

การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลระบบการเฝ้าระวังสัญญาณเตือน เข้าสู่ภาวะวิกฤตในผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลสกลนคร

ไพลิน นัดสันเทียะ พย.ม.*
วรกัญญา พลอาษา พย.ม.**
อริสา แสนมิตร พย.บ.**

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแนวปฏิบัติและศึกษาผลของการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลระบบการเฝ้าระวังสัญญาณเตือนเข้าสู่ภาวะวิกฤตในผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลสกลนคร กลุ่มตัวอย่างคือ พยาบาลวิชาชีพ 11 คน และผู้ป่วยเด็ก 42 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบบันทึกการสนทนากลุ่ม แบบบันทึกการทบทวนหลักฐานเชิงประจักษ์ แบบบันทึกการทบทวนการดูแลผู้ป่วย แบบสอบถามความเป็นไปได้ของแนวปฏิบัติ ประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดการใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ของชูคัพ 3 ระยะ ได้แก่ 1) ระยะวิเคราะห์ปัญหาจากการปฏิบัติงานในคลินิก ความรู้และบริบทที่เกี่ยวข้อง 2) ระยะค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้องและการร่างแนวปฏิบัติ 3) ระยะพัฒนาแนวปฏิบัติและนำไปทดลองใช้ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการวิเคราะห์เนื้อหา ข้อมูลเชิงปริมาณใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษา ระยะที่ 1 พบอุบัติการณ์ผู้ป่วยมีอาการทรุดลงต้องช่วยชีวิตที่ไม่ได้คาดการณ์ไว้ล่วงหน้า ผู้ป่วยเสียชีวิตนอกหอผู้ป่วยวิกฤตเด็ก (PICU) และการย้ายกลับ PICU ใน 72 ชั่วโมง ระยะที่ 2 ยกร่างแนวปฏิบัติการติดตามอาการผู้ป่วยด้วยแบบประเมินสัญญาณเตือนเข้าสู่ภาวะวิกฤตในผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลสกลนคร (SPEWS) และการรายงานแพทย์ตามแนวทางการสื่อสารแบบเอสบาร์ (SBAR) ระยะที่ 3 ความเห็นของพยาบาลต่อความเป็นไปได้ในการใช้ SPEWS โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.86$, S.D. = 0.19) การศึกษานำร่องพบว่าพยาบาลสามารถประเมินอาการเปลี่ยนแปลงของผู้ป่วย และไม่พบอุบัติการณ์ผู้ป่วยเด็กมีอาการทรุดลงที่ไม่ได้คาดการณ์ล่วงหน้าและรักษาล่าช้าขณะอยู่ใน PICU ได้แก่ ภาวะหัวใจหยุดเต้นและช่วยชีวิต ภาวะหายใจล้มเหลวและใส่ท่อช่วยหายใจ ภาวะช็อค และอุบัติการณ์ย้ายกลับเข้ารับรักษาใน PICU ใน 72 ชั่วโมง

คำสำคัญ : สัญญาณเตือนก่อนวิกฤต ผู้ป่วยเด็ก ภาวะวิกฤต

* พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ พยาบาลผู้ปฏิบัติการพยาบาลขั้นสูงสาขาการพยาบาลเด็ก โรงพยาบาลสกลนคร

** พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ โรงพยาบาลสกลนคร

Developing the Clinical Practice Guideline of Pediatric Early Warning System in Sakon Nakhon Hospital

Pailin Nadsantia M.N.S.*

Worakanya Polarsa M.N.S.**

Arisa Sanmit B.N.S.**

ABSTRACT

The aims of this research were to develop the clinical practice guideline of early warning system and evaluate the outcome of its application for pediatric patients in Sakon Nakhon hospital. The participants were 11 nurses and 42 pediatric patients. The instruments were the form for focus group interview, evidence-based review, nursing care plan review and the questionnaire for possibility of using the practice guideline. The three phases of Suecup's evidence-based practice was applied as a conceptual framework. There were 1) analyzing the problems in clinical practice, knowledge and related contexts 2) investigation of evidence-based practice related to clinic problem and clinical guideline drafting and 3) development and trial of clinical practice guideline. Qualitative data were analysed by content analysis and the quantitative data were analysed using mean, percentage and standard deviation.

The results showed that there were adverse events in the first phase, including unplanned cardiopulmonary resuscitation (CPR), death of patient outside the pediatric intensive care unit (PICU) and readmission at PICU within 72 hours of discharge. In the second phase, the Sakon Nakhon Hospital Pediatric Early Warning Signs (SPEWS) and the doctor report according to the Situation-Background-Assessment-Recommendation (SBAR) were developed. In the third phase, the nurses' opinion showed that the SPEWS was practical in a high level ($\bar{X} = 3.86$, S.D. = 0.19). The pilot study showed that the nurses could evaluate and monitor the patients earlier. There were no incidents of unplanned CPR and delayed treatment while admitted in PICU such as cardiac arrest and CPR, respiratory failure and endotracheal intubation, shock and incidence of readmitted in PICU within 72 hours.

Keywords : Early warning signs, Pediatric patient, Critical illness

* Registered Nurse (Professional Level), Advanced Practice Nurse, Sakon Nakhon Hospital

** Registered Nurse (Professional Level), Sakon Nakhon Hospital

บทนำ

การเจ็บป่วยในเด็กที่ต้องรับการรักษาในโรงพยาบาลมีโอกาสเปลี่ยนแปลงเข้าสู่ภาวะวิกฤตได้ง่าย โดยส่วนใหญ่มักเป็นการล้มเหลวของระบบหายใจ (respiratory failure) หรือระบบไหลเวียนโลหิต (circulatory failure or shock) หากการรักษาพยาบาลไม่ทันเวลาจะทำให้ทั้งสองระบบล้มเหลวไปด้วยกัน และนำไปสู่การเสียชีวิตได้ ในต่างประเทศพบภาวะล้มเหลวทั้งระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ (cardiopulmonary arrest) ในผู้ป่วยเด็กที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลเป็น 0.1-2 ต่อ 1000 ของประชากรเด็ก ซึ่งเด็กกลุ่มนี้มีโอกาสรอดชีวิตเพียงร้อยละ 27-50¹⁻²⁻³ ผู้ป่วยเด็กที่มีอาการจะเข้าสู่ภาวะวิกฤตมักมีการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสรีรวิทยาใน 24 ชั่วโมงแรกและมีอาการแสดงทางคลินิกทรุดลงใน 1-2 ชั่วโมงก่อนเกิดการหยุดทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ³ การรักษาพยาบาลผู้ป่วยวิกฤตมีความยุ่งยากซับซ้อน ต้องใช้ความรู้ทักษะของบุคลากรและเทคโนโลยีทางการแพทย์ขั้นสูง และมีค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลสูง

โรงพยาบาลหลายแห่งในอเมริกาและยุโรปได้พัฒนาระบบสัญญาณเตือนการเปลี่ยนแปลงก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤตในผู้ป่วยเด็ก (pediatric early warning signs system-PEWs) และกำหนดเป็นนโยบายความปลอดภัยที่สำคัญสำหรับผู้ป่วยเด็กที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล มีการศึกษาพบว่าระบบสัญญาณเตือนก่อนวิกฤตในผู้ป่วยเด็กช่วยลดความรุนแรงของการเจ็บป่วยวิกฤตและการเสียชีวิตที่ป้องกันได้รวมทั้งลดการใช้งบประมาณการรักษาพยาบาล³⁻⁴⁻⁵⁻⁶ สำหรับประเทศไทย กระทรวงสาธารณสุขร่วมกับสถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาลกำหนดให้มีมาตรฐานความปลอดภัยการดูแลรักษาผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูง ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีอาการทรุดลงหรือเข้าสู่ภาวะวิกฤต โดยทีมผู้ให้บริการจะต้องให้การดูแลผู้ป่วยอย่างทันทั่วถึง ปลอดภัย เหมาะสมและเป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพ⁷⁻⁸ และโรงพยาบาลหลายแห่งมีการจัดทำแนวทางระบบเฝ้าระวังสัญญาณเตือน

ก่อนวิกฤตและการดูแลรักษาผู้ป่วยเด็กที่มีอาการทรุดลง⁹⁻¹⁰⁻¹¹ โดยกำหนดวิธีปฏิบัติให้เหมาะสมตามบริบทของตนเอง การมีแนวปฏิบัติที่ชัดเจนสำหรับของทีมสหสาขาวิชาชีพจะช่วยให้การรักษาพยาบาลมีผลลัพธ์ที่ดีในผู้ป่วย

โรงพยาบาลสกลนครเป็นโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ ผ่านการรับรองคุณภาพตามมาตรฐานโรงพยาบาลรอบที่ 3 และผ่านการรับรองคุณภาพบริการพยาบาลจากสำนักการพยาบาลและสภาการพยาบาล การดูแลรักษาผู้ป่วยเด็กที่มีความเสี่ยงสูงโดยทีมกุมารแพทย์และพยาบาล โดยแพทย์กำหนดเกณฑ์การรายงานแพทย์สำหรับผู้ป่วยเด็กทั่วไป พยาบาลมีบทบาทในการเฝ้าระวังติดตามอาการเปลี่ยนแปลง ให้การพยาบาลและรายงานแพทย์ตามประสบการณ์การทำงานของตนเอง จากการสังเกตการปฏิบัติงานพบว่าบางครั้งเมื่อแพทย์มาตรวจเยี่ยมผู้ป่วยและผู้ป่วยมีอาการทรุดลงต้องให้การรักษาแบบเร่งด่วนเพื่อช่วยชีวิต ผู้ป่วยต้องรักษาในโรงพยาบาลนานขึ้น บางรายเสียชีวิต เกิดปัญหาในระบบงาน การสื่อสาร และสัมพันธ์ภาพในทีมสหวิชาชีพสุขภาพ พยาบาลเป็นบุคลากรหนึ่งในทีมสุขภาพที่ต้องดูแลผู้ป่วยใกล้ชิดตลอด 24 ชั่วโมง จึงต้องมีความรู้ความเข้าใจทักษะในการเฝ้าระวังติดตามอาการของผู้ป่วยในเชิงรุก ให้การช่วยเหลือได้ทันทั่วถึง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยเด็กที่มีอาการเปลี่ยนแปลงได้ง่ายและมีความแตกต่างตามอายุ แต่ปัจจุบันโรงพยาบาลสกลนคร ยังไม่มีแนวทางปฏิบัติสำหรับพยาบาล ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาแนวปฏิบัติทางการพยาบาลโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์เพื่อให้มีระบบการจัดการเกี่ยวกับสัญญาณเตือนก่อนวิกฤตในผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลสกลนคร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลระบบการเฝ้าระวังสัญญาณเตือนเข้าสู่ภาวะวิกฤตในผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลสกลนคร
2. เพื่อศึกษาผลของการใช้แนวปฏิบัติปฏิบัติการพยาบาลระบบการเฝ้าระวังสัญญาณเตือนเข้าสู่ภาวะ

วิกฤตในผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลสกลนคร

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยนี้ประยุกต์ใช้แนวคิดการพัฒนาแนวปฏิบัติตามรูปแบบการใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ศูนย์ปฏิบัติการพยาบาลขั้นสูง (The Center for Advanced Nursing Practice Evidence-Based Practice Model) ของซูกัพ (Soukup)¹² ที่ประกอบด้วย 4 ระยะ ดังนี้ 1) ระยะวิเคราะห์ปัญหาจากการปฏิบัติงานในคลินิก ความรู้ และบริบทที่เกี่ยวข้อง (Evidence-triggered Phase) 2) ระยะค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาทางคลินิก (Evidence-supported phase) 3) ระยะพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลและการนำไปทดลองใช้ (Evidence-observed phase) และ 4) ระยะนำแนวปฏิบัติการพยาบาลที่ปรับปรุงแล้วไปใช้จริงในหน่วยงาน (Evidence-Based phase) โดย การวิจัยนี้เป็นการศึกษาในระยะที่ 1 ถึง ระยะที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงพรรณนา (descriptive research) พัฒนาแนวปฏิบัติโดยการบูรณาการหลักฐานจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องร่วมกับความชำนาญทางคลินิกของผู้ปฏิบัติ เพื่อประกอบการตัดสินใจให้การพยาบาลที่มีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับผู้ป่วยและบริบทของหอผู้ป่วย โดยดำเนินการ 3 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 วิเคราะห์ปัญหาจากการปฏิบัติงานในคลินิก ความรู้ และบริบทที่เกี่ยวข้อง เป็นการศึกษาบริบทการพยาบาลสัญญาณเตือนการเปลี่ยนแปลงก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤตในผู้ป่วยเด็กโดยการสนทนากลุ่มพยาบาลวิชาชีพ การทบทวนการดูแลผู้ป่วยร่วมกับกุมารแพทย์ตามรูปแบบ C3THER (Care, Communication, Continuity, Human resource, Environment/Equipment, Record)

ระยะที่ 2 ค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาทางคลินิกและยกเว้นแนวปฏิบัติ

2.1) สืบค้นจากเอกสารวิชาการ งานวิจัย ทั้งภาษาไทยและอังกฤษที่ตีพิมพ์เผยแพร่ตั้งแต่ ค.ศ. 2008–2018

2.2) กำหนดขอบเขตและคำสำคัญตามกรอบ PICO¹³ ดังนี้

P (Participant) หมายถึง ผู้ป่วยเด็กที่อยู่ในภาวะวิกฤต

I (Phenomenal of interest) หมายถึง การประเมิน การติดตาม การให้คะแนนสัญญาณเตือนก่อนวิกฤต (early warning signs early warning system early warning score)

Co (Context) หมายถึง setting ที่ใช้สัญญาณเตือนก่อนวิกฤตในโรงพยาบาล ได้แก่ หอผู้ป่วยวิกฤตเด็ก (Pediatric intensive care unit: PICU) ห้องฉุกเฉิน (emergency room) โดยสืบค้นจากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ได้แก่ Joanna Briggs, google scholar, Science Direct, PubMed, CINAHL และ Thailist

2.3) นำหลักฐานเชิงประจักษ์มาแบ่งระดับความน่าเชื่อถือของหลักฐานเชิงประจักษ์ตามตามเกณฑ์ของสถาบันโจแอนนาบริกส์ (Joanna Briggs institute)¹⁴ ดังนี้

ระดับ 1 การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Designs) ที่มีการออกแบบโดยมีกลุ่มควบคุม และมีการสุ่มตัวอย่างเข้ารับการทดลอง (randomized controlled trial; RCT)

ระดับ 2 วิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental Designs)

ระดับ 3 การวิจัยเชิงสังเกตเชิงการสังเคราะห์ (Observational Analytic Designs) แยกเป็น 3a งานวิจัยแบบศึกษาไปข้างหน้า (cohort study) 3bงานวิจัยแบบศึกษาย้อนหลัง

ระดับ 4 การวิจัยเชิงสังเกตแบบพรรณนา (Observational Descriptive Studies)

ระดับ 5 ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (Expert consensus)

2.4) นำสาระสำคัญจากหลักฐานเชิงประจักษ์ที่สืบค้นมายกร่างแนวปฏิบัติ ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของแนวปฏิบัติปฏิบัติการพยาบาลระบบการเฝ้าระวังสัญญาณเตือนเข้าสู่ภาวะวิกฤตในผู้ป่วยเด็ก โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 4 ท่าน ได้แก่ กุมารแพทย์ 3 ท่าน และอาจารย์พยาบาล 1 ท่าน

ระยะที่ 3 พัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลและการนำไปทดลองใช้ ผู้วิจัยนำแนวปฏิบัติการพยาบาลระบบการเฝ้าระวังสัญญาณเตือนเข้าสู่ภาวะวิกฤตในผู้ป่วยเด็ก ที่ยกร่างไปศึกษาความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติกับกลุ่มตัวอย่างเลือกแบบเจาะจงตามคุณสมบัติที่กำหนด ดังนี้

3.1) พยาบาลวิชาชีพเป็นผู้ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยวิกฤตเด็กที่มีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 6 เดือนทุกคน จำนวนทั้งหมด 11 คน

3.2) ผู้ป่วยเด็กอายุ 1 เดือน ถึง 14 ปีทุกรายที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตเด็ก ระหว่างเดือน เมษายน – มิถุนายน พ.ศ. 2562 จำนวน 118 ราย

ข้อพิจารณาทางด้านจริยธรรม

กลุ่มตัวอย่างพยาบาลและบิดามารดา หรือผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กที่เข้าร่วมวิจัยได้รับการชี้แจงเกี่ยวกับการเข้าร่วมวิจัยและยินดียอมรับเข้าร่วมวิจัยโดยลงชื่อไว้เป็นหลักฐาน ผู้ร่วมวิจัยสามารถถอนตัวจากการเข้าร่วมวิจัยโดยไม่มีผลเสียใดๆ และข้อมูลจะถูกเก็บเป็นความลับและนำเสนอในภาพรวมเท่านั้นงานวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์โรงพยาบาลสกลนคร เลขที่อ้างอิง SKHREC28/256

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

เครื่องมือเชิงคุณภาพ ได้แก่ 1) แบบบันทึกการสนทนากลุ่ม 2) แนวคำถามการสนทนากลุ่มเป็นเป็นคำถามปลายเปิดแบบมีโครงสร้าง ตัวอย่างแนวคำถามหลัก “หน่วยงานพบอุปสรรคเกี่ยวกับผู้ป่วยเด็กอาการทรุดลงเป็นอย่างไรบ้าง...” 3) แบบบันทึกการทบทวนหลักฐานเชิงประจักษ์ 4) แบบบันทึกการทบทวนการดูแลผู้ป่วย C3THER ตามแนวทางโรงพยาบาลสกลนคร ได้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ

3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์พยาบาลผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาแนวปฏิบัติ 1 ท่าน อาจารย์พยาบาลสาขาการพยาบาลเด็กจำนวน 1 ท่าน พยาบาลผู้เชี่ยวชาญการวิจัยเชิงคุณภาพ 1 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมของแนวคำถามและความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์การวิจัย

เครื่องมือเชิงปริมาณ ได้แก่ แบบสอบถามความ เป็นไปได้ของแนวปฏิบัติ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบสอบถามใช้มาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert scale) มี 5 ข้อ 5 ระดับ ช่วงคะแนน 1–5 (ค่าคะแนนน้อยที่สุดถึงมากที่สุด) และมีคำถามปลายเปิดให้แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้ ได้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้แก่ กุมารแพทย์ 2 ท่าน และ อาจารย์พยาบาลสาขาการพยาบาลเด็กจำนวน 1 ท่าน ได้ค่า CVI เท่ากับ 0.98 และค่าความเที่ยงด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคเท่ากับ 0.8

การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ข้อมูลเชิงปริมาณใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

ผลการพัฒนาแนวปฏิบัติประยุกต์ตามกรอบของซุคัพ 3 ระยะ ดังนี้

1) ระยะเวลาวิเคราะห์ปัญหาจากการปฏิบัติงานในคลินิก ความรู้ และบริบทที่เกี่ยวข้อง เป็นการศึกษาบริบทการพยาบาลสัญญาณเตือนการเปลี่ยนแปลงก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤตในผู้ป่วยเด็กโดยการสนทนากลุ่มพยาบาลวิชาชีพ การทบทวนการดูแลผู้ป่วยร่วมกับกุมารแพทย์ตามรูปแบบ C3THER พบว่า โรงพยาบาลสกลนคร ให้การรักษาพยาบาลผู้ป่วยเด็กแรกเกิดถึง 15 ปี สถิติบริการมีผู้ป่วยเด็ก เข้ารับการรักษาพยาบาลเป็นผู้ป่วยใน ในปี พ.ศ. 2560–2561 จำนวน 8,373 ราย และ 8,032 ราย ตามลำดับ ในจำนวนนี้เป็นผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะเจ็บป่วยวิกฤตรับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต

เด็ก 751 และ 1,027 ราย^{14,15} คิดเป็นร้อยละ 18.97 และ 13.34 ตามลำดับ ผู้ป่วยเด็กโดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กเล็กเป็นกลุ่มผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดอาการเปลี่ยนแปลงทรุดลงได้ง่าย มีผู้ป่วยเด็กที่รับไว้ในตึกสามัญและต้องย้ายเข้ารักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตเพิ่มขึ้นจาก ร้อยละ 19.4 เป็นร้อยละ 22.3 พยาบาลวิชาชีพที่ให้การดูแลเฝ้าติดตามอาการเปลี่ยนแปลงอย่างใกล้ชิดมีเกณฑ์การจำแนกประเภทและเกณฑ์การรายงานแพทย์ แต่พบว่าระบบการเฝ้าระวังสัญญาณเตือนก่อนวิกฤตยังไม่ชัดเจน พบอุบัติการณ์ผู้ป่วยมีอาการทรุดลงต้องช่วยฟื้นคืนชีพ 3 ราย และเสียชีวิตนอกห้องผู้ป่วยหนัก 1 ราย และเมื่อย้ายออกจากห้องผู้ป่วยหนักมีอุบัติการณ์ย้ายกลับ ใน 72 ชั่วโมง 4 ราย

2) ระยะค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาทางคลินิก จากการสืบค้นหลักฐานเชิงประจักษ์ตามเกณฑ์คัดเลือกที่สามารถนำมาพัฒนาเป็นแนวปฏิบัติระบบปฏิบัติการพยาบาลระบบการเฝ้าระวังสัญญาณเตือนเข้าสู่ภาวะวิกฤตในผู้ป่วยเด็กมีจำนวน 11 เรื่อง โดยเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ Level

2e (งานวิจัยกึ่งทดลองไม่มีการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม) จำนวน 1 เรื่อง¹ เป็น Level 3a (งานวิจัยการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบในงานวิจัยแบบศึกษาไปข้างหน้าที่มีกลุ่มควบคุม) จำนวน 1 เรื่อง⁵ เป็น Level 3c (งานวิจัยแบบการศึกษาไปข้างหน้าที่มีกลุ่มควบคุม) จำนวน 2 เรื่อง^{11,16} เป็น Level 3e (งานวิจัยแบบการศึกษาไปข้างหน้าที่ไม่มีกลุ่มควบคุม) จำนวน 4 เรื่อง^{10,17,18,19} และเป็น Level 4b (การวิจัยเชิงพรรณนา) จำนวน 3 เรื่อง^{3,4,20} ผู้วิจัยขร่างแนวปฏิบัติดังนี้

2.1) การเฝ้าติดตามอาการเปลี่ยนแปลงด้วยแบบประเมิน Sakon Nakhon Hospital Pediatric Early Warning Signs (SPEWS) ประกอบด้วย กลุ่มอาการที่ต้องเฝ้าระวังและติดตามประเมิน ได้แก่ สัญญาณชีพเปลี่ยนแปลงจากเกณฑ์ปกติตามเกณฑ์อายุ ดังแสดงในภาพที่ 1

อาการและอาการแสดง เตือนให้เฝ้าระวังอันตราย (Early Warning Signs) ได้แก่ อาการหายใจลำบาก ความรู้สึกตัว อาการชัก ดังแสดงในภาพที่ 2 และผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ แสดงดังภาพที่ 3

ภาพที่ 1 สัญญาณชีพเปลี่ยนแปลงจากเกณฑ์ปกติตามเกณฑ์อายุ

Age	PR or HR /min (rest)	RR/min	หายใจหอบ	SBP	DiBP	Hypotension SBP mmHg
แรกเกิด 12 ชม. BW < 1,000 gm.	90 – 160	40 – 60	> 60	39 – 59	16 – 36	< 40
แรกเกิด 12 ชม. BW < 3,000 gm.				60 – 76	31 – 45	< 50
แรกเกิด 96 ชม.				67 – 84	35 – 53	< 60
แรกเกิด – 1 เดือน	100 – 150	40 – 60	> 60	60 – 90	20 – 60	< 60
1 – 2 เดือน	80 – 120	35 – 55	> 60	87 – 105	53 – 66	< 70
2 – 12 เดือน	80 – 120	30 – 45	> 50	87 – 105	53 – 66	< 70
1 – 2 ปี	70 – 110	22 – 37	> 40	95 – 105	53 – 66	< 70 + [2 x อายุ (ปี)]
3 – 5 ปี	65 – 110	20 – 28	> 40	95 – 110	55 – 70	
6 – 8 ปี	60 – 95	18 – 25	> 30	97 – 112	57 – 70	
8 – 10 ปี	60 – 95	18 – 25	> 30	97 – 112	57 – 70	
10 – 15 ปี	55 – 85	16 – 20	> 30	112 – 128	66 – 80	< 90
Body Temp = 36.5 – 37.4 °C / capillary refill ≤ 2 sec						

ที่มา: National CPR association. PALS Guideline 2015 [internet]. 2015 [cited 2018 Aug 12]

Available from :<https://www.nationalcprassociation.com/pdf/PALS.pdf>

ภาพที่ 2 อาการและอาการแสดงทางคลินิกที่ต้องเฝ้าระวัง ติดตามและรายงานแพทย์

การประเมิน Early Warning Signs ผู้ป่วยเด็ก

ข้อตกลง : ประเมินสัญญาณชีพและอาการเมื่อแรกเริ่ม (ทุกราย).....

อาการ / อาการแสดง เตือนอันตราย (Early Warning Signs)	เวลา ที่ต้องรายงาน	สิ่งที่ต้องปฏิบัติ
1. สัญญาณชีพเปลี่ยนแปลงจากเกณฑ์ปกติ	ทันที	1. Monitor NIBP SaO ₂ HR เร็ว ติด EKG / เตรียมเครื่อง Defibrillator 2. ประเมินซ้ำ ทุก 15 นาที x 4 ครั้ง / ทุก 30 นาที x 2 ครั้ง / ทุก 1 ชม. 3. เปิดเส้นเลือดดำ / ถ้าไม่ได้ให้เตรียม Set ทาง Intra-osseous
2. ผู้ป่วยหายใจลำบาก 2.1 nasal flaring หรือ..... retraction 2.2 breath sound มี wheezing หรือ stridor 2.32.4.....2.5.....	ทันที	1. ให้ออกซิเจน และ/หรือ เพิ่ม O ₂ flow rate 2. suction clear airway 3.4. 5. Monitor NIBP SaO ₂ และ ประเมินซ้ำ.....
3. อาการแสดงทางระบบประสาท 3.1 ซึม 3.2 พฤติกรรมเปลี่ยน / กระสับ กระส่าย 3.3 GCS < 10..... 3.4..... 3.5..... 3.6.....	ทันที	1. ให้ออกซิเจน และ/หรือ เพิ่ม O ₂ flow rate 2. เปิดเส้นเลือดดำ 3.4.

ภาพที่ 3 ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ต้องเฝ้าระวังติดตามและรายงานแพทย์

ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการผิดปกติ	สิ่งที่ต้องปฏิบัติ
1. serum Electrolyte : - $\text{HCO}_3^- < 15$, - $\text{K} \leq 3$ หรือ ≥ 5.5 - $\text{Ca} < 8$ 2. CBC - $\text{WBC} < 5,000$ หรือ $> 150,000$ - $\text{Plt} < 100,000$ - Hct เพิ่ม $> 20\%$ (ดูเกณฑ์ DHF / Sepsis) 3. $\text{Dtx} < 60\text{mg}\%/\text{dl}$ 4. stool exam ใน case diarrhea $\text{WBC} > 5 - 10$ 5. Hemo culture หรือ culture อื่นๆ ขึ้นเชื้อ 6. UA : $\text{WBC} \geq 5 /\text{HPE}$, Epi 0 - 1 / HPE 7. chronic anemia $< 27\%$	1. กรณีขอผลด่วน → ตามผลการตรวจหลังส่ง ภายใน 30 นาที → รายงานแพทย์ 2. กรณีส่งตรวจตามปกติ → ตามผลการตรวจตามเวลาการันตีรายงานผลของการตรวจนั้นๆ → รายงานแพทย์ 3. Culture ติดตามผล วันที่ 3-5-7 หลังส่งตรวจ 4. เตรียมอุปกรณ์ / ยา ตามปัญหาและความเหมาะสมของผู้ป่วยแต่ละราย

2.2) การพยาบาลที่สอดคล้องอาการเปลี่ยนแปลงของผู้ป่วย ได้แก่ การให้ออกซิเจน การดูแลเสมหะ

2.3) การรายงานแพทย์ตามหลัก SBAR (Situation: สถานการณ์ที่ทำให้ต้องรายงาน Background : ข้อมูลภูมิหลังเกี่ยวกับสถานการณ์ Assessment: การประเมินสถานการณ์ความรุนแรงของปัญหา ในมุมมองของพยาบาล และ Recommendation: ความกังวลต่อปัญหาและความต้องการแก้ไขปัญหานั้น)

3) ระยะพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลและการนำไปทดลองใช้

การนำแนวปฏิบัติที่พัฒนาได้ไปทดลองใช้ โดย การศึกษานำร่องมีกระบวนการดังนี้

3.1) ผู้วิจัยร่างแนวปฏิบัติ แล้วตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้แก่ กุมารแพทย์ 2 ท่าน และอาจารย์พยาบาลสาขาการพยาบาลเด็ก ได้ค่าความตรงตามเนื้อหา (CVI) เท่ากับ 0.98 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ จากนั้น นำเสนอแนวปฏิบัติในที่ประชุมทีมดูแลผู้ป่วย กุมารเวชกรรม (Patient care team: PCT) นำข้อเสนอ

จาก PCT กุมารเวชกรรม ในการนำแนวปฏิบัติ SPEWS สู่การปฏิบัติจริงในหอผู้ป่วย ได้แก่ การทำปายเดือน การบันทึกค่าสัญญาณชีพที่ต้องรายงานไว้ในฟอร์มโปรทของเวชระเบียนผู้ป่วย

3.2) จัดอบรมเชิงปฏิบัติการแก่พยาบาล วิชาชีพที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยเด็กวิกฤต จำนวน 11 คน ระยะเวลา 1 วัน อธิบายทำความเข้าใจและฝึกทักษะขั้นตอนการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้แบบประเมิน SPEWS และการรายงานแพทย์ตามหลัก SBAR

3.3) พยาบาลวิชาชีพนำแนวปฏิบัติไปใช้กับผู้ป่วยหอผู้ป่วยวิกฤตเด็ก และประเมินผลแนวปฏิบัติ ด้านกระบวนการประเมินจากความยุ่งยากซับซ้อน ปัญหาอุปสรรคการใช้แนวปฏิบัติ ด้านผลลัพธ์อุบัติการณ์ อาการทรุดลงที่ไม่ได้คาดการณ์ไว้ล่วงหน้าและการรักษา ค่าใช้จ่ายรักษาใน PICU และการย้ายกลับ PICU ภายใน 72 ชั่วโมง

กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้แนวปฏิบัติเป็นพยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยวิกฤตเด็ก จำนวน 11 คน พบว่าเป็นเพศหญิงทั้งหมด สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีร้อยละ 100 ผ่านการอบรมเฉพาะทางการ

พยาบาลวิกฤตเด็กร้อยละ 36.36 อายุเฉลี่ย 27 ปี (S.D. = 5.64) ประสบการณ์การพยาบาลผู้ป่วยวิกฤตเด็กเฉลี่ย 5.54 ปี (S.D. = 6.36) จากการทำแนวปฏิบัติ

ไปใช้พบว่าพยาบาลวิชาชีพผู้ใช้แนวปฏิบัติมีการปฏิบัติตามแนวทางที่กำหนด ร้อยละ 97.9

ตารางที่ 1 ความคิดเห็นของพยาบาลต่อแนวปฏิบัติการพยาบาลระบบการเฝ้าระวังสัญญาณเตือนเข้าสู่ภาวะวิกฤตในผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลสกลนคร (n = 11)

ความคิดเห็นต่อความเหมาะสมของแบบประเมิน SPEWS	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
มีความง่าย/สะดวกในการปฏิบัติ	3.58	1.68	มาก
ขั้นตอนชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.00	0.00	มาก
เนื้อหาสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	3.75	1.29	มาก
เนื้อหาครอบคลุมในการประเมินอาการเปลี่ยนแปลงก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤต	4.00	0.00	มาก
เนื้อหา มีประโยชน์ในการประเมินอาการเปลี่ยนแปลงก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤต	4.00	0.00	มาก
คะแนนเฉลี่ยรวมทุกด้าน	3.86	0.19	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นโดยรวมต่อแบบประเมิน SPEWS ของพยาบาลอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.86$) ทั้งในด้านความสะดวกในการปฏิบัติ มีขั้นตอนชัดเจนและเข้าใจง่าย เนื้อหาสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง ครอบคลุมในการประเมินอาการเปลี่ยนแปลงก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤต และมีประโยชน์ในการประเมินอาการเปลี่ยนแปลงก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤต

จากการนำแนวปฏิบัติ SPEWS ไปใช้กับผู้ป่วยจำนวน 118 ราย เป็นระยะเวลา 3 เดือน พบว่า ผู้ป่วยส่วนใหญ่คือร้อยละ 54.2 เป็นเพศชาย อายุน้อยกว่า 5 ปี ร้อยละ 73.7 การเจ็บป่วยที่เข้ารับการรักษาใน PICU มากที่สุด คือ โรคปอดบวมร้อยละ 60.2 รองลงมาเป็นโรคัลลยกรรรมเด็กและอุบัติเหตุ และ sepsis การเจ็บป่วย

ที่รุนแรงทำให้เกิดอาการเปลี่ยนแปลงได้ง่าย พบว่าพยาบาลสามารถประเมินและเฝ้าระวังผู้ป่วยได้รวดเร็วเพิ่มขึ้น (early detect) และผู้ป่วยได้รับการดูแลรักษา (early treatment) ก่อนเกิดภาวะหัวใจหยุดเต้น ภาวะหายใจล้มเหลว ภาวะช็อก ดังเช่นจากการสนทนากลุ่มพยาบาลให้ความเห็นว่า “...พอเรามีตัวกำหนดว่าต้องสังเกตอะไรเมื่อเห็นการเปลี่ยนแปลง....และคนไข้ก็ได้รับการช่วยเหลือเร็ว...” (Nu7-20) และ “...อย่างเคสที่ต้อง CPR เราได้จากสัญญาณเตือนและจะเตรียมการ...ไม่ได้รอจนหัวใจหยุดเต้น...” (NU2-5) และไม่พบอุบัติการณ์ผู้ป่วยมีอาการทรุดลงต้องช่วยชีวิตที่ไม่ได้คาดการณ์ไว้ล่วงหน้า ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยและอุบัติการณ์อาการทรุดลงที่ไม่ได้คาดการณ์ไว้ล่วงหน้าและการรักษาล่าช้าขณะรักษาใน PICU (n = 118)

ข้อมูลทั่วไปและอุบัติการณ์	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
เพศ ชาย	64	54.2
หญิง	54	45.7
อายุ น้อยกว่า 5 ปี	87	73.7
5-10 ปี	22	18.6
10-15 ปี	9	7.6
โรคที่เข้าการรักษาใน PICU		
ปอดบวม (pneumonia)	71	60.2
ศัลยกรรมเด็กและอุบัติเหตุ	12	10.2
ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด (sepsis)	12	10.2
ระบบประสาทและสมอง (เช่น ลมชัก สมองอักเสบ)	10	8.5
หัวใจในเด็ก (เช่น Sinus Ventricular Trachycardeia: SVT, cyanotic heart disease)	7	5.9
ไข้เลือดออกรุนแรง (Dengue shock syndrome-DSS)	5	4.23
อื่นๆ เช่น มะเร็ง เบาหวานในเด็ก ไตอักเสบเรื้อรัง	6	5.1
อุบัติการณ์อาการทรุดลงที่ไม่ได้คาดการณ์ไว้ล่วงหน้าและการรักษาล่าช้าขณะรักษาใน PICU		
ภาวะหัวใจหยุดเต้น และ CPR	0	0
ภาวะหายใจล้มเหลว และใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ (on ETT)	0	0
ภาวะ shock ซ้ำหรือ shock ครั้งแรก	0	0
อุบัติการณ์ย้ายกลับเข้ารักษาใน PICU ภายใน 72 ชั่วโมง	0	0

วิจารณ์และสรุป

รูปแบบการประเมินอาการเปลี่ยนแปลงก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤตในผู้ป่วยเด็ก SPEWS ที่พัฒนาขึ้นนี้ เป็นการใช้สัญญาณชีพและอาการแสดงทางคลินิกที่จำเพาะเกี่ยวกับระบบที่สำคัญต่อชีวิต ได้แก่ ระบบหายใจ ระบบไหลเวียนเลือด ความรู้สึกตัว และผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ใช้เป็นสัญญาณเตือนพยาบาลผู้ปฏิบัติให้การพยาบาลผู้ป่วยว่าผู้ป่วยจะมีอาการทรุดลงเข้าสู่ภาวะช็อก ภาวะหายใจล้มเหลว หรือภาวะหัวใจหยุดเต้นได้ เป็นแบบใช้ข้อความไม่ต้องให้คะแนน ดังเช่น ข้อเสนอแนะในการศึกษา systematic review

ของ Lambert⁹ การใช้ SPEWS โดยพยาบาลเจ้าของไข้ เป็นการช่วยให้พยาบาลมีการรับรู้และตระหนักถึงอันตรายที่จะเกิดกับผู้ป่วยและเป็นเครื่องมือช่วยการสื่อสารระหว่างทีมสหสาขาวิชาชีพได้ดีขึ้น ไม่มีข้อร้องเรียน ช่วยลดอัตรา unplanned CPR และ readmitted PICU ใน 72 ชั่วโมง ซึ่งสอดคล้องการศึกษาในแผนกกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลกำแพงเพชร¹¹ และจากการศึกษาแบบการศึกษาย้อนหลังในผู้ป่วยเด็กที่เสียชีวิตในโรงพยาบาลนครพิงค์พบว่า การใช้ PEWS ประเมินผู้ป่วยสามารถทำนายความเสี่ยงการเสียชีวิตของผู้ป่วยเด็กใน 24 ชั่วโมงได้ดี⁹ การใช้ SPEWS

ที่พัฒนาขึ้นนี้ช่วยให้พยาบาลประเมินอาการที่มีการเปลี่ยนแปลงของผู้ป่วยเด็กที่ข้างเตียงได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และช่วยในการตัดสินใจเชิงคลินิกได้เหมาะสม สอดคล้องกับการศึกษาการรับรู้ต่อการใช้ PEWS ของพยาบาลในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งของประเทศเนเธอร์แลนด์³ ทำให้ผู้ป่วยเด็กได้รับการช่วยเหลือ รวดเร็ว ลดโอกาสการเกิดภาวะแทรกซ้อน มีการสื่อสารที่ดีระหว่างทีมพยาบาลและแพทย์ จึงเพิ่มคุณภาพการดูแลผู้ป่วย อย่างไรก็ตาม SPEWS ที่พัฒนาขึ้นครั้งนี้เหมาะสำหรับใช้ประเมินอาการผู้ป่วยเด็กกลุ่มที่รับรู้ว่ามีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดอาการเปลี่ยนแปลง กรณีนำไปใช้ในกลุ่มผู้ป่วยเด็กทั่วไป ควรมีการจัดระดับความรุนแรงของกลุ่มอาการที่เปลี่ยนแปลงโดยอาจใช้โทนสีจัดระดับ เพื่อช่วยให้พยาบาลที่ดูแลผู้ป่วยทั่วไปสามารถรับรู้อาการที่ค่อย ๆ เปลี่ยนแปลงของผู้ป่วย

เอกสารอ้างอิง

1. Parshuram C. S., Dryden–Palmer K., Farrell C., Gottesma R., Gray M. , Hutchison J S., Helfaer M., Hunt E. , Joffe A., Lacroix J., Nadkarni V., Parkin P., and Wensley D., Willan A.R. Evaluating processes of care and outcomes of children in hospital (EPOCH): study protocol for a randomized controlled trial. Biomed central [internet]. 2015 [cited 2018 Aug 12];16:245:[about 12p.] Available from: <https://trialsjournal.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s13063-015-0712-3>.
2. SeftonmG., McGrath C., Tume L., Lisboa P.J.G., and Carrol. What impact did a Paediatric Early warning system on Emergency admissions to the Paediatric intensive care unit? and observation cohort study. Intensive and critical care nursing [internet]. 6th of Jan 2014 [cited 2018 Aug 12];16:245:[about 9 p.] Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0964339714000020?via%3Dihub>
3. Vries de A. , Draaisma M. T.J., Fuijkschot J. Clinician Perceptions of an Early Warning System on Patient Safety. Hospital pediatric 2017, 7(10): 579–86.
4. Jensen C.S., Nielsen P.B., Olesen H.V., Kirkegaard H., and Aagaard H. Pediatric early warning score systems, nurses perspective a focus group study. 2018;41:e16–e22.
5. Lambert V., Matthews A., MacDonell R., and Fitzsimons J. Paediatric early warning systems for detecting and responding to clinical deterioration in children: a systematic review. BMJ open [internet]. 2017 [cited 2019 October 18];16:245:7:e014497 Available from: <https://bmjopen.bmj.com/content/7/3/e014497>

ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้

1. ด้านการปฏิบัติการพยาบาล สามารถนำผลการศึกษาไปใช้ เพื่อเป็นเครื่องมือในการรายงานอาการและการประเมินอาการที่เหมาะสมและครอบคลุม ทำให้รายงานอาการได้อย่างรวดเร็ว เป็นระบบและสามารถนำไปสู่การจัดการอาการเปลี่ยนแปลงได้ unplanned CPR, readmitted PICU
2. ด้านการศึกษาวิจัย สามารถขยายผลการศึกษาไปใช้ เครื่องมื่อดังกล่าวไปใช้ในการศึกษาวิจัยผลลัพธ์การใช้แบบประเมิน
3. ด้านการเรียนการสอน สามารถใช้ข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ไปใช้ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของการประเมินอาการเปลี่ยนแปลงในเด็กและการรายงานสื่อสารโดยใช้รูปแบบ SBAR ในกลุ่มของนักศึกษาพยาบาล นักศึกษาแพทย์และกลุ่มนักศึกษาอื่นๆ

6. Chapman S.M., Maconochie I.K. Early warning scores in paediatrics: an overview. BMJ [internet].2017 [cited 2019 October 9];16:245:7:e014497 Available from: <https://spiral.imperial.ac.uk/handle/10044/1/66115>
7. สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน). เป้าหมายความปลอดภัยของผู้ป่วยของประเทศไทย พ.ศ. 2561 Patient safety goal SIMPLE Thailand 2018. นนทบุรี: สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน); 2561.หน้า 149-51.
8. สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน). มาตรฐานโรงพยาบาลและบริการสุขภาพ ฉบับที่ 4. นนทบุรี: สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน); 2562. หน้า 146.
9. ธนู ตั้งศรีเจริญ และ สุภารัตน์ กาญจนะวณิชย์. ความสามารถของ Pediatric early warning score (PEWS) ในการทำนายการเสียชีวิตเร็วขึ้นภายใน 24 ชั่วโมงและสาเหตุการเสียชีวิตในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม. ว. โรงพยาบาลนครพิงค์. 2561;9(2):28-40.
10. สมพร พูลพานิชอุปถัมย์. Pediatric Ramathibodi early warning system. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการการพยาบาลกุมารเวชศาสตร์ ครั้งที่ 30 วันที่ 4-6 มิถุนายน 2561.[อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: สมาคมพยาบาลกุมารเวชศาสตร์ประเทศไทย; 2561 [เข้าถึงเมื่อ 15 ธันวาคม 2561]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.thaichildhealth.com/news>
11. จารุพรรณ ตันอารีย์. ประสิทธิภาพการใช้ Pediatric early warning score: PEWS ในหอผู้ป่วยกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลกำแพงเพชร. ว. กุมารเวชศาสตร์ 2559;55(3): 196-200.
12. Soukup, M. The center of advanced nursing practice evidence-based practice model. NC NA 2000;35:301-9.
13. อัจฉรา กำมะทิตย์ และมัลลิกา มากรัตน์. การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ: วิธีการปฏิบัติที่ละขั้นตอน Using the Systematic Review to Provide a Complete Summary on a Research Question in Evidence-Based Practice: A 3-Step Method. ว. เครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุขภาคใต้. 2559;3(3):246-59.
14. The Joanna Briggs Institute. JBI Levels of Evidence [internet]. 2014 [cited 2018 October 11]; Available from: https://joannabriggs.org/sites/default/files/2019-05/JBI-Levels-of-evidence_2014_0.pdf
15. โรงพยาบาลสกลนคร. งานเวชระเบียนและสถิติ. รายงานสถิติประจำปี 2560. สกลนคร: โรงพยาบาล; 2560.
16. โรงพยาบาลสกลนคร. งานเวชระเบียนและสถิติ. รายงานสถิติประจำปี 2561. สกลนคร: โรงพยาบาล; 2561.
17. Gold D.L., Mihalov L.K., and Cohen D.M. Evaluating the Pediatric Early Warning Score (PEWS) System for Admitted Patients in the Pediatric Emergency Department. ACADEMIC EMERGENCY MEDICINE. 2014;21(11):1249-56.
18. Mandell I.M., Bynum F., Marshall L., Bart R., Gold J.I. and Rubin S. Pediatric Early Warning Score and unplanned readmission to the pediatric intensive care unit. Journal of critical care. 2015;30(5).

19. Solevag A.L., Elisabeth H. Eggen E.H., Schroder J., Nakstad B. Use of a Modified Pediatric Early Warning Score in a Department of Pediatric and Adolescent Medicine. PLOS One [internet]. 2013 [cited 2019 Oct 9], 8(8): e72534– Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3753259/>
20. Watson A., Skipper C., Steury R, Walsb H., Levin A. In patient nursing care and early warning scores. A workflow Mismatch. *Journal nursing care quality*.2014;29(3):215–22.