

## การพัฒนาระบบแจ้งเตือนการได้รับยาที่มีผลทำให้โปแตสเซียมต่ำ โรงพยาบาลพนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด

### Development of a hypokalemia-drug alert system in Phanomprai Hospital, Roi-Et province

ศุภชาติ สมมาตย์<sup>1\*</sup>, สุรศักดิ์ ไชยสงค์<sup>2</sup>

Suppachat Sommart<sup>1\*</sup>, Surasak Chaiyong<sup>2</sup>

Received: 29 April 2015 ; Accepted: 15 July 2015

#### บทคัดย่อ

ในเดือนกันยายน 2556 โรงพยาบาลพนมไพรได้พัฒนาและนำระบบป้องกันการได้รับยาที่มีผลทำให้ระดับโปแตสเซียมต่ำในผู้ป่วย hypokalemia มาใช้ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรายงานผลของระบบการแจ้งเตือนและการแก้ไขปัญหาการสั่งใช้ยาที่มีความเสี่ยงต่อระดับโปแตสเซียมในผู้ป่วย hypokalemia ที่เข้ารับการรักษาในช่วง 1 กุมภาพันธ์- 31 กรกฎาคม 2557 และความพึงพอใจและข้อเสนอแนะของบุคลากรต่อการใช้งานระบบ ผลการศึกษาพบว่าในผู้ป่วย 322 ราย มีการแจ้งเตือนปัญหา 52 ราย (ร้อยละ 16.5) ซึ่งเป็นการใช้ยาขับปัสสาวะ 42 ราย โดยแพทย์หยุดการใช้ยาโดยอัตโนมัติ 4 ราย และส่วนที่เหลือเภสัชกรได้ปรึกษาแพทย์เพื่อพิจารณาการใช้ยาอีกรวม 38 รายในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นผู้มีภาวะโรคไต โรคติดเชื้อ และ Alcohol withdrawal syndrome ผลการศึกษาทำให้มีการหยุดใช้ยา 33 ราย (ร้อยละ 86.8) และไม่หยุดใช้ยาเนื่องจากมีความจำเป็นต้องใช้แต่ต้องติดตามผลการรักษาในหนึ่งสัปดาห์ 5 ราย (ร้อยละ 13.2) ในกลุ่มที่หยุดใช้ยา ระดับโปแตสเซียมเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.001$ ) แพทย์ เภสัชกรและพยาบาลที่ใช้ระบบ จำนวน 13 คน มีความพึงพอใจต่อระบบโดยเฉพาะความรวดเร็วในการแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาและการช่วยให้เกิดการสื่อสารระหว่างสหวิชาชีพมากขึ้น อนาคตควรมีการพัฒนาระบบให้มีความครอบคลุมปัญหาการใช้ยาอื่นๆ ให้มากยิ่งขึ้น

**คำสำคัญ:** การพัฒนาระบบ ระบบแจ้งเตือนด้านยา ปัญหาจากการใช้ยา ภาวะโปแตสเซียมต่ำ

#### Abstract

In September 2013, Phanomprai Hospital developed and implemented a system to prevent patients with hypokalemia from receiving drugs which would reduce potassium level. This study aims to determine effects of the system in detecting and solving the problems in hypokalemia patients during 1 February – 31 July 2014 and to measure satisfaction and recommendations to improve the system from health professionals. Of 322 patients, 52 (16.5%) patients were detected and reported for hypokalemia. Forty two patients were prescribed with anti-diuretic drugs (doctors automatically stopped medications in 4 patients and pharmacists consulted with doctors in 38 patients). Of 38 patients, most had kidney disease, infection and alcohol withdrawal syndrome. After consultation, 33 patients were stopped using problematic medications and 5 patients continued the medications with monitoring for a week. Potassium levels were statistically increased after stopped using the medications ( $p < 0.001$ ). Thirteen doctors, pharmacists and nurses were satisfied with the system in particular prompt alert to prevent the problems and facilitate communication between professionals. The system should be further developed to cover other drug-related problems.

**Keywords:** system development, drug-alert system, drug-related problems, hypokalemia

<sup>1</sup> ภบ., เภสัชกรปฏิบัติการ กลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลพนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด

<sup>2</sup> ประ.ด., ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หน่วยวิจัยเภสัชศาสตร์สังคม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

\* ผู้นิพนธ์ที่สามารถติดต่อไป: ภก.ศุภชาติ สมมาตย์ เบอร์โทร 0918687999, อีเมลล์: pub\_aor@hotmail.com

<sup>1</sup> BSc (Pharm), Pharmacist, Department of Pharmacy, Phanomprai Hospital, Roi-Et province

<sup>2</sup> PhD., Assistant Professor, Social Pharmacy Research Unit, Faculty of Pharmacy, Mahasarakham University

\* Corresponding author: Mr.Suppachat Sommart Tel: 0918687999, E-mail: pub\_aor@hotmail.com

## บทนำ

ภาวะโปแตสเซียมในเลือดต่ำ (hypokalemia) เป็นภาวะที่ต้องได้รับการรักษาที่เหมาะสมอย่างเร่งด่วนเนื่องจากโปแตสเซียมเป็นแร่ธาตุที่มีความสำคัญในการทำงานของระบบกล้ามเนื้อ เมื่อเกิดภาวะ hypokalemia อาจทำให้กล้ามเนื้ออ่อนแรง ตลอดจนส่งผลกระทบต่อการทำงานของหัวใจ ใจสั่น หัวใจเต้นผิดจังหวะ หรือเกิดภาวะการหายใจล้มเหลวฉับพลันอันเนื่องมาจากกล้ามเนื้ออ่อนแรง<sup>1</sup> อาจส่งผลกระทบต่อชีวิตผู้ป่วยได้

ยาเป็นสาเหตุหนึ่งในหลายปัจจัยที่อาจส่งผลทำให้ผู้ป่วยมีภาวะ hypokalemia เช่น ยาขับปัสสาวะ thiazide และ loop diuretic, ยาระบาย, สเตียรอยด์, และอินซูลินขนาดสูง เป็นต้น<sup>2,3</sup> ซึ่งอาการไม่พึงประสงค์ของยากลับขับปัสสาวะโดยส่วนใหญ่แล้ว มักจะมีอาการไม่พึงประสงค์คล้ายกันคือภาวะ hypokalemia เพราะมีการขับโปแตสเซียมออกจากร่างกายมาทางปัสสาวะ ซึ่งอาจทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนของการขาดโปแตสเซียมอย่างรุนแรง ทำให้เกิดหัวใจเต้นผิดจังหวะภาวะกล้ามเนื้ออ่อนแรง ตลอดจนยาขับปัสสาวะยังมีรายงานการเพิ่มความเสี่ยง ในการเสียชีวิตอย่างกะทันหัน การเสียชีวิตเฉียบพลันจากหัวใจทำงานผิดปกติ<sup>4,5</sup>

จากบททวนเวชระเบียนผู้ป่วยโรงพยาบาลพนมไพร ในปี 2556 ทั้งในผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในที่มาใช้บริการ พบว่ากลุ่มผู้ป่วยนอกทั้งหมด 76,100 ราย มีภาวะ hypokalemia จำนวน 372 ราย (ร้อยละ 0.5) ซึ่งในผู้ป่วยกลุ่มนี้เป็น severe hypokalemia (K <2.5 mEq/L) ร้อยละ 4, moderate hypokalemia (K 2.5-3 mEq/L) ร้อยละ 19 และ mild hypokalemia (K 3-3.5 mEq/L) ร้อยละ 77 โดยผู้ที่มีภาวะ severe hypokalemia มักพบว่ามีภาวะโรคอื่น ๆ ร่วมด้วยได้แก่ โรคไตวายเรื้อรัง (chronic kidney disease, CKD), โรคติดเชื้อ (infection), และกลุ่มอาการถอนพิษจากสุรา (alcohol withdrawal)

ในกลุ่มผู้ป่วยในทั้งหมด 1,903 ราย พบผู้ป่วย hypokalemia จำนวน 517 ราย (ร้อยละ 27.2) ซึ่งในผู้ป่วยกลุ่มนี้เป็นภาวะ severe hypokalemia ร้อยละ 10, moderate hypokalemia ร้อยละ 33 และ mild hypokalemia ร้อยละ 57 โดยในผู้ที่มีภาวะ severe hypokalemia พบมีภาวะอื่น ๆ ร่วมด้วยได้แก่ infection, chronic kidney disease, alcohol withdrawal, กลุ่มอาการอัมพาตเป็นระยะเหตุโปแตสเซียมในเลือดต่ำ (hypokalemic periodic paralysis), ท้องเสียและน้ำตาลในเลือดสูง

นอกจากนี้ยังพบว่าผู้ป่วยนอกบางรายที่มีภาวะ hypokalemia 91 ราย หรือร้อยละ 24.5 ยังได้รับยาที่อาจทำให้เพิ่มภาวะโปแตสเซียมต่ำ ได้แก่ ยา salbutamol (ร้อยละ 28), furosemide (ร้อยละ 23), Mixtard<sup>®</sup> (ร้อยละ 16), dexamethasone

(ร้อยละ 13), HCTZ (ร้อยละ 10), theophylline (ร้อยละ 9), และ prednisolone (ร้อยละ 6) ส่วนผู้ป่วยในที่มีภาวะ hypokalemia ยังได้รับยาที่อาจทำให้เพิ่มภาวะโปแตสเซียมต่ำ จำนวน 64 ราย หรือร้อยละ 12.4 โดยได้รับยา furosemide (ร้อยละ 28), salbutamol (ร้อยละ 28), dexamethasone (ร้อยละ 17), Mixtard<sup>®</sup> (ร้อยละ 11), theophylline (ร้อยละ 7), prednisolone (ร้อยละ 5) และ HCTZ (ร้อยละ 4)

จากรายงานในปี 2556 เกสซกรรมมีการตรวจผู้ป่วย hypokalemia ที่ได้รับยาที่อาจส่งผลให้ระดับโปแตสเซียมในเลือดต่ำลง แล้วทำการปรึกษาแพทย์ (consult) เพื่อแก้ไขปัญหา จำนวน 2 ราย หรือร้อยละ 2 เท่านั้น ซึ่งหากมีระบบช่วยในการดักจับและแจ้งเตือนปัญหาที่ผู้ป่วย hypokalemia ได้รับการสั่งใช้ยาที่มีผลทำให้ระดับโปแตสเซียมในเลือดต่ำลงได้ จะช่วยทำให้อัตราการแก้ไขปัญหามีขึ้นได้อีกมาก ดังนั้นกลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลพนมไพรจึงได้พัฒนาระบบแจ้งเตือนการได้รับยาที่มีผลทำให้โปแตสเซียมในเลือดต่ำในระบบ HOSxP เพื่อป้องกันการได้รับยาที่มีความเสี่ยงในการเกิดโปแตสเซียมในเลือดต่ำ (HypoK Alert) และวางระบบเฝ้าระวัง ป้องกันและดูแลผู้ป่วยที่มีภาวะโปแตสเซียมในเลือดต่ำ (HypoK care system) ให้มีความต่อเนื่องและเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการพัฒนาระบบแจ้งเตือนการได้รับยาที่มีผลทำให้โปแตสเซียมในเลือดต่ำในการป้องกันปัญหาในผู้ป่วย hypokalemia และความพึงพอใจของบุคลากรทางการแพทย์ผู้ใช้งานระบบแจ้งเตือนรวมทั้งหาแนวทางในการพัฒนาระบบการดูแลผู้ป่วย hypokalemia ในโรงพยาบาลพนมไพร

## วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงปฏิบัติการทำการวิจัยเพื่อพัฒนางานประจำ โดยการวิเคราะห์ปัญหาและพัฒนาระบบแจ้งเตือนการได้รับยาที่มีผลทำให้โปแตสเซียมต่ำในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะ hypokalemia ในโรงพยาบาลพนมไพร การประเมินผลของระบบในการป้องกันและแก้ไขปัญหาในแผนกผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน ที่มาใช้บริการในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ – กรกฎาคม 2557 และการประเมินความพึงพอใจและข้อเสนอแนะในการพัฒนาจากผู้ใช้จากระบบ

### การพัฒนาระบบแจ้งเตือนการได้รับยาที่มีผลทำให้โปแตสเซียมต่ำ

ระบบแจ้งเตือนนี้ได้ถูกออกแบบขึ้นบนระบบ HOSxP ซึ่งจะเตือนเมื่อพบการสั่งใช้ยาที่ไม่เหมาะสมตามรายการยาที่กำหนดการเฝ้าระวังการใช้ยาในโรงพยาบาลพนมไพรที่ส่งผล

ให้เกิดโปแตสเซียมในเลือดต่ำหรือได้รับยาที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโปแตสเซียมในเลือดต่ำมากยิ่งขึ้นในกลุ่มผู้ป่วย hypokalemia เพื่อเกิดการสื่อสารระหว่างแพทย์ เภสัชกรและพยาบาล ให้รับทราบปัญหาและดำเนินการแก้ไขปัญหามาร่วมกัน โดยสรุปการพัฒนาระบบ ดังนี้

1. ประชุมทีมสหวิชาชีพทั้งแพทย์ เภสัชกร พยาบาล และบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการดูแลผู้ป่วยเพื่อแลกเปลี่ยนปรึกษาปัญหาการดูแลผู้ป่วยและกำหนดแนวทางการพัฒนาระบบการดูแลผู้ป่วยร่วมกัน

2. ทบทวนกระบวนการทำงานและวิเคราะห์ปัญหาจากกระบวนการทำงานเดิม การศึกษาข้อมูลย้อนหลังในเวชระเบียนของการเกิดภาวะโปแตสเซียมในเลือดต่ำ วิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่เอื้อต่อการเกิดอุบัติการณ์พร้อมทั้งวิเคราะห์หาความชุกของการเกิดภาวะโปแตสเซียมในเลือดต่ำ ตลอดจนค้นคว้าหาความรู้การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องด้านยาที่อาจส่งผลกระทบต่อการรักษาในผู้ป่วยที่มีภาวะ hypokalemia การออกแบบระบบงาน

3. วางแนวทางการดูแลผู้ป่วย hypokalemia ร่วมกันกับแพทย์และทีมสหวิชาชีพ

สร้างระบบการแจ้งเตือนด้านยาในระบบ HOSxP สำหรับผู้ป่วย hypokalemia และยังได้รับคำสั่งใช้ยาที่ส่งผลทำให้เกิดโปแตสเซียมในเลือดต่ำ (HypoK Alert) เพื่อเตือนให้แพทย์, เภสัชกร และพยาบาลได้ทบทวนการสั่งใช้ยาในผู้ป่วยที่มีระดับโพแทสเซียมน้อยกว่า 3.5 mEq/L และยังมีคำสั่งใช้ยาที่จะส่งผลทำให้ผู้ป่วยเกิดโปแตสเซียมในเลือดต่ำมากขึ้น ได้แก่ ยาขับปัสสาวะในกลุ่ม thiazide เช่น HCTZ และกลุ่ม Loop diuretic ได้แก่ furosemide, กลุ่มสเตียรอยด์ ได้แก่ prednisolone และ dexamethasone, กลุ่มยาขยายหลอดลม ได้แก่ theophylline และ salbutamol, ยากลุ่ม insulin ได้แก่ NPH และ Mixtard®, ยากลุ่ม beta-blocker ได้แก่ atenolol และ propranolol และยากลุ่มฆ่าเชื้อรา ได้แก่ amphotericin B

4. ผู้ป่วย hypokalemia หรือได้รับยาโปแตสเซียมชนิดเม็ดจะได้รับการให้คำแนะนำการให้ความรู้เรื่องสภาวะโรคและเรื่องยาโดยเภสัชกรทุกรายพร้อมทั้งได้รับแผ่นเอกสารให้ความรู้ดังกล่าวก่อนกลับบ้าน

**การประเมินผลของระบบในการป้องกันปัญหาและแก้ไขปัญหามาร่วมกัน**

#### กลุ่มตัวอย่าง

ผู้ป่วยที่มารับบริการในโรงพยาบาลพนมไพร ในแผนกผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในที่มีภาวะ hypokalemia ในช่วงวันที่ 1 กุมภาพันธ์ – 31 กรกฎาคม 2557 จำนวน 322 ราย

#### ตัวแปรและแหล่งข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียน ข้อมูลระบบ HOSxP และข้อมูลที่ใช้ในการปรึกษาแพทย์ในการแก้ไขปัญหาผู้ป่วยในแต่ละราย ดังนี้

1) ระบบแจ้งเตือนด้านยาในระบบ HOSxP การทำงานของระบบแจ้งเตือนเชื่อมโยงข้อมูล 4 ส่วน ประกอบด้วย 1.) แฟ้มข้อมูลผู้ป่วย 2.) ผลทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ค่าระดับโปแตสเซียมในเลือดที่ต่ำกว่า 3.5 mEq/L 3.) รายการยาที่ส่งผลให้เกิดภาวะ hypokalemia ตามบัญชีรายการยาของโรงพยาบาลพนมไพร และ 4.) ข้อมูลรักษาในห้องตรวจของแพทย์โดยระบบการเตือนจะเกิดการเตือน (pop up) เมื่อมีการสั่งใช้ยาที่ส่งผลให้เกิดโปแตสเซียมในเลือดต่ำ ในกลุ่มผู้ป่วย hypokalemia เพื่อเตือนให้แพทย์ เภสัชกร และพยาบาลได้รับทราบปัญหาการใช้ยา

2) เอกสารประกอบให้ความรู้ด้านยาและสภาวะโปแตสเซียมในเลือดต่ำ ตลอดจนอาการที่ต้องเฝ้าระวังที่จะต้องมาพบแพทย์

3) แบบฟอร์มในการปรึกษาแพทย์ (consult form) ซึ่งในแบบฟอร์มจะมีกรอกรายละเอียดเหตุผลในการปรึกษาแพทย์โดยสหวิชาชีพและมีช่องการตอบรับการปรึกษาว่าดำเนินการจัดการแก้ไขปัญหาผู้ป่วยอย่างไร มีการเซ็นชื่อของผู้ส่งปรึกษาแพทย์และมีการเซ็นชื่อตอบรับการแก้ไขปัญหาผู้ป่วยโดยแพทย์ซึ่งเป็นช่องทางในการสื่อสารระหว่างสหวิชาชีพในการที่จะแก้ไขปัญหาผู้ป่วยร่วมกันและจะทำการ consult ทุกรายในกรณีที่ผู้ป่วย hypokalemia และได้รับยากลุ่มยาขับปัสสาวะ ได้แก่ HCTZ และ furosemide สำหรับยากลุ่มอื่นนอกเหนือจากกลุ่มยาขับปัสสาวะจะทำการ consult เมื่อผู้ป่วยมีสภาวะความรุนแรงระดับ severe hypokalemia

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

นำเสนอผลโดยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวนและร้อยละ สำหรับการดักจับความคลาดเคลื่อนทางยาได้, การปรึกษาแพทย์ (consult) เพื่อแก้ไขปัญหา และร้อยละที่แพทย์เห็นด้วยกับข้อเสนอแนะและหาแนวทางการแก้ไขปัญหาการใช้ยา, และค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับระดับโปแตสเซียมในเลือดก่อนและหลังการ consult และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับโปแตสเซียมก่อนและหลังการ consult ด้วย paired t-test โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 5

**การประเมินความพึงพอใจและข้อเสนอแนะในการพัฒนาจากผู้ใช้งานระบบ**

#### กลุ่มตัวอย่าง

ผู้ใช้งานระบบนี้ คือ แพทย์ พยาบาลและ เภสัชกรในแผนกผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน ประกอบไปด้วย แพทย์ 4 คน พยาบาล 3 คน และเภสัชกร 6 คน รวมทั้งหมด 13 คน

**เครื่องมือวิจัยและการเก็บข้อมูล**

แบบการสัมภาษณ์ความพึงพอใจและข้อเสนอแนะผู้ใช้งานระบบ โดยดำเนินการวิจัยดังนี้

1) การเลือกตัวอย่าง ซึ่งเป็นกลุ่มบุคลากรผู้ใช้ระบบแจ้งเตือนการได้รับยาที่มีผลทำให้โปแตสเซียมในเลือดต่ำชี้แจงให้ทราบ

2) การวางแผนทางในการสัมภาษณ์ ซึ่งประกอบไปด้วย กำหนดแนวทางการสัมภาษณ์ ได้แก่ การกำหนดเกณฑ์ที่จะใช้สัมภาษณ์หรือคำถามที่จะใช้ในการสัมภาษณ์ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับความพึงพอใจและข้อเสนอแนะของผู้ใช้ระบบแจ้งเตือนการได้รับยาที่มีผลทำให้ระดับโปแตสเซียมในเลือดต่ำ

3) กำหนดเวลาที่จะทำการสัมภาษณ์และกำหนดหมายนัดในการสัมภาษณ์

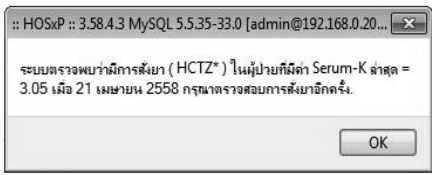
4) กำหนดแนวคำถาม ซึ่งเป็นรายการหัวข้อที่ได้เตรียมไว้ เป็นแนวทางในการสัมภาษณ์ โดยผู้สัมภาษณ์แจ้งวัตถุประสงค์ในการสัมภาษณ์

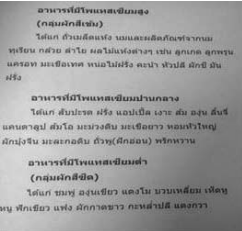
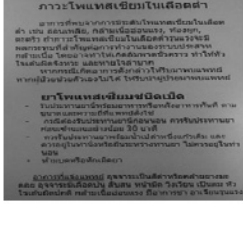
5) ทำการสัมภาษณ์กับกลุ่มผู้สัมภาษณ์ตามแบบสัมภาษณ์ที่เตรียมมา โดยปราศจากอคติในการสัมภาษณ์ รับฟังข้อเสนอแนะ ความคิดเห็นจากผู้สัมภาษณ์เพื่อให้ได้ข้อมูลมาวิเคราะห์และพัฒนาระบบต่อไป

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ความพึงพอใจและข้อเสนอแนะผู้ใช้งานในระบบแจ้งเตือนการได้รับยาที่มีผลทำให้ระดับโปแตสเซียมในเลือดต่ำ เพื่อนำข้อมูลมาพัฒนาระบบต่อไป

**Table 1** Development of a HypoK Alert system

Stage	Problems/Issues	Approaches to solve the problems
<b>Screening</b>	- Patients at-risk of hypokalemia were not examined and monitored potassium level.	- Identifying factors affecting hypokalemia - Patients in three groups high-risky of hypokalemia (chronic kidney disease, infection and alcohol withdrawal) should be examined and monitored potassium level.
<b>In-hospital care</b>	- Inappropriate use of both oral and injection potassium chloride drug - Hypokalemia patients still received drugs inducing hypokalemia, for example Thiazide, Loop Diuretic, Insulin, Steroid, Broncho-dilator: beta-2 agonist and beta blocker.	- Members of a patient care team (PCT), including medical doctors, pharmacists and nurses, met each other to develop guidelines for solving the problems.  - Creating a system to alert the team when hypokalemia patients were prescribed drugs inducing hypokalemia (HypoK Alert system). The system works on HOSxP; its pop-up of the HypoK Alert system as below: This pop-up would automatically alert medical doctors and pharmacists every time when there were prescription of drugs at risk.

Stage	Problems/Issues	Approaches to solve the problems
<p><b>Continuing care</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Patients were discharged despite of low potassium level.</li> <li>- Hypokalemia patients who were treated were not re-examined potassium level before discharge.</li> <li>- No settled appointment system for hypokalemia patients</li> <li>- Patients had less information about conditions and drugs related to hypokalemia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PCT set up a guidelines for caring hypokalemia patients.</li> <li>- PCT examined and monitored potassium level of the patients until it was at normal level before discharge, and appointed the patients for follow up.</li> <li>- PCT educated and counselled the patients about disease condition and drugs related to hypokalemia. Here are examples of leaflets and documents provided to the patients.</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>

**ผลการศึกษา**

ระบบป้องกันปัญหาจากยาและดูแลผู้ป่วย hypokalemia ของโรงพยาบาลพนมไพร ได้ถูกพัฒนาขึ้นจากปัญหาที่พบจากระบบงานเดิม เป็นระบบใหม่ที่ครอบคลุมตั้งแต่การตรวจคัดกรองผู้ป่วย การดูแลรักษา และการดูแลต่อเนื่อง ดังสรุปไว้ในตารางที่ 1

**ผลของระบบในการป้องกันปัญหาและแก้ไข ปัญหาในผู้ป่วย hypokalemia**

จากการศึกษาในผู้ป่วย hypokalemia จำนวน 322 ราย พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 52.2) อายุเฉลี่ย 51 ปี (น้อยสุด 17 ปี และมากที่สุด 81 ปี) โดยมีผู้ป่วยที่ได้รับยาที่มีผลทำให้โปแตสเซียมในเลือดต่ำ จำนวน 52 ราย หรือร้อยละ 16.2 ของผู้ป่วยทั้งหมด ซึ่งระบบสามารถตรวจจับการใช้ยาที่มีความเสี่ยงในผู้ป่วย hypokalemia ได้ทั้งหมด โดยส่วนใหญ่เป็นการใช้ยาขับปัสสาวะ (42 ราย ร้อยละ 80.8) นอกนั้นเป็นยากลุ่มอื่นๆ ซึ่งยังเป็นการแจ้งเตือนเพื่อเฝ้าระวังความเสี่ยง แต่ยังไม่จำเป็นต้อง consult เพื่อการหยุดหรือเปลี่ยนยา ดังนั้นจึงมีผู้ป่วยที่เภสัชกรต้องทำการปรึกษาแพทย์และทีมสหวิชาชีพเพื่อพิจารณาการใช้อีกรอบ 38 ราย (ร้อยละ 73.1)

ในผู้ป่วยที่ consult 38 ราย เป็น severe hypokalemia 9 ราย, moderate hypokalemia 24 ราย, และ mild hypokalemia 5 ราย (ร้อยละ 23.6, 13.2 และ 63.2 ตามลำดับ) ส่วนใหญ่

เป็นผู้มีภาวะโรคไตวายเรื้อรัง, โรคติดเชื้อ และโรคอาการถอนพิษสุรา โดยในผู้ป่วยกลุ่ม severe hypokalemia 9 ราย พบว่า มีภาวะโรคไตวายเรื้อรัง, โรคติดเชื้อ และโรคอาการถอนพิษสุรา ร้อยละ 33.3, 55.6 และ 11.1 ตามลำดับ ในผู้ป่วยกลุ่ม moderate hypokalemia 24 ราย มีภาวะท้องเสีย (ร้อยละ 41.8), โรคอัมพาตเป็นระยะ เหตุโปแตสเซียมในเลือดต่ำ (hypokalemic periodic paralysis, HPP) (ร้อยละ 12.5), Thyroid (ร้อยละ 8.3), โรคติดเชื้อ (ร้อยละ 8.3), อาการคลื่นไส้อาเจียน (ร้อยละ 12.5) โรคติดเชื้อ (ร้อยละ 8.3) และเป็นผู้ป่วยอายุมากรับประทานยาไม่ค่อยได้ (ร้อยละ 8.3)

การ consult เพื่อปรึกษาการใช้ยาที่มีผลทำให้โปแตสเซียมต่ำ ในผู้ป่วย hypokalemia จำนวน 38 ราย ทำให้มีการหยุดใช้ยา 33 ราย (ร้อยละ 86.8) ซึ่งเป็นผู้ป่วยทั้งหมดที่แพทย์เห็นด้วยกับข้อแนะนำและหยุดใช้ยา HCTZ เป็นผู้ป่วยกลุ่ม severe และ moderate hypokalemia ซึ่งการหยุดใช้ยาส่งผลให้ระดับโปแตสเซียมในเลือดหลังการ Consult เพิ่มขึ้นจากช่วงก่อนการ Consult อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.001) จากค่าเฉลี่ยที่ 2.13 mEq/L และ 2.81 mEq/L เป็น 3.37 mEq/L และ 3.47 ระดับ mEq/L ตามลำดับ ซึ่งทำให้ผู้ป่วยมีภาวะดีขึ้นมาอยู่ในกลุ่ม mild hypokalemia (ตารางที่ 2)

สำหรับผู้ป่วยอีก 5 รายซึ่งอยู่ในระดับ mild hypokalemia แพทย์ยืนยันการใช้ HCTZ เหมือนเดิมแต่ต้องติดตามผลการรักษาในหนึ่งสัปดาห์ 5 ราย (ร้อยละ 13.2) เนื่องจาก

แพทย์เห็นว่า การใช้ยาที่มีความจำเป็นต่อผู้ป่วย พบว่าระดับโปแตสเซียมเฉลี่ยก่อนการ consult 3.42 และหลังการ consult 3.24 ซึ่งลดลงเล็กน้อย (Table 2)

การที่ผู้ป่วยกลุ่ม severe hypokalemia ได้รับความที่อาจส่งผลทำให้โปแตสเซียมในเลือดในเลือดต่ำ อาจทำให้ระดับโปแตสเซียมต่ำขั้นวิกฤต หัวใจเต้นผิดจังหวะ ตลอดจนเกิดหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลันได้ เกิดอันตรายแก่ชีวิตผู้ป่วย ถือว่าเป็นความคลาดเคลื่อนในระดับ H-I การนำระบบแจ้งเตือนการได้รับยาที่มีความเสี่ยง มีส่วนช่วยทำให้ แพทย์ เภสัชกรและพยาบาล สามารถค้นพบปัญหาการใช้ยาที่มีความเสี่ยงในผู้ป่วยสภาวะนี้ นำมาซึ่งการสื่อสารในสหวิชาชีพ แก้ไขปัญหาผู้ป่วยร่วมกัน ส่งผลให้ผู้ป่วยมีความปลอดภัยจากการใช้ยามากยิ่งขึ้น ทำให้ระดับความคลาดเคลื่อนซึ่งอาจจะเป็นระดับ H-I ลดระดับมาเป็น ความรุนแรงหรือความคลาดเคลื่อนในระดับ B ได้

#### ความพึงพอใจและข้อเสนอแนะในการพัฒนาจากผู้ใช้ระบบ

จากการสัมภาษณ์ ความพึงพอใจและข้อเสนอแนะของผู้ใช้ระบบแจ้งเตือนการได้รับยาที่มีผลทำให้โปแตสเซียม

ในเลือดต่ำในผู้ป่วย hypokalemia พบว่า ผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบมากที่สุดในด้านความรวดเร็วต่อการใช้งาน, ความถูกต้องของระบบ ระบบมีส่วนในการสื่อสารระหว่างวิชาชีพและระบบที่ใช้ตรงกับความต้องการในการดูแลผู้ป่วย คิดเป็นร้อยละ 76.9, 38.5, 15.4 และ 76.9 ตามลำดับ และผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจต่อการใช้งานในระดับมาก ในด้านระบบทำให้เกิดการให้คำปรึกษาและแก้ไขปัญหาระหว่างวิชาชีพ, การเข้าถึงการใช้งานในระบบและความสะดวกในการใช้งาน คิดเป็นร้อยละ 100 และข้อเสนอแนะของผู้ใช้ระบบงานพบว่า มีข้อเสนอแนะว่า ตัวอักษรขนาดเล็กควรปรับขนาด, ข้อความควรกระชับ และระบบควรเตือนเฉพาะยาขับปัสสาวะร้อยละ 53, 39 และ 8 ตามลำดับ

#### การเกิดระบบงานใหม่ภายหลังจากการใช้ระบบแจ้งเตือนการได้รับยาที่มีผลทำให้โปแตสเซียมต่ำ

หลังมีการใช้ระบบงาน สหวิชาชีพในโรงพยาบาลได้มีการประชุมปรึกษา หาแนวทางปฏิบัติร่วมกันในการดูแลผู้ป่วย hypokalemia เพื่อให้การดูแลรักษาผู้ป่วยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ดังแสดงใน Table 3

**Table 2** Consultation results and potassium level before and after consultation

Level of Hypokalemia	Number of Consultation cases	Accepted consultation solutions, N (%)	Potassium level (mEq/L), Mean (SD)		
			Before consultation	After consultation	p-value*
Severe	9	9 (100)	2.13 (0.11)	3.37 (0.12)	<0.001
Moderate	24	24 (100)	2.81 (0.02)	3.47 (0.05)	<0.001
Mild	5	0	3.42 (0.02)	3.24 (0.08)	0.128
รวม	38	33 (86.8)	2.73 (0.07)	3.42 (0.05)	<0.001

Remark: \*paired t-test

**Table 3** Details of an innovative system for caring patients with hypokalemia (HypoK care system)

Component	Description
1) Patients with 3 high-risk groups	All patients in three high-risk groups, including chronic kidney disease, infection and alcohol withdrawal, would be examined and monitored their potassium level.
2) Caring goal above 3 mEq/L	All hypokalemia patients would be well taken care by a patient care team to reach a caring goal of potassium level above 3 mEq/L before discharge.
3) Education and follow up	All hypokalemia patients would be educated about the disease and related medicines and after discharge they should be appointed for follow up by one week.
4) Refer to specialists	If a patient care team cannot find any causes of hypokalemia, a hypokalemia patient need to be referred to specialists.
5) Action when getting alert	When getting HypoK Alert messages, a patient care team have to take action to consult a medical doctor for solving such a problem.
6) Intensive monitor of using risk drugs	If a medical doctor confirm of using medicines risky to hypokalemia, a patient care team have to intensively monitor potassium level of the patients every day. If the potassium level decreases, the team have to re-consult the doctor.
7) Readmit patients	For a patient who often readmits and risk for severe hypokalemia, a patient care team should consult a homecare team or specialist to identify causes of the problem and plan how to further care the patient.

ภายหลังจากการใช้ระบบแจ้งเตือนการได้รับยาที่มีความเสี่ยงในการเกิดภาวะโปแตสเซียมในเลือดต่ำ ทำให้สหวิชาชีพได้ตระหนักปัญหาในระบบดูแลผู้ป่วย hypokalemia นำไปสู่การประชุมแลกเปลี่ยนสะท้อนปัญหาให้รับทราบร่วมกัน ระดมสมอง ข้อคิดเห็นข้อเสนอแนะ ออกแบบระบบงานวางแผนทางปฏิบัติในการดูแลผู้ป่วยที่มีสภาวะนี้ เฝ้าระวังผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงหรือมีปัจจัยเอื้อที่ทำให้เกิดภาวะโปแตสเซียมในเลือดต่ำ ระมัดระวังการใช้ยาที่มีความเสี่ยงต่อภาวะโปแตสเซียมในเลือดต่ำ ตลอดจนวางแผนทางปฏิบัติในการดูแลผู้ป่วยอย่างต่อเนื่องและส่งต่อผู้ป่วยอย่างเหมาะสม

### สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

การนำระบบแจ้งเตือนการได้รับยาที่มีผลทำให้ระดับโปแตสเซียมในเลือดต่ำในผู้ป่วย hypokalemia มาใช้ในโรงพยาบาลพนมไพร พบว่า ระบบสามารถช่วยดักจับปัญหาการใช้ยาที่มีความเสี่ยงต่อระดับโปแตสเซียมในเลือดต่ำได้ ทำให้แพทย์เภสัชกร และพยาบาลรับทราบข้อมูลปัญหาการใช้ยา โดยเฉพาะยากลุ่มขับปัสสาวะ เช่น HCTZ และ furosemide เป็นต้น เพิ่มความตระหนักในปัญหาการใช้ยา นำไปสู่การสื่อสารระหว่างสหวิชาชีพในการแก้ไขปัญหาผู้ป่วย จากเดิมในปี 2556 ที่ยังไม่มียาแจ้งเตือนด้านยานี้ การปรึกษา

แพทย์ในการใช้ยาเพื่อแก้ไขปัญหาผู้ป่วยมีเพียงร้อยละ 0.2 ของผู้ป่วย hypokalemia เท่านั้น การมีระบบแจ้งเตือนด้านยานี้ ทำให้สามารถดักจับปัญหาและนำไปสู่การแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยในปี 2557 ทำให้มีการแก้ไขปัญหาโดยการปรึกษาแพทย์เพื่อพิจารณาการสั่งใช้ยาที่มีผลต่อภาวะโปแตสเซียมต่ำในผู้ป่วย hypokalemia เป็นร้อยละ 11.8 ซึ่งทำให้มีการหยุดใช้ยา การเปลี่ยนไปใช้ยาทางเลือกที่ดีกว่าหรือการติดตามเฝ้าระวังการรักษาอย่างใกล้ชิด เกิดผลลัพธ์ทางคลินิกต่อผู้ป่วย โดยผู้ป่วยในกลุ่มที่หยุดใช้ยาที่มีความเสี่ยงต่อระดับโปแตสเซียมนั้น มีระดับโปแตสเซียมเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.001$ ) ลดระดับความรุนแรงของภาวะโปแตสเซียมต่ำจาก severe hypokalemia และ moderate hypokalemia มาเป็นระดับ mild hypokalemia ตลอดจนติดตามการรักษาอย่างเหมาะสม ทำให้การดูแลผู้ป่วยในสภาวะนี้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและผู้ป่วยมีความปลอดภัยในการใช้ยามากยิ่งขึ้น จากการใช้งานของบุคลากรผู้ใช้ระบบพบว่ามีความพึงพอใจในการใช้ระบบ สืบเนื่องมาจากระบบสามารถดักจับปัญหาการใช้ยาที่เกิดได้ทันที รวดเร็วและมีประสิทธิภาพในกรณีที่มีการสั่งใช้ยาที่มีความเสี่ยง อีกทั้งระบบงานดังกล่าวทำให้บุคลากรเกิดการตื่นตัว ตระหนักในปัญหาการดูแลและการใช้ยาผู้ป่วยในสภาวะนี้ มีการประชุม

สหวิชาชีพ กำหนดแนวทางปฏิบัติร่วมกันในการดูแลผู้ป่วย ทำให้ระบบการดูแลผู้ป่วยในสภานี้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาก่อนนี้ที่ทำการพัฒนาระบบแจ้งเตือน CKD Alert Pop Up ในโรงพยาบาลพนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด ที่แจ้งเตือนระดับการทำงานของไต (creatinine clearance, CrCl) ให้กับแพทย์ ทำให้แพทย์รับทราบสถานะผู้ป่วย และมีการออกแบบระบบงาน แจ้งเตือนที่ ฉลากยาโดยใช้โปรแกรม HOSxP ทำให้เภสัชกรทราบถึงระดับ CrCl และยาที่ควรจะต้องปรับตามระดับการทำงานของไต ทำให้เภสัชกรสื่อสารแก้ไขปัญหาร่วมกับแพทย์ นำไปสู่การแก้ไขปัญหาดังกล่าว ทำให้ผู้ป่วยได้รับยาที่เหมาะสม มีการส่ง Consult แพทย์ทุกรายในกรณีที่มีการสั่งยาที่ไม่เหมาะสม พบการสั่งยาไม่เหมาะสมถึงร้อยละ 25.81 และแพทย์ได้รับการแก้ไขตามข้อเสนอแนะร้อยละ 92.05<sup>6</sup> และจากการศึกษาการพัฒนาระบบการ medication reconciliation ในแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพนมไพร โดยได้ออกแบบแจ้งรายการยาที่ผู้ป่วยเคยได้รับและเป็นยาโรคเรื้อรังที่จำเป็นครั้งล่าสุด แจ้งเตือนโดยใช้โปรแกรม HOSxP ให้เภสัชกรทราบข้อมูลยาที่ผู้ป่วยใช้ที่ใบสั่งยาก่อนเภสัชกร เช็คยาและจ่ายยา พบว่าผู้ป่วยนอก มีการสั่งยาไม่ครบตามรายการยาเดิมที่ควรได้รับอย่างต่อเนื่องร้อยละ 42.5 (ของความคลาดเคลื่อนทั้งหมด) ร้อยละ 97.9 ของความคลาดเคลื่อนนี้ ได้รับการปรับเปลี่ยน และแก้ไขจากแพทย์ เนื่องจากการพัฒนาได้มีส่วนแก้ไขปัญหาดังกล่าวเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้พัฒนาระบบแจ้งเตือนการได้รับยาที่มีความเสี่ยงในการเกิดภาวะ hypokalemia มีการแจ้งเตือนโดยใช้ระบบ HOSxP เช่นกัน แก่แพทย์ เภสัชกร อีกทั้งมีการแจ้งเตือนพยาบาลโดยมีความมุ่งหวัง เพื่อให้ได้รับทราบปัญหาร่วมกันเป็นการแก้ไขปัญหาร่วมกันในสหวิชาชีพ ในองค์กร ซึ่งผลการศึกษาพบว่า มีลักษณะสอดคล้องกัน พบผู้ป่วย hypokalemia ระบบสามารถดักจับความคลาดเคลื่อนจากการใช้ยาที่มีความเสี่ยงทำให้โพแทสเซียมในเลือดต่ำได้ร้อยละ 16.2 มีการให้คำปรึกษาระหว่างแพทย์และเภสัชกร แพทย์ได้แก้ไขตามข้อเสนอแนะร้อยละ 86.8 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของอดิภรณ์ และคณะ ที่ได้ทำการศึกษาพัฒนาโปรแกรมประสานรายการยาผู้ป่วยนอกต่อการบริการจ่ายยา ที่สามารถดักจับความคลาดเคลื่อนทางยาได้ถึงร้อยละ 11<sup>7</sup> และการศึกษาของ เพ็ญเพ็ญ และคณะ ยังพบว่าการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยประสานยังช่วยดักจากการพัฒนาระบบการประสานรายการยาบนหอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง โรงพยาบาลศรีนครินทร์ พบว่าสามารถดักจับความคลาดเคลื่อนทางยา ที่เกิดจากความไม่ตั้งใจของแพทย์ร้อยละ 1.97 นำไปสู่การแก้ไข

ปัญหา โดยเภสัชกรได้ปรึกษาแพทย์และส่วนใหญ่ยอมรับและแก้ไขร้อยละ 89.01<sup>8</sup> และสอดคล้องกับการศึกษาของ ภาสกร และคณะที่ได้พัฒนาระบบโปรแกรม HOSxP นำมาดึงข้อมูลทางยาในรูปแบบของ medication reconciliation form แสดงข้อมูลรายการยาของผู้ป่วยในอดีต (ย้อนหลัง 200 วัน) เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง พบว่าสามารถดักจับและพบความคลาดเคลื่อนทางยาจาก 1.65 เป็น 2.84 ต่อ 1,000 วันนอน<sup>10</sup>

ระบบแจ้งเตือนการได้รับยาที่มีความเสี่ยงในการเกิดโปแตสเซียมในเลือดต่ำ ซึ่งเป็นระบบแจ้งเตือนทางยาที่อาจส่งผลกระทบต่อโพแทสเซียมในเลือดต่ำยิ่งขึ้นในผู้ป่วย hypokalemia มีข้อดีคือผู้ใช้ระบบดังกล่าวสามารถพบปัญหาการใช้ยาที่มีความเสี่ยงอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ แต่หากมีการใช้งานไปซักระยะหนึ่ง บุคลากรผู้ใช้ ระบบแจ้งเตือนทางยาที่มีผลทำให้เกิดโปแตสเซียมในเลือดต่ำอาจเกิดความเคยชิน ไม่สังเกตการแจ้งเตือนในระบบและไม่ตระหนักในปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ยาที่มีความเสี่ยง ซึ่งอาจส่งผลในการดูแลและแก้ไขปัญหาผู้ป่วยได้ ดังนั้นระบบงานดังกล่าวจึงควรต้องมีการอธิบายวิธีการ และประโยชน์การใช้ระบบงานให้แก่บุคลากรผู้ใช้ระบบ เพื่อให้บุคลากรตระหนักในปัญหาผู้ป่วยที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ยาที่มีความเสี่ยง นำมาสู่การใช้ระบบงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้

ภาวะโปแตสเซียมในเลือดต่ำเป็นปัญหาที่เร่งด่วนที่จะต้องได้รับการแก้ไข เนื่องจากภาวะโปแตสเซียมในเลือดต่ำที่รุนแรง ส่งผลทำให้กล้ามเนื้ออ่อนแรง อาจทำหัวใจเต้นผิดจังหวะจนกระทั่งเกิดหัวใจหยุดเต้น ได้ ภาวะโปแตสเซียมในเลือดต่ำ มีหลายสาเหตุ เช่น การได้รับยาบางชนิด โรคไตเรื้อรัง และต่อมหมวกไตทำงานผิดปกติ เป็นต้น การค้นหาสาเหตุที่แท้จริงสามารถช่วยให้บุคลากรทางการแพทย์ ผู้ที่ดูแลผู้ป่วยได้รับทราบถึงปัญหาและวางแผนการรักษาที่ถูกต้อง ส่งผลต่อสุขภาพความปลอดภัยของผู้ป่วย ดังนั้นการศึกษาและพัฒนาครั้งต่อไป คือ การศึกษาปัจจัยหรือสาเหตุที่ทำให้ผู้ป่วยมีภาวะโปแตสเซียมในเลือดต่ำชนิดรุนแรง จึงน่าจะเป็นประโยชน์ในการแก้ไขปัญหาสุขภาพผู้ป่วยอย่างแท้จริง เพิ่มคุณภาพชีวิตผู้ป่วยได้ นำมาซึ่งกระบวนการแก้ไขปัญหาที่มีประสิทธิภาพ

จากผลการศึกษาครั้งนี้ ระบบแจ้งเตือนการได้รับยาที่มีความเสี่ยงในการเกิดโปแตสเซียมในเลือดต่ำ ได้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพดักจับปัญหาการสั่งยาที่มีความเสี่ยงที่ทำให้เกิดภาวะโปแตสเซียมในเลือดต่ำมากยิ่งขึ้น ทำให้บุคลากรรับทราบปัญหาทางด้านยา นำมาสู่การแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้ป่วยสภานี้ อย่างมีประสิทธิภาพ เพิ่มผลลัพธ์ทางคลินิกต่อ



ผู้ป่วยและระบบงานยังกระตุ้นให้บุคคลากรตระหนักถึงปัญหาในระบบการดูแลผู้ป่วยที่มีสถานะนี้ ได้ประชุม กำหนดแนวทางที่มีมาตรฐานในการดูแลผู้ป่วยร่วมกัน ส่งผลทำให้ระบบบริการมีคุณภาพมาตรฐานที่ดี

### การนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนางานประจำ

ระบบป้องกันการได้รับยาที่มีความเสี่ยงในการเกิดโปแตสเซียมในเลือดต่ำ ได้นำมาใช้ในงานประจำในการปฏิบัติงานในการดูแลผู้ป่วย hypokalemia โดยมีระบบแจ้งเตือนยาที่มีความเสี่ยงในการเกิดโปแตสเซียมในเลือดต่ำยิ่งขึ้น ใน HOSxP เพื่อให้ แพทย์ เภสัชกร พยาบาล และผู้ปฏิบัติงานในการดูแลผู้ป่วยทราบถึงปัญหาการใช้ยา ส่งผลให้เกิดการสื่อสารระหว่างวิชาชีพในการที่จะดูแลผู้ป่วยร่วมกันเพื่อที่จะดูแลและแก้ไขปัญหาผู้ป่วยอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนนำมาวางแผนทางปฏิบัติในโรงพยาบาล ในการที่จะดูแลผู้ป่วยร่วมกันระหว่างสหวิชาชีพให้มีแนวทางปฏิบัติที่ได้มาตรฐานครอบคลุมทุกด้าน ในด้านการเฝ้าระวัง กระบวนการดูแลรักษา ตลอดจนการดูแลผู้ป่วยอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานหลักประกันสุขภาพเขต 7 ขอนแก่น และหน่วยวิจัยเภสัชศาสตร์สังคม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ให้การสนับสนุนและส่งเสริมการพัฒนางานวิจัยจากงานประจำนี้ และขอขอบคุณกลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลพนมไพร และทีมสหวิชาชีพที่ร่วมพัฒนาระบบดูแลคุณภาพการใช้ยาเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย

### เอกสารอ้างอิง

1. Lederer E. Hypokalemia [Online] Updated: Apr 27, 2014. Available from: <http://emedicine.medscape.com/article/242008-overview>
2. Barry D. Weiss. Medication-Induced Hypokalemia [Internet]. University of Arizona. February 2010 (updated May 2015) Available from: [http://aging.arizona.edu/sites/default/files/medication\\_induced\\_hypokalemia.pdf](http://aging.arizona.edu/sites/default/files/medication_induced_hypokalemia.pdf)
3. Knochel JP. Diuretic-induced hypokalemia. Am J Med. 1984 Nov 5;77 (5A): 18-27.
4. Grobbee DE, Hoes AW. Non-potassium-sparing diuretics and risk of sudden cardiac death. J Hypertens. 1995 Dec; 13(12 Pt 2): 1539-45.

5. Hoes AW, Grobbee DE. Diuretics and risk of sudden death in hypertension - evidence and potential implications. ClinExpHypertens. 1996 Apr-May; 18(3-4): 523-35.
6. ณิชมน อวารณ์, ภาสกร รัตนเดชสกุล, จันทร์จารึก รัตนเดชสกุล, ศุภชาติ สมมาตย์, พัสนี ศรีอุตร, ณิชมน อวารณ์, นุชวารรณ สุราสา. ผลการพัฒนา CKD Alert Pop Up : กรณีศึกษาโรงพยาบาลพนมไพรจังหวัดร้อยเอ็ด. การประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากงานประจำสำนักงานวิจัยครั้งที่ 7. อิมแพ็ค เมืองทองธานีกรุงเทพมหานคร. วันที่ 24 - 25 กรกฎาคม 2557.
7. จันทร์จารึก รัตนเดชสกุล, ภาสกร รัตนเดชสกุล, พัสนี ศรีอุตร, ศุภชาติ สมมาตย์, ณิชมน อวารณ์, นุชวารรณ สุราสา. การพัฒนากระบวนการ Medication Reconciliation ในแผนกผู้ป่วยนอก. การประชุมวิชาการ Northeast Regional HA Forum ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทารา แอนด์คอนเวนชั่นขอนแก่นจังหวัดขอนแก่น. วันที่ 8-9 กรกฎาคม 2557.
8. อติภรณ์ ตันชนะเสตะกุล, ธวัช โอวาทพารพร, รุ่งฟ้า สราญเศรษฐ์, พิณทิพย์ วัฒนสุขชัย. ผลของการประสานรายการยาผู้ป่วยนอกหลังการพัฒนาโปรแกรมต่อระบบงานบริการจ่ายยาโรงพยาบาลสงขลานครินทร์. วารสารเภสัชกรรมไทย. 2557; 6 (2): 4.
9. เพียงเพ็ญ ชนาเทพาพร, ศมน อนุตรชัชวาลย์, เพียงขวัญ นครรัตนชัย. การพัฒนาระบบการประสานรายการยาบนหอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง. ศรีนครินทร์เวชสาร. 2557; 29 (3): 276-282.
10. ภาสกร รัตนเดชสกุล, จันทร์จารึก รัตนเดชสกุล, ศุภชาติ สมมาตย์, พัสนี ศรีอุตร, ณิชมน อวารณ์, นุชวารรณ สุราสา. ระบบยาคุณภาพที่เรียบง่ายด้วย IT ในการบริการผู้ป่วยใน โรงพยาบาลพนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด. การประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากงานประจำสำนักงานวิจัย ครั้งที่ 5 (R2R) ประจำปี 2555 ภายใต้หัวข้อ “วิถี R2R: เรียบง่าย คุณภาพ ครบวงจร”. ณ อาคารชาเลนเจอร์อิมแพ็ค เมืองทองธานีกรุงเทพมหานคร. 10-12 กรกฎาคม 2555.