

## ประสิทธิผลการประยุกต์ใช้ระบบสัญญาณเตือน (modified early warning score: MEWS) ในการเฝ้าระวังผู้ป่วยก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤต งานผู้ป่วยใน โรงพยาบาลสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา

อุไรวรรณ แก้วเพชร พย.บ.

พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ โรงพยาบาลสีคิ้ว

จังหวัดนครราชสีมา

### บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์:** การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา เพื่อพัฒนาการใช้สัญญาณเตือนก่อนที่ผู้ป่วยจะเกิดภาวะวิกฤต (MEWS) ในการเฝ้าระวังผู้ป่วยก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤต และเพื่อศึกษาประสิทธิผลของการใช้ระบบสัญญาณเตือนก่อนที่ผู้ป่วยจะเกิดภาวะวิกฤต (MEWS) ในการเฝ้าระวังผู้ป่วยก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤต

**วิธีการศึกษา:** กลุ่มตัวอย่างคือเวชระเบียนผู้ป่วยในที่ได้รับการประเมินด้วยระบบสัญญาณเตือน ตามระยะเวลาที่กำหนดระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2562 และพิจารณาจำนวนกลุ่มตัวอย่างด้วยเกณฑ์คัดเข้าและคัดออกจำนวน 330 ฉบับ จากทั้งหมด 2,263 ฉบับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

**ผลการศึกษา:** มีแนวทางการใช้สัญญาณเตือนก่อนที่ผู้ป่วยจะเกิดภาวะวิกฤต (MEWS) ในการเฝ้าระวังผู้ป่วยสื่อสารแนวทางการเฝ้าระวังผู้ป่วยให้พยาบาลที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยเพื่อให้สามารถนำไปใช้ประเมินเฝ้าระวังผู้ป่วยโดยพยาบาลมีการบันทึกค่าองค์ประกอบทางสรีระตามระบบสัญญาณเตือน ทั้ง 6 องค์ประกอบ ได้แก่ ความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ อุณหภูมิกาย ออกซิเจนในร่างกายนิว และ ระดับความรู้สึกตัวร้อยละ 100.0 มีการเฝ้าระวังค่าคะแนนระดับ 1 มากสุดร้อยละ 70.0 ผู้ป่วยทุกรายได้รับการพยาบาลตามเกณฑ์ระดับคะแนนที่กำหนด และได้รับการติดตามอาการภายหลังให้การพยาบาลร้อยละ 100.0 มีการรอดชีวิตสูงสุดร้อยละ 85.5 ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีระดับคะแนน 1, 2 และมีจำนวนวันนอน 1 วัน ร้อยละ 29.4

**สรุป:** จากผลการวิจัยดังกล่าว ควรมีการส่งเสริมให้มีการใช้ระบบสัญญาณเตือนในการเฝ้าระวังอาการผู้ป่วยก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤตเพื่อช่วยให้พยาบาลตัดสินใจ วางแผนการดูแล และปรึกษาทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลทันที่ ผู้ป่วยปลอดภัย ไม่มีภาวะแทรกซ้อน

**คำสำคัญ:** การเฝ้าระวังผู้ป่วย, ก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤต, ระบบสัญญาณเตือน

---

### Original Article

**Corresponding author:** นางอุไรวรรณ แก้วเพชร ตำแหน่งพยาบาลวิชาชีพชำนาญการ หัวหน้ากลุ่มงานการพยาบาล โรงพยาบาลสีคิ้ว ที่อยู่ : 75 ม. 2 ต. พะเนา อ. เมือง จ. นครราชสีมา

E mail : kaewpet.urw@gmail.com โทรศัพท์ : 044-986240-5 ต่อ 132

Received: 12/11/2020

Revised: 27/11/2020

Accepted: 29/01/2021

doi: 10.14456/reg11med.2021.23

## The Effectiveness of the Modified Early Warning Score (MEWS) for Surveillance of Patients before Entering Crisis Inpatient Department Sikhio Hospital Nakornratchasima Province

Uraivan Kaewpetch, N.S.

Professional Nurse, Sikhio Hospital,  
Nakornratchasima

### Abstract

**Objective:** This descriptive research aimed to develop the use of Modified Early Warning Score (MEWS) in the surveillance of patients before they enter a crisis. And to study the effectiveness of using the Modified Early Warning Score (MEWS) for surveillance of patients before the crisis.

**Methods:** The sample group was patient medical records in being assessed with an alarm system. Select the sample from the registered medical between January 2019 and June 2019. The number of samples was considered by Inclusion and Exclusion criteria of 330 copies from 2,263 copies. Data were analyzed using descriptive statistic such as percentage, average and standard deviation.

**Results:** The results showed that there was a guideline of Modified Early Warning Score (MEWS) in patient surveillance. Communicate surveillance guidelines to nurses operating the ward so that they can be used to assess and monitor patients. The nurses recorded the physiological elements according to the 6 alarm system elements: blood pressure, heart rate, Respiration rate, body temperature, body oxygen measured at fingertips and Glasgow Coma Score, 100%. There was a maximum surveillance of level 1 score of 70%. All patients evaluated with a signal system. Warn receiving nurses as specified by the criteria. And 100.0 percent received follow-up after providing care, with the highest survival rate of 85.5 percent in patients with scores of 1, 2 and Rank of stay is 29.4 percent.

**Conclusion:** From the above findings there should be a promotion of the warning system to monitor the patient's condition before entering the crisis, to help the nurse make a decision. Care plan and can effectively consult the team. Resulting in patients receiving timely care Patient safety and not complications.

**Keywords:** surveillance of patients, before entering crisis, modified Early Warning Score

## บทนำ

การบริการพยาบาลบางครั้งอาจทำให้เกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์กับผู้ป่วย โรงพยาบาลส่วนใหญ่จึงมีการพัฒนาคุณภาพบริการพยาบาลให้มีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับและน่าเชื่อถือของผู้ที่จะเข้ารับบริการในโรงพยาบาล ซึ่งขบวนการพัฒนาคุณภาพการดูแลผู้ป่วยเน้นเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย (patient safety goal) สถานพยาบาลต้องมีการกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยของผู้ป่วย หัวใจคือการหรือเครื่องมือช่วยเหลือพยาบาลในการติดตามอาการผู้ป่วย มีระบบการเฝ้าระวัง (monitoring system) อย่างเหมาะสม เพื่อเป็นเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนและสร้างความมั่นใจให้พยาบาลใช้ประเมินเฝ้าระวังอาการทรุดลงของผู้ป่วย ตลอดจนประสานทีมสหวิชาชีพให้การรักษาพยาบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อป้องกันไม่ให้อาการทรุดลงหรือเสียชีวิตได้

การเฝ้าระวังผู้ป่วยโดยใช้สัญญาณเตือนมีการใช้อย่างแพร่หลายในต่างประเทศโดย ใน ค.ศ. 2006 ประเทศอังกฤษใช้ standardized early warning scoring system: SEWS ในการทำนายอัตราการเสียชีวิตและจำนวนวันนอนในโรงพยาบาล ผลการศึกษาพบว่า SEWS มีความสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยและช่วยทำนายระยะเวลาวันนอนในโรงพยาบาล<sup>1</sup> และใน ค.ศ. 2007 สหราชอาณาจักรมีการใช้ early warning signs (EWS), track and trigger systems (TTS) เพื่อช่วยในการตัดสินใจในการตอบสนองต่อผู้ป่วย ทั้งนี้วิทยาลัยแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกาได้มีการนำสัญญาณเตือน national early warning score : NEWS โดยมีการปรับปรุงใหม่ใน ค.ศ. 2012 เพื่อตอบสนองภาวะความเจ็บป่วยที่รุนแรงของผู้ป่วยได้อย่างรวดเร็ว และช่วยให้ทีมร่วมกันตัดสินใจในการดูแลได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ the joint commission ของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้พัฒนาและกำหนด national patient safety goals (NPSGs) ขึ้น<sup>2</sup> มีผลบังคับตั้งแต่ กรกฎาคม พ.ศ. 2553 การบันทึกสัญญาณชีพอย่างเดียวไม่เพียงพอต่อความปลอดภัยของผู้ป่วยยังขึ้นอยู่กับ การตัดสินใจของพยาบาล เมื่อผู้ป่วยเกิด

อาการเปลี่ยนแปลงทรุดลงเพื่อให้การตอบสนองได้รวดเร็ว

ส่วนในประเทศไทยยังไม่มีรายงานการศึกษาเรื่องของการใช้ระบบสัญญาณเตือนอย่างชัดเจนแต่มีผลการนำเวชระเบียนในหอผู้ป่วย สูตินรีเวชกรรม หอผู้ป่วยศัลยกรรม หอผู้ป่วย อายุรกรรม หอผู้ป่วยออโรโธปิดิกส์ และหอผู้ป่วยเด็กโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย ในช่วง 1 มกราคม พ.ศ. 2551 ถึง 31 มกราคม พ.ศ. 2551 จำนวน 600 ราย นำเวชระเบียนมาวิเคราะห์แล้วพบเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ 180 เหตุการณ์ คิดเป็นร้อยละ 4.0 และมีเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ 41 ครั้งต่อผู้ป่วย 100 ราย หรือคิดเป็น 50 ครั้ง ต่อ 1,000 วันนอน ซึ่งเวชระเบียนดังกล่าวไม่ได้ใช้ระบบสัญญาณเตือนในการเฝ้าระวังผู้ป่วย<sup>3</sup> แต่การศึกษาของโรงพยาบาลวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก มีการนำระบบสัญญาณเตือนใช้ในการพยากรณ์ผู้ป่วยที่มีอาการทรุดลงและเสี่ยงต่อการส่งต่อไปยังโรงพยาบาลตติยภูมิโดยมิได้คาดการณ์ล่วงหน้า สามารถลดอุบัติการณ์ก่อนใช้ระบบ 137.13 และหลังใช้ระบบเป็น 64.52 รายต่อผู้ป่วยที่เข้าพักรักษาในโรงพยาบาล 1,000 ราย<sup>4</sup> และผลการศึกษาของโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ กับผู้ป่วยจำนวน 360 ราย มีการนำระบบสัญญาณเตือนมาใช้ในการเฝ้าระวังผู้ป่วย พบว่า จำนวนผู้ป่วยที่กลับเข้ามารักษาในหอผู้ป่วยหนัก เท่ากับ 28 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.8 จำนวนผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำเท่ากับ 33 ราย คิดเป็นร้อยละ 9.2 สามารถลดอุบัติการณ์ดังกล่าวได้<sup>5</sup>

โรงพยาบาลสิคิ้ว เป็นโรงพยาบาล F1 ขนาด 120 เตียง ให้บริการผู้ป่วยหลายสาขา โดยสถิติการให้บริการงานผู้ป่วยใน 3 อันดับแรก ได้แก่ อายุรกรรม ศัลยกรรม ผู้ป่วยออโรโธปิดิกส์ ซึ่งผู้ป่วยอายุรกรรมส่วนใหญ่เป็นกลุ่มผู้สูงอายุร้อยละ 80.0 จากการทบทวนอุบัติการณ์ผู้ป่วยเสียชีวิตในปี พ.ศ. 2558-2560 พบปัญหาการจำแนกประเภทผู้ป่วยไม่เหมาะสม ตลอดจนไม่พบสัญญาณเตือนก่อนอาการทรุดลงของผู้ป่วย เพื่อให้พยาบาลรายงานแพทย์ได้ทันเวลา ส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดภาวะแทรกซ้อน อาการทรุดลง ต้องได้ส่งต่อโรงพยาบาลศูนย์ และพบผู้ป่วยเสียชีวิตโดยไม่ได้

วางแผน อีกทั้งยังไม่มี การนำแบบเฝ้าระวังผู้ป่วย modified early warning score (MEWS) มาใช้ในการเฝ้าระวังผู้ป่วย ทีมคุณภาพด้านการดูแลผู้ป่วย (patient care team) โรงพยาบาลสีคิ้ว จึงได้นำแบบเฝ้าระวังผู้ป่วย modified early warning score (MEWS) มาใช้ในการประเมินเฝ้าระวังสัญญาณชีพผู้ป่วยเชิงรุกและเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่อง เพื่อป้องกันผู้ป่วยเข้าสู่ภาวะวิกฤต สอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่า การใช้แบบประเมิน MEWS ทำให้พยาบาลสามารถประเมิน เฝ้าระวังการเกิด cardiac arrest ได้ก่อนที่ผู้ป่วยจะมีการเกิดขึ้นจากเดิม ร้อยละ 33.0 เพิ่มเป็นร้อยละ 100.0 ส่งผลทำให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลช่วยเหลืออย่างทันท่วงที ผู้ป่วยปลอดภัยมากขึ้น<sup>6</sup> นอกจากนี้การใช้สัญญาณเตือนก่อนที่ผู้ป่วยจะเกิดภาวะวิกฤต (MEWS) ยังช่วยส่งเสริมให้พยาบาลสามารถประเมินอาการเปลี่ยนแปลงและตัดสินใจดูแลรักษาได้อย่างรวดเร็ว ทันท่วงที และผู้ป่วยปลอดภัยมากขึ้น<sup>7</sup> ช่วยให้พยาบาลสามารถแบ่งระดับความรุนแรง นำสู่การตัดสินใจในการดูแลรักษาพยาบาลตามแนวทางเพื่อให้ผู้ป่วยปลอดภัย<sup>8</sup>

จากประเด็นปัญหาการขาดเครื่องมือที่จะช่วยให้พยาบาลประเมินเฝ้าระวังสัญญาณชีพผู้ป่วยเชิงรุกและเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่องเพื่อป้องกันผู้ป่วยเข้าสู่ภาวะวิกฤต ส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดภาวะแทรกซ้อน อาการทรุดลง และเสียชีวิตโดยไม่ได้วางแผน ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาการพัฒนาการใช้เครื่องมือการเฝ้าระวังผู้ป่วย modified early warning score (MEWS) มาปรับใช้ในการเฝ้าระวังเชิงรุก เป็นเครื่องมือช่วยส่งเสริมให้พยาบาลตัดสินใจ วางแผนการดูแล และปรึกษาทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และศึกษาประสิทธิผลของการใช้ระบบสัญญาณเตือน (MEWS) ในการเฝ้าระวังผู้ป่วยก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤต เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลทันท่วงที ผู้ป่วยปลอดภัย ไม่มีภาวะแทรกซ้อน หรือเสียชีวิตโดยไม่ได้วางแผน

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาการใช้สัญญาณเตือนก่อนที่ผู้ป่วยจะเกิดภาวะวิกฤต (MEWS) ในการเฝ้าระวังผู้ป่วยก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤต

2. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการใช้ระบบสัญญาณเตือนก่อนที่ผู้ป่วยจะเกิดภาวะวิกฤต (MEWS) ในการเฝ้าระวังผู้ป่วยก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤต หอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลสีคิ้ว

### วิธีการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา (descriptive research) เพื่อศึกษาการพัฒนาการใช้สัญญาณเตือนก่อนที่ผู้ป่วยจะเกิดภาวะวิกฤต (MEWS) ในการเฝ้าระวังผู้ป่วยก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤต และศึกษาประสิทธิผลของการประยุกต์ใช้ระบบสัญญาณเตือน (modified early warning score: MEWS) ในการเฝ้าระวังผู้ป่วยก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤต งานผู้ป่วยใน โรงพยาบาลสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา เป็นการศึกษาย้อนหลัง (retrospective study) จากเวชระเบียนผู้ป่วย โดยนำข้อมูลการบันทึกเกี่ยวกับประวัติความเจ็บป่วย การบันทึกทางการแพทย์ การบันทึกของแพทย์ที่สำคัญ บันทึกการเฝ้าระวังผู้ป่วยจากเวชระเบียนนำมาวิเคราะห์ผลการใช้ระบบสัญญาณเตือนการประเมินและเฝ้าระวังผู้ป่วยเพื่อป้องกันอาการทรุดลง หรือเสียชีวิตโดยไม่ได้วางแผน เก็บข้อมูลระหว่างเดือน มกราคม พ.ศ. 2562 ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2562

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ เวชระเบียนผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วย ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์คัดเลือกเวชระเบียนผู้ป่วยเข้าศึกษา ตามคุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือก (inclusion criteria) ได้แก่ เวชระเบียนที่ได้รับการประเมินด้วยระบบสัญญาณเตือนที่มีโรคแทรกซ้อนที่อาจส่งผลให้มีความรุนแรงของโรคเพิ่มขึ้น เวชระเบียนที่ได้รับการประเมินด้วยระบบสัญญาณเตือนที่มีอาการทรุดลง เสียชีวิต หรือผู้ป่วยได้รับการส่งต่อโรงพยาบาลระดับตติยภูมิโดยไม่ได้วางแผน และกำหนดเกณฑ์คัดออก (exclusion criteria) ได้แก่ เวชระเบียนผู้ป่วยที่รับไว้รักษาในที่ไม่ได้รับการประเมินด้วยระบบสัญญาณเตือน และเวชระเบียนผู้ป่วยที่ได้รับการประเมินด้วยระบบสัญญาณเตือนที่มีค่าคะแนนเท่ากับ 0 แต่มีอาการทรุดลง ได้รับการส่งต่อ หรือเสียชีวิตโดยไม่ได้วางแผน และทำการสุ่มเวชระเบียนแบบเจาะจง

(purposive sampling) ให้ได้กลุ่มตัวอย่างเวชระเบียนผู้ป่วยที่ศึกษาจำนวน 330 ฉบับ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบบันทึกเก็บข้อมูลจากเวชระเบียนของกรณีศึกษา ศิริแสน<sup>9</sup> ซึ่งผ่านการตรวจสอบความตรงและความเที่ยงของเครื่องมือ และพัฒนาตามคุณลักษณะของตัวแปรที่ศึกษาได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล แบบบันทึกค่าองค์ประกอบทางสรีระตามระบบสัญญาณเตือน และแบบบันทึกค่าคะแนนของระบบสัญญาณเตือน และข้อมูลการปฏิบัติการพยาบาลต่อผู้ป่วย โดยมีเกณฑ์ในการแปล

### ผลการศึกษา

**ตอนที่ 1** ผู้วิจัยได้พัฒนาแนวทางการบันทึกการเฝ้าระวังผู้ป่วยตามระบบสัญญาณเตือนก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤต โดยใช้แนวคิดของ Subbe และคณะ ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าคะแนนการเฝ้าระวังตามระบบสัญญาณเตือน

MEWS (Modified Early Warning Score) Sikhio Hospital							
Score	3	2	1	0	1	2	3
Parameter							
Systolic blood pressure (mmHg)	< 70	71-80	81-100	101-199	≥ 200		
Heart Rate		< 40	41-50	51-100	101-110	111-129	≥130
Respiratory Rate	< 8		9-14	15-20	21-25	26-30	>30
Temperature (C)		< 35		35.1-37.5	37.6-38.5	38.6-40	>40
O <sub>2</sub> saturation (Room Air)	< 84	85-89	90-94	>95			
Conscious Level (AVPU)	Unresponsive	Responds	Responds to voice	Alert	New agitation confusion		
Hourly Urine for 4 hours	น้อยกว่า 100 ml/4 hr. ยกเว้น CKD stage V ที่ทำ HD/CAPD						

เมื่อได้รูปแบบการบันทึกการเฝ้าระวังผู้ป่วยตามระบบสัญญาณเตือนก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤตแล้ว ผู้วิจัยจึงได้กำหนดแนวทางการเฝ้าระวังผู้ป่วยดังนี้

ผลคะแนนการบันทึกเวชระเบียน ตามระดับคะแนนการประเมินด้วยระบบสัญญาณเตือน การให้การพยาบาลตามอาการผู้ป่วย และติดตามประเมินอาการหลังให้การพยาบาลผู้ป่วยตามระดับคะแนน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา (descriptive statistic) ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการประเมินประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้ระบบสัญญาณเตือน (modified early warning score: MEWS) ในการเฝ้าระวังผู้ป่วยก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤต

1. ใช้ค่าคะแนนการเฝ้าระวังตามระบบสัญญาณเตือนในการประเมินผู้ป่วยแรกรับทุกราย
2. ทำการประเมินต่อเนื่องและเฝ้าระวังตาม score คะแนนที่ได้ดังนี้

2.1 คะแนน MEWS 0-1 หมายถึง ผู้ป่วย อยู่ในภาวะปลอดภัย ให้สังเกต และประเมิน vital sign ทุก 8 ชั่วโมง

2.2 คะแนน MEWS 2 หมายถึง ผู้ป่วยมี โอกาสเข้าสู่ภาวะวิกฤตให้สังเกตและประเมิน vital sign ทุก 4-8 ชั่วโมง

2.3 คะแนน MEWS 3 หมายถึง ผู้ป่วยมี โอกาสเข้าสู่ภาวะวิกฤต ให้รายงานหัวหน้าเวร ให้สังเกต และประเมิน Vital sign ทุก 2-4 ชั่วโมง

2.4 คะแนน MEWS 4 หมายถึง ผู้ป่วยมี โอกาสเข้าสู่ภาวะวิกฤต ให้รายงานหัวหน้าเวร ให้สังเกต และประเมิน Vital sign ทุก 30 นาที ถึง 1-2 ชั่วโมง

2.5 คะแนน MEWS 5 หมายถึง ผู้ป่วยเข้าสู่ภาวะวิกฤต ให้เฝ้าระวังสังเกตอาการทุก 15 นาที และรายงานแพทย์มาตรวจเยี่ยมอาการ หรือสั่งการรักษาทันที

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
<b>เพศ</b>		
ชาย	171	51.8
หญิง	159	48.2
<b>อายุ (ปี)</b>		
<40	76	23.0
40-49	41	12.4
50-59	56	17.0
60-69	80	24.2
≥70	77	23.3
$\bar{X}=55.3$ , S.D.=18.4, Min=15, Max=89		
<b>ประวัติการเจ็บป่วยในอดีต</b>		
ระบบไหลเวียนโลหิต	112	33.9
ระบบต่อมไร้ท่อ	50	15.2
ระบบหายใจ	31	9.4
ระบบการทำงานของไต	22	6.7
ระบบอื่น ๆ /โรคอื่น ๆ	21	6.4
ระบบประสาท	10	3.0

ผลจากการเฝ้าระวังตามรูปแบบการบันทึก การเฝ้าระวังผู้ป่วยตามระบบสัญญาณเตือนก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤตข้างต้น ได้ข้อมูลการบันทึกผลการเฝ้าระวัง โดยใช้ระบบสัญญาณเตือนก่อนผู้ป่วยเข้าสู่ภาวะวิกฤต นำมาวิเคราะห์ตามกระบวนการทางสถิติ ดังรายละเอียดที่แสดงในตอนท้ายที่ 2

## ตอนที่ 2 ผลการบันทึกการเฝ้าระวังโดยใช้ระบบสัญญาณเตือนก่อนผู้ป่วยเข้าสู่ภาวะวิกฤต

### 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไปจากเวชระเบียนของผู้ป่วยที่นอน โรงพยาบาล ทั้งหมด 330 ฉบับ พบว่า ส่วนใหญ่เป็น เพศชาย ร้อยละ 51.8 อายุต่ำสุด 15 ปี อายุสูงสุด 89 ปี มีช่วงอายุ 60-69 ปีสูงถึงร้อยละ 24.2 รองลงมาคือ อายุมากกว่าหรือเท่ากับ 70 ปีร้อยละ 23.3 พบประวัติ การเจ็บป่วยในอดีตด้วยโรคระบบไหลเวียนโลหิต มากถึงร้อยละ 33.9 ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

**ค่าองค์ประกอบทางสรีระตามระบบสัญญาณเตือน**

การบันทึกค่าองค์ประกอบทางสรีระตามระบบสัญญาณเตือน พบว่า มีการบันทึกค่าองค์ประกอบทางสรีระตามระบบสัญญาณเตือนทั้ง 6 องค์ประกอบได้แก่ ความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ อุณหภูมิกาย ออกซิเจนใน

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามการบันทึกค่าองค์ประกอบทางสรีระตามระบบสัญญาณเตือนทั้ง 7 องค์ประกอบ

ร่างกายวัดที่ปลายนิ้ว และ ระดับความรู้สึกตัว (Glasgow coma score) ร้อยละ 100.0 แต่ไม่พบการบันทึกองค์ประกอบที่ 7 ด้านจำนวนปัสสาวะใน 4 ชั่วโมง (มิลลิลิตร) มากถึงร้อยละ 78.8 เป็นผลมาจากผู้ป่วยไม่ได้อยู่ในกลุ่มโรคที่ต้องเฝ้าระวังการทำงานของไต ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

องค์ประกอบทางสรีระตามระบบสัญญาณเตือน	ผลการบันทึก			
	บันทึก		ไม่บันทึก	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ความดันโลหิต (มิลลิเมตรปรอท)	330	100.0	0	0.0
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้งต่อนาที)	330	100.0	0	0.0
อัตราการหายใจ (ครั้งต่อนาที)	330	100.0	0	0.0
อุณหภูมิกาย (องศาเซลเซียส)	330	100.0	0	0.0
ออกซิเจนในร่างกายวัดที่ปลายนิ้ว (เปอร์เซ็นต์)	330	100.0	0	0.00
ระดับความรู้สึกตัว (Glasgow Coma Score)	330	100.0	0	0.00
จำนวนปัสสาวะใน 4 ชั่วโมง (มิลลิลิตร)	70	21.2	260	78.8

**ค่าคะแนนของระบบสัญญาณเตือน และการประเมินติดตามอาการหลังปฏิบัติการพยาบาล**

ผลการบันทึกค่าคะแนนของระบบสัญญาณเตือน พบว่าเวชระเบียนส่วนใหญ่มีการเฝ้าระวังค่าคะแนนระดับ 1 ร้อยละ 71.8 ส่วนการบันทึกตามค่า

ระดับคะแนนของระบบสัญญาณเตือนที่พบน้อยสุดคือ ค่าคะแนนระดับ 5 ร้อยละ 0.9 เนื่องจากผู้ป่วยส่วนใหญ่ที่นอนพักรักษาในหอผู้ป่วย โรงพยาบาลสี่คิ้วเป็นผู้ป่วยกลุ่มโรคที่ไม่ซับซ้อน มีอาการเจ็บป่วยเล็กน้อย ดังรายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามค่าคะแนนของระบบสัญญาณเตือน

ระดับค่าคะแนน	ผู้ป่วยทั้งหมด		ให้การพยาบาลตามระดับคะแนน			
			มี		ไม่มี	
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
1	237	71.8	237	71.8	0	0.0
2	44	13.3	44	13.3	0	0.0
3	28	8.5	28	8.5	0	0.0
4	18	5.5	18	5.5	0	0.0
5	3	0.9	3	0.9	0	0.0

หลังจากการให้การพยาบาลมีการติดตามประเมินสัญญาณชีพและอาการผู้ป่วย อย่างน้อยแะครั้งมากที่สุดร้อยละ 71.8 โดยให้การพยาบาลตามอาการผู้ป่วยได้แก่ การจัดทำนอนศีรษะสูง ดูแลให้ออกซิเจนเพื่อบรรเทาอาการหอบเหนื่อย หรือพ่นยาในผู้ป่วยที่มี

อาการหอบเหนื่อย ดูแลให้ยาลดปวดในผู้ป่วยที่มีอาการปวด เป็นต้น พบไม่มีการติดตามประเมินสัญญาณชีพและอาการผู้ป่วย หลังให้การพยาบาลในระดับค่าคะแนน 2, 3 และ 4 เท่ากันร้อยละ 0.3 ดังรายละเอียดในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามการติดตามประเมินสัญญาณชีพและอาการผู้ป่วยหลังการปฏิบัติการพยาบาล

ระดับค่าคะแนน	ผู้ป่วยทั้งหมด		การประเมินติดตามอาการหลังปฏิบัติการ			
			มี		ไม่มี	
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
1	237	71.8	237	71.8	0	0.0
2	44	13.3	43	13	1	0.3
3	28	8.5	27	8.2	1	0.3
4	18	5.5	17	5.2	1	0.3
5	3	0.9	3	0.9	0	0.0

#### ผลการปฏิบัติตามระบบสัญญาณเตือน

การประเมินติดตามสัญญาณชีพและอาการผู้ป่วยหลังการปฏิบัติการพยาบาลในผู้ป่วยที่มีระดับค่าคะแนน 1, 2 พบส่วนใหญ่อาการดีขึ้นร้อยละ 82.4 มีอาการทรุดลงร้อยละ 2.7 ส่วนผู้ป่วยที่มีระดับค่าคะแนน 3, 4 พบอาการดีขึ้น ร้อยละ 11.8 อาการทรุดลงร้อยละ 1.8 และอาการคงที่ร้อยละ 0.3 ส่วนการประเมินติดตามสัญญาณชีพและอาการผู้ป่วยหลังการปฏิบัติการพยาบาลในผู้ป่วยที่มีระดับค่าคะแนน 5

มีอาการคงที่ และทรุดลงเท่ากันร้อยละ 0.3 ผู้ป่วยที่มีการส่งต่อส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยที่มีระดับคะแนน 3, 4 ร้อยละ 2.4 ส่วนระดับคะแนนที่มีการรอดชีวิตสูงสุดร้อยละ 85.5 คือผู้ป่วยที่มีระดับคะแนน 1, 2 ยังพบผู้ป่วยเสียชีวิตร้อยละ 0.3 ในผู้ป่วยที่มีระดับคะแนนในการเฝ้าระวัง 1,2 และ 3,4 ผู้ป่วยที่มีระดับคะแนน 1,2 ส่วนใหญ่มีจำนวนวันนอน 1 วัน ร้อยละ 29.4 ผู้ป่วยที่มีระดับคะแนน 3,4 ส่วนใหญ่มีจำนวนวันนอน 2 วัน ร้อยละ 3.6 ดังรายละเอียดในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามผลการปฏิบัติการพยาบาลตามระดับคะแนนของระบบสัญญาณเตือน

ประสิทธิผลของการปฏิบัติตามระบบสัญญาณเตือน	ระดับค่าคะแนนประเมินด้วยระบบสัญญาณเตือน					
	ระดับ 1-2		ระดับ 3-4		ระดับ 5	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
<b>อาการผู้ป่วย</b>						
อาการดีขึ้น	272	82.4	39	11.8	0	0.0
อาการคงที่	0	0.0	1	0.3	1	0.3
อาการทรุดลง	9	2.7	6	1.8	1	0.3
<b>การส่งต่อผู้ป่วย</b>						
ไม่ส่งต่อ	326	98.8	322	97.6	328	99.4
ส่งต่อ	4	1.2	8	2.4	2	0.6
<b>การรอดชีวิต</b>						
รอดชีวิต	282	85.5	43	13.0	3	0.9
เสียชีวิต	1	0.3	1	0.3	0	0.0

## วิจารณ์

การพัฒนาการใช้ระบบสัญญาณเตือนก่อนที่ผู้ป่วยจะเกิดภาวะวิกฤต (MEWS) ในการเฝ้าระวังผู้ป่วยก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤต ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางการเฝ้าระวังผู้ป่วย โดยใช้ตารางค่าคะแนนการเฝ้าระวังตามระบบสัญญาณเตือนสื่อสารให้พยาบาลที่ปฏิบัติงานหอบุคลากรให้สามารถนำไปใช้ประเมินเฝ้าระวังผู้ป่วย ผลการวิจัยพบว่า พยาบาลมีการบันทึกค่าองค์ประกอบทางสรีระตามระบบสัญญาณเตือน ทั้ง 6 องค์ประกอบได้แก่ ความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ อุณหภูมิกาย ออกซิเจนในร่างกาย วัดที่ปลายนิ้ว และ ระดับความรู้สึกตัว (Glasgow coma score) ร้อยละ 100.0 และคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่างจากเวชระเบียนผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 51.8 มีช่วงอายุ 60-69 ปี สูงถึงร้อยละ 24.2 และมีประวัติการเจ็บป่วยในอดีตด้วยโรคระบบไหลเวียนโลหิตมากถึงร้อยละ 33.9 ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง ซึ่งพบในเพศชายมากกว่าเพศหญิง<sup>10</sup>

ประสิทธิผลของการใช้ระบบสัญญาณเตือนก่อนที่ผู้ป่วยจะเกิดภาวะวิกฤต (MEWS) ในการเฝ้า

ระวังผู้ป่วยก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤตพบว่า การบันทึกเวชระเบียนส่วนใหญ่มีการเฝ้าระวังค่าคะแนนระดับ 1 ร้อยละ 70.9 เนื่องจากผู้ป่วยส่วนใหญ่ที่นอนพักรักษาในหอผู้ป่วย โรงพยาบาลสี่คิ้วเป็นผู้ป่วยกลุ่มโรคที่ไม่ซับซ้อน มีอาการเจ็บป่วยเล็กน้อย และผู้ป่วยทุกรายที่ได้รับการประเมินด้วยระบบสัญญาณเตือนก่อนที่ผู้ป่วยจะเกิดภาวะวิกฤต (MEWS) ทั้ง 4 ระดับ ได้รับการพยาบาลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ของระบบสัญญาณเตือน และติดตามประเมินสัญญาณชีพ และอาการภายหลังให้การพยาบาลตามระดับค่าคะแนนของระบบสัญญาณเตือนคิดเป็นร้อยละ 100.0 ส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับการเฝ้าระวังได้อย่างมีคุณภาพ ต่างจากเดิมที่โรงพยาบาลสี่คิ้วไม่เคยมีการนำแบบประเมินด้วยระบบสัญญาณเตือนก่อนที่ผู้ป่วยจะเกิดภาวะวิกฤต (MEWS) มาใช้ในการเฝ้าระวังผู้ป่วย ส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดภาวะแทรกซ้อน อาการทรุดลง ต้องได้ส่งต่อโรงพยาบาลศูนย์ และพบผู้ป่วยเสียชีวิตโดยไม่ได้วางแผน สอดคล้องกับการศึกษาของวัชระ ก้อนแก้ว และคณะ<sup>11</sup> ที่พัฒนารูปแบบการเฝ้าระวังอาการเปลี่ยนแปลงของผู้ป่วยในหอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง โรงพยาบาลโพธาราม จังหวัดราชบุรี พบว่าเมื่อนำ

แบบเฝ้าระวังสัญญาณเตือนก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤตช่วยในการคัดกรองผู้ป่วย ร้อยละ 100.0 เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับผลการดำเนินงานก่อนการทดลองพบว่ากลุ่มผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์และได้รับการเฝ้าระวังอาการเปลี่ยนแปลงมีจำนวนเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 24.7 เป็นร้อยละ 31.1 อัตราการเสียชีวิตลดลงจากร้อยละ 3.1 เป็นร้อยละ 2.8 อัตราการย้ายเข้าหอผู้ป่วยวิกฤตโดยไม่ได้อาการลดลงจากร้อยละ 6.3 เป็นร้อยละ 5.5 ตามลำดับ และจากการศึกษาของปณิฏฐา นาคช่วย และคณะ<sup>6</sup> พบว่าการใช้แบบประเมิน MEWS ทำให้พยาบาลสามารถประเมิน เฝ้าระวังการเกิด cardiac arrest ได้ก่อนที่ผู้ป่วยจะมีอาการเกิดขึ้นจากเดิมร้อยละ 33.0 เพิ่มเป็นร้อยละ 100.0 ซึ่งทำให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลช่วยเหลืออย่างทันท่วงที ผู้ป่วยปลอดภัยมากขึ้น

การประเมินติดตามสัญญาณชีพและอาการผู้ป่วยหลังการปฏิบัติการพยาบาลในผู้ป่วยที่มีระดับค่าคะแนน 1, 2 พบส่วนใหญ่อาการดีขึ้นร้อยละ 82.4 มีอาการทรุดลงร้อยละ 2.7 พบผู้ป่วยเสียชีวิตร้อยละ 0.3 และส่วนใหญ่มีจำนวนวันนอน 1 วัน ร้อยละ 29.4 ผู้ป่วยที่มีการส่งต่อส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยที่มีระดับคะแนน 3, 4 ร้อยละ 2.4 โดยการเฝ้าระวังตามเกณฑ์ระดับคะแนนส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับการส่งต่อได้อย่างทันท่วงที สอดคล้องกับการศึกษาของพิมพ์พรรณ ปันโพธิ์<sup>4</sup> ที่ศึกษาระบบการเฝ้าระวังและดูแลผู้ป่วยที่มีอาการทรุดลงตามบริบทของแผนกผู้ป่วยในโรงพยาบาลวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก โดยใช้ modified early warning score ในการพยากรณ์ผู้ป่วยที่มีอาการทรุดลงและเสี่ยงต่อการส่งต่อไปโรงพยาบาลตติยภูมิ การช่วยฟื้นคืนชีพ การเสียชีวิตโดยไม่ได้อาการล่วงหน้า ก่อนและหลังการใช้ระบบสัญญาณเตือนพบว่า ระบบสัญญาณเตือนสามารถลดอุบัติการณ์ดังกล่าวได้ โดยอัตราการส่งต่อไปยังโรงพยาบาลตติยภูมิโดยไม่ได้อาการล่วงหน้าลดลงจาก 137.13 เป็น 64.52 รายต่อผู้ป่วยที่เข้าพักรักษาในโรงพยาบาล 1,000 ราย โดยคะแนนประเมินเท่ากับ 4 ที่ 8 ชั่วโมงก่อนจำหน่ายจะมีโอกาสเสี่ยงสูงสุดคิดเป็น 186.8 เท่าเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้เกิดอุบัติการณ์ นอกจากนี้ยังพบการศึกษาของเมแทป บูลูทและคณะ<sup>12</sup>

ที่ศึกษาการประเมินผู้ป่วยภาวะวิกฤตโดยใช้ MEWS ในการทำนายอัตราการเสียชีวิต พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 2,000 ราย เป็นเพศชาย ร้อยละ 52.0 และเพศหญิง ร้อยละ 48.1 พบว่า MEWS มีประสิทธิภาพในการทำนายอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยอายุรกรรมและศัลยกรรมขณะเข้ารับการรักษาที่หน่วยงานฉุกเฉิน โดยค่าเฉลี่ย MEWS มีความสัมพันธ์ระดับสูงเป็นไปในทางเดียวกัน

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. ควรจัดอบรมให้พยาบาลและบุคลากรในทีมสุขภาพได้เข้าใจรายละเอียด ของการใช้ระบบสัญญาณเตือนในการเฝ้าระวังผู้ป่วยก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤตและวิธีช่วยเหลือผู้ป่วยให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น
2. สนับสนุนให้มีการศึกษาปรับปรุง วิถีปฏิบัติการพยาบาล และจัดทำคู่มือ ระบบสัญญาณเตือน ให้มีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้ป่วย
3. ควรมีการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ กับกลุ่มพยาบาลที่นำเครื่องมือไปเพื่อให้ได้ข้อมูลปัญหาอุปสรรคในการนำเครื่องมือมาใช้เพื่อให้เกิดผลดีต่อการพัฒนาต่อไป

#### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษา วิจัยเพิ่มในการใช้ระบบสัญญาณเตือนในการจำแนกประเภทผู้ป่วยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจำแนกประเภทผู้ป่วยให้มีประสิทธิผลที่ดียิ่งขึ้น

#### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลสีคิ้วที่อนุญาตและสนับสนุนการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณผู้จัดโครงการพัฒนาศักยภาพบุคลากรในการทำงานวิจัยของคณะกรรมการประสานงานสาธารณสุขระดับอำเภอสีคิ้ว ผู้บริหารและเพื่อนร่วมงานทุกท่านที่ช่วยเหลือให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ตลอดจนครอบครัว ที่คอยให้กำลังใจผู้วิจัยเสมอมา

## เอกสารอ้างอิง

1. Paterson R, MacLeod D, Thetford D, Beattie A, Graham C, Lam S, et al. Prediction of in-hospital mortality and length of stay using an early warning scoring system: clinical audit. *Clinical Medicine*. 2006;6(3):281-284.
2. William B, Albert G, Ball C, Bell D, Binks R, Durham L, et al. National Early Warning Score (NEWS): Standardizing the Assessment of Acute Illness Severity in the NHS. Report of a Working Party. 2012.
3. สรรวัช อิศวเรืองชัย. "Patient Safety Tools" 14<sup>th</sup> HA National Forum proceeding. สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน) [อินเทอร์เน็ต]. 2562 [เข้าถึงเมื่อ 29 ธันวาคม 2562]. เข้าถึงได้จาก: [www.ha.or.th](http://www.ha.or.th).
4. พิมพ์พรรณ ปันโพธิ์. ระบบการเฝ้าระวัง และการดูแลผู้ป่วยที่มีอาการทรุดลงซึ่งปรับตามบริบท (Modified Early Warning Score) ในแผนกผู้ป่วยใน โรงพยาบาลวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก. *วารสารสมาคมเวชศาสตร์ป้องกันแห่งประเทศไทย*. 2555;2(2):166-77.
5. ตูลา วงศ์ปาลี. การทำนายนายการกลับเข้ามารักษาในหอผู้ป่วยหนัก และการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำโดยใช้ MEWS [อินเทอร์เน็ต]. 2556 [เข้าถึงเมื่อ 29 ธันวาคม 2562]. เข้าถึงได้จาก: <https://w2.med.cmu.ac.th/nis/downloads/wp-content/uploads/2013/10/MEWS.pdf>.
6. ปณีภูษา นาคช่วย, ละมัยพร อินประสงค์, วารินทร์ ตันตระกูล, ปติวรรดา ทองใบ, พิไลวรรณ จันตะนะ. MEWS: Adult Pre Arrest Sign กับบทบาทพยาบาล. *เวชบัณฑิตศิริราช*. 2560;10(3):186-90.
7. ลดาวัลย์ ฤทธิกล้า. ผลของการใช้แนวทางการประเมินผู้ป่วยโดยใช้สัญญาณเตือนภาวะวิกฤตต่อการ

- ย้ายเข้าหอผู้ป่วยวิกฤตโดยไม่ได้วางแผนและอัตราการเสียชีวิตในหอผู้ป่วยอายุรกรรม โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ. ปทุมธานี: โครงการวิจัยเพื่อพัฒนางานของโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ, สนับสนุนทุนวิจัยโดยโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ ปีงบประมาณ 2558; 2559.
8. Gardner-Thorpe J, Love N, Wrightson J, Walsh S, Keeling N. The value of Modified Early Warning Score (MEWS) in surgical in-patients: a prospective observational study. *The Annals of The Royal College of Surgeons of England*. 2006;88(6):571-5.
  9. กรรณิกา ศิริแสน. ประสิทธิภาพของการใช้ระบบสัญญาณเตือนในการพยาบาลผู้ป่วยในหอผู้ป่วยวิกฤต โรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร [วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต]. นครปฐม: มหาวิทยาลัยคริสเตียน; 2558.
  10. จันจิราภรณ์ วิชัย, สายสมร พลตงนอก, กิตติศักดิ์ สวรรยาวิสุทธิ. ความรู้เรื่องโรคความดันโลหิตสูง. *ขอนแก่น: โรงพยาบาลศรีนครินทร์*; 2558.
  11. วีชระ ก้อนแก้ว, วรณา สัตย์วินิจ, อภินันท์ ชูวงศ์, กนกวรรณ สิ้นลักษณะทิพย์. การพัฒนารูปแบบการเฝ้าระวังอาการเปลี่ยนแปลง หอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง โรงพยาบาลโพธาราม จังหวัดราชบุรี พ.ศ. 2552. *ราชบุรี: โรงพยาบาลโพธาราม*; 2552.
  12. Bulut M, Cebicci H, Sigirli D, Sak A, Durmus O, Top AA, et al. The comparison of modified early warning score with rapid emergency medicine score: a prospective multicentre observational cohort study on medical and surgical patients presenting to emergency department. *Emergency Medicine Journal*. 2014;31(6):476-81.