังจ่ายยาเสร็จเรียบร้อยแล้ว



4.2 ผลของการใช้ระบบการปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยในที่มีภาวะไตบกพร่อง

4.2.1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

จากการรวบรวมข้อมูลของผู้ป่วยตามช่วงระยะเวลาที่กำหนด พบว่าก่อนการพัฒนาระบบ มีผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาทั้ง 4 หอผู้ป่วย มีจำนวนครั้งของการนอนโรงพยาบาลทั้งหมด 2,838 ครั้ง ในจำนวนนี้เป็นการนอนโรงพยาบาลที่มีการสั่งใช้ยาที่ต้องปรับขนาดสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องทั้งสิ้น 673 ครั้ง ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง 352 ครั้ง (ร้อยละ 52.30) ซึ่งได้รับการรักษาตัวอยู่ในหอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง 258 ครั้ง (ร้อยละ 38.34) มีอายุเฉลี่ย 69.39 ± 12.47 ปี

หลังการพัฒนาระบบ มีผู้ป่วยที่เข้านอนโรงพยาบาลจำนวน 3,916 ครั้ง ในจำนวนนี้เป็น การนอนโรงพยาบาลที่มีการสั่งใช้ยาที่ต้องปรับขนาดสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องทั้งสิ้น 672 ครั้ง ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง 361 ครั้ง (ร้อยละ 53.72) ซึ่งได้รับการรักษาตัวอยู่ในหอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง 281 ครั้ง (ร้อยละ 41.82) มีอายุเฉลี่ย 69.54 ± 12.8 ปี

ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันระหว่างก่อนและหลังการใช้ระบบ เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลทั่วไปอื่น ๆ ได้แก่ ระดับ creatinine ในเลือด และ CrCL ก็พบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างก่อนและหลังการใช้ระบบ รายละเอียดดังตาราง 3

ตาราง 3 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะทั่วไปของประชากร	ก่อนการพัฒนา		หลังการพัฒนา		p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
จำนวนครั้งของการเข้านอนโรงพยาบาล (ครั้ง)	2,838		3,916		
ผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องและได้รับยาที่ต้องปรับขนาด (คน)	586		567		
การสั่งใช้ยาที่ต้องปรับขนาดสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง (ขนานยา)	1,352		1,525		
จำนวนครั้งของการนอนโรงพยาบาลที่มีการสั่งใช้ยาที่ต้องปรับขนาดสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง (ครั้ง)	673		672		
เพศ					
ชาย (ครั้ง)	321	47.70	311	46.28	0.603 ^a
หญิง (ครั้ง)	352	52.30	361	53.72	
อายุ (ปี)					
อายุ (ค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	69.39 ± 12.47		69.54 ± 12.80		0.827 ^b



ลักษณะทั่วไปของประชากร	ก่อนการพัฒนา		หลังการพัฒนา		p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
หอผู้ป่วย					
อายุกรรมหญิง (ครั้ง)	258	38.34	281	41.82	0.328 ^a
อายุกรรมชาย (ครั้ง)	206	30.61	208	30.95	
ศัลยกรรม (ครั้ง)	178	26.45	150	22.32	
ผู้ป่วยวิกฤติ (ครั้ง)	31	4.61	33	4.91	
Scr (mg/dL) (median = 1.37, Q1=1.01, Q3= 1.96)	2.04±2.52		2.18±2.60		0.332 ^b
CrCL (mL/min) (median = 32.82, Q1=23.09, Q4=43.18)	32.79±14.64		31.96±15.06		0.308 ^b

หมายเหตุ: วิเคราะห์ข้อมูลตามการนอนโรงพยาบาล (visit), ^aทดสอบด้วย Chi-square, ^bทดสอบด้วย independent t-test

4.2.2 ผลของการพัฒนาระบบการปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง

การวิเคราะห์ข้อมูลก่อนการใช้ระบบ พบว่าการเข้านอนโรงพยาบาลของผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องที่ได้รับรายการยาที่ต้องปรับขนาดยามีจำนวน 673 ครั้ง เป็นการนอนโรงพยาบาลที่ได้รับการปรับขนาดยาสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนดจำนวน 453 ครั้ง (ร้อยละ 67.31) เมื่อพิจารณาตามขนานยาพบว่า แพทย์ได้สั่งใช้ยาที่ต้องปรับขนาดในผู้ป่วยไตบกพร่องทั้งสิ้น 1,267 ขนาน ในจำนวนนี้มีการปรับขนาดยาสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนดจำนวน 832 ขนาน (ร้อยละ 65.67)

หลังการใช้ระบบพบว่า การเข้านอนโรงพยาบาลของผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องที่ได้รับรายการยาที่ต้องปรับขนาดยามีจำนวน 672 ครั้ง เป็นการนอนโรงพยาบาลที่ได้รับการปรับขนาดยาสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดที่กำหนดจำนวน 501 ครั้ง (ร้อยละ 74.55) เมื่อพิจารณาตามขนานยาพบว่า แพทย์ได้สั่งใช้ยาที่ต้องปรับขนาดในผู้ป่วยไตบกพร่องทั้งสิ้น 1,451 ขนาน ในจำนวนนี้มีการปรับขนาดยาสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนดจำนวน 1,059 ขนาน (ร้อยละ 72.58)

เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างข้อมูลก่อนและหลังการพัฒนาด้วย Chi-square แล้วพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p-value <0.05) แสดงว่าหลังการใช้ระบบนั้นผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องได้รับการปรับขนาดยาสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนดเพิ่มขึ้น ทั้งแบบที่คิดเปรียบเทียบตามการเข้านอนโรงพยาบาลและเปรียบเทียบตามจำนวนขนานยาที่สั่ง แสดงดังตาราง 4



ตาราง 4 ผู้ป่วยในที่มีภาวะไตบกพร่องที่ได้รับการปรับขนาดยาสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของ คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนครั้งที่นอนพักรักษาตัวใน โรงพยาบาล และขนานยาที่ได้รับ

รายการข้อมูลที่เก็บ	ก่อนการ พัฒนา	หลังการ พัฒนา	p-value
การนอนพักรักษาตัวในโรงพยาบาลของผู้ป่วยที่มีภาวะไต บกพร่องที่ได้รับรายการยาที่ต้องปรับขนาด (ครั้ง)	673	672	
การนอนพักรักษาตัวในโรงพยาบาลของผู้ป่วยที่มีภาวะไต บกพร่องที่ได้รับการปรับขนาดยาสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติ ของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด (ครั้ง)	453	501	
ร้อยละของการปรับขนาดยาตามแนวทาง ตามการเข้านอนพักรักษาตัวในโรงพยาบาล (ร้อยละ)	67.31	74.55	0.003^a
จำนวนขนานยาที่สั่งใช้ยา (ขนาน)	1,267	1,451	
จำนวนขนานยาที่ปรับขนาดยาเหมาะสม (ขนาน)	832	1,059	
ร้อยละของการปรับขนาดยาเหมาะสมตามขนานยา (ร้อยละ)	65.67	72.58	<0.001^a

^a ทดสอบด้วย Chi-square

เมื่อวิเคราะห์ความถี่ของการปรับขนาดยาไม่สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของ คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนดแยกตามลักษณะทางประชากรแต่ละประเภททั้งก่อน และหลังการใช้ระบบ ก่อนการใช้ระบบพบว่า ผู้ป่วยที่ต้องได้รับยานานเกิน 5 วัน ผู้ป่วยที่พักรักษาตัวใน หอผู้ป่วยวิกฤต และผู้ป่วยที่ได้รับยากลุ่มที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหาร เป็นกลุ่มที่มีความถี่ของการ ปรับขนาดยาไม่สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติสูง (ร้อยละ 43.43, 50.63 และ 56.52 ตามลำดับ) เมื่อ วิเคราะห์ชุดข้อมูลหลังการใช้ระบบพบว่า ผู้ป่วยเพศหญิง และผู้ที่ได้รับยากลุ่มที่เกี่ยวข้องกับระบบ ทางเดินอาหาร เป็นกลุ่มที่มีร้อยละของการปรับขนาดยาไม่สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติสูง คิดเป็น ร้อยละ 29.20 และ 68.97 ตามลำดับ (ตาราง 5)



ตาราง 5 ความถี่ของการปรับขนาดยาไม่สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด ตามลักษณะทางประชากร หอผู้ป่วย และกลุ่มยา

ลักษณะทางประชากร	ก่อนพัฒนา			หลังพัฒนา		
	จำนวน	ร้อยละ	P-value	จำนวน	ร้อยละ	p-value
เพศ						
ชาย	219	35.84	0.275	159	24.35	0.039 ^a
หญิง	216	32.93		233	29.20	
อายุ						
<60 ปี	95	36.68	0.373	70	26.42	0.808 ^a
>=60 ปี	340	33.73		322	27.15	
จำนวนวันที่ได้ยา						
<3 วัน	229	32.3	0.013	210	28.07	0.038 ^a
3-5 วัน	120	33.33		114	23.27	
>5 วัน	86	43.43		68	31.92	
หอผู้ป่วย						
ผู้ป่วยวิกฤต	40	50.63	<0.001	36	37.11	0.086 ^a
อายุรกรรมหญิง	137	30.24		167	27.79	
อายุรกรรมชาย	114	30.16		101	25.12	
ศัลยกรรม	144	40.34		88	25.07	
กลุ่มยา						
ระบบทางเดินอาหาร	13	56.52	<0.001	20	68.97	<0.001 ^a
โรคไม่ติดต่อเรื้อรัง	83	15.37		125	17.99	
ยาต้านเชื้อจุลชีพ	274	50.74		166	32.17	
ยาลดปวดและอักเสบ	65	39.63		81	38.39	

^a ทดสอบด้วย Chi-square

ก่อนการใช้ระบบ พบความแตกต่างของการปรับขนาดยาระหว่างหอผู้ป่วย โดยหอผู้ป่วยที่มีการปรับขนาดยาได้เหมาะสมกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด โรงพยาบาลปราสาทจากมากไปหาน้อย ได้แก่ อายุรกรรมชาย (ร้อยละ 69.84) อายุรกรรมหญิง (ร้อยละ 69.76) ผู้ป่วยวิกฤต (ร้อยละ 49.37) และศัลยกรรม (ร้อยละ 59.66) ตามลำดับ ส่วนหลังการพัฒนานั้น หอผู้ป่วยในที่มีการปรับขนาดยาได้เหมาะสมที่สุดเรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ศัลยกรรม (ร้อยละ



74.93) อายุรกรรมชาย (ร้อยละ 74.88) อายุรกรรมหญิง (ร้อยละ 72.21) และผู้ป่วยวิกฤต (ร้อยละ 62.89) ตามลำดับ หลังการใช้ระบบนั้นพบว่า ความเหมาะสมของการปรับขนาดยาตามแนวทางของ คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดโรงพยาบาลปราสาท ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างหอผู้ป่วย (ตารางที่ 6)

ตาราง 6 ความแตกต่างของการปรับขนาดยาระหว่างหอผู้ป่วยคิดตามขนานยา

หอผู้ป่วย	การปรับขนาดยาที่มีความสอดคล้องตามแนวทางที่กำหนด (คิดตามขนานยา)		การปรับขนาดยาที่ไม่มีความสอดคล้องตามแนวทางที่กำหนด (คิดตามขนานยา)		p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
ก่อนการพัฒนา					
ผู้ป่วยวิกฤต	39	49.37	40	50.63	<0.001 ^a
อายุรกรรมหญิง	316	69.76	137	30.24	
อายุรกรรมชาย	264	69.84	114	30.16	
ศัลยกรรม	213	59.66	144	40.34	
หลังการพัฒนา					
ผู้ป่วยวิกฤต	61	62.89	36	37.11	0.086 ^a
อายุรกรรมหญิง	434	72.21	167	27.79	
อายุรกรรมชาย	301	74.88	101	25.12	
ศัลยกรรม	263	74.93	88	25.07	

^a ทดสอบด้วย Chi-square

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของการปรับขนาดยาได้เหมาะสมตามแนวทางการปรับขนาดยาที่กำหนดระหว่างก่อนและหลังการใช้ระบบ จะเห็นได้ว่าทุกหอผู้ป่วยมีแนวโน้มในการปรับขนาดยาได้ถูกต้องเพิ่มมากขึ้นแต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นหอผู้ป่วยศัลยกรรมที่มีการปรับขนาดยาได้เหมาะสมเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับก่อนการใช้ระบบ (ตาราง 7)

ตาราง 7 ความแตกต่างของการปรับขนาดยาได้สอดคล้องตามแนวทางการปรับขนาดยาของ โรงพยาบาลปราสาทแต่ละหอผู้ป่วย เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการใช้ระบบ (คิดตามขนานยา)



หอผู้ป่วย	ก่อนการใช้ระบบ จำนวน (ร้อยละ)	หลังการใช้พัฒนา จำนวน (ร้อยละ)	p-value
ผู้ป่วยวิกฤต	39 (49.37)	61 (62.89)	0.072 ^a
อายุรกรรมชาย 6 ล่าง	316 (69.76)	434 (72.21)	0.384 ^a
อายุรกรรมหญิง	264 (69.84)	301 (74.88)	0.116 ^a
ศัลยกรรม	213 (59.66)	263 (74.93)	<0.001 ^a

^a ทดสอบด้วย Chi-square

จากตาราง 8 ก่อนการพัฒนาระบบพบรายการยา 10 อันดับแรก เรียงตามจำนวนครั้งที่มีการสั่งใช้ยาในขนาดที่ไม่สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนดตามลำดับ ดังต่อไปนี้ ceftazidime injection 1 g, gentamycin injection 80 mg, levofloxacin injection 500 mg, glipizide tablet 5 mg, colchicine tablet 0.6 mg, cefazolin injection 1 g, allopurinol tablet 100 mg, imipenem injection 500 mg, meropenem injection 500 mg และ HCTZ tablet 50 mg ส่วนหลังการใช้ระบบ พบรายการยา 10 อันดับแรก เรียงตามจำนวนครั้งที่มีการสั่งใช้ยาขนาดไม่สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนดตามลำดับ ดังต่อไปนี้ colchicine tablet 0.6 mg, ceftazidime injection 1 g, glipizide tablet 5 mg, cefaZolin injection 1 g, gentamycin INJ.80 mg, levofloxacin injection 500 mg, allopurinol tablet 100 mg, HCTZ tablet 50 mg, meropenem injection 1 g และ metformin tablet 500 mg พบยา 9 รายการ ที่มีปัญหาในการปรับขนาดยามากที่สุด 10 อันดับแรกของก่อนการพัฒนา ที่ยังคงเป็นรายการที่มีปัญหาในการปรับขนาดยาไม่สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด 10 อันดับแรกของหลังพัฒนาระบบ และมี 1 รายการที่ไม่ติดอันดับหนึ่งในรายการที่มีปัญหามากที่สุด 10 อันดับหลังพัฒนา คือ imipenem injection 500 mg



ตาราง 8 รายการยา 10 อันดับแรกที่มีการปรับขนาดยาไม่สอดคล้องตามแนวทางที่คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด จากข้อมูลก่อนและหลังการใช้ระบบ

ลำดับ ที่	รายการยาที่ปรับไม่สอดคล้องตามแนวทางที่คณะกรรมการเภสัชกรรม และการบำบัดกำหนด					
	ก่อนการใช้ระบบ	จำนวน	ร้อยละ	หลังการใช้ระบบ	จำนวน	ร้อยละ
1	Ceftazidime injection 1 g	83	19.1	Colchicine tablet 0.6 mg	53	13.5
2	Gentamycin injection 80 mg	52	12.0	Ceftazidime injection 1 g	53	13.5
3	Levofloxacin injection 500 mg	35	8.0	Glipizide tablet 5 mg	47	12.0
4	Glipizide tablet. 5 mg	33	7.6	CefaZolin injection 1 g	26	6.6
5	Colchicine tablet 0.6 mg	28	6.4	Gentamycin injection 80 mg	24	6.1
6	CefaZolin injection 1 g	22	5.1	Levofloxacin injection 500 mg	19	4.8
7	Allopurinol tablet 100 mg	16	3.7	Allopurinol tablet 100 mg	13	3.3
8	Imipenem injection 500 mg	15	3.4	HCTZ tablet 50 mg	13	3.3
9	Meropenem injection 500 mg	14	3.2	Meropenem In injection 1 g	13	3.3
10	HCTZ tablet 50 mg	12	2.8	Metformin tablet 500 mg	12	3.1

หมายเหตุ การคำนวณร้อยละนี้คิดเทียบกับจำนวนครั้งทั้งหมดที่ปรับไม่สอดคล้องตามแนวทางที่คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด

จากตาราง 9 แสดงให้เห็นแนวโน้มของการปรับขนาดยาโดยพิจารณาเฉพาะรายการยาที่ปรับขนาดยาไม่สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด 10 อันดับแรกในช่วงก่อนการใช้ระบบ โดยก่อนการใช้ระบบพบรายการยาที่ปรับขนาดยาไม่สอดคล้องที่สุด 10



อันดับแรก ได้แก่ ceftazidime injection 1 g, gentamycin injection 80 mg, levofloxacin injection 500 mg, glipizide tablet 5 mg, colchicine tablet 0.6 mg, cefazolin injection 1 g, allopurinol tablet 100 mg, imipenem injection 500 mg, meropenem injection 500 mg และ HCTZ tablet 50 mg แต่หลังการใช้ระบบพบว่ารายการยาดังกล่าวส่วนใหญ่มีแนวโน้มการปรับขนาดยาที่สอดคล้องตามแนวทางเพิ่มขึ้น ยกเว้นยา glipizide tablet 5 mg, colchicine tablet 0.6 mg และ cefazolin injection 1 g ตาราง 9 แนวโน้มการปรับขนาดยาในกลุ่มรายการยา 10 อันดับแรกที่มีการปรับไม่สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนดก่อนการใช้ระบบเมื่อเปรียบเทียบกับหลังการใช้ระบบ

ลำดับ ที่	รายการยาที่ปรับไม่สอดคล้อง 10 อันดับแรก	ก่อนการพัฒนา		หลังการพัฒนา	
		จำนวน (ขนาน)	ร้อยละ	จำนวน (ขนาน)	ร้อยละ
1	Ceftazidime injection 1 g	83	19.1	53	13.5
2	Gentamycin injection 80 mg	52	12.0	24	6.1
3	Levofloxacin injection 500 mg..	35	8.0	19	4.8
4	Glipizide tablet. 5 mg	33	7.6	47	12
5	Colchicine tablet 0.6 mg	28	6.4	53	13.5
6	CefaZolin injection 1 g	22	5.1	26	6.6
7	Allopurinol tablet 100 mg	16	3.7	13	3.3
8	Imipenem injection 500 mg	15	3.4	3	0.8
9	Meropenem injection 500 mg	14	3.2	13	3.3
10	HCTZ tablet 50 mg	12	2.8	13	3.3

หมายเหตุ การคำนวณร้อยละนี้คิดเทียบกับจำนวนครั้งทั้งหมดที่ปรับไม่สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด

4.3 มูลค่ายาที่เกินความจำเป็นเนื่องจากการปรับขนาดยาไม่สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด



จากตาราง 10 มูลค่ายาที่เกินความจำเป็นเนื่องจากการปรับขนาดยาไม่สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด ก่อนการใช้ระบบ พบว่ามีค่าใช้จ่ายที่เกินความจำเป็นอยู่ 157,420.95 บาท คิดเป็นร้อยละ 24.5 แต่หลังจากการใช้ระบบแล้วพบว่ามูลค่ายาที่เกินความจำเป็นนั้นมีค่าลดลงเป็น 67,841.39 บาท คิดเป็นร้อยละ 17.2 ซึ่งลดลงจากเดิม ร้อยละ 7.3

ตาราง 10 มูลค่ายาที่ใช้เกินความจำเป็นจากการปรับขนาดยาไม่สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด (เฉพาะยา 52 รายการ)

	ก่อนการใช้ระบบ	หลังการใช้ระบบ
มูลค่ายาที่ใช้จริง (บาท)	642,192.30	393,536.14
มูลค่ายาเมื่อปรับขนาดยาสอดคล้องกับแนวทางที่กำหนด (บาท)	484,771.35	325,694.75
มูลค่ายาที่ใช้เกินความจำเป็น (บาท)	157,420.95	67,841.39
ร้อยละมูลค่ายาที่ใช้เกินความจำเป็น	24.50	17.20

4.4 มูลค่าของยาที่ประหยัดได้จากการที่ผู้ป่วยได้รับการปรับขนาดยาสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด

จากตาราง 11 ก่อนการใช้ระบบ พบว่ามูลค่าของการใช้ยาตามขนาดปกติ 233,767.04 บาท มูลค่าของการใช้ยาเมื่อปรับขนาดยาได้สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด 164,663.54 บาท คิดเป็นมูลค่าของยาที่ประหยัดได้จากการที่ผู้ป่วยได้รับการปรับขนาดยาสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติ 69,103.50 บาท (ร้อยละ 30.00) ส่วนหลังการพัฒนา มูลค่าของการใช้ยาตามขนาดปกติเป็น 299,412.99 บาท มูลค่าของการใช้ยาเมื่อปรับขนาดยาได้สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติเป็น 186,335.29 บาท คิดเป็นมูลค่าของยาที่ประหยัดได้จากการที่ผู้ป่วยได้รับการปรับขนาดยาสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติ 113,077.70 บาท (ร้อยละ 37.77)



ตาราง 11 มูลค่าของยาที่ประหยัดได้จากการที่ผู้ป่วยได้รับการปรับขนาดยาสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติ
ของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด

	ก่อนการใช้ ระบบ	หลังการใช้ ระบบ
มูลค่าของยาขนาดปกติ (บาท)	233,767.04	299,412.99
มูลค่าของยาเมื่อปรับขนาดยาได้สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติ (บาท)	164,663.54	186,335.29
มูลค่าของยาที่ประหยัดได้จากการที่ผู้ป่วยได้รับการปรับขนาดยา สอดคล้องตามแนวทางปฏิบัติ	69,103.50	113,077.70
ร้อยละมูลค่าของยาที่ประหยัดได้จากการที่ผู้ป่วยได้รับการปรับ ขนาดยาสอดคล้องตามแนวทางปฏิบัติ	30.00	37.77



บทที่ 5

บทสรุป

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์หลัก

เพื่อพัฒนาระบบการปรับขนาดยาในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยของโรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์

5.1.2 วัตถุประสงค์ย่อย

1) เพื่อเปรียบเทียบร้อยละของผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องที่ได้รับการปรับขนาดยาอย่างสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนดก่อนและหลังการใช้ระบบ

2) เพื่อศึกษาร้อยละมูลค่ายาที่เกินความจำเป็นเนื่องจากการปรับขนาดยาไม่สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด

3) เพื่อศึกษามูลค่าของยาที่ประหยัดได้จากการที่ผู้ป่วยได้รับการปรับขนาดยาสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด

5.2 สรุปผลการวิจัย

ระบบการปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง แผนกผู้ป่วยในของโรงพยาบาลปราสาทที่พัฒนาขึ้นนี้ เกิดจากการทำงานร่วมกันของทีมสหสาขาวิชาชีพ สำคัญของระบบดังกล่าวคือ มีการกำหนดรายการยาและวิธีการปรับขนาดยาร่วมกัน มีการสร้างข้อความเตือนและให้ข้อมูลการปรับขนาดยาผ่านระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ และมีการสื่อสารกันระหว่างเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการแพทย์ พยาบาล และเภสัชกรในกรณีที่มีผู้ป่วยมีภาวะไตบกพร่องและต้องการการปรับขนาดยาให้สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด

ผลของการใช้ระบบการปรับขนาดยาในกลุ่มผู้ป่วยในที่มีภาวะไตบกพร่องของโรงพยาบาลปราสาท พบว่าการปรับขนาดยาอย่างสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนดในผู้ป่วยไตบกพร่องเมื่อคิดตามจำนวนครั้งของการเข้าอนโรงพยาบาลเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากร้อยละ 67.31 เป็น 74.55 ($p\text{-value} < 0.003$) เมื่อวิเคราะห์เทียบต่อขนาดยา พบว่าการปรับขนาดยาสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเช่นกันจากร้อยละ 65.67 เป็น 72.58 ($p\text{-value} < 0.001$) โดยหลังการใช้ระบบพบว่ารายการยาที่มีการปรับขนาดยาไม่สอดคล้อง



กับแนวทางปฏิบัติบ่อยที่สุด 3 อันดับแรก คือ colchicine tab 0.6 mg, ceftazidime injection 1 g และ glipizide 5 mg เมื่อพิจารณาในแต่ละหอผู้ป่วยพบว่า หลังการใช้ระบบทุกหอผู้ป่วยมีร้อยละของ ขนานยาที่ได้รับการปรับขนาดยาอย่างสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติในผู้ป่วยไตบกพร่องเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะหอผู้ป่วยศัลยกรรมมีแนวโน้มดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เพิ่มจากร้อยละ 59.66 เป็น 74.93 (p-value<0.001) ในด้านมูลค่าที่เกินความจำเป็นจากการปรับขนาดยาไม่สอดคล้องตามแนวทางปฏิบัติ พบว่ามีอัตราการลดลงจากร้อยละ 24.5 (157,420.95 บาท) เป็น 17.2 (67,841.39 บาท) เมื่อคิดตามมูลค่ายาที่ประหยัดได้จากการปรับขนาดยาสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติ พบว่ามีอัตราเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 30.00 (69,103.50 บาท) เป็น 37.77 (113,077.70 บาท) ผลการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ระบบการปรับขนาดยาในผู้ป่วยไตบกพร่องที่มีการทำงานร่วมกันระหว่างสหสาขาวิชาชีพนี้มี ประสิทธิภาพในการเพิ่มความเหมาะสมของการปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องตาม แนวทางที่คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด

5.3 อภิปรายผลการวิจัย

5.3.1 นิยามผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง

การวิจัยครั้งนี้ใช้ค่า CrCL ซึ่งเป็นสูตรคำนวณประมาณอัตราการกรองของไตเพื่อใช้ปรับขนาดยาให้เหมาะสมซึ่งมีการใช้ค่าพารามิเตอร์นี้ในหลายการศึกษาที่ผ่านมา [9,10,16,38] แต่สิ่งที่แตกต่างกันคือระดับของ CrCL ที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดผู้ป่วยเข้ามาในการศึกษาอาจมีความแตกต่างกัน เกณฑ์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เหมือนกับเกณฑ์ที่ใช้ในการศึกษาของ Sah SK และคณะ [9] คือ ผู้ป่วยที่มีค่า CrCL น้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 mL/min แต่การวิจัยครั้งนี้ได้มีการกำหนดเกณฑ์เพิ่มเติมคือ ผู้ป่วยที่มีค่า ระดับ creatinine ในเลือด มากกว่าหรือเท่ากับ 1.4 mg/dL และ CrCL น้อยกว่าหรือเท่ากับ 80 mL/min ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับวิธีการปรับขนาดยาในบางรายการยา เช่น NSAIDs หรือ metformin ที่ต้องหยุดใช้ยาเมื่อระดับ creatinine ในเลือดมากกว่าหรือเท่ากับ 1.4 mg/dL เป็นต้น ยากลุ่ม aminoglycoside มีคำแนะนำเรื่องการปรับขนาดยาในผู้ป่วยไตบกพร่องที่หลากหลาย โดยโรคติดเชื้อทั่วไปแนะนำให้ค่า CrCL น้อยกว่าหรือ 80 mL/min [27] แต่กรณีติดเชื้อวัณโรคแนะนำให้เริ่มปรับยาเมื่อระดับ CrCL น้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 mL/min [28,29] นอกจากนี้การศึกษานี้ [16,39] มีการพิจารณาใช้การประมาณค่าอัตราการกรองของไตโดยใช้ค่า eGFR ซึ่งคำนวณด้วยวิธี MDRD

5.3.2 ระบบการปรับขนาดยา

ระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ในการศึกษาครั้งนี้สามารถช่วยแจ้งเตือนค่า CrCL ของผู้ป่วย และให้ข้อมูลวิธีปรับขนาดยา การแจ้งเตือนนี้เกิดขึ้นทุกครั้งที่มีการบันทึกรายการยาที่กำหนดในระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งข้อความเตือนดังกล่าวจะส่งผลต่อเภสัชกรมากที่สุด เนื่องจากเป็นผู้ที่บันทึกรายการยาผ่านระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยแจ้งเตือนให้เภสัชกรทราบค่าภาวะความ



บทพร่องของไตและวิธีปรับขนาดยา และให้เภสัชกรเตือนแพทย์รวมถึงเสนอแนะวิธีปรับขนาดยาแก่แพทย์ได้ ในกรณีแพทย์ไม่ยอมรับข้อเสนอแนะให้เภสัชกรปรึกษาอายุรแพทย์ได้ทันที ขณะเดียวกันระบบอนุญาตให้พยาบาลทราบและแจ้งเตือนข้อมูลระดับ creatinine ในเลือด หรือ CrCl ให้แก่แพทย์ได้ แต่ระบบเวชระเบียนของพยาบาลยังไม่สามารถกำหนดให้มีการแจ้งเตือนทันทีได้ ทำให้พยาบาลต้องเข้าไปดูผลระดับ creatinine ในเลือด หรือ CrCl ในระบบเวชระเบียน HosXp ด้วยขั้นตอนที่ซับซ้อน ทำให้การแจ้งเตือนแพทย์โดยพยาบาลประจำหอผู้ป่วยมีความล่าช้า ดังนั้นระบบการปรับขนาดยาในการศึกษาครั้งนี้ต้องอาศัยการแจ้งเตือนจากเภสัชกรเป็นหลัก อย่างไรก็ตามระบบการปรับขนาดยาที่พัฒนาขึ้นนี้ได้ทำข้อตกลงร่วมกันระหว่างสหสาขาวิชาชีพว่าจะมีการแจ้งเตือนโดยเภสัชกรหรือพยาบาล ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาก่อนหน้านี้ที่มีเพียงแพทย์และ/หรือเภสัชกรได้มีส่วนร่วม [10,16,38,39]

การวิจัยครั้งนี้ใช้หลักการของ Computerized Decision Support Systems (CDSS) เป็นการใช้ระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการให้ข้อมูลแก่บุคลากรทางการแพทย์เพื่อให้ตัดสินใจสั่งใช้ยาได้อย่างเหมาะสมมากยิ่งขึ้น ซึ่งหลักการนี้นิยมใช้ในหลายการศึกษาและให้ผลลัพธ์เป็นที่น่าพอใจ ตัวอย่างเช่น การศึกษาของ Sellier E และคณะ [39] ใช้โปรแกรมเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ (EHR) เชื่อมกับ CPOE (เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์จ่ายยา) ระบบจะคำนวณค่า eGFR อัตโนมัติและแจ้งเตือนทั้งค่า eGFR และวิธีปรับขนาดยาเมื่อแพทย์สั่งยาผ่านโปรแกรม จากนั้นเภสัชกรช่วยทบทวนคำสั่งใช้ยาเพื่อเก็บข้อมูลผลลัพธ์ของการใช้ระบบ โดยระบุสัญลักษณ์ที่ใบสั่งยาเพื่อเสนอแนะเป็น (1) ยอมรับ (กรณีที่ไม่พบปัญหา) (2) ปฏิเสธ (กรณีพบปัญหาความคลาดเคลื่อนทางยาที่รุนแรง) และ (3) พบปัญหา (กรณีที่ต้องปรับเปลี่ยนยาเพื่อแก้ไขปัญหา) ส่วนการศึกษาของ Terrell KM และคณะ [10] ใช้ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับแพทย์เพื่อช่วยในการตัดสินใจปรับขนาดยา (Computerized Decision Support for Medication Dosing) ระบบจะเตือนข้อมูลค่า CrCL ของผู้ป่วยพร้อมบอกวิธีการปรับขนาดยาที่เหมาะสม โดยแพทย์สั่งใช้ยาผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แต่ไม่มีการแจ้งเตือนโดยเภสัชกรหรือพยาบาล

นอกจากนี้การใช้ระบบการปรับขนาดยาของโรงพยาบาลปราสาทยังช่วยแก้ไขข้อจำกัดด้านความรู้ของบุคลากรการแพทย์อีกด้วย กล่าวคือ แม้ว่าเภสัชกรที่มีประสบการณ์น้อยในการปฏิบัติงานด้านการปรับขนาดยาผู้ป่วยไตบกพร่อง ก็จะสามารถให้ข้อเสนอแนะกับแพทย์ได้ โดยยึดตามข้อมูลที่แจ้งผ่านระบบเวชระเบียน HosXp หรือจากคู่มือแนวทางปฏิบัติในการปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องของโรงพยาบาล

5.3.3 ผลของระบบการปรับขนาดยา

จากผลการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องครั้งนี้เมื่อศึกษาผลการปรับขนาดยาอย่างเหมาะสมโดยคิดตามจำนวนครั้งของการนอนโรงพยาบาล พบว่าการปรับขนาดยาได้อย่างเหมาะสมเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 67.31 เป็น 74.55 ผู้วิจัยคาดว่าผลการปรับขนาดยาที่เหมาะสมเพิ่มขึ้นนั้นเกิดจากภาพรวมของระบบการปรับขนาดยาที่มีทำงานร่วมกันของสหสาขาวิชาชีพ แต่อย่างไรก็ตามผู้วิจัยยังไม่สามารถระบุได้แน่ชัดว่า ความเหมาะสมที่เพิ่มสูงขึ้นนี้เป็น



ผลมาจากส่วนใดของระบบ เนื่องจากมีความจำกัดของการเก็บข้อมูล แต่จากที่ได้วิจารณ์ไว้ตอนต้นว่า ระบบการปรับขนาดยาที่ใช้ในการศึกษานี้ในส่วนการแจ้งเตือนภาวะไตของผู้ป่วยนั้นจะส่งผลต่อเภสัชกรมากที่สุด เนื่องจากจะได้รับข้อความเตือนโดยตรงเมื่อบันทึกรายการยาที่ต้องระวังในการใช้ในผู้ป่วยไตบกพร่อง เมื่อพบว่ามีการปรับขนาดยาไม่เหมาะสมแล้วเภสัชกรจะประสานงานกับแพทย์เพื่อขอให้ปรับขนาดยา จากข้อมูลเท่าที่มีพบว่าในช่วงเวลาที่ทำการศึกษามีการบันทึกว่าเภสัชกรได้ประสานงานกับแพทย์จำนวน 22 ครั้ง รายการยาที่มีการบันทึกขอให้ปรับขนาดยาบ่อยที่สุด คือ Ceftazidime injection 1 g (7 ครั้ง) และ Allopurinol tablet 100 mg (4 ครั้ง)

อัตราการปรับขนาดยาได้เหมาะสมในการศึกษาครั้งนี้สูงกว่าการศึกษาของ Terrell KM. และคณะ [10] ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับแพทย์เพื่อช่วยในการตัดสินใจในการปรับขนาดยา พบว่าแพทย์ที่ใช้โปรแกรมสั่งใช้ยาเกินขนาดน้อยกว่าแพทย์ที่ไม่ได้ใช้โปรแกรม (ร้อยละ 43 และ 74 ตามลำดับ) ทั้งนี้อาจเกิดจากแพทย์เป็นผู้เห็นการแจ้งเตือนค่า CrCL และวิธีการใช้ยาโดยตรง หากแพทย์ยังคงยืนยันไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำของโปรแกรมดังกล่าวก็สามารถทำได้ ต่างจากระบบที่พัฒนาขึ้นในการศึกษาครั้งนี้ที่หากพบว่าแพทย์ไม่ปรับขนาดยาตามคำแนะนำของคู่มือของโรงพยาบาล ให้ปรึกษาอายุรแพทย์ทันที พร้อมรายงานเป็นความเสี่ยงด้านความปลอดภัยเคลื่อนทางยา ซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญตัวหนึ่งของการประกันคุณภาพโรงพยาบาล อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ยังไม่สามารถเพิ่มอัตราการปรับขนาดยาที่เหมาะสมได้มากนัก กล่าวคือหลังการใช้ระบบมีร้อยละของการปรับขนาดยาที่เหมาะสมไม่ถึงร้อยละ 80 ทั้งนี้เนื่องจากระบบที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้นี้ยังคงมีข้อจำกัดอยู่หลายประการ เช่น การที่แพทย์ยังไม่สามารถบันทึกรายการยาในระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ด้วยตนเอง ระบบการเตือนที่ยังไม่จำเพาะเจาะจง เภสัชกรมีภาระงานที่มากทำให้ไม่สามารถพิจารณาการปรับขนาดยาได้อย่างทันทั่วถึง เป็นต้น

การศึกษาของ Youssef A และคณะ [38] ซึ่งแพทย์จะถูกแจ้งเตือนการสั่งยาด้วยระบบ CDSS เช่นเดียวกัน โดยเชื่อมผลตรวจทางห้องปฏิบัติการกับโปรแกรมเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ แบ่งข้อมูลยาออกเป็น 2 ประเภท คือ ยาที่ห้ามใช้ในผู้ป่วยภาวะไตบกพร่อง และยาที่ไม่ห้ามใช้ในผู้ป่วยไตบกพร่อง ประเมิน eGFR ด้วยค่า CrCL ที่คำนวณโดยสูตรของ Cockcroft & Gault และสมการ MDRD พบว่ามียาร้อยละ 14 ที่มีข้อห้ามใช้ถูกแจ้งเตือนและถูกบริหารในผู้ป่วย แต่ยาที่ห้ามใช้นั้นมีเพียง 4 รายการ ได้แก่ aspirin, gliclazide, nitrofurantoin และ spironolactone บางการศึกษาพบรายการยาที่ต้องจัดการบ่อยที่สุด คือ levofloxacin (ร้อยละ 19) [9] ซึ่งแตกต่างจากที่พบในการศึกษาครั้งนี้ กล่าวคือ หลังการใช้ระบบยังพบว่ามียาจำนวนหนึ่งที่มีการปรับขนาดไม่เหมาะสม รายการที่พบบ่อยสูงสุด 3 อันดับแรก คือ colchicine tablet 0.6 mg (ร้อยละ 13.5), ceftazidime injection 1 g (ร้อยละ 13.5) และ glipizide tablet 5 mg (ร้อยละ 12) ตามลำดับ จากการประชุมร่วมกับองค์กรแพทย์ทำให้ทราบว่า รายการยาดังกล่าวมีวิธีการปรับขนาดยาที่ซับซ้อนทำให้ยากต่อการจดจำ



เมื่อเปรียบเทียบผลของการใช้ระบบการปรับขนาดยากับการศึกษาอื่น ๆ แล้วพบว่า การศึกษาก่อนหน้านี้ให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่า โดยสามารถช่วยให้มีอัตราการปรับขนาดยาที่เหมาะสมในกลุ่มผู้ป่วยไตบกพร่องได้ระหว่างร้อยละ 80-86 [16,38,39] แต่ในการศึกษารุ่นนี้ทำได้เพียงร้อยละ 74.55 (เทียบตามจำนวนครั้งของการนอนโรงพยาบาล) และ 72.58 (เทียบตามขนานยา) ทั้งนี้อาจเนื่องจากการศึกษาอื่นนั้นกำหนดให้แพทย์ได้สั่งยาและบันทึกการยาผ่านระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ด้วยตนเอง จึงได้รับการแจ้งเตือนทันทีจากโปรแกรม นอกจากนี้การศึกษาของ Such DA และคณะ [16] มีความโดดเด่น คือ ให้เภสัชกรทราบทั้งค่าอัตราการกรองของไตและการปรับขนาดยา และแจ้งเตือนแพทย์ในระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์อย่างเฉพาะเจาะจง ไม่แจ้งเตือนเกินความจำเป็น ทำให้แพทย์มีความสนใจในการพิจารณาข้อเสนอแนะ จึงทำให้มีประสิทธิภาพดีกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับการวิจัยครั้งนี้ที่ระบบมีการแจ้งเตือนวิธีปรับขนาดยาแก่เภสัชกรทุกครั้งที่มีการบันทึกการยาที่กำหนด

ในประเด็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการปรับขนาดยาไม่เหมาะสมในผู้ป่วยไตบกพร่อง การศึกษาของ Sellier E และคณะ [39] พบว่าแพทย์เฉพาะทางสั่งยาคลาดเคลื่อนในระดับต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับ การสั่งยาของแพทย์อาวุโส (Odds ratio 0.69%; 95% CI 0.41 -1.15 และ Odds ratio 1.88; 95% CI 0.91 -3.89) แต่ในการศึกษารุ่นนี้ผู้วิจัยไม่สามารถวิเคราะห์ประเด็นนี้ได้เนื่องจากมีความจำกัดของฐานข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ในส่วนของการศึกษาผลการพัฒนาระบบการปรับขนาดยาในผู้ป่วยในที่มีภาวะไตบกพร่อง เป็นการเก็บข้อมูลผลการปรับขนาดยาแบบย้อนหลัง (retrospective study) โดยการรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยที่ได้รับยา 52 รายการที่คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนดและผู้ที่มีภาวะไตบกพร่อง เปรียบเทียบขนาดยาที่ได้รับกับคู่มือการปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องของโรงพยาบาลและแปรผล เพื่อประเมินประสิทธิภาพของการใช้ระบบการปรับขนาดยาในกลุ่มผู้ป่วยในที่มีภาวะไตบกพร่อง มีความสอดคล้องกับวิธีการศึกษาของ Hou JY และคณะ [37] ซึ่งเป็น การศึกษาแบบย้อนหลัง (retrospective study) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของการใช้ระบบ Renal Dosing Monitoring System (RDM) เพื่อช่วยในการปรับขนาดยาในผู้ป่วยในที่มีภาวะไตบกพร่องที่รับเข้ารักษาในหอผู้ป่วยทั่วไป ในประเทศไต้หวัน ระบบนี้จะสุ่มรายชื่อผู้ป่วยที่เสี่ยงต่อการมีภาวะไตบกพร่อง และเตือนเภสัชกรประจำหอผู้ป่วย พร้อมทั้งมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับความถี่และการปรับขนาดยาตามค่าการทำงานของไต เมื่อพบว่าผู้ป่วยมีความจำเป็นต้องได้รับการปรับขนาดยาเภสัชกรจะแจ้งให้แพทย์ทราบเพื่อการตัดสินใจปรับขนาดยาต่อไป ผลการศึกษาพบว่าร้อยละ 86 ของแพทย์ยอมรับข้อเสนอแนะ และส่วนใหญ่ (ร้อยละ 82) มีการแก้ไขคำสั่งใช้ยาภายใน 1 วัน

5.3.4 มูลค่ายาที่เกินความจำเป็นและมูลค่ายาที่ประหยัดได้จากการใช้ระบบ

จากผลการวิจัย พบว่ามูลค่ายาที่เกินความจำเป็นเนื่องจากการปรับขนาดยาไม่เหมาะสม ลดลงจากร้อยละ 24.5 (157,420.95 บาท) เป็น 17.2 (67,841.39 บาท) และมีมูลค่ายาที่ประหยัดได้จากการปรับขนาดยาเหมาะสมเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 30.00 (69,103.50 บาท) เป็น 37.77 (113,077.70



บาท) ซึ่งเป็นแนวโน้มที่สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ คือ การศึกษาของ Hou JY และคณะ [37] พบมูลค่ายาที่ประหยัดได้จากการดำเนินการทั้งหมดรวม 5,377 เหยียญ (ประมาณ 198,949) เป็นการชี้ชัดว่าการปรับขนาดยาให้เหมาะสมในผู้ป่วยไตบกพร่องนั้นจะช่วยให้โรงพยาบาลประหยัดค่าใช้จ่ายได้

5.3.5 จุดแข็งของการศึกษา

1) การพัฒนาระบบที่เกิดจากคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดซึ่งประกอบด้วย สหวิชาชีพที่สำคัญคือ แพทย์ เภสัชกร และพยาบาล เป็นต้น ที่เห็นพ้องกันในการพัฒนาระบบต่างๆ ทำให้มีส่วนร่วมกันเป็นระบบที่น่าจะยั่งยืน และมีความยืดหยุ่นในทางปฏิบัติ และแม้ในทางปฏิบัติ ลักษณะการแจ้งเตือน จะเป็นบทบาทของเภสัชกรเป็นส่วนใหญ่ แต่ระบบนี้ได้เปิดให้วิชาชีพพยาบาลก็สามารถแจ้งเตือนค่าระดับ creatinine ในเลือด ของผู้ป่วยให้แก่แพทย์ได้โดยตรง

2) การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงปฏิบัติการ (action research) จุดมุ่งหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการจะเน้นเพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานประจำให้ดีขึ้น โดยนำเอางานที่ปฏิบัติอยู่มาวิเคราะห์ปัญหาที่เป็นสาเหตุให้งานไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร

3) มีแนวทางปฏิบัติและคู่มือในการปรับขนาดยาที่ชัดเจนเป็นแนวทางเดียวกัน ส่งผลให้แม้จะเป็นเจ้าหน้าที่แพทย์หรือเภสัชกรจบใหม่ก็สามารถปรับขนาดยาได้ถูกต้อง

5.3.6 ข้อจำกัดของการศึกษา

1) การส่งใช้ยาผู้ป่วยในนั้น แพทย์สั่งผ่านสำเนาคำสั่งใช้ยาโดยไม่ได้ส่งใช้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระบบเวชระเบียนผู้ป่วยด้วยตนเอง แพทย์จึงไม่เห็นข้อมูลการแจ้งเตือนค่า ระดับ creatinine ในเลือดและ CrCL และวิธีการปรับขนาดยา ทำให้แพทย์ทราบค่า ระดับ creatinine ในเลือดและ CrCL ล่าช้า เพราะต้องรอการแจ้งเตือนจากเภสัชกรและพยาบาล ส่งผลให้ใช้เวลาในการปรับขนาดยานานกว่า 24 ชั่วโมง จึงถือว่าการปรับขนาดยาไม่สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด ซึ่งแม้แพทย์จะเห็นค่าระดับ creatinine ในเลือด แต่บ่อยครั้งไม่ได้คำนวณค่า CrCL

2) การวิจัยครั้งนี้ยังขาดการพัฒนาส่วนที่เป็นการแจ้งเตือนค่า CrCL บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ของพยาบาลบนหอผู้ป่วยใน พยาบาลประจำหอผู้ป่วยต้องเข้าไปดูผลค่า CrCL ในระบบเวชระเบียนด้วยกระบวนการที่ซับซ้อน ทำให้ไม่สะดวกในทางปฏิบัติ จึงส่งผลต่อการให้ความร่วมมือในกระบวนการนี้น้อยลง และการแจ้งเตือนแพทย์เกิดความล่าช้า

3) แม้ว่าจะมีคู่มือการปรับขนาดยาในผู้ป่วยไตบกพร่องประจำอยู่ที่หอผู้ป่วยแล้วก็ตาม แต่แพทย์ก็อาจจดจำรายการยาที่ต้องปรับขนาดได้ไม่ทั้งหมด จึงจำเป็นต้องอาศัยการแจ้งเตือนจากทีมสหสาขาวิชาชีพโดยเฉพาะเภสัชกร ในประเด็นนี้คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดได้เสนอให้จัดทำ



คู่มือการปรับขนาดยาฉบับพกพาเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่แพทย์มากขึ้น เพราะคู่มือปัจจุบันเป็นเล่มใหญ่ไม่สะดวกต่อการใช้

4) การพัฒนาที่มีประสิทธิภาพด้วยกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการนั้นควรมีการนำเสนอผลการพัฒนาและปรับปรุงจากหลายๆรอบของการดำเนินการจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่พอใจ เพื่อค้นหาและแก้ไขจุดที่เป็นปัญหา แต่ในการศึกษาครั้งนี้เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านเวลา ทำให้สามารถนำเสนอผลการพัฒนาได้เพียงหนึ่งวงรอบ

5) การเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ผลการปรับขนาดยาสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องเป็นแบบย้อนหลัง ทำให้พบว่ามีความไม่สมบูรณ์ของการลงข้อมูลในฐานข้อมูล HosXp โดยเฉพาะการระบุผลการวินิจฉัย

5.4 ข้อเสนอแนะการวิจัย

5.4.1 ข้อเสนอแนะต่อการวิจัยครั้งถัดไป

ในการศึกษาครั้งถัดไปอาจออกแบบการศึกษาแบบที่มีกลุ่มเปรียบเทียบ (controlled trial) และเก็บข้อมูลวิจัยแบบไปข้างหน้า (prospective) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องที่สุด สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้ระบบที่น่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น เนื่องจากน่าจะสามารถควบคุมตัวแปรกวนได้มากขึ้น ประเด็นที่ควรศึกษาเพิ่มเติม ได้แก่ บทบาทของเภสัชกรที่มีต่อการให้ข้อเสนอแนะการปรับขนาดยาแก่แพทย์ อัตราการยอมรับของแพทย์ต่อข้อเสนอแนะการปรับขนาดยาของเภสัชกรตามคู่มือการจ่ายยา ระยะเวลาที่แพทย์ยอมรับข้อเสนอแนะ นอกจากนี้ยังควรมีการติดตามผลการรักษาหรืออาการทางคลินิกไปด้วย เพื่อใช้ในการดูศักยภาพของแพทย์และเภสัชกรในการปฏิบัติตามระบบ และผลการรักษาของผู้ป่วยที่สะท้อนถึงความปลอดภัยในการดูแลผู้ป่วย ควรเก็บข้อมูล วิเคราะห์และนำเสนอเป็นรายเดือน เพื่อให้สามารถค้นหาและแก้ไขปัญหาได้รวดเร็วมากขึ้นและมีการประชุมหรือหารือกับทีมสหสาขาวิชาชีพเพื่อปรับปรุงระบบเป็นระยะๆ

5.4.2 ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ

1) ควรจัดสรรให้มีเภสัชกรอย่างน้อย 2 ตำแหน่งเพื่อช่วยทวนสอบผลการปรับขนาดยาประจำวัน และแจ้งเตือนให้มีความครอบคลุมทุกรายที่มีปัญหาไตบกพร่องและได้รับยาที่ต้องปรับขนาด และเก็บข้อมูลจำนวนครั้งที่ไม่ได้ปรับภายใน 24 ชั่วโมงที่ทราบค่าระดับ creatinine ในเลือด รวมทั้งเก็บข้อมูลที่เภสัชกรได้เสนอแนะที่ progress note ใน doctor order sheet ของแพทย์แล้วแพทย์ไม่ปรับตามแนวทางที่กำหนด นำมาสะท้อนระบบโดยรายงานเป็นความคลาดเคลื่อนทางยา และนำไปทบทวนหาสาเหตุที่สำคัญเพื่อพัฒนาระบบต่อไปในคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด

2) ควรพัฒนาระบบโปรแกรมเวชระเบียนให้มีการแจ้งเตือนค่าอัตราการกรองของไตเมื่อจำเป็นต้องปรับขนาดยานั้นจริงๆ เพื่อลดปริมาณการแจ้งเตือนที่มากเกินไป และกรณีที่เป็นยาที่ห้ามสั่ง



ใช้ในผู้ป่วยไตบกพร่อง ควรเป็นการแจ้งเตือนพร้อมกับห้ามไม่ได้สั่งยาดังกล่าวได้ จะทำให้ระบบมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3) ควรจัดทำคู่มือขนาดพกพาเนื่องจากฉบับพกพาน่าจะช่วยให้แพทย์สะดวกในการพกอ่านและจดจำได้ง่าย

4) รายการยาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีเพียง 52 รายการ ซึ่งยังไม่ครอบคลุมรายการยาทั้งหมดของโรงพยาบาล ดังนั้น ในการนำไปใช้ควรเพิ่มกรอบรายการยาให้ครอบคลุมมากขึ้น และอาจแยกเป็นรายการยาที่ห้ามสั่งใช้ กับรายการยาที่สามารถให้ใช้ได้แต่ต้องปรับขนาดยาให้เหมาะสมกับอัตราการกรองของไต

5.4.3 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ปัจจุบันพบว่ากระทรวงสาธารณสุขได้มีการกำหนดแผนงานบริการสุขภาพเรื่องการส่งเสริมการใช้ยาอย่างสมเหตุผล (Rational drug use) เป็น Service plan ปีพ.ศ.2560 ซึ่งมีตัวชี้วัดที่ชัดเจนมากขึ้น โดยมีตัวชี้วัดส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่องและเกี่ยวกับงานวิจัย คือ ผู้ป่วยที่มี ระดับ creatinine ในเลือด 1.4 mg/dL ห้ามใช้ยา metformin เป็นต้น แต่ยังมีรายการยาอีกหลายรายการและหลายกลุ่มที่มักใช้ขนาดไม่เหมาะสมกับผู้ป่วยไตบกพร่อง ดังนั้นเห็นควรผลักดันระบบการปรับขนาดยาในผู้ป่วยไตบกพร่องเป็นนโยบายความปลอดภัยด้านยาแห่งชาติ และควรกำหนดเกณฑ์การใช้ยาในผู้ป่วยไตบกพร่องให้ชัดเจน เพื่อให้สามารถนำมาปฏิบัติได้โดยง่ายในโรงพยาบาล



เอกสารอ้างอิง



เอกสารอ้างอิง

- [1] Wells BG, DiPiro JP, Schwinghammer TL, DiPiro CV. "Pharmacotherapy Handbook". 7th ed. USA: McGraw-Hill; 2008.
- [2] ดารารพร รุ่งพราย, ศยามล สุขชา, วีรชัย ไชยจามร, อุษณีย์ วนรรฆมณี, กมลวรรณ อ่อนละมัย, พิศดา วงษ์พิรา. คู่มือการดูแลผู้ป่วยโรคไตสำหรับเภสัชกร. กรุงเทพฯ: ประชาชนจำกัด; 2558.
- [3] KDOKI practice guideline for CKD. Definition and classification of stages of chronic kidney disease. Am J Kidney Dis 2002; 39(2): 46-75.
- [4] Kaplan B. Chronic hemodialysis patients part I: characterization and drug – related Problems. Ann Pharmacother 1994; 5(29): 314-317.
- [5] Lysaght MJ. Maintenance dialysis population dynamics: current trends and longterm implications. J Am Soc Nephrol 2002; 13(suppl 1): 37-40.
- [6] Ingsathit A, Thakkinstian A, Chairprasert A, Sangthawan P, Gojaseni P, Kiattisunthorn K, et al. Prevalence and risk factors of chronic kidney disease in the Thai adult population: Thai SEEK study. Nephrol Dial Transplant 2010; 25(5): 1567-75.
- [7] ยศ ตีระวัฒนานนท์. ต้นทุนประสิทธิภาพและต้นทุนอรรถประโยชน์ของ การรักษาทดแทนไตในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย; 2549.
- [8] Hassan Y, Al-Ramahi RJ, Aziz NA, Ghazali R. Drug Use and Dosing in Chronic Kidney Disease. Ann Acad Med Singapore 2009; 12(38): 1095-103.
- [9] Sah SK, Wanakamane U, Lerkiatbundit S, Regmi BM. Drug Dosage Adjustment of Patients with Impaired Renal Function at Hospital Discharge in a Teaching Hospital. J Nepal Health Res Councl 2014 Jan; 12(26): 54-8.
- [10] Decloedt E, Leisegang R, Blockman M, Cohen K. "Dosage adjustment in medical patients with renal impairment at Groote Schuur Hospital. S Afr Med J 2010; 10: 304-306.
- [11] วรณวสารัช ธนาเสริมสวย. ผลของเภสัชกรในการปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง ณ หอผู้ป่วยอายุรกรรม โรงพยาบาลรามธิบดี, วิทยานิพนธ์ปริญญาเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล; 2549.
- [12] จักรภพ สวัสดิ์พานิชย์. การบริหารทางเภสัชกรรมเบื้องต้นในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง โรงพยาบาลกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม. วารสารวิจัยและพัฒนาระบบสุขภาพ 2557; 7(3): 57-63.
- [13] Fijn R, Bemt VD, Chow M, De Blaey CT, De Jong-Van den Berg LT, Brouwers JR. Hospital prescribing errors: epidemiological assessment of predictors. Br J Clin Pharmacol 2002; 53: 326-31.
- [14] Fattinger K, Roos M, Verge' res P, Holenstein C, Kind B, Masche U, et al. Epidemiology of drug exposure and adverse drug reactions in two swiss departments of internal medicine. Br J Clin Pharmacol 2000; 49: 158-67.



- [15] Bonk ME, Krown H, Matuszewski K, Oinonen M. Potentially inappropriate medications in hospitalized senior patients. *Am J Health Syst Pharm* 2006; 63: 1161-1165.
- [16] Such DA, Saez de la Fuente J, Esteva L, Alañón Pardo AM, Barrueco N, Esteban C, et al. Drug prescribing in patients with renal impairment optimized by a computer-based, semi-automated system. *Int J Clin Pharm* 2013; 35: 1170–1177.
- [17] Terrell KM, Anthony J, Perkins, Siu L. Hui, Christopher M. Callahan, Paul R. Dexter, Douglas K. Miller. Computerized Decision Support for Medication Dosing in Renal Insufficiency: A Randomized, Controlled Trial. *Ann Emerg Med* 2010; 6(56): 623-9.
- [18] Levey AS, Coresh J, Balk E, Kausz AT, Levin A, Steffes MW, et al. National Kidney Foundation practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Ann Intern Med* 2003; 139: 137-47.
- [19] Inker LA, Astor BC, Fox CH, Isakova T, Lash JP, Peralta CA, et al. KDOQI US Commentary on the 2012 KDIGO Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of CKD. *AJKD* 2014.
- [20] National Kidney Foundation kidney Disease Outcomes Quality Initiative (NKF/KDOQI) Clinical practice guidelines for chronic kidney Dis 2002; 39(Suppl 1): 261-266.
- [21] ภูริต ทรงชนิตย์, จินตนา ขาวทับ, วิสุทธิ์ กังวานตระกูล, ศิริพร ประจวิทยา, ลิ้มทอง พรหมดี. ผลเปรียบเทียบค่าประมาณอัตราการกรองของไตระหว่างสูตร MDRD และ CG ที่ 60 ml/min เทียบกับค่ายูเรียไนโตรเจน ครีเอตินิน และอัลบูมินในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2. *ศรีนครินทร์เวชสาร* 2558; 30(1): 19-25.
- [22] “การตรวจหน้าที่การทำงานของไต”. [online]. 2558 [สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2558]. ได้จาก:http://www.siamhealth.net/public_html/Health/Lab_interprete/cr_clearance.html#.Vjsdh7fhDIU
- [23] National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. Health professionals CKD and drug dosing information for providers. Estimation of kidney function for prescription medication dosage in adults. Available from: <http://nkdepih.gov/resources/CKDdrug-dosing.shtml>; 2014 [cited 2014 August 29]
- [24] Cockcroft DW, Gault MH. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron* 1976;16: 31–41.
- [25] Schold JD, Navaneethan SD, Jolly SE et al. Implications of the CKD-EPI GFR estimation equation in clinical practice. *Clin J Am Soc Nephrol* 2011; 6: 497–504.



- [26] Levey AS, Stevens LA, Schmid CH et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Ann Intern Med* 2009; 150: 604–12.
- [27] Gilbert DN, Chambers HF, Eliopoulos GM, Saag MS. *The Sanford Guide To Antimicrobial Therapy*. 44th ed. USA; 2014.
- [28] ชาญกิจ พุฒิเลอพงศ์. คู่มือสำหรับเภสัชกร: การดูแลผู้ป่วยโรคไต. กรุงเทพฯ: สมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล (ประเทศไทย); 2555.
- [29] สำนักโรคไต กรมควบคุมโรค. แนวทางการดำเนินงานควบคุมโรคไตแห่งชาติ พ.ศ. 2556. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักกิจการโรงพิมพ์ องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึกในพระบรมราชูปถัมภ์; 2556.
- [30] กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. แนวทางการตรวจรักษาและป้องกันการติดเชื้อเอชไอวี ประเทศไทย ปี 2557 พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด; 2557.
- [31] National Kidney Disease Education Program (NKDEP). *CKD and Drug Dosing: Information for Providers*. [online]. 2015 [cited 12 December 2015]; Available from: <https://www.niddk.nih.gov>
- [32] รศ.ดร.ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ(Action Research).[online]. สืบค้นเมื่อวันที่ 31 ตุลาคม 2558 http://www.mp.kus.ku.ac.th/Research_Project/Article/Yachai_AR_2.pdf
- [33] Lewin K. Action research and minority problems.” *Journal of Social Issues* 1946; 2: 34-46.
- [34] Martinez CA, Martin de FA, Gorris J, Alcazar R, Orte L. Estrategias en salud renal: un proyecto de la Sociedad Española de Nefrología. *Nefrologia*. 2009; 29(3): 185–92.
- [35] Sweileh WM, Janem, SA, Sawalha, AF, Abu-Taha, AS, Zyoud, SH, Sabri, IA et al. Medication dosing errors in hospitalized patients with renal impairment: a study in Palestine. *Pharmacoepidemiol Drug Saf* 2007; 16: 908–12.
- [36] Alahdal AM, Elberry AA. Evaluation of applying drug dose adjustment by physicians in patients with renal impairment. *Saudi Pharm J* 2012; 20(3): 217-20. doi:10.1016/j.jsps.2011.12.005. Epub 2011 December 24.
- [37] Hou JY, Wang YJ, Kuo LN, Shen WC, Lee YY. Retrospective Evaluation of the Outcomes of Applying the Renal Dosing Monitoring System in a Medical Center. *J Exp Clin Med* 2011; 3(4): 176-80.



- [38] Youssef A, Almubarak A, Aljohnai M, Alnuaimi M, Alshehri B, Al-ghamdi G, et al. Contraindicated medications administered to inpatients with renal insufficiency in a Saudi Arabian hospital that has a computerized clinical decision support system. *Journal of Taibah University Medical Sciences*; 2015; 10(3): 320-326.
- [39] Sellier E, Colombet I, Sabatier B, Breton G, Nies J, Zapletal E, et al. Effect of Alerts for Drug Dosage Adjustment in Inpatients with Renal Insufficiency. *JAMA* 2009; 16(2): 203-10.
- [40] Nielsen AL., Henriksen DP, Marinakis C, Hellebek A., Birn H, Nybo M. et al. Drug Dosing in Patients with Renal Insufficiency in a Hospital Setting using Electronic Prescribing and Automated Reporting of Estimated Glomerular Filtration Rate. *BCPT* 2014; 114: 407-13.
- [41] World Health Organization. *Treatment of tuberculosis: guidelines for national Programmes*, 4th ed. Switzerland: Cataloguing-in-Publication; 2010.
- [42] สมาคมรูมาติสซั่มแห่งประเทศไทย:แนวทางเวชปฏิบัติการดูแลรักษาโรคเกาต์ พ.ศ.2555. [online]. 2555. [สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2558]. ได้จาก: <http://www.thairheumatology.org>
- [43] William J, Matthew A, Goldman PP, Lance LL. *Drug information handbook with international trade names index* 21st ed. Ohio: Lexi-comp; 2012-2013.
- [44] MICROMEDEX 2.0. [Online]. 2013 [cited 2013 August 2014]. Available from: http://www.drugs.com/dosage/atorvastatin.html#Renal_Dose_Adjustments.



ภาคผนวก




ภาคผนวก ก
บันทึกข้อความขออนุมัติเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในงานวิจัย



บันทึกข้อความขออนุมัติเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัย

ที่ ศธ ๐๕๓๐.๑๒/๒๕๖



คณะเภสัชศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม ๔๔๑๕๐

๒๘ มีนาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงพยาบาลปราสาท

สิ่งที่ส่งมาด้วย คำขอวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ เล่ม

ด้วยนางอริสา แสงเพ็ง เภสัชกรชำนาญการ สังกัด โรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์ กำลังศึกษาในระดับปริญญาโท สาขาวิชาเภสัชกรรมคลินิก คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และได้ดำเนินโครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบการปรับขนาดยาในผู้ป่วยในที่มีภาวะไตบกพร่อง โรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์ โดยมี อาจารย์ ดร.กฤษณ์ สระมณี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้นางอริสา แสงเพ็ง ดำเนินการเก็บข้อมูลในหน่วยงานของท่าน โดยจะเก็บข้อมูลของผู้ป่วยเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบการปรับขนาดยาที่พัฒนาขึ้น ซึ่งในการดำเนินการเก็บข้อมูลจะเป็นการเก็บข้อมูลจากเวชระเบียน ระบุเฉพาะหมายเลขประจำตัวโรงพยาบาล (Hospital Number; HN) แต่จะไม่มีการระบุชื่อและนามสกุลของผู้ป่วย ในการวิเคราะห์ผลจะนำเสนอผลในภาพรวมเท่านั้น และจะไม่มีการเปิดเผยข้อมูลใด ๆ อันจะเป็นการระบุถึงตัวผู้ป่วยได้ ทั้งนี้ โครงการวิจัยได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรม มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

๒๙

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เภสัชกรหญิงพิรยา ศรีม่วง)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและบัณฑิตศึกษา รักษาการแทน
คณบดีคณะเภสัชศาสตร์

สำนักงานเลขานุการคณะ
โทรศัพท์/โทรสาร ๐-๔๓๗๕-๔๓๖๐



ภาคผนวก ข
ระเบียบปฏิบัติและรายการยา/วิธีการปรับขนาดในผู้ป่วยภาวะไตบกพร่อง
ฉบับสำหรับโรงพยาบาลปราสาท



โรงพยาบาลปราสาท
แนวทางปฏิบัติ/ข้อตกลง

พฤศจิกายน 2558

ของ คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด (PTC)

เรื่อง “แนวทางการสั่งใช้และบริหารยาในผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง”

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้เป็นแนวทางปฏิบัติเดียวกัน
2. เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับยาอย่างเหมาะสมและปลอดภัยในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง

แนวทางการปฏิบัติ/ข้อตกลงมีดังนี้ คือ

การแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ

บทบาทหน้าที่ของห้องปฏิบัติการชั้นสูตรโรค

1. ตรวจและรายงานผล creatinine/CrCl ทาง HosXp หากพบค่าผิดปกติระบบจะแจ้งเตือนในโปรแกรมเวชระเบียน

2. แจ้งเตือนในใบรายงานผลทางห้องปฏิบัติการ ที่มี CrCl น้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 mL/min หรือ creatinine ในเลือดมากกว่าหรือเท่ากับ 1.4 หรือ CrCl น้อยกว่าหรือเท่ากับ 80 mL/min ในกรณีที่ได้รับยา aminoglycoside

บทบาทหน้าที่ของพยาบาล

1. ระบบ HosXp คำนวณค่า CrCl ตามสูตร Cockcroft & Gault พยาบาลดูผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการในเวชระเบียน พยาบาลติด ฉลาก เพื่อเป็นสัญลักษณ์เตือนให้แพทย์ทราบถึงค่า CrCl และ creatinine ในเลือดที่ผิดปกติ ที่มี CrCl น้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 mL/min หรือ creatinine ในเลือด มากกว่าหรือเท่ากับ 1.4 หรือ CrCl น้อยกว่าหรือเท่ากับ 80 mL/min ในกรณีที่ได้รับยา aminoglycoside บนหน้าแรกขอเวชระเบียนผู้ป่วย

2. เมื่อแพทย์สั่งยาเรียบร้อยแล้วให้นำ copy order sheet มาส่งยังห้องจ่ายยาผู้ป่วยใน

บทบาทหน้าที่ของแพทย์

1. เมื่อพบว่าผู้ป่วยมีค่า มี CrCl น้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 mL/min หรือ creatinine ในเลือดมากกว่าหรือเท่ากับ 1.4 หรือ CrCl น้อยกว่าหรือเท่ากับ 80 mL/min ในกรณีที่ได้รับยา aminoglycoside ให้สั่งใช้ยาตามแนวทางการปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง (คู่มือการปรับขนาดยาในผู้ป่วยภาวะไตบกพร่อง ฉบับ รพ.ปราสาท)

บทบาทหน้าที่ของเภสัชกร

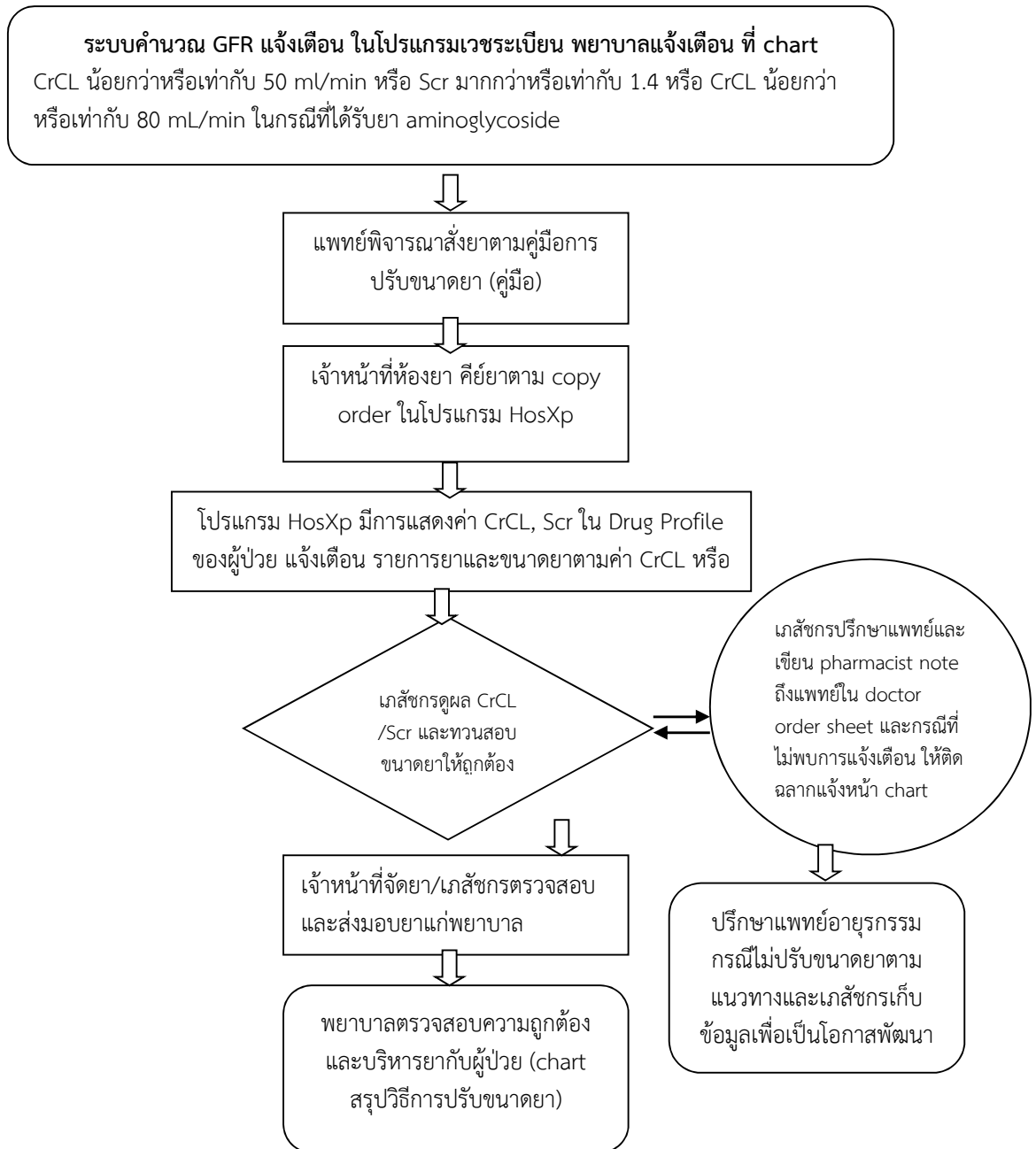
1. เมื่อคีย์ยาในระบบ HosXp ระบบจะแจ้งเตือนการปรับขนาดยาและวิธีปรับขนาด ให้ทวนสอบคำสั่งใช้ยาของแพทย์ ให้เป็นไปตามแนวทางที่คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด

2. กรณีที่แพทย์ปรับขนาดไม่เหมาะสมตามแนวทางที่คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดกำหนด ให้เภสัชกรโทรศัพท์ปรึกษา เขียนคำแนะนำปรึกษา ที่ progress note ใน doctor order sheet พร้อมกับติดฉลากแจ้งเตือนแพทย์กรณีที่ยังไม่มีการแจ้งเตือนที่แฟ้มเวชระเบียนผู้ป่วย เมื่อครบ 24 ชม.แล้วแพทย์ยังไม่ปรับขนาดยา ให้ปรึกษาอายุรแพทย์และเขียนใบรายงานความคลาดเคลื่อนทางยา (Medication error) เพื่อนำมาทบทวนและพัฒนาระบบต่อไป

3. ให้มีการ ติดฉลากแจ้งเตือนที่ Medication Profile sheet ของห้องยาเพื่อส่งต่อข้อมูลให้เภสัชกรที่หมุนเวียนมาอยู่เวรได้รับทราบและระมัดระวัง ในการช่วยแพทย์ให้มีการปรับขนาดยา



Flow chart แสดงแนวปฏิบัติของการปรับขนาดยาในผู้ป่วยที่มีภาวะไตบกพร่อง
โรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์



เพิ่มเติม : รายการยาที่คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดมีมติให้เจาะค่า Scr, BUN เป็น base line ก่อนใช้ยาได้แก่

1. NSAIDs
2. Aminoglycoside
3. Antiretroviral
4. ยารักษาโรคเกาต์



กลุ่มยา Antituberculosis ที่ปรับขนาดตามการทำงานของไต [28-29,41]

Antituber culosis drugs	Dose for normal renal function	met hod	Adjustment for renal failure			Hemodialysis,CAPD
			estimated creatinine clearance (CrCl) mL/min			
			>30	<30	<10	
TB drug : Aminoglycoside						
Amikacin	15-20 mg /kg/day	D		12-15 mg/kg/day		HEMO:ปรับขนาด เช่นเดียวกับCrCl<30 mL/min
	max 1000 mg			[0.5-1 g/day]		
Kanamycin	15-20 mg /kg/day	D		12-15 mg/kg/day		HEMO:ปรับขนาด เช่นเดียวกับCrCl<30 mL/min
	max 1000 mg			[0.5-1 g/day]		
Streptomycin	15-20 mg /kg/day	D		12-15 mg/kg/day		HEMO:ปรับขนาด เช่นเดียวกับCrCl<30 mL/min บางตำราไม่แนะนำให้ใช้ใน กรณีCrCl<30
	max 1000 mg			[0.5-1 g/day]		
TB drug :Fluoroquinolone Antibiotics						
Levofloxacin	7.5-10 mg/kg/day/P O	I		750-1000 mg/day , 3time/wk		HEMO:ปรับขนาด เช่นเดียวกับCrCl<30 mL/min
	Max 750- 1000 mg					
Ofloxacin	7.5-15 mg/kg/day	I		600-800 mg/day , 3time/wk		HEMO:ปรับขนาด เช่นเดียวกับCrCl<30 mL/min
	max 800 mg					
Antituberculous Antibiotics						
Ethambutol	15-20 mg/kg q 24 hr	I		15-25 mg/kg/day		HEMO:ปรับขนาด เช่นเดียวกับCrCl<30 mL/min
	Max 1600- 2000mg			3 times/wk		



Antituber- culosis drugs	Dose for normal renal function	met hod	Adjustment for renal failure			Hemodialysis,CAPD
			estimated creatinine clearance (CrCl) mL/min			
			>30	<30	<10	
Pyrazinam- ide	25-40 mg/kg q 24 hr	I		20-30 mg/kg/day		HEMO:ปรับขนาด เช่นเดียวกับCrCl<30 mL/min
	30-40 mg/kg q 24 hr			3 times/wk		
	Max 2000- 2500 mg					
Cycloserin- e	15-20 mg /kg/day	D/I		250mg/day or		HEMO:ปรับขนาด เช่นเดียวกับCrCl<30 mL/min
[Cs]	Max 750- 1000 mg			500 mg x 3 times/wk		
Ethionami- de	15-20 mg /kg/day	D		250-500 mg/day		HEMO:ปรับขนาด เช่นเดียวกับ CrCl<30 mL/min
	Max 750- 1000 mg					

*D หมายถึง ปรับขนาดยา, I หมายถึง ปรับระยะเวลาการให้ยา



กลุ่มยา Antimicrobial drugs ที่ปรับขนาดตามการทำงานของไต [27,42]

Antimicrobial drugs	Dose for normal renal function	method	Adjustment for renal failure estimated creatinine clearance (CrCl) mL/min			Hemodialysis,CAPD
			>50-90	10-50	<10	
Carbapenem Antibiotics						
Imipenem	0.5 g q 6 hr	D&I	250 - 500 mg q6-8 hr	250 mg q 6-12 hr	125- 250 mg q 12 hr	HEMO:
						CAPD: dose for CrCl< 10 mL/min
Meropenem	1 g q 8 hr อ้างอิง sandford 2014 (สำหรับติดเชื้อทั่วไป)	D&I	ไม่ปรับ	1 g q 12 hr	0.5 g q 24 hr	HEMO ,CAPD: dose for CrCl< 10 mL/min:
Meropenem	อ้างอิง the zulfikar jabbar guideline melioidosis 2013		ไม่ปรับ	CrCl 15-50 1 g q 12 hr	CrCl<15 1 g q 24 hr	HEMO : dose for CrCl< 15 mL/min: after dialysis CAPD: dose for CrCl< 15 mL/min: CRRT: 1 g q 8 hr
Cephalosporin Antibiotics						
cefazolin	1-2 g q 6-8 hr	I	q 6-8 hr	q 12 hr	q 24-48 hr	HEMO:0.5 -1 g after dialysis CAPD: 0.5 g q 12 hr
cefotaxime	2 g q 8 hr	I	q 8 -12 hr	q 12 - 24 hr	q 24 hr	HEMO:1 g after dialysis CAPD: 1-2 g q 24 hr
Ceftazidime iv (the zulfikar jabbar guideline 2013) ขนาดปกติ iv 2 g q 8 hr	นน.<= 60 kg	I/D	CrCl 50-31 iv 1 q 8 hr	CrCl 30-15 iv 1 g q 12 hr	CrCl <15 iv 1 g q 24 hr	HEMO: dose for CrCl < 15,after dialysis CAPD: dose for CrCl < 15 [if IP route
	นน.>60 kg	I	CrCl 50-31 iv 2 q 8 hr	CrCl 30-15 iv 2 g q 12 hr	CrCl <15 iv 2 g q 24 hr	inconvenient,may be admin.IP with dwell time of > 6 hr and 25 %extra dose]



Antimicrobial drugs	Dose for normal renal function	method	Adjustment for renal failure estimated creatinine clearance (CrCl) mL/min			Hemodialysis,CAPD
			>50-90	10-50	<10	
Ceftazidime iv (sandford 2014 สำหรับติดเชื้อทั่วไป) ขนาดปกติ iv 2 g q 8 hr		I	q 8 -12 hr	q 12 - 24 hr	q 24 - 48 hr	CRRT: 2 g q 12 hr
Fluoroquinolone Antibiotics						
Ciprofloxacin PO,IV	500-750 mg po q 12 hr	D	ไม่ปรับ	50-75% =250 mg	50%=2 50 mg q 12	HEMO:250 mg PO /200 mg iv q 12 hr after dialysis
	400 mg iv q 12 hr		ไม่ปรับ	50-75% =200 mg	50%=2 00 mg q 12	CAPD: 250 mg PO /200 mg iv q 8 hr CRRT: 400 mg iv q 24
Levofloxacin อ้างอิง sandford	750 mg iv q 24 iv/PO					
,ฉลากแนะนำ การปรับขนาดใน ผู้ป่วยNon TB: *** เพื่อให้ง่ายต่อ การบริหารยา มติ รพ.ปราสาท ให้ ใช้ แบบที่ 1 เนื่องจากมีความ ครอบคลุม	***แบบที่ 1 ติดเชื้อ ฉีวงนัง ซ้ำซ้อน/ปอด บวมจาก HAP, community -acquired	D&I	ไม่ปรับ 750 mg iv q 24 หรือ ในทาง ปฏิบัติใช้ 750mg stat then 500 mg	CrCl <u>20-49</u> : 750mg q 48 hr หรือ ในทาง ปฏิบัติ ใช้ 750mg stat then 500 mg	-CrCl <u>10-19</u> :750 mg stat then 500 mg q 48 hr	HEMO:dose for CrCl 10-19 mL/min after dialysis CAPD: dose for CrCl 10-19 mL/min CRRT: 750 mg OD then 500 mg q 48 hr although not FDA- approved ⁴
	***แบบที่ 2 หลอดลม อักเสบ/ปอด บวม community - acquired/si nus	D&I	ไม่ปรับ 500 mg iv q 24	= CrCl <u>20-49</u> :500mg stat then 250	= CrCl <u>10-19</u> :500 mg stat then 250 mg q 48 hr	HEMO:dose for CrCl 10-19 mL/min after dialysis CAPD: dose for CrCl 10-19 mL/min



Antimicrobial drugs	Dose for normal renal function	method	Adjustment for renal failure estimated creatinine clearance (CrCl) mL/min			Hemodialysis,CAPD
			>50-90	10-50	<10	
	ชากรรไกร อีกเสบ /ผิวหนังไม้ ซ้ำซ้อน/ต่อม ลูกหมาก อีกเสบ			mg q 24 hr		
Ofloxacin	200-400mg q 12 hr	D	ไม่ปรับ	200- 400mg q 24 hr, same dose CRRT	200 mg q 24 hr	HEMO:dose for CrCl< 10 mL/min after dialysis
						CAPD: 300 mg q 24 hr
Macrolide Antibiotics						
Clarithromycin	500-1000 mg q 12 hr	D	500 mg q 12 hr	500 mg q 12- 24 hr	500 mg q 24 hr	HEMO:dose after dialysis
						CAPD: None
Erythromycin	250-500 mg q 6 hr	D	ไม่ปรับ	ไม่ปรับ	50-75 %	HEMO:None
						CAPD: None
Penicillin Antibiotics						
Ampicillin	250 mg -2 h q 6 hr	I	ไม่ปรับ	q 6 - 12 hr	q 12- 24 hr	HEMO:dose after dialysis
						CAPD: 250 mg q 12 hr
Penicillin G	0.5-4 mu q 4 hr	D	ไม่ปรับ	0.5-4 mu q 8 hr	0.5-4 mu q 12 hr	HEMO:dose after dialysis
						CAPD: dose for CrCl< 10 mL/min



Antimicrobial drugs	Dose for normal renal function	method	Adjustment for renal failure estimated creatinine clearance (CrCl) mL/min			Hemodialysis,CAPD
			>50-90	10-50	<10	
Piper/Tazo	3.375-4.5 g q 6- 8 hr	D&I	ไม่ปรับ	2.25 g q 6 hr , < 20: q 8 hr	2.25 g q 8 hr	HEMO:dose for CrCl< 10 mL/min + extra 0.75 g after dialysis
						CAPD: 4.5 g q 12 hr,CRRT: 2.25 g q 6 hr
Miscellaneous Antibacterial Antibiotics						
Metronidazole	7.5 mg / kg q 6 hr	D	ไม่ปรับ	ไม่ปรับ	50%	HEMO:dose for CrCl< 10 mL/min after dialysis
						CAPD: dose for CrCl< 10 mL/min
Quinine	650 mg iv q 8 hr	I	ไม่ปรับ	650 mg iv q 8-12 hr	650 mg iv q 24 hr	HEMO:dose after dialysis
						CAPD: dose for CrCl< 10 mL/min
Bactrim [®] dose base on TMP - SS (400/80)						
Treatment	5-20 mg /kg/day divided q 6-12 hr	D	ไม่ปรับ	30-50:no dose adjustment	not recommended ; but if used: 5-10 mg/kg q 24 hr	HEMO:notrecommene d;but if used: 5-10 mg/kg q 24 hr after dialysis
				10-29: reduce dose		CRRT: 5-7.5 mg/kg q 8 hr



Antimicrobial drugs	Dose for normal renal function	method	Adjustment for renal failure estimated creatinine clearance (CrCl) mL/min			Hemodialysis,CAPD
			>50-90	10-50	<10	
				by 50 %		
Prophylaxis	2 tab po q 24 or 3 times/wk	no	ไม่ปรับ	ไม่ปรับ	ไม่ปรับ	
Vancomycin	1 g q 12 hr	D&I	15-30 mg /kg q 12 hr	15 mg /kg q 24 -96 hr	7.5 mg / kg q 2-3 day	HEMO: for trough conc.of 15-20 µg/mL give 15 mg/kg if next dialysis in 1 day give 25 mg/kg if next dialysis in 2 day give 35 mg/kg if next dialysis in 3 day
Antifungal Antibiotics						
Amphotericin B & lipid – based Ampho B [27,30]	Non-Lipid :0.4-1 mg /kg/day	I	q 24 hr (ไม่ปรับ)	q 24 hr (ไม่ปรับ), same dose CRRT	q 48 hr	HEMO : no dose adjustment Toxicity lessened by saline loading ;risk amplified by concomitant cyclosporine A,aminoglycosides, or pentamidine CAPD : dose as CrCl <10
Amphotericin B & lipid – based Ampho B [27,30]	ABLC:5 mg/kg/day LAB:3-5 mg/kg/day	I	q 24 hr			No dose adjustment necessary
Fluconazole	100-400 mg q 24 hr	D	ไม่ปรับ	50%	50%	HEMO: 100% dose after dialysis CRRT:200-400 mg q 24 hr
						CAPD : dose for CrCl< 10 mL/min



Antimicrobial drugs	Dose for normal renal function	method	Adjustment for renal failure estimated creatinine clearance (CrCl) mL/min			Hemodialysis,CAPD
			>50-90	10-50	<10	
Itraconazole PO	100-200 mg q 12 hr	D	ไม่ปรับ	100%	50%	HEMO/CAPD:100 mg po q 12 -24 hr
Itraconazole IV	200 mg q 12 hr	-	ไม่ปรับ	Do not use IV Itra if CrCl< 30 due to accumulation of carrier cyclodextrin		
Antiviral agents (Non-Antiretroviral)						
Accyclovir	5-12.4 mg / kg q 8 hr	D&I	ไม่ปรับ	100% q 12-24 hr	50 % q 24 hr	HEMO:dose after dialysis
						CAPD:dose for CrCl< 10 ml/min
Oseltamivir	75 mg bid	I	ไม่ปรับ	30-50:75 mg bid	no data	HEMO:30 mg qd non dialysis days*
				< 30 : 75 mg once daily		CAPD: 30 mg once /week

*D หมายถึง ปรับขนาดยา , I หมายถึง ปรับระยะเวลาการให้ยา



Antimicrobial กลุ่ม Aminoglycoside Antibiotics : บริหารยาแบบ Once-daily dose ที่ปรับขนาดตามการทำงานของไต [27]

Antimicrobial	Dose for normal renal function	Adjustment for renal failure						
		estimated creatinine clearance (CrCl) mL/min						
		>80	60-80	40-60	30-40	20-30	10-20	<10-0
Amikacin	15 mg/kg q 12 hr	ไม่ ปรับ	12 mg/kg q 24 hr	7.5mg/kg q 24 hr	4mg/kg q 24 hr	7.5mg/kg q 48 hr	4 mg/kg q 48 hr	3 mg/kg q 72 hr and afetr dialysis
Gentamicin	5.1mg/kg q 8 hr	ไม่ ปรับ	4mg/kg q 24 hr	3.5mg/kg q 24 hr	2.5mg/kg q 24 hr	4 mg/kg q 48 hr	3 mg/kg q 48 hr	2 mg/kg q 72 hrafetr dialysis
Streptomycin	15 mg/kg q 24 hr	ไม่ ปรับ	12mg/kg q 24 hr	7.5mg/kg q 24 hr	4mg/kg q 24 hr	7.5 mg/kg q 48 hr	4 mg/kg q 48 hr	3 3 mg/kg q 72 hrafetr dialysis

Antimicrobial กลุ่มยา Antiretroviral agents ที่ปรับขนาดตามการทำงานของไต [30]

Antimicrobial	Dose for normal renal function	Adjustment for renal failure				Hemodialysis
		estimated creatinine clearance (CrCl) mL/min				
		≥50	30-49	10-29	<10	
NRTIs						
3TC	300 mg ทุก 24 ชม. หรือ 150 mg ทุก 12 ชม.	ไม่ปรับ	150 mg ทุก 24 ชม.	100 mg ทุก 24 ชม.(2)	50-25 mg ทุก 24 ชม.(2)	50-25 mg ทุก 24 ชม.(2) AD(3)
TDF	300 mg ทุก 24 ชม.	ไม่ปรับ	300 mg ทุก 48 ชม.	300 mg	ไม่แนะนำ	300 mg ทุก 7 วัน AD
				สัปดาห์ละ 2 ครั้ง		
AZT	200-300 mg ทุก 12 ชม.	ไม่ปรับ	ไม่ปรับ	ไม่ปรับ	100 mg ทุก 8 ชม. หรือ 300 mg ทุก 24 ชม.	
d4T	30 mg ทุก 12 ชม.	ไม่ปรับ	15 mg ทุก 12 ชม.	15 mg ทุก 12 ชม.	15 mg ทุก 12 ชม.	15 mg ทุก 12 ชม. AD
ddl	> 60 kg 400 mg ทุก 24 ชม.		200 mg ทุก 24 ชม.	150 mg ทุก 24 ชม.	100 mg/24 ชม.	
	< 60 kg 250 mg ทุก 24 ชม.		125 mg ทุก 24 ชม.	100 mg ทุก 24 ชม.	75 mg/24 ชม.	
TDF/FTC	1 เม็ด ทุก 24 ชม.	ไม่ปรับ	ทุก 48 ชม.	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ

Antimicrobial	Dose for normal renal function	Adjustment for renal failure				Hemodialysis
		estimated creatinine clearance (CrCl) mL/min				
		≥50	30-49	10-29	<10	
NNRTIs						
ATV	400 mg ทุก 24 ชม. หรือ	ไม่ปรับ	ไม่ปรับ	ไม่ปรับ	ไม่ปรับ	ไม่เคยได้ยาด้านไวรัสมาก่อน: ATV/r 300/100 mg ทุก 24 ชม.
	300/100 mg ทุก 24 ชม.					เคยได้ยาด้านไวรัสมาก่อนไม่แนะนำทั้ง ATV หรือ ATV/r เพราะระดับยา อาจจะไม่เพียงพอ

รายการยาที่ใช้ในโรคเก๊าต์ [42] ที่ปรับขนาดตามการทำงานของไต

อ้างอิง แนวทางเวชปฏิบัติการดูแลรักษาโรคเก๊าต์ (Guideline for Management of Gout) สมาคมรูมาติสซั่มแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2555

Drug	estimated creatinine clearance (CrCl) mL/min								
	140	139-120	129-100	99-80	79-60	59-40	39-20	19-10	9-0
ขนาดยา Allopurinol	400 mg ต่อ อวัน	350 mg ต่อ อวัน	300 mg ต่อ อวัน	250 mg ต่อ อวัน	200 mg ต่อ อวัน	150 mg ต่อ อวัน	100 mg ต่อ อวัน	100 mg ทุก 2 วัน	100 mg ทุก 3 วัน

อ้างอิง แนวทางเวชปฏิบัติการดูแลรักษาโรคเกาต์ (Guideline for Management of Gout) สมาคมรูมาติสซั่มแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2555

Drug	Dose for normal renal function	Adjustment for renal failure				Hemodialysis, CAPD
		estimated creatinine clearance (CrCl) mL/min				
		≥ 50	35-49	10-34	<10	
colchicine	0.6 mg วันละ 2 ครั้ง และขนาดยาเวลาปวด	ไม่ปรับ	0.6 mg วันละ ครั้ง	0.6 mg ทุก 2-3 วัน	ไม่ควรใช้ยานี้	

รายการและขนาดยาลดไขมันที่แนะนำต่อวัน ที่ปรับขนาดตามการทำงานของไต [43,44]

ยา	eGFR 60-90	eGFR 15-60	eGFR<15	หมายเหตุ
Simvastatin	20-80 mg	10-40 mg	10-40 mg	ข้อตกลงคือ Simvastatin ห้ามใช้เกิน 20 mg ในผู้ป่วย CKD eGFR<60mL/min/1.73m ²
Gemfibrozil	600 mg bid	600 mg bid	ไม่ควรใช้	
Fenofibrate	ลดเหลือ 50%	ลดเหลือ 25%	ไม่ควรใช้	



Drug	Dose for normal renal function	Adjustment for renal failure			ระดับ Scr ที่แนะนำให้หยุดใช้	Hemodialysis , CAPD
		estimated creatinine clearance (CrCl) mL/min				
		21-50	10-20	<10		
ยาขับปัสสาวะ/ลดความดัน[43,44]						
Atenolol	25 mg /day (starting dose)	15-35:50 mg/day	<30 ไม่ควรใช้ อาจเกิด Bradycardia/heart block			
Enalapril	5 mg /day(starting dose)	ไม่ปรับ	start 2.5 mg /day		≥2.5 ไม่ควรใช้ และควรอยู่ในการดูแลของ nephro.	
HCTZ	12.5-50 mg/day	หยุดการใช้เมื่อ < 30 mL/min				หรือหยุดเมื่อ Scr> 2.5mg/dl
Moduretic®	Amiloride5-10 mg/day	ลดขนาดยาลง 50%	ลดขนาดยาลง 50%	ไม่แนะนำให้ใช้		
Spironolactone	25-100 mg/day	หยุดการใช้เมื่อ < 30 mL/min				
NSAIDs ทุกชนิด						
Diclofenac	25-75 mg tid	ไม่ปรับ	Avoid if possible		≥ 1.4 หรือ CrCl <30 ไม่ควรใช้	
					≥1.4 หรือ CrCl <30 ไม่ควรใช้	

Ibuprofen	200-400 mg tid	ไม่ปรับ	Avoid if possible	≥ 1.4 หรือ CrCl <30 ไม่ควรใช้		
Drug	Dose for normal renal function	Adjustment for renal failure			ระดับ Scr ที่แนะนำให้หยุดใช้	Hemodialysis , CAPD
		estimated creatinine clearance (CrCl) mL/min				
		21-50	10-20	<10		
ยารักษาโรคเบาหวาน[43,44]						
Glipizide	5 mg/day(starting dose)	start 2.5 mg/day และ <30 mL/min ไม่ควรใช้			<30 mL/min ไม่ควรใช้	
Metformin	500 mg/day(starting dose)	ไม่ปรับ			ชาย/หญิง Scr ≥1.4 ห้ามใช้	

Drug	Dose for normal renal function	Adjustment for renal failure			ระดับ Scr ที่แนะนำให้หยุดใช้	Hemodialysis , CAPD
		estimated creatinine clearance (CrCl) mL/min				
		21-50	10-20	<10		
รายการยาอื่นๆ[43,44]						
Enoxaparin	30 mg or 1 mg/kg q 12 hr	ไม่ปรับ และ < 30 mL/min : q 24 hr				
Gabapentin	150 mg tid (starting dose)	CrCl < 35 : 100-300 mg/day				
Ranitidine oral	150 mg bid	150 mg OD				
Ranitidine IV	50 mg iv q 8 hr	q 18- 24 hr				

ภาคผนวก ค
แบบบันทึกและรายงานข้อมูลการปรับขนาดยาของผู้ป่วยในที่เป็นภาวะไตบกพร่อง
(Chronic kidney disease) โรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์



แบบบันทึกและรายงานข้อมูลการปรับขนาดยาของผู้ป่วยในที่เป็นภาวะไตบกพร่อง (Chronic kidney disease) โรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์

HN (คน)	AN (visit)	เพศ (Sex)	น้ำหนัก(kg)	อายุ(ปี) (age_y)	วันที่สั่งเจาะเลือดตรวจ Scr,BUN	SCr (mg/dl)	CrCl (ML/min)	กลุ่ม ยา	รายการยาที่ ได้รับ (drug_name)	ขนาดและ วิธีการ บริหารยา (regimen)	ผลการ ปรับ ขนาดยา Y= เหมาะ สม N=ไม่ เหมาะ สม	จน. วันที่ ได้ยา	จ้ง หวัดน. ยา.ที่ ได้รับ	ราคา ยาต่อ หน่วย	มูลค่า ยาที่ ใช้เมื่อ ปรับ ขนาด	มูลค่า ยาที่ ใช้ ขนาด ปกติ	มูลค่า ใช้ยา เกิน ความ จำเป็น	วินิจฉัยหลัก (primaryD x)	วินิจฉัยรอง (secondar y Dx)	กลุ่ม โรค	ประเภท หอ ผู้ป่วย (ward)

ภาคผนวก ง
ภาพ แสดงข้อความเตือนค่า CrCl,Scr ในระบบ Hosxp



ภาพ แสดงข้อความเตือนค่า CrCl,Scr ในระบบ Hosxp

The screenshot displays the Hosxp software interface. At the top, there are five colored boxes representing alert levels for CrCl/Scr: <10% (red), 10-20% (orange), 20-30% (yellow), 30-40% (green), and >=40% (blue). The patient information section shows 'ชื่อผู้ป่วย' (Patient Name) as DM_HT and 'วันที่' (Date) as 05/11/2558. The lab results table includes columns for 'ค่า' (Value), 'หน่วย' (Unit), 'ผลปรบแก้ไข' (Adjusted Result), and 'วันที่รับค่า' (Date of Test). The results for CrCl and Scr are highlighted in red, indicating they are outside the normal range. The summary section on the right shows 'Creatinine : 0.86', 'CrCl : 51.02 (Stage 3) (ค่าปกติ 90-140)', 'CKD-EPI : 63.56 (ml/min/1.73 m2) (Stage 2 1.5-3.0 ครึ่งปกติ GFR ลดลงเล็กน้อย)', 'ThaieGFR : 61.37 (ml/min/1.73 m2) (Stage 2 1.5-3.0 ครึ่งปกติ GFR ลดลงเล็กน้อย)', and 'MDRD : 67.31 (ml/min/1.73 m2) (Stage 2)'. The bottom of the screen shows a status bar with 'เวลา' (Time) as 21:13 and 'สถานะ' (Status) as 'รอในคิว' (Waiting in queue).



ภาคผนวก จ
ข้อความเตือน (Pop-up message) บอกวิธีการปรับขนาดยาตามที่กำหนดในผู้ป่วย
ที่มีภาวะไตบกพร่อง



ข้อความเตือน (Pop-up message) บอกวิธีการปรับขนาดยาตามที่กำหนดในผู้ป่วย ที่มีภาวะไตบกพร่อง

The screenshot displays a pharmacy management system interface. A pop-up window titled "Item Notify" is overlaid on the main application, providing specific dosing instructions for a patient with kidney impairment. The main window shows a list of medications, including various needles, syringes, and oral tablets.

Item Notify

ปรับขนาดในผู้ป่วยไตบกพร่อง (จาก sandford 2016)

+++ขนาดปกติ S7b-1.5 g q 6-8 hr

-CrCl 20-50 ml/min: 2.25 g q 6 hr

-CrCl <20 ml/min: 2.25 g q 8 hr

-Hemodose for CrCl <10 ml/min +extra 0.75 g

after dialysis:

-CAPD: 4.5 g q 12 hr

-CRRT: 4.5 g q 48 hr

The background application shows a patient record for "นางมาลี ศรีสุข" (Ms. Mali Srisuk) with a patient ID of 000020920. The medication list includes items like "Needle 1.5x3.0", "Syringe Disp. Insulin", and "OMEPRAZOLE CAPS". The interface also displays financial information such as "รวมมูลค่า" (Total Value) of 464.00 บาท and "ยา" (Drugs) of 374.00 บาท.



ภาคผนวก ฉ

ฉลากแจ้งเตือนพร้อมระบุค่า creatinine (หน่วย mg/dL) และ CrCL (หน่วย mL/min)



ฉลากแจ้งเตือนพร้อมระบุค่า creatinine (หน่วย mg/dL) และ CrCL (หน่วย mL/min)

โปรดปรับขนาดยาให้เหมาะสม

ผู้ป่วย CrCl < 50 mL/min / Scr \geq 1.4 / CrCl \leq 80 mL/min กรณีที่ได้ยา aminoglycoside

รายนี้ CrCl=.....mL/min Scr.....mg/dl



ภาคผนวก ข
ข้อความเขียนปรึกษาแพทย์ที่ progress note ในใบ doctor order sheet ผู้ป่วยใน



ข้อความเขียนปรึกษาแพทย์ที่ progress note ในใบ doctor order sheet ผู้ป่วยใน

เรียน แพทย์และพยาบาล

ผู้ป่วยได้รับยา.....ควรตรวจ
Scr.

ผู้ป่วยมีค่า CrCl.....ml/min. SCr.....mg/dl
ขนาดยา.....ที่แนะนำ
ในรายนี้คือ.....

ผู้ป่วยทำ HD/CAPD ควรได้รับขนาด.....
.....

อื่นๆ.....

ขอเรียนมาเพื่อพิจารณา
ภญ.....



ภาคผนวก ซ

รายการยาที่คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด(PTC) ได้ร่วมกำหนดให้ปรับขนาดในผู้ป่วยที่มี
ภาวะไตบกพร่อง และค่า CrCl (mL/min) ที่เริ่มมีการปรับขนาดยาหรือหยุดใช้ยา
โรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์



รายการยาที่คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด(PTC) ได้ร่วมกำหนดให้ปรับขนาดในผู้ป่วย
ที่มีภาวะไตบกพร่อง และค่า CrCl (mL/min) ที่เริ่มมีการปรับขนาดยาหรือหยุดใช้ยา
โรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์

ลำดับ	รายการยา	CrCl	ลำดับ	รายการยา	CrCl
	กลุ่มยา Antibacterial		30	ddl	<50
1	Amikacin (Once- daily dose)	≤80	31	TDF/FTC	<50
2	Gentamicin (Once-daily dose)	≤80		กลุ่มยา Antituberculosis	
3	Streptomycin (Once-daily dose)	≤80	32	Amikacin	<30
4	Imipenem	≤50	33	Kanamycin	<30
5	Meropenem	≤50	34	Streptomycin	<30
6	cefazolin	≤50	35	Levofloxacin	<30
7	cefotaxime	≤50	36	Ofloxacin	<30
8	ceftazidime	≤50	37	Ethambutol	<30
9	Ciprofloxacin	≤50	38	Pyrazinamide	<30
10	Levofloxacin	≤50	39	Cycloserine	<30
11	Ofloxacin	≤50	40	Ethionamide	<30
12	Clarithromycin	≤50		กลุ่มยาอื่นๆ	
13	Erythromycin	≤10	41	Atenolol	ควรหยุด < 30
14	Ampicillin	≤10	42	Allopurinol	<100
15	Penicillin G	≤50	43	Colchicine	<50
16	Piper/Tazo	≤50	44	กลุ่ม NSAIDs เช่น Diclofenac ,Ibuprofen, Meloxicam เป็นต้น	หยุด Scr>1.4/CrCl<30
17	Metronidazole	<10			
18	Quinine	≤50			
19	Bactrim® (for Treatment)	<30	45	Enalapril	Scr >2.5
20	Vancomycin	≤50	46	Enoxaparin	<30
	กลุ่มยา Antifungal		47	Gabapentin	< 35
21	Amphotericin B	<10	48	Glipizide	ควรหยุด <30
22	Fluconazole	≤50	49	Metformin	หยุด Scr≥1.4
23	Itraconazole PO	<10	50	Ranitidine oral	≤50
	กลุ่มยา Non-Antiretroviral		51	Ranitidine IV	≤50
24	Acyclovir	≤50	52	HCTZ	หยุด Scr>2.5
25	Oseltamivir	<30			หรือ CrCl <30



	กลุ่มยา Antiretroviral(ต่อ)			กลุ่มยาอื่นๆ (ต่อ)	
26	3TC	<50	53	Moduretic®	หยุด CrCl<10
27	TDF	<50	54	Spironolactone	หยุดCrCl <30
28	AZT	<10	55	Gemfibrozil	หยุด 15mL/min/1.73m ²
29	d4T	<50	56	Fenofibrate	หยุด 15mL/min/1.73m ²
			57	Simvastatin	ห้ามใช้ > 20 mg/day <60mL/min/1.73m ²

โดยคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด
ปรับปรุง ณ 1 สิงหาคม 2559



ภาคผนวก ฅ
การแสดงผล CrCl,Scr ใน Medication profile สำหรับห้องจ่ายยาผู้ป่วยใน



การแสดงผล CrCl,Scr ใน Medication profile สำหรับห้องจ่ายยาผู้ป่วยใน

FMJ.BKMH-11 ๒๖/๑๒/๒๕๖๓ ๐๓:๒๖/๑๒/๒๕๖๓

PATIENT'S MEDICATION RECORD

SCr 1.78 CrCl 29.78

ประวัติ: Admit: ๒๖/๑๒/๒๕๖๓

อายุ ๕๕ ปี ๐ เดือน HN 000264575 BW 53 kg ไข้หวัดใหญ่ -

ORDER FOR CONTINUES

วันที่	Drug & Dosage Regimen	จำนวน	วันที่เริ่ม	วันที่หยุด	Drug	Dosage Regimen
3/11	Levofloxacin 500 mg/ 100 ml 750 mg iv	2				
3/11	Berodual Nebule (๑๕-๑๕) 1 NB qd	1				
3/11	Fentanyl citrate 0.5 mg/10 ml 500 ug+D:	0				
	Kalimatic 30 mg + NS ๓๗	๓				
	NG feed ๑๕๗๗ X3days					
3/11	DN12 ๑๐๐ a qd ๑๕	2				
	Fentanyl ๑ ๑๕ qd					
	Berdual ๓๐๑ 4 ptt q ๑๕	1				
4/11	Fentanyl (๑.๑) ๑ ๑๕ qd					
	Berdual 1๐๑ ๑๕ qd	5				
	Dexamethasone ๑๕ mg qd	1				

เขียน แผนการรักษา จาก NCPH ICU

ผู้ป่วยได้รับยา Levofloxacin ๗๕๐ mg ๑ ครั้งต่อวัน

Scr 1.78

ผู้ป่วยมีค่า CrCl 29.78 mL/min SCr 1.78 mg/dl

ขนาดยา ๕๐๐ ๑ ครั้งต่อวัน

ในรายที่ชื่อ 190 ๑ ครั้งต่อวัน

ผู้ป่วยทำ HD/CAPD ครบตามแผน

อื่นๆ ๑ Levofloxacin

ขอวินิจฉัยขอจ่ายยา

นางสาว ๑๓/๑๒/๒๕๖๓

ชื่อ: 19๐๗

ICU 2

วันที่	ชื่อยา	stock
16		
๒๗		



ภาคผนวก ญ
รายการยาในแต่และกลุ่มยาที่แบ่งในการศึกษา



รายการยาในแต่และกลุ่มยาที่แบ่งในการศึกษา

ยาที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหาร

Ranitidine injection 50mg/2ml

Ranitidine tablet 150 mg

ยาที่ใช้ในการรักษาโรคไม่ติดต่อ (Non-communicable disease; NCD)

Simvastatin tablet 10 mg

Enalapril tablet 5 mg

Atenolol tablet 50 mg

Enoxaparin injection 60mg/0.6 ml

Spirolactone tablet 100 mg

Simvastatin tablet 20 mg

Glipizide tablet 5 mg

Gemfibrozil tablet 300 mg

Metformin tablet 500 mg

HCTZ tablet 50 mg

Spirolactone tablet 25 mg

Enalapril tablet 20 mg

Moduretics tablet

Atenolol tablet 100 mg

Fenofibrate tablet 160 mg

ยาเกี่ยวกับโรคติดเชื้อ

Tazocin 4.5 gm injection [ivd]

Rimstar-4 (IRZE) tablet

Cef-tazidime injection 1 g

Levofloxacin 500 mg/ 100 ml

Ethambutol tablet 400 mg

Ampicilin injection 1 gm

Meropenem injection. 500 mg

Metronidazole injection.500 mg

Metronidazole tablet 400 mg

Clarithromycin tablet 500 mg

Ciprofloxacin injection 200 mg

Imipenem injection 500 mg

PZA tablet 500 mg

Ofloxacin tablet 200 mg

Gentamicin injection 80mg/2ml

Ciprofloxacin tablet 500 mg

Cefazolin injection 1 g

Kanamycin injection 1 g

Lamivudine tablet 150 mg

Tenofovir tablet 300 mg

Amphotericin B injection 50 mg

Co-trimoxazole tablet 80/400

Co-trimoxazole injection 5 ml

Meropenem injection 1 g

Vancomycin injection 500mg/10ml

Acyclovir injection 250 mg

d4T (Stavudine tablet 30 mg)

Lamivudine tablet 300 mg

Oseltamivir capsule 75 mg

Cefo-taxime injection 1 g

Streptomycin injection 1 g

Fluconazole capsule 200 mg

Amikacin injection 500 mg/2ml

Ethambutol tablet 500 MG

D4T (Stavudine tablet 15 mg)

ยาแก้ปวดและลดการอักเสบ

Colchicine tablet 0.6 mg

Allopurinol tablet 100 mg

Ibuprofen tablet 400 mg

Diclofenac Sodium Tablet 25 mg

Diclofenac Injection 75mg/3ml

Gabapentin capsule 300 mg

Meloxicam tablet 15 mg

Gabapentin capsule 100 mg

Celecoxib capsule 200 mg

Naproxen tablet 250 mg

Ibuprofen tablet 200 mg



ภาคผนวก ก
การรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
มหาวิทยาลัยมหาสารคามแล้ว เมื่อ 28 มีนาคม 2559 เลขที่ 009/2559



การรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
มหาวิทยาลัยมหาสารคามแล้ว เมื่อ 28 มีนาคม 2559 เลขที่ 009/2559



คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ใบรับรองการอนุมัติ

เลขที่การรับรอง : 009 / 2559

ชื่อโครงการวิจัย : การพัฒนาระบบการปรับขนาดยาในผู้ป่วยในที่มีภาวะไตบกพร่อง โรงพยาบาลปราสาท
จ.สุรินทร์

ผู้วิจัย : นางอริสา แสงเพ็ง

หน่วยงานที่รับผิดชอบ : เกษศาสตร์

สถานที่ทำการวิจัย : จังหวัดสุรินทร์

วันที่รับรอง : 28 มีนาคม 2559

วันหมดอายุ : 27 มีนาคม 2560

ข้อเสนอการวิจัยนี้ ได้รับการพิจารณาและให้ความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามแล้ว และอนุมัติในด้านจริยธรรมให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องข้างต้นได้ บนพื้นฐานของโครงร่างงานวิจัยที่คณะกรรมการฯ ได้รับและพิจารณา เมื่อเสร็จสิ้นโครงการแล้วให้ผู้วิจัยส่งแบบฟอร์มการปิดโครงการและรายงานผลการดำเนินงานมายังคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หรือหากมีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ในโครงการวิจัย ผู้วิจัยจักต้องยื่นขอรับการพิจารณาใหม่

(รองศาสตราจารย์ ประยุทธ์ ศรีวิไล)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์



ประวัติย่อผู้วิจัย



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ นามสกุล	นางอริสา แสงเพ็ญ
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน 2518
จังหวัด และประเทศที่เกิด	อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2533 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนตากคงวิทยากรมัธยมศึกษา จังหวัดสุรินทร์ พ.ศ. 2536 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสิรินธร จังหวัดสุรินทร์ พ.ศ. 2541 ปริญญาเกษตรศาสตรบัณฑิต (ภ.บ.) มหาวิทยาลัยขอนแก่น พ.ศ. 2560 ปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต (ภ.ม.) สาขาวิชาเกษตรกรรม คลินิก มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำแหน่ง สถานที่ทำงาน	เกษตรกรชำนาญการ หัวหน้ากลุ่มงานเกษตรกรรม โรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	602 หมู่ 2 โรงพยาบาลปราสาท ตำบลกั้งแอน อำเภอปราสาท จังหวัด สุรินทร์
รางวัลเรียนดี ทุนวิจัย และทุนการศึกษา	-
ผลงานวิจัย	-

