



ประสิทธิภาพของระบบสัญญาณเตือนก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤต ในผู้ป่วยเด็ก (Pediatric Early Warning System-PEWS) โรงพยาบาลศิครินทร์

อำไพรัตน์ สุทธิธรรมถาวร

กลุ่มงานกุมารเวชศาสตร์โรงพยาบาลศิครินทร์ จังหวัดสุรินทร์

Performance of Existing Pediatric Early Warning System (PEWS) at Sikhoraphum Hospital

Amphairat Sutthithumthaworn

Department of Paediatrics, Sikhoraphum Hospital, Surin Province

Received: 21 September 2022 / Revised: 27 November 2022/ Accepted: 30 November 2022

บทคัดย่อ

หลักการและวัตถุประสงค์: ผู้ป่วยเด็กมีโอกาสเกิดภาวะวิกฤตขึ้นแบบไม่ได้มีการวางแผนไว้ก่อน การที่สามารถระบุตัวผู้ป่วยเด็กที่มีความเสี่ยงภาวะวิกฤตได้ตั้งแต่แรกจะช่วยทำให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลอย่างเหมาะสมและทันเวลาที่ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบสัญญาณเตือนก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤตในผู้ป่วยเด็ก (pediatric early warning system-PEWS) โรงพยาบาลศิครินทร์

วิธีการศึกษา: การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาย้อนหลัง อาสาสมัคร คือ ผู้ป่วยที่มีอายุตั้งแต่ 1 เดือนถึง อายุ 15 ปี ที่ได้รับการประเมินด้วย pediatric early warning system score (PEWS score) ช่วงเดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2564 เครื่องมือวิจัยใช้แบบบันทึกสัญญาณเตือนก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤตในผู้ป่วยเด็ก ซึ่งมีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาเท่ากับ 1.00 ทดสอบความสามารถในการทำนายด้วยค่าความไว (sensitivity) ความจำเพาะ (specificity) และพื้นที่ใต้ ROC Curve

ผลการศึกษา: พบว่ากลุ่มตัวอย่าง 123 ราย อายุเฉลี่ย 4.4 ปี (SD = 4.24) ซึ่งผู้ป่วยที่มีค่า PEWS score ตั้งแต่ 2 คะแนนขึ้นไปสามารถทำนายการนอนในโรงพยาบาลโดยมีความไว ร้อยละ 73.17 ความจำเพาะ ร้อยละ 46.34 พื้นที่ใต้ ROC Curve มีค่าร้อยละ 66.11 (95%CI 0.5609-0.7611) สามารถทำนายการย้ายเข้าหอผู้ป่วยเด็กวิกฤต มีค่าความไว ร้อยละ 95.56 ความจำเพาะ ร้อยละ 50.00 พื้นที่ใต้ ROC Curve มีค่าร้อยละ 85.36 (95%CI 0.7846-0.9224) และสามารถทำนายการส่งต่อผู้ป่วยภาวะวิกฤต มีค่าความไว ร้อยละ 80.77 ความจำเพาะ ร้อยละ 37.11 พื้นที่ใต้ ROC Curve มีค่าร้อยละ 64.85 (95%CI 0.5315-0.7654)

สรุป: ระบบสัญญาณเตือนนี้สามารถทำนายการย้ายผู้ป่วยเข้าหอผู้ป่วยเด็กวิกฤตได้ดี และช่วยดักจับอาการก่อนเกิดอาการทรุดรุนแรง ทำให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

คำสำคัญ: ผู้ป่วยเด็ก, ระบบสัญญาณเตือนก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤตในผู้ป่วยเด็ก

Abstract

Background and Objective: Pediatric patients are more likely to have unplanned crises. Identifying critically at-risk pediatric patients at the time of arrival will help them receive timely and appropriate care. This study aimed to determine the effectiveness of the pediatric early warning system (PEWS) of Sikhoraphum Hospital.

Methods: A retrospective cohort study was conducted. The sample consisted of patients aged over 1 month to 15 years, and whose medical records were all assessed with the PEWS systems between January to December 2021. The instruments was PEWS record forms, and the content validity index was at 1.00. Data were assessed using diagnostic tests as sensitivity, specificity and discrimination areas under the ROC curve (AROC).

Results: A total of 123 children were included for analysis. The mean age was 4.4 years (standard deviation, SD = 4.24). The cut-off point for PEWS score above 2 points; to predict the need for admission with a sensitivity of 73.17%, specificity of 46.34% and AROC for predicting admission were 66.11% (95%CI 0.5609-0.7611); to predict the need for PICU admission with a sensitivity of 95.56%, specificity of 50.00% and AROC for predicting PICU admission were 85.36% (95%CI 0.7846-0.9224); to predict the need for refer with a sensitivity of 80.77%, specificity of 37.11% and AROC for predicting refer were 64.85% (95%CI 0.5315-0.7654)

Conclusion: It is recommended that PEWS is a good predictor at risk for PICU admission, which can help with diagnosis and catching symptoms prior to deterioration in order to improve the efficiency and effectiveness of patient care.

Keywords: pediatric patients, pediatric early warning scores

บทนำ

ระบบสัญญาณเตือนก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤตในผู้ป่วยเด็ก (pediatric early warning system; PEWS) เป็นเกณฑ์ใช้ในการระบุตัวผู้ป่วยเด็กที่มีความเสี่ยงภาวะวิกฤต มองหาผู้ป่วยที่อาจจะมีอาการแย่ลงอย่างรวดเร็วและจำเป็นต้องย้ายไปยังหอผู้ป่วยเด็กวิกฤตแบบไม่ได้มีการวางแผนไว้ก่อน เกณฑ์นี้ยังจะชี้แนะจุดที่ควรร้องขอความช่วยเหลือและยกระดับการดูแลรักษา ทำให้ผู้ป่วยเข้าถึงทีมดูแลผู้ป่วยก่อนวิกฤตอย่างรวดเร็ว¹ การประเมินเฝ้าระวังผู้ป่วยโดยใช้ระบบสัญญาณเตือนมีการใช้อย่างกว้างขวางในต่างประเทศ โดยในประเทศไทยสหราชอาณาจักรใช้ standardized early warning scoring system (SEWS) ในการทำนายอัตราการเสียชีวิตและจำนวนวันนอนในโรงพยาบาล² ส่วนในประเทศในเครือสหราชอาณาจักรมีการใช้ national early warning score (NEWS) เพื่อเป็นสัญญาณเตือนภาวะวิกฤตของผู้ป่วยและช่วยให้ทีมร่วมกันตัดสินใจในการดูแลได้อย่างเหมาะสม³ นอกจากนี้หลายโรงพยาบาลในอเมริกาและยุโรปได้พัฒนาระบบสัญญาณเตือนการเปลี่ยนแปลงก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤตในผู้ป่วยเด็ก (PEWS) และกำหนดเป็นนโยบายความปลอดภัยที่สำคัญเพื่อช่วยลดความรุนแรงของการเจ็บป่วยวิกฤตและการเสียชีวิตที่ป้องกันได้⁴⁻⁷ สำหรับประเทศไทย กระทรวงสาธารณสุขร่วมกับสถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาลกำหนดให้มีมาตรฐานความปลอดภัยในการดูแลรักษาผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูง ต้องให้การดูแลผู้ป่วยอย่างทันทั่วทั้งที่ตามมาตรฐานวิชาชีพ^{8,9} และโรงพยาบาลหลายแห่งมีการจัดทำแนวทางระบบเฝ้าระวังสัญญาณเตือนก่อนวิกฤตและการดูแลรักษาผู้ป่วยเด็กที่มีอาการทรุดลง^{10,11} โดยกำหนดวิธีปฏิบัติให้เหมาะสมตามบริบทของตนเอง การมีแนวปฏิบัติที่ชัดเจนสำหรับของทีมนสหสาขาวิชาชีพจะช่วยให้การรักษาพยาบาลมีผลลัพธ์ที่ดีในผู้ป่วย

โรงพยาบาลศิครินทร์ เป็นโรงพยาบาลที่ผ่านการรับรองคุณภาพตามมาตรฐานและผ่านการรับรองคุณภาพบริการพยาบาล ปี พ.ศ. 25561 มีรายงานผู้ป่วยเด็กมีอาการทรุดลงต้องให้การรักษารูปแบบเร่งด่วนเพื่อช่วยชีวิตและส่งต่อที่ต้องใส่ท่อช่วยหายใจอย่างน้อย 4 ครั้งต่อปี เนื่องจากไม่มีเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผู้ป่วยเด็กภาวะวิกฤต จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าระบบสัญญาณเตือนก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤต ช่วยพยากรณ์ผู้ป่วยที่มีอาการทรุดลงและเสี่ยงต่อการส่งต่อไปโรงพยาบาลตติยภูมิ¹² ทำให้อัตราการย้ายเข้าหอผู้ป่วยเด็กวิกฤตโดยไม่ได้วางแผนลดลงจากร้อยละ 6.3 เป็นร้อยละ 5.5 ตามลำดับ¹³ ส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลทันทั่วทั้งที่¹⁴ ดังนั้นคณะกรรมการพัฒนาคุณภาพการดูแลผู้ป่วยกุมารเวชกรรม จึงมีการพัฒนาระบบสัญญาณเตือนก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤตในผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลศิครินทร์ ประกอบด้วย 4 พารามิเตอร์สัญญาณเตือนสำคัญของระบบประสาทและพฤติกรรม (neurobehavior) ระบบหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular) ระบบทางเดินหายใจ (respiratory) และค่าวิกฤต (critical value) โดยให้พยาบาลเฝ้าระวังติดตามอาการเปลี่ยนแปลงของผู้ป่วยเด็ก

รายงานแพทย์ ซึ่งมีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการแก่พยาบาลในทุกจุดบริการและประเมินความยุ่งยากซับซ้อน ปัญหาอุปสรรคในแนวปฏิบัติมาอย่างต่อเนื่อง แต่ยังไม่มีการศึกษาประสิทธิภาพในการทำนายโอกาสการเกิดภาวะวิกฤตในผู้ป่วยเด็กโดยใช้เครื่องมือประเมินนี้ ข้อมูลดังกล่าวน่าจะเป็นประโยชน์ในการตัดสินใจ กำหนดแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมในการเฝ้าระวังโอกาสการเกิดภาวะวิกฤตในผู้ป่วยเด็ก ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบสัญญาณเตือนก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤตในผู้ป่วยเด็ก (PEWS) ในการทำนายโอกาสในการย้ายผู้ป่วยเด็กเข้าหออภิบาลผู้ป่วยเด็กวิกฤต การนอนโรงพยาบาล และการส่งต่อผู้ป่วยโรงพยาบาลศิครินทร์

วิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาย้อนหลัง (retrospective cohort study) จากเอกสารที่เป็นแฟ้มประวัติผู้ป่วย และได้รับการอนุมัติเอกสารรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุรินทร์ เลขที่ EC 9/2565 วันที่รับรอง 29 มิถุนายน 2565

กลุ่มตัวอย่าง

ผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการประเมินด้วยระบบสัญญาณเตือนก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤตที่มารับบริการที่โรงพยาบาลศิครินทร์ ช่วงเดือนมกราคม ถึงธันวาคม พ.ศ. 2564 คำนวณขนาดตัวอย่างจากสูตรของ Daniel และ Cross¹⁵ จากผลลัพธ์หลักคือการย้ายเข้าหออภิบาลผู้ป่วยเด็กวิกฤต จากการศึกษาของ Jarupan¹⁰ มีอุบัติการณ์การย้ายเข้าหอผู้ป่วยเด็กวิกฤตโดยไม่ได้วางแผน (unplanned ICU) ร้อยละ 7.14 โดยกำหนดให้ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ที่ความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 ความน่าจะเป็นการเกิดเหตุการณ์ unplanned ICU เท่ากับ 0.0714 และ expected loss of subjects เท่ากับร้อยละ 20 ได้ตัวอย่างอย่างน้อย 123 ราย ที่เป็นไปตามเกณฑ์คัดเข้าได้แก่ ผู้ป่วยอายุตั้งแต่ 1 เดือน ถึง 15 ปี ที่มารับบริการการรักษาโดยแรกรับที่งานบริการผู้ป่วยนอก (out patient department; OPD) และห้องฉุกเฉิน (emergency room; ER) และเวชระเบียนผู้ป่วยมีการบันทึกข้อมูลครบถ้วน โดยพยาบาลวิชาชีพที่ผ่านการอบรมการใช้ระบบสัญญาณเตือนมีเกณฑ์การคัดออก ได้แก่ ผู้ป่วยที่มารับบริการตามนัด มาทำแผล มารับวัคซีน และผู้ป่วยวิกฤตที่มีการวางแผนไว้ล่วงหน้า

วิธีสุ่มตัวอย่าง

ใช้ความน่าจะเป็น (probability sampling) แบ่งพื้นที่จัดเก็บข้อมูลเวชระเบียนแต่ละช่วงอายุออกเป็น งานบริการผู้ป่วยนอก และห้องฉุกเฉิน หลังจากนั้นใช้การสุ่มแบบชั้นภูมิ (stratified sampling) โดยจำแนกผู้ป่วยเด็กแต่ละพื้นที่เป็น 3 กลุ่มตามช่วงอายุ ได้แก่ 1) วัยทารก อายุ 1 เดือน ถึง 1 ปี 2)

เด็กวัยก่อนเรียน อายุระหว่าง 2-6 ปี และ 3) เด็กวัยเรียน อายุ 7-15 ปี หลังจากนั้นใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยการใช้ตารางเลขสุ่มให้ได้จำนวนตามสัดส่วนประชากรแต่ละกลุ่ม ให้ได้ตัวอย่างอย่างน้อย 123 ราย

ตัวแปรที่ศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มีตัวแปรผลลัพธ์หลัก (primary outcome) คือการย้ายเข้าหออภิบาลผู้ป่วยเด็กวิกฤติ (pediatric intensive care unit; PICU) แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ ย้ายเข้า/ไม่ย้ายเข้า และมีผลลัพธ์รอง (secondary outcome) คือ นอนโรงพยาบาลแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ นอนรักษาตัวในโรงพยาบาล/ไม่ต้องนอนรักษาที่โรงพยาบาล และการส่งต่อผู้ป่วย แบ่งเป็น 4 กลุ่มคือ ไม่ส่งต่อ ส่งต่อกรณีเกินขีดความสามารถหรือส่งต่อ on high flow กรณียังมีภาวะหายใจลำบาก (respiratory distress) และส่งต่อ on endotracheal tube (ETT) กรณีระบบหายใจล้มเหลว (respiratory failure)

เวชระเบียนผู้ป่วย แต่ละเวชระเบียนมีรูปแบบการเก็บข้อมูลคือ เมื่อผู้ป่วยเด็กที่มารับบริการ ด้วยอาการเจ็บป่วยตามเกณฑ์คัดเข้า คัดออก พยาบาลที่ผ่านการอบรมจะใช้แบบบันทึกสัญญาณเตือนก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤติในผู้ป่วยเด็ก (PEWS) โรงพยาบาลศิคราม ประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดซึ่งเป็นแบบบันทึกที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการทบทวนงานวิจัยของ Jarupan¹⁰ และ Tanu และ Suparat¹¹ ประเมินโดยมีคะแนนตั้งแต่ 0-8 คะแนน หลังจากนั้นสรุปผลการประเมินในผู้ป่วยแต่ละรายเมื่อแรกรับ หลังจากนั้นติดตามผู้ป่วยเพื่อประเมินการเกิดผลลัพธ์ที่สนใจ 3 ผลลัพธ์ในผู้ป่วยแต่ละรายคือ การย้ายเข้าหออภิบาลผู้ป่วยเด็กวิกฤติ การนอนโรงพยาบาล หรือการส่งต่อผู้ป่วย โดยเก็บรวบรวมผู้ป่วยแต่ละรายและติดตามจนประเมินผลลัพธ์หลักและผลลัพธ์รองครบถ้วน ผู้ป่วยทุกรายที่จะถูกคัดเข้ามาในการศึกษา จะต้องมีข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาทุกรายเป็นไปตามลักษณะข้างต้น และต้องครอบคลุมทุกกิจกรรม จนกระทั่งผู้ป่วยจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล

การเก็บรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้เป็นรวบรวมข้อมูลย้อนหลังจาก ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลพื้นฐาน	Total (n=123)	OPD Group (n=64)	ER Group (n=59)	p-value
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	
เพศ				
ชาย	61 (49.59)	34 (53.13)	27 (45.76)	0.415
หญิง	62 (50.41)	30 (46.88)	32 (54.24)	
อายุเฉลี่ย (ปี)				
	4.44±4.24	4.87±4.55	4.04±3.93	0.284
1 เดือน - 1 ปี	21 (17.07)	16 (25.00)	5 (8.47)	0.043*
2 - 6	69 (56.10)	31 (48.44)	38 (64.41)	
7 - 15	33 (26.83)	17 (26.56)	16 (27.12)	
โรคที่เข้ารับการรักษา				
Acute Gastroenteritis	12 (9.76)	5 (4.07)	7 (5.69)	0.009*
Asthma	9 (7.32)	3 (2.44)	6 (4.88)	
Bronchitis	26 (21.14)	18 (14.63)	8 (6.50)	
Pneumonia	40 (32.52)	16 (13.01)	24 (19.51)	
Sepsis	7 (5.69)	3 (2.44)	4 (3.25)	
Dengue	23 (18.70)	15 (12.20)	8 (6.50)	
อื่น ๆ	6 (4.88)	4 (3.25)	2 (1.63)	

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติเชิงพรรณนา และใช้ Chi-square test, student t-test และ paired sample t-test รวมทั้งทดสอบความสามารถในการทำนายเหตุการณ์และจุดตัดที่เหมาะสมโดยทดสอบหาค่าสถิติ sensitivity, specificity, positive / negative predictive values, likelihood ratio และ area under the receiver operating characteristic curve (AROC)

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยเด็กที่มารับบริการที่โรงพยาบาลศิครินทร์มีสัดส่วนเพศชายและหญิงใกล้เคียงกัน และมีสัดส่วนการมารับบริการที่ OPD และ ER ไม่แตกต่างกัน ($p = 0.415$) มีอายุเฉลี่ย 4.4 ± 4.24 ปี มีอายุเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน ($p = 0.284$) ระหว่างกลุ่ม (ตารางที่ 1) ผู้ป่วยมีอาการดีขึ้นมากที่สุด ร้อยละ 73.17 เด็กที่มารับบริการที่ OPD มีสัดส่วนของอาการดีขึ้นมากกว่าที่มารับบริการที่ ER อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.033$) ผู้ป่วยที่มารับบริการที่ ER มีสัดส่วนได้รับการส่งต่อมากกว่ามารับบริการที่ OPD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.002$) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ข้อมูลผลการรักษา การนอนในโรงพยาบาล การย้ายเข้าหอผู้ป่วยเด็กวิกฤตและการส่งต่อ

ข้อมูล	Total (n=123) จำนวน (ร้อยละ)	OPD Group (n=64) จำนวน (ร้อยละ)	ER Group (n=59) จำนวน (ร้อยละ)	p-value
	ผลการรักษาผู้ป่วย			
ดีขึ้น	90 (73.17)	53 (82.81)	37 (62.71)	0.033*
คงที่	21 (17.07)	6 (9.38)	15 (25.42)	
ทรุดลง	12 (9.76)	5 (7.81)	7 (11.86)	
นอนในโรงพยาบาล (admit)				
ไม่นอน	41 (33.33)	21 (32.81)	20 (33.90)	0.898
นอน	82 (66.67)	43 (67.19)	39 (66.10)	
ย้ายเข้าหอผู้ป่วยเด็กวิกฤต (PICU admission)				
ไม่ย้าย	78 (63.41)	46 (71.88)	32 (54.24)	0.042
ย้าย	45 (36.59)	18 (28.13)	27 (45.76)	
ส่งต่อผู้ป่วยเด็กภาวะวิกฤต (Refer)				
ไม่ส่งต่อ	97 (78.86)	59 (92.19)	38 (64.41)	0.002
ส่งต่อ	12 (9.76)	2 (3.13)	10 (16.95)	
ส่งต่อ on high flow	11 (8.94)	3 (4.69)	8 (13.56)	
ส่งต่อ on ETT	3 (2.44)	0 (0.00)	3 (5.08)	

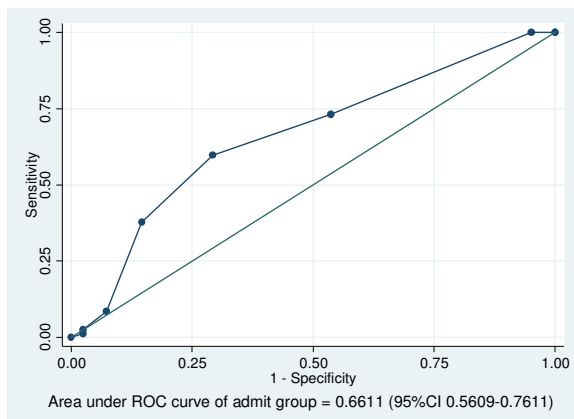
เมื่อนำค่า PEWS score มาทำนายการนอนในโรงพยาบาลของผู้ป่วยเด็ก พบว่า ค่าจุดตัดที่คะแนน 2 ขึ้นไป มีค่าความไว ร้อยละ 73.17 ความจำเพาะ ร้อยละ 46.34 มีความถูกต้องในการทำนาย ร้อยละ 64.23 ค่าทำนายผลทดสอบที่เป็นบวกของโอกาสนอนโรงพยาบาลเป็น 1.36 เท่า (likelihood ratio for a positive result: LR+) ที่คะแนน 3 ขึ้นไป มีค่าความไว ร้อยละ 59.76 ความจำเพาะ ร้อยละ 70.73 มีความถูกต้องในการทำนาย ร้อยละ 63.41 ค่าทำนายผลทดสอบที่เป็นบวกของโอกาสนอนโรงพยาบาลเป็น 2.04 เท่า

(LR+) ที่คะแนน 4 ขึ้นไป มีค่าความไว ร้อยละ 37.80 ความจำเพาะ ร้อยละ 85.37 มีความถูกต้องในการทำนาย ร้อยละ 53.66 ค่าทำนายผลทดสอบที่เป็นบวกของโอกาสนอนโรงพยาบาลเป็น 2.58 เท่า (LR+) (ตารางที่ 3) เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการจำแนกความถูกต้องโดยรวมของ PEWS score ในการทำนายโอกาสในการนอนในโรงพยาบาลของผู้ป่วยเด็ก พบว่าสามารถจำแนกความถูกต้องโดยรวมในการทำนายในระดับค่อนข้างต่ำ โดยมีพื้นที่ใต้ ROC Curve 0.6611 (95%CI 0.5609-0.7611) (รูปที่ 1)

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของจุดตัดของ PEWS score ในการทำนายการนอนในโรงพยาบาล

Cut point	SENS (%)	SPEC (%)	PPV (%)	NPV (%)	ความถูกต้อง (%)	LR+	LR-
≥1	100.00	4.88	67.77	100.00	68.29	1.05	0.00
≥2	73.17	46.34	73.17	46.34	64.23	1.36	0.57
≥3	59.76	70.73	80.33	46.77	63.41	2.04	0.56
≥4	37.80	85.37	83.78	40.70	53.66	2.58	0.72
≥5	8.54	92.68	70.00	36.63	36.59	1.16	0.98

SENS= Sensitivity; SPEC=Specificity; PPV = positive predictive value; NPV = negative predictive value; LR+ = positive likelihood ratio; LR- = negative likelihood ratio



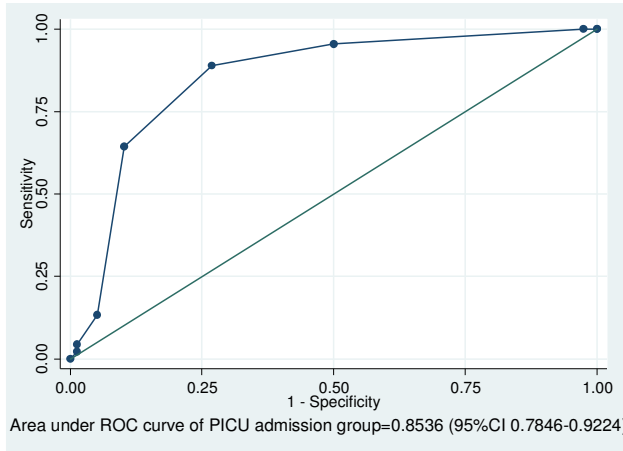
รูปที่ 1 Receiver operating characteristic curves for admit group using PEWS

เมื่อนำค่า PEW score มาทำนายการย้ายเข้าหอผู้ป่วยเด็กวิกฤต พบว่า ค่าจุดตัดที่ค่าคะแนน 2 ขึ้นไป มีความไว ร้อยละ 95.56 ความจำเพาะ ร้อยละ 50.0 มีความถูกต้องในการทำนาย ร้อยละ 66.67 ค่าทำนายผลทดสอบที่เป็นบวกของโอกาสผู้ป่วยย้ายเข้าหอผู้ป่วยเด็กวิกฤตเป็น 1.91 เท่า (LR+) ที่ค่าคะแนน 3 ขึ้นไป มีความไว ร้อยละ 88.89 ความจำเพาะ ร้อยละ 73.08 มีความถูกต้องในการทำนาย ร้อยละ 78.86 ค่าทำนายผลทดสอบที่เป็นบวกของโอกาสผู้ป่วยย้ายเข้าหอผู้ป่วยเด็กวิกฤตเป็น 3.30 เท่า (LR+) และที่ค่าคะแนน 4 ขึ้นไป มีความไว ร้อยละ 64.44 ความจำเพาะ ร้อยละ 89.74 มีความถูกต้องในการทำนาย ร้อยละ 80.49 ค่าทำนายผลทดสอบที่เป็นบวกของโอกาสผู้ป่วยย้ายเข้าหอผู้ป่วยเด็กวิกฤตเป็น 6.28 เท่า (LR+) (ตารางที่ 4) เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการจำแนกความถูกต้องโดยรวมของ PEW score ในการทำนายโอกาสในการย้ายเข้าหอผู้ป่วยเด็กวิกฤต พบว่า สามารถจำแนกความถูกต้องโดยรวมในการทำนายในระดับดี โดยมีพื้นที่ใต้ ROC Curve 0.8536 (95%CI 0.7846-0.9224) (รูปที่ 2)

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพของจุดตัดของ PEWS score ในการทำนายการย้ายเข้าหอผู้ป่วยเด็กวิกฤต

Cut point	SENS (%)	SPEC (%)	PPV (%)	NPV (%)	ความถูกต้อง (%)	LR+	LR-
≥1	100.00	2.56	37.19	100.00	38.21	1.02	0.00
≥2	95.56	50.00	52.44	95.12	66.67	1.91	0.08
≥3	88.89	73.08	65.57	91.94	78.86	3.30	0.15
≥4	64.44	89.74	78.38	81.40	80.49	6.28	0.39
≥5	13.3	94.87	60.00	65.49	65.04	2.60	0.91

SENS= Sensitivity; SPEC=Specificity; PPV = positive predictive value; NPV = negative predictive value; LR+ = positive likelihood ratio; LR- = negative likelihood ratio



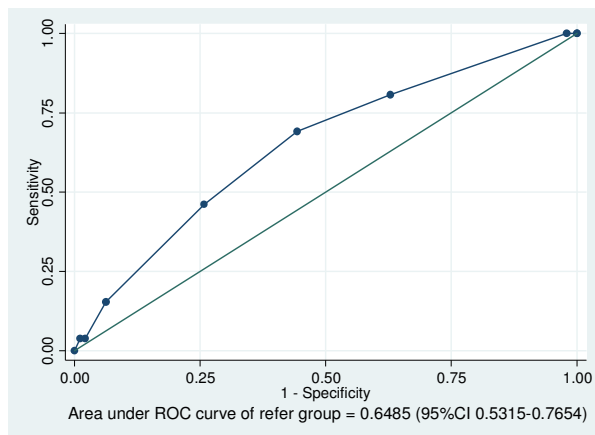
รูปที่ 2 Receiver operating characteristic curves for PICU admission group using PEWS

เมื่อนำค่า PEW score มาทำนายการส่งต่อผู้ป่วยเด็กภาวะวิกฤต พบว่าค่าจุดตัดที่ค่าคะแนน 2 ขึ้นไป มีค่าความไว ร้อยละ 80.77 ความจำเพาะ ร้อยละ 37.11 มีความถูกต้องในการทำนาย ร้อยละ 46.34 ค่าทำนายผลทดสอบที่เป็นบวกของโอกาสการส่งต่อผู้ป่วยเด็กภาวะวิกฤตเป็น 1.28 เท่า (LR+) ที่ค่าคะแนน 3 ขึ้นไป มีค่าความไว ร้อยละ 69.23 ความจำเพาะ ร้อยละ 55.67 มีความถูกต้องในการทำนาย ร้อยละ 58.54 ค่าทำนายผลทดสอบที่เป็นบวกของโอกาสการส่งต่อผู้ป่วยเด็กภาวะวิกฤตเป็น 1.56 เท่า (LR+) และที่ค่าคะแนน 4 ขึ้นไป มีค่าความไว ร้อยละ 46.15 ความจำเพาะ ร้อยละ 74.23 มีความถูกต้องในการทำนาย ร้อยละ 68.29 ค่าทำนายผลทดสอบที่เป็นบวกของโอกาสการส่งต่อผู้ป่วยเด็กภาวะวิกฤตเป็น 1.79 เท่า (LR+) (ตารางที่ 5) เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการจำแนกความถูกต้องโดยรวมของ PEW score ในการทำนายโอกาสในการส่งต่อผู้ป่วยเด็กภาวะวิกฤต พบว่าสามารถจำแนกความถูกต้องโดยรวมในการทำนายในระดับค่อนข้างต่ำ โดยมีพื้นที่ใต้ ROC Curve 0.6485 (95%CI 0.5315-0.7654) (รูปที่ 3)

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพของจุดตัดของ PEWS score ในการทำนายการส่งต่อผู้ป่วยเด็กภาวะวิกฤต

Cut point	SENS (%)	SPEC (%)	PPV (%)	NPV (%)	ความถูกต้อง (%)	LR+	LR-
≥1	100.00	2.06	21.49	100.00	22.76	1.02	0.00
≥2	80.77	37.11	25.61	87.80	46.34	1.28	0.51
≥3	69.23	55.67	29.51	87.10	58.54	1.56	0.55
≥4	46.15	74.23	32.43	87.72	68.29	1.79	0.72
≥5	15.38	93.81	40.00	80.53	77.24	2.48	0.90

SENS= Sensitivity; SPEC=Specificity; PPV = positive predictive value; NPV = negative predictive value; LR+ = positive likelihood ratio; LR- = negative likelihood ratio



รูปที่ 3 Receiver operating characteristic curves for refer group using PEWS

วิจารณ์

ระบบสัญญาณเตือนก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤตในผู้ป่วยเด็ก (PEWS) โรงพยาบาลศิริราชภูมิ สามารถทำนายการย้ายเข้าหอผู้ป่วยเด็กวิกฤต (PICU admission) ได้ดีพบพื้นที่ใต้ ROC Curve มีค่าร้อยละ 85.36 (95%CI 0.7846-0.9224) ค่าจุดตัดที่เหมาะสมคือค่าคะแนน 2 ขึ้นไป มีค่าความไว ร้อยละ 95.56 ความจำเพาะ ร้อยละ 50.00 มีความถูกต้องในการทำนาย ร้อยละ 66.67 ค่าทำนายผลทดสอบที่เป็นบวกของโอกาสผู้ป่วยย้ายเข้าหอผู้ป่วยเด็กวิกฤตเป็น 1.91 เท่า (LR+) ซึ่งมีประสิทธิภาพมากกว่า PEWS score ของโรงพยาบาลนครพิงค์¹¹ ที่พบว่าค่า PEWS score ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 5 สามารถในการทำนายความเสี่ยงการเสียชีวิตเร็วใน 24 ชั่วโมงได้ มีค่าความไว ร้อยละ 88.00 ความจำเพาะ ร้อยละ 44.68 ค่าทำนายผลทดสอบที่เป็นบวกของโอกาสผู้ป่วยย้ายเข้าหอผู้ป่วยเด็กวิกฤตเป็น 1.59 เท่า (LR+) ตามลำดับ แต่มีประสิทธิภาพต่ำกว่า Thammasat Pediatric Early Warning

Scores (TPEWS)¹⁶ ที่ใช้ในการตรวจวัดความเสี่ยงผู้ป่วยในหอผู้ป่วยกุมารเวชศาสตร์ทั่วไปที่จะได้รับการย้ายไปดูแลในหอผู้ป่วยเด็กวิกฤต พบว่าพื้นที่ใต้ ROC Curve มีค่าร้อยละ 96.5 (95% CI: 0.927-1) และเมื่อใช้จุดตัดคะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 4 คะแนน พบว่ามีความไวร้อยละ 92.3 และความจำเพาะร้อยละ 89.1 ซึ่งมีค่าความไวรวมถึงค่าความจำเพาะสูงในการประเมินผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงที่จะได้รับการย้ายไปดูแลในหอผู้ป่วยเด็กวิกฤต รวมทั้งการศึกษาครั้งนี้จะใช้จุดตัดที่ 3 คะแนนก็พบว่ามีค่าความไวร้อยละ 88.89 ความจำเพาะร้อยละ 73.08 มีความถูกต้องในการทำนายร้อยละ 78.86 ค่าทำนายผลทดสอบที่เป็นบวกของโอกาสผู้ป่วยย้ายเข้าหอผู้ป่วยเด็กวิกฤตเป็น 3.30 เท่า จะเห็นได้ว่าการใช้จุดตัดของคะแนนในการระบุกลุ่มเสี่ยงของ PEWS score ของโรงพยาบาลศรีธรรมดามีต่ำกว่าเครื่องมือสัญญาณเตือนที่ศึกษาก่อนหน้า เป็นไปได้ที่จะส่งผลดีในการเพิ่มโอกาสในการตรวจจับได้สูงเหมาะสำหรับการตรวจจับอาการรุนแรงของโรคที่อาจเกิดขึ้น แม้หากเกิดผู้ป่วยอาการไม่รุนแรงแต่ได้รับการตรวจแล้วถูกระบุว่ามีโอกาสมีภาวะวิกฤต (false positive) ก็ไม่ได้ส่งผลกระทบต่ออาการดูแลรักษามากนัก แต่อาจส่งผลในแง่ของทรัพยากรในระบบดูแลที่อาจต้องเตรียมรับกลุ่มเสี่ยงต่อภาวะวิกฤตที่มากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามผู้ป่วยเด็กน่าจะได้รับการประโยชน์ในการเฝ้าระวังดูแลภาวะวิกฤตที่เหมาะสมและครอบคลุม และคนที่ไม่ได้ถูกระบุว่าเสี่ยงต่อภาวะวิกฤต (ผล negative) ก็เชื่อได้ว่าไม่เสี่ยงต่อภาวะวิกฤตในกระบวนการรักษาจริง

โรงพยาบาลศรีธรรมดามีใช้ PEWS ในการประเมินผู้ป่วยเด็กทุกรายที่เข้ารับบริการที่งานบริการผู้ป่วยนอกและห้องฉุกเฉิน รวมทั้งใช้ประเมินดูแลเฝ้าระวังอาการเปลี่ยนแปลงผู้ป่วยเด็กในหอผู้ป่วยทุกราย ซึ่งช่วยตรวจจับอาการก่อนเกิดอาการทรุดรุนแรง ทำให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลที่เหมาะสมเบื้องต้นอย่างรวดเร็ว สอดคล้องกับการศึกษาของ Pailin และคณะ¹⁷ พัฒนาระบบการเฝ้าระวังสัญญาณเตือนเข้าสู่ภาวะวิกฤตในผู้ป่วยเด็กโรงพยาบาลสกนนคร (Sakon Nakhon Hospital Pediatric Early Warning Signs, SPEWS) พบว่าการพัฒนานี้ช่วยให้พยาบาลประเมินอาการที่มีการเปลี่ยนแปลงของผู้ป่วยเด็กที่ข้างเตียงได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว และช่วยในการตัดสินใจเชิงคลินิกได้เหมาะสมทำให้ผู้ป่วยเด็กได้รับการช่วยเหลืออย่างรวดเร็ว ลดโอกาสการเกิดภาวะแทรกซ้อน มีการสื่อสารที่ดีระหว่างทีมการพยาบาลและแพทย์ รวมทั้งการศึกษาของ Somporn และคณะ¹⁸ พบว่าเครื่องมือประเมินและเฝ้าติดตามอาการผู้ป่วยเด็กที่เริ่มมีอาการทรุดลง (PEWs) ทำให้ผู้ป่วยเด็กได้รับการรักษาดูแลอย่างใกล้ชิดจากแพทย์และพยาบาล ส่งผลให้ผู้ป่วยเด็กปลอดภัยและช่วยลดการย้ายเข้าหอผู้ป่วยเด็กวิกฤตโดยไม่ได้วางแผนได้ มีการประเมินผู้ป่วยตามแนวปฏิบัติและรายงานอาการของผู้ป่วยให้แพทย์ทราบและให้การรักษาก่อนผู้ป่วยอย่างทันที ทำให้ผู้ป่วยได้รับการช่วยเหลือและดูแล

อาการลงได้ ส่งผลให้ผู้ป่วยไม่ต้องย้ายไปรักษาตัวในหอผู้ป่วยเด็กวิกฤต และการศึกษาของ Nittayaporn และคณะ¹⁹ ได้พัฒนารูปแบบการประเมินสัญญาณเตือนภาวะวิกฤตโรงพยาบาลสกนนคร (S-MEWS) แนะนำว่าควรทบทวนความรู้วิชาการออกแบบรูปแบบ ปรับปรุงจนได้รูปแบบที่เหมาะสมกับการดูแลผู้ป่วยวิกฤต ทำให้สามารถจัดการกับภาวะวิกฤตได้อย่างทันท่วงที ซึ่ง PEWS score ของโรงพยาบาลศรีธรรมดามีประสิทธิภาพดีที่สุดในการทำนายโอกาสที่จะได้รับการดูแลในหอผู้ป่วยเด็กวิกฤต

อย่างไรก็ตาม PEWS ที่พัฒนาขึ้นครั้งนี้มีข้อจำกัดของการศึกษาคือเป็นการศึกษาย้อนหลังทำให้มีปัญหาเรื่องความสมบูรณ์ ครบถ้วนของข้อมูล รวมทั้งข้อมูลการดูแลรักษาผู้ป่วยในช่วงระยะเวลาของการติดตามเพื่อประเมินผลลัพธ์หลักและผลลัพธ์รองของงานวิจัย ควรมีการศึกษาแบบไปข้างหน้าโดยเก็บข้อมูล PEWS score ของผู้ป่วยทุกรายที่เข้ารับการรักษา และยังพบความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการดังเช่น PEWS ช่วงแรกมีรายละเอียดมาก ใช้ยากทำให้ได้ปรับปรุงมา 6 ครั้งจนเป็นแบบปัจจุบันที่ใช้ง่าย ซึ่งต้องมีการสอนการใช้ PEWS และหมั่นตรวจสอบความถูกต้องในการใช้

สรุป

ระบบสัญญาณเตือน PEWS นี้สามารถทำนายการย้ายผู้ป่วยเข้าหอผู้ป่วยเด็กวิกฤตได้ดี ทำให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลศรีธรรมดามีที่อนุญาตให้เก็บข้อมูลจากเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ ทีมกุมารแพทย์และพยาบาลด้านเวชบำบัดวิกฤตที่ได้ให้ข้อเสนอแนะความคิดเห็นต่างๆ ทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Chavisa Rassameehirun. The use of the precritical care system in the care of pediatric patients. [online system] Bangkok: Department of Pediatrics. Faculty of Medicine, Chulalongkorn University; 2021 [cited May 7, 2021]. Available from: https://ped.md.chula.ac.th/wp-content/uploads/2021/09/24_CUPA2021-ebook.pdf
2. 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. Clin Med (Lond) 2006;6(3):281.

3. Royal College of Physicians [Internet]. London. National Early Warning Score (NEWS): standardising the assessment of acute-illness severity in the NHS [updated 2020; [cited July 12, 2022]]. report of a working party. 2022. Available from: <https://www.rcplondon.ac.uk/projects/outputs/national-early-warning-score-news-2>
4. Chapman SM, Maconochie IK. Early warning scores in paediatrics: an overview. *Arch Dis Child* 2019;104(4):395-9.
5. De Vries A, Draaisma JM, Fuijkschot J. Clinician perceptions of an early warning system on patient safety. *Hosp Pediatr* 2017;7(10):579-86.
6. Jensen CS, Nielsen PB, Olesen HV, Kirkegaard H, Aagaard H. Pediatric early warning score systems, nurses perspective—a focus group study. *J Pediatr Nurs* 2018;41:e16-e22.
7. Lambert V, Matthews A, MacDonell R, Fitzsimons J. Paediatric early warning systems for detecting and responding to clinical deterioration in children: a systematic review. *BMJ Open* 2017;7(3):e014497.
8. The Healthcare Accreditation Institute (Public Organization). Patient safety goals: SIMPLE Thailand 2018. Nonthaburi: The Healthcare Accreditation Institute (Public Organization); 2018.
9. The Healthcare Accreditation Institute (Public Organization). Hospital and Healthcare Standards 4th edition. Nonthaburi: The Healthcare Accreditation Institute (Public Organization); 2019.
10. Jarupan Tan-Aree. Early warning score efficacy: PEWS in the pediatric ward. Kamphaeng Phet Hospital. *Thai J Pediatr* 2016;55(3):196–200.
11. Tanu Tangsricharoen, Suparat Kanjanavanit. Performances of the Pediatric Early Warning Score (PEWS) to predict early deaths within 24 hours and causes of death in pediatric intensive care unit. *J Nakornping Hosp* 2018;9(2):28-40.
12. Pimpan Panpoh. Surveillance and care system for patients with context-adjusted deterioration (Modified Early Warning Score) in the inpatient department of Wat Bot Hospital Phitsanulok Province. *JPMAT* 2012;2(2):166-77.
13. Watchara Konkaew, Wanna Satvinit, Apinan Choowong, Kanokwan Sinlukkathip. Development of a surveillance model for change symptoms female internal medicine ward Photharam Hospital Ratchaburi Province 2009. Ratchaburi: Photharam Hosp; 2009
14. Uraiwan Kaewpetch. The Effectiveness of the Modified Early Warning Score (MEWS) for Surveillance of Patients before Entering Crisis Inpatient Department Sikhio Hospital Nakornratchasima Province. *Reg11 Med* 2021;35(1):1-11.
15. Daniel WW, Cross C. Nonparametric and distribution-free statistics. Daniel WW Biostatistics: a foundation for analysis in the health sciences 6th ed. New York: John Wiley & Sons Inc, 1995: 567-631.
16. Chaiyakulsil C. Validation of Thammasat Pediatric Early Warning Score for Prediction of Pediatric Intensive Care Unit Admission. *Thammasat Med J* 2020;20(3):215-25.
17. Pailin Nadsantia; Worakanya Polarsa, Arisa Sanmit. Developing the Clinical Practice Guideline of Pediatric Early Warning System in Sakon Nakhon Hospital. *J Sakon Nakhon Hosp* 2020;23(1):1-14.
18. Somporn Poolpanitoopatum, Nattachai Anantasil, Somying Goonthon, Pharuhad Pongmee. The effectiveness of the utilization of the rapid response system in pediatric wards at Ramathibodi Hospital. *JOPN* 2020;12(2):348-59.
19. Nittayaporn Channakorn, Tasanee Daekhunthod, Uraiwan Sridama, Piyanuch Boonkong. Development of Early Warning Signs Assessment Model for Adult Critical Patients at Sakon Nakhon Hospital. *J Nurs Divis* 2020;47(1):39-58.

แบบบันทึกสัญญาณเตือนก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤตในผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลศิครังมิ
(Sikhoraphum Pediatric Early Warning Score : PEWS)

วันที่มาถึงโรงพยาบาล.....เวลา.....น. จุดบริการ () OPD () ER () IPD () PICU () อื่นๆ ระบุ	สติ๊กเกอร์ชื่อผู้ป่วย
การเดินทาง () เดิน () รถมอเตอร์ไซด์ () รถนอน ระดับการคัดกรอง () Resuscitation () Emergency การมาโรงพยาบาล () มาเอง () ญาติ () EMS รพ.ศิครังมิ ระดับ () ALS () ILS () BLS () อื่นๆ..... Total PEWS แรกรับ score Total PEWS จำหน่าย score	
ประวัติแพ้ยา..... สิทธิการรักษา..... อายุ..... น้ำหนัก.....กก. ส่วนสูง.....ซม.	
โรคที่เข้ารับการรักษา () ปอดบวม (pneumonia) () ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด (sepsis) () อื่น ๆ ระบุ.....	

System/score	0	1	2	3
Neuro - Behavior	เล่น ปกติ เหมาะสม	เพ้อ	หงุดหงิด (Irritable)	ซึม ตับสั่น
Cardiovascular	สีผิวชมพู, แดง	ซีด	ตัวลาย	เขียวคล้ำ
	capillary refill ≤ 2 วินาที	capillary refill 3 วินาที	capillary refill 4 วินาที	capillary refill ≥ 5 วินาที
Respiratory	ไม่มีอกบุ๋ม	มี Suprasternal notch retraction	มี suprasternal และ subcostal retraction	มี suprasternal, subcostal and intercostal retraction, grunting
	O2 sat. ≥ 95 % RA	O2 sat. 93-94 % RA	O2 Sat 90-92 % RA	O2 Sat ≤ 90 % RA
	อัตราการหายใจ () แรกเกิด -1 ปี 40 - 60 /min () 1-12 ปี 30- 40 /min () 12 ปี - 15 ปี 16 -25 /min	อัตราการหายใจ () แรกเกิด -1 ปี 61 - 70 /min () 1-12 ปี 41- 50 /min () 12 ปี - 15 ปี 26 -35 /min	อัตราการหายใจ () แรกเกิด -1 ปี 71 - 80 /min () 1-12 ปี 51- 60 /min () 12 ปี - 15 ปี 36 -45 /min	อัตราการหายใจ () แรกเกิด -1 ปี >80 /min () 1-12 ปี >60/min () 12 ปี - 15 ปี >45/min
Critical value แบ่งตาม รายโรค	DF () TT positive หรือ petechiae () Plt < 100,000		อาการวิกฤต () อาเจียนเป็นเลือด, ถ่ายดำ () BP <90/60mm.Hg หรือ systolic <70+(อายุx2) () ชีพจรเบาเร็ว (Fair pulse) () Pulse pressure < 20mm.Hg	
	AGE () ถ่ายเหลว, อาเจียน () ตาลึกโหล, กระหม่อมบวม, ปากแห้ง			
	Sepsis () BT ≥ 38 °C หรือ BT < 36.5 °C () ตัวลายซีด หรือเขียว			

Total PEWS	ความรุนแรง	OPD	ER	IPD
Score 0-2	ปกติ (สีเขียว)	- ตรวจที่ OPD - ให้การพยาบาลตามปกติ	- วัตถุประสงค์ชีพ - ให้การพยาบาลตามปกติ	- วัตถุประสงค์ชีพ ทุก 4 ชม., - ให้การพยาบาลตามปกติ - ประเมิน PEWS ซ้ำ ทุก 4 ชม.
Score 3	เสี่ยงต่ำ (สีเหลือง)	- วัตถุประสงค์ชีพ - พ่นยาก่อนพบแพทย์ - หรือ Fast tract ตรวจก่อน - คิว Admit	- วัตถุประสงค์ชีพ - ตรวจรักษา - คิว Admit	- วัตถุประสงค์ชีพ ทุก 2-4 ชม. - ประเมิน PEWS ซ้ำทุก 2-4 ชม.
Score 4	เสี่ยงปานกลาง (สีส้ม)	- ส่งห้องฉุกเฉิน	- วัตถุประสงค์ชีพ - Management of acute respiratory distress - Admit	- วัตถุประสงค์ชีพ ทุก 2 ชม - ประเมิน PEWS ซ้ำทุก 2 ชม.
Score > 5 หรือ มีคะแนน 3 คะแนนอย่างน้อย 1 ข้อ	เสี่ยงสูง (สีแดง)	- วัตถุประสงค์ชีพ - ส่งห้องฉุกเฉิน - หรือถ้ามีอาการวิกฤตตามรายโรคที่กำหนด ให้ส่งผู้ป่วยไปที่ห้องฉุกเฉิน	- วัตถุประสงค์ชีพ - Management of acute respiratory distress and failure - Consult กุมารแพทย์ - Plan refer	- วัตถุประสงค์ชีพ ทุก 15 นาที - รายงานแพทย์อายุผู้ป่วยทันที ภายใน 15 นาที ช่วยเหลือตาม แบบ ACLS - Plan refer