

การประเมิน NEWS (Nakornping early warning scores) ณ ห้องฉุกเฉินเพื่อทำนาย อัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงของผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อ

จุฬาลักษณ์ นุพอ* พ.บ., กาจบัณฑิต สุรสิทธิ์ **พ.บ. , วรต์มสุดา สมุทรทัย* พ.บ.

*กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลนครพิงค์

** กลุ่มงานอายุรกรรม โรงพยาบาลนครพิงค์

บทคัดย่อ

ความเป็นมา: โรงพยาบาลนครพิงค์ได้พัฒนา Nakornping Early Warning Scores เพื่อคัดกรองผู้ป่วยภาวะติดเชื้อ แต่การใช้ยังน้อยอาจเนื่องจากขาดความเชื่อมั่น
วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความสามารถของ NEWS ในการทำนายอัตราการเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมง และการเสียชีวิตในโรงพยาบาล และศึกษาปัจจัยอื่นที่สัมพันธ์ต่อการเสียชีวิต

วิธีวิจัย : วิจัยเชิงสังเกตแบบเก็บข้อมูลไปข้างหน้า ในผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อที่เข้ารับบริการ ณ ห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลนครพิงค์ จังหวัดเชียงใหม่ ช่วง 1 พฤศจิกายน 2560 ถึง 31 มกราคม 2561 เกณฑ์รับเข้าได้แก่ ผู้ป่วยอายุ ≥ 16 ปีและสงสัยว่ามีภาวะติดเชื้อวิเคราะห์โดยใช้ Multivariable logistic regression เพื่อหาความสัมพันธ์ของ NEWS และปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิต

ผลการวิจัย : ผู้ป่วยเข้าเกณฑ์ 309 คน จำนวน 21 ราย (ร้อยละ 6.8) เสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง และ 140 ราย (ร้อยละ 45.3) เสียชีวิตในโรงพยาบาล ค่า NEWS ≥ 4 มีความไว ความจำเพาะและอัตราส่วนความน่าจะเป็น 95.24%, 42.01% และ 1.6424 ตามลำดับ ค่า NEWS ≥ 4 มีความเสี่ยงการเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมง (Adj. OR 10.02, p -value = 0.031) ปัจจัยอื่นที่มีผลต่อการเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมง ได้แก่ เพศชาย (Adj. OR 5.07, p -value = 0.032), ภาวะติดเชื้อรุนแรงหรือมีโรคตับ (Adj. OR=3.60, p -value = 0.018). ค่า NEWS ≥ 4 มีผลต่อการเสียชีวิตในโรงพยาบาล (Adj. OR = 2.50, p -value = 0.001). ปัจจัยอื่นที่มีได้แก่ ติดเชื้อเอชไอวี (Adj. OR = 3.59, p -value = 0.033), มะเร็ง (Adj. OR = 5.11, p -value = 0.002), และส่งต่อจากโรงพยาบาลชุมชน (Adj. OR = 3.87, p -value <0.001)

สรุป : ค่า NEWS ≥ 4 สามารถทำนายการเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมงและการเสียชีวิตในโรงพยาบาลของผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อ

คำสำคัญ: NEWS , ผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อ ห้องฉุกเฉิน อัตราการเสียชีวิต

Abstract: Evaluation of a Nakornping Early Warning Scores (NEWS) at Emergency Department to predict 24-hour mortality of sepsis patients

Julalak Nupaw MD , Karjbundhit Surasit** MD , Waratsuda Samuthtai* MD*

**Emergency department, Nakornping hospital*

***Internal Medicine department, Nakornping hospital*

Background: Nakornping hospital has been implemented Nakornping Early Warning Scores (NEWS) for screening in sepsis patients. But this tool is not widely used due to lack of confidence to its performances.

Objective: To evaluate prediction potential of NEWS score at emergency department (ED) triage station and 24-hour mortality and in-hospital mortality of sepsis patients and to explore other factors related to the mortality.

Methods: This is a prospective observational study of sepsis patients who visited ED during November 1, 2017 to January 31, 2018. Patients aged ≥ 16 years old and suspected sepsis were included. The patients who were not diagnosed of sepsis, refused treatment or unable to retrieve their data were excluded. The data was analyzed by using multivariable logistic regression to test a relationship between NEWS with other factors and mortality, sensitivity specificity and likelihood ratio were used to analyse the performances.

Results: Three hundred and nine patients were enrolled; 21 cases (6.8%) were death in 24 hours and 140 cases (45.3%) were death during the admission. NEWS ≥ 4 had specificity, sensitivity and LH: 95.24%, 42.01% and 1.64 respectively. NEWS ≥ 4 was related to 24-hour mortality significantly with Adj. OR 10.02, p -value = 0.031. Other factors that related to the 24-hour mortality were male sex (Adj. OR 5.07, p -value = 0.032), and alcoholism or had liver disease (Adj. OR=3.60, p -value = 0.018). NEWS ≥ 4 was related to in-hospital mortality significantly (Adj. OR = 2.50, p -value = 0.001). Other factors affecting in-hospital mortality were HIV (Adj. OR = 3.59, p -value = 0.033), cancer (Adj. OR = 5.11, p -value = 0.002), referred from local hospital (Adj. OR = 3.87, p -value <0.001).

Conclusion: NEWS ≥ 4 at ED triage can predict 24-hour mortality and in-hospital mortality of sepsis patients significantly.

Key words: NEWS, sepsis, ED triage, mortality

บทนำ

ภาวะติดเชื้อ (sepsis) เป็นภาวะที่พบได้บ่อยในแผนกฉุกเฉิน และถือเป็นภาวะฉุกเฉินอย่างหนึ่งที่ต้องการการประเมินและรักษาอย่างเร่งด่วนและเหมาะสม Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2016 ได้มีการแนะนำให้ใช้เครื่องมือสำหรับการคัดกรองผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อ (sepsis)¹ เครื่องมือหลายชนิดได้ถูกนำมาใช้ทั้งเพื่อทำนายความแม่นยำในการวินิจฉัยและความสัมพันธ์ต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วย เครื่องมือที่ถูกนำมาใช้ยกตัวอย่างเช่น qSOFA, SOFA, NEWS (National Early Warning Scores), MEWS (Modified Early Warning Scores) MEWS¹⁻³ เป็นเครื่องมือหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในหลายแผนก ได้แก่หอผู้ป่วยในและหอผู้ป่วยวิกฤต โดยใช้พยาธิสรีรวิทยาผิดปกติที่ตรวจพบ (Physiological abnormalities) ในการประเมินซึ่งใช้ได้ง่าย อย่างไรก็ตามในแต่ละโรงพยาบาลอาจมีแนวทางในการใช้ค่า MEWS ที่แตกต่างกัน

นอกจากจะใช้ในการประเมินผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อแล้ว MEWS ยังถูกใช้ในการประเมินผู้ป่วยภาวะอื่นในห้องฉุกเฉินเพื่อทำนายผลในการรักษา เช่นการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลการได้รับการรักษาในหน่วยวิกฤต ระยะเวลาในการนอนโรงพยาบาล การเสียชีวิตในโรงพยาบาล³⁻⁹ รวมทั้งการรอดชีวิตภายหลังหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลันในโรงพยาบาล (In-hospital cardiac arrest)¹⁰

Nakornping Early Warning Scores (NEWS) เป็นเครื่องมือที่สร้างมาจากพยาธิสรีรวิทยา หรือสัญญาณชีพ ซึ่งอ้างอิงมาจาก Modified early warning scores (MEWS)¹¹ ในงานวิจัยที่ผ่านมามีความ

พยายามในการใช้ MEWS เพื่อหาความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตของผู้ป่วยทั้งในผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อและผู้ป่วยภาวะอื่น นอกจากนี้ยังมีหลายงานวิจัยที่ศึกษาและเปรียบเทียบความแม่นยำของเครื่องมือในการช่วยวินิจฉัยภาวะติดเชื้อและทำนายการเสียชีวิตของผู้ป่วยเพื่อให้ได้เครื่องมือที่ดีที่สุดในการประเมินผู้ป่วย MEWS ได้ถูกเริ่มนำมาศึกษาตั้งแต่ พ.ศ. 2551 โดยการประเมินค่า MEWS ตั้งแต่จุดคัดกรองที่แผนกฉุกเฉินเพื่อทำนายการเสียชีวิตในโรงพยาบาลของผู้ป่วย^{10,12} งานวิจัยของ Erol Armagan และคณะพบว่าค่า MEWS > 4 ไม่สามารถทำนายหรือช่วยในการตัดสินใจให้การรักษาในโรงพยาบาล แต่สามารถบอกความจำเป็นในการรักษาในหน่วยวิกฤต การเสียชีวิตในห้องฉุกเฉินและการเสียชีวิตในโรงพยาบาล¹³ ต่อมาในปีพ.ศ. 2555 ได้มีการนำมา MEWS ≥ 6 ในการประเมินผู้ป่วย โดยประเมิน ณ หอผู้ป่วยวิกฤตตอนแรกรับและพบว่าสัมพันธ์ต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วย⁵

ปีพ.ศ. 2558 ประเทศไทยเริ่มมีการศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในห้องฉุกเฉินต่อการเสียชีวิตในโรงพยาบาล และความสัมพันธ์ของระยะเวลานี้ต่อค่า MEWS พบว่าระยะเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในห้องฉุกเฉินไม่สัมพันธ์ต่อการเสียชีวิตในโรงพยาบาลของผู้ป่วย แต่ค่า MEWS สัมพันธ์ต่อการเสียชีวิตในโรงพยาบาลของผู้ป่วย¹⁴ และในปี พ.ศ. 2559 มีการศึกษาพบว่าค่า MEWS ≥ 4 สัมพันธ์กับการเสียชีวิตในโรงพยาบาลของผู้ป่วยและมีพื้นที่ ROC เมื่อเทียบกับค่า MEWS ≥ 5⁸

ที่ผ่านมามีงานวิจัยส่วนใหญ่ศึกษาความสัมพันธ์ของค่า MEWS ต่อการเสียชีวิตในโรงพยาบาล แต่ค่าจุดตัด (cut-off point) ยังมีค่าที่แตกต่างกันในแต่ละโรงพยาบาล หรือใน

การประเมิน NEWS (Nakornping early warning scores) ณ ห้องฉุกเฉินเพื่อทำนายอัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงของผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อ

แต่ละประเทศ สำหรับโรงพยาบาลนครพิงค์ เลือกใช้ค่า Nakornping Early Warning Scores หรือค่า NEWS ซึ่งอ้างอิงมาจากค่า MEWS ในการคัดกรองผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อ เป็นการพัฒนาให้เข้ากับบริบทของโรงพยาบาลนครพิงค์ โดยเลือกค่า NEWS ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 4 เป็นค่าจุดตัดที่เชื่อว่าผู้ป่วยมีโอกาสเสียชีวิตมากกว่า และจะได้รับการประเมินบ่อยครั้งขึ้นจากทีมแพทย์และพยาบาล และอาจต้องปรึกษาแพทย์เฉพาะทางเพื่อพิจารณาเข้ารับการรักษาในหน่วยวิกฤต แต่เมื่อนำมาใช้จริงพบปัญหาว่าผู้ปฏิบัติงานยังไม่ค่อยมีความมั่นใจหรือเชื่อถือต่อ NEWS ในการประเมินผู้ป่วย ซึ่งสอดคล้องกับบางงานวิจัยที่พบว่าการประเมินโดยใช้ Early Warning Scores เหล่านี้อาจไม่พอเพียงในการดูแลหรือประเมินผู้ป่วย¹⁵ ผู้จัดทำจึงต้องการประเมินความสามารถในการทำนายของ NEWS ณ ห้องฉุกเฉินเพื่อทำนายอัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงของผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อ รวมทั้งการเสียชีวิตในโรงพยาบาลของผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อ

ระเบียบวิธีวิจัย

รูปแบบและประชากรที่ศึกษา งานวิจัยโดยการสังเกตแบบไปข้างหน้า (prospective , observational cohort study) ที่แผนกฉุกเฉินของโรงพยาบาลนครพิงค์ จังหวัดเชียงใหม่ โดยเก็บข้อมูลจากผู้ป่วยที่สงสัยว่ามีภาวะติดเชื้อตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 จนถึงวันที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2561

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria) ได้แก่ อายุ ≥ 16 ปี และมีอาการที่สงสัยว่าอาจมีภาวะติดเชื้อ (sepsis) เกณฑ์การคัดออกได้แก่ผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะติดเชื้อผู้ป่วยที่ปฏิเสธการรักษา ณ ห้องฉุกเฉินและข้อมูลไม่ครบถ้วนหรือติดตามผลไม่ได้

คำจำกัดความ

ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าภาวะติดเชื้อ (Diagnosed sepsis) คือผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อของระบบต่างๆในร่างกายร่วมกับอวัยวะที่สำคัญของร่างกายล้มเหลว ซึ่งจะแสดงด้วยค่า SOFA ≥ 2

Evaluation of a Nakornping Early Warning Scores (NEWS) at Emergency Department to predict 24-hour mortality of sepsis patients

ตารางแสดงการให้คะแนน Sequential (Sepsis-Related) Organ Failure Assessment Score (SOFA)¹⁶

System	Score				
	0	1	2	3	4
Respiration PaO ₂ /FIO ₂ , mmHg(kPa)	≥400 (53.3)	< 400 (53.3)	< 300 (40)	< 200 (26.7) with respiratory support	< 100 (13.3) with respiratory support
Coagulation Platelet, x10 ³ /μL	≥150	< 150	< 100	< 50	< 20
Cardiovascular MAP≥70 mmHg	MAP≥70 mmHg	MAP<70 mmHg	Dopamine <5 ^a or dobutamine (any dose) ^a	Dopamine 5.1-15 ^a , or epinephrine≤0.1 ^a or norepinephrine≤0.1 ^a	Dopamine>15 ^a , or epinephrine>0.1 ^a or norepinephrine>0.1 ^a
Central nervous system Glasgow Coma Scale score	15	13-14	10-12	6-9	< 6
Creatinine, mg/dL(μmol/L)	<1.2 (110)	1.2-1.9 (110- 170)	2.0-3.4 (171-299)	3.5-4.9 (300-440)	>5.0 (440)
Urine output, mL/d				< 500	< 200

^a Catecholamine doses are given as μg/kg/min for at least 1 hour

ผู้ป่วยที่สงสัยภาวะติดเชื้อ ได้แก่
ผู้ป่วยที่มีค่า Quick Sepsis Organ Failure
Assessment (qSOFA) ≥2 โดยให้ข้อละ
1 คะแนนตามข้อต่อไปนี้ 1. Respiratory rate
≥22/minutes 2. Systolic blood pressure
≤100 mmHg 3. Alteration of conscious

หรือแพทย์ผู้ดูแลสงสัยภาวะติดเชื้อ
(suspected sepsis)

การให้คะแนนค่า Nakornping
Early Warning Scores NEWS score
ดังแสดงในตาราง

การประเมิน NEWS (Nakornping early warning scores) ณ ห้องฉุกเฉินเพื่อทำนายอัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงของผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อ

คะแนน	3	2	1	0	1	2	3
ความดันโลหิตตัวบน	<70	71-80	81-100	101-199	-	>200	-
ชีพจร	-	<40	41-50	51-100	101-110	111-129	≥130
อัตราการหายใจ	-	<9	-	9-14	15-20	21-29	≥30
อุณหภูมิกาย	-	<35.0	-	35.0-38.4	-	≥38.5	-
ความรู้สึกตัว	-	NA	-	ตื่นดี พูดคุยรู้เรื่อง	ซึม เรียกลืมตา สลึมสลือ	ซึ่มมาก ต้องกระตุ้นให้เจ็บถึงลืมตา	ไม่รู้สึกตัวแม้ถูกกระตุ้น
ปีสสาวะ/24 ชม.	<200	<400	-	-	-	-	-
ปีสสาวะ/8 ชม.	<80	<160					
ปีสสาวะ/4 ชม.	<40	<80					
ปีสสาวะ/1 ชม.	<10	<20					
คะแนนรวม							

ผลลัพธ์

Primary outcomes ได้แก่ การเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง

Secondary outcomes ได้แก่ การเสียชีวิตในโรงพยาบาล

การเก็บข้อมูล

ข้อมูลที่บันทึกตั้งแต่แรกรับ ณ จุดคัดกรองของแผนกฉุกเฉินได้แก่ อายุ เพศ โรคประจำตัว ยาที่รับประทานหรือการรักษาปัจจุบัน และสัญญาณชีพซึ่งจะนำมาใช้ในการคำนวณค่า qSOFA และค่าNEWS ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิตถูกวัดโดยเครื่องวัดความดัน Mindray® อัตราการหายใจวัดโดยการนับในหนึ่งนาที อุณหภูมิของร่างกาย และการรู้ตัวของผู้ป่วยใช้ระบบ AVPU (Alert Verbal Pain Unresponsive)

หลังจากนั้นผู้ป่วยทุกรายจะได้รับ การรักษาตามแนวทางการรักษาภาวะติดเชื้อของโรงพยาบาลนครพิงค์ (Nakornping Sepsis Guideline) แล้วติดตามข้อมูล ได้แก่ ผลการวินิจฉัย SOFA การเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง และการเสียชีวิตในโรงพยาบาล

การคำนวณขนาดตัวอย่าง

ใช้ testing two independent proportion ซึ่งเทียบระหว่างกลุ่มที่มี NEWS < 4 และกลุ่มที่ NEWS ≥ 4 โดยกำหนดให้ α error 0.05 , β error 0.2 เมื่อกำลังในการทดสอบเท่ากับ 90% จะได้ประชากรที่จัดอยู่ในกลุ่ม NEWS <4 และประชากรที่จัดอยู่ในกลุ่ม NEWS ≥ 4 อย่างละ 116 คน

$$n_1 = \left[\frac{z_{1-\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\bar{p}\bar{q}(1+\frac{1}{r})} + z_{1-\beta} \sqrt{p_1 q_1 + \frac{p_2 q_2}{r}}}{\Delta} \right]^2$$

$$r = \frac{n_2}{n_1}, q_1 = 1 - p_1, q_2 = 1 - p_2$$

$$\bar{p} = \frac{p_1 + p_2 r}{1 + r}, \bar{q} = 1 - \bar{p}$$

N1 คือ ผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อที่มีค่า NEWS ≥ 4

N2 คือ ผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อที่มีค่า NEWS < 4

proportion in group 1 = 0.008; group 2 = 0.107

R = 1 $\alpha = 0.05$ Z = 1.96, $\beta = 0.20$ Z = 0.84

วิธีวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ

ใช้สถิติเชิงพรรณนาแสดงลักษณะทั่วไปของประชากร ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วย Histogram และทดสอบความแตกต่างโดยใช้ Exact probability test

หาความไว (Sensitivity) ความจำเพาะ (Specificity) และอัตราส่วนความน่าจะเป็น (Likelihood ratio) เพื่อหาค่าจุดตัด (Cut-off point) ของ NEWS ที่เหมาะสมที่สุดในการทำนายการเสียชีวิตของผู้ป่วย

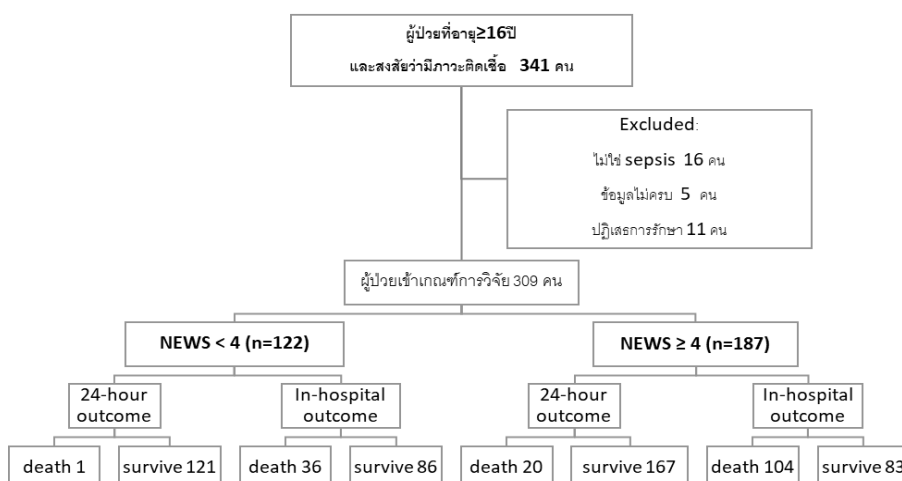
วิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ โดยใช้สถิติ Multivariable logistic regression และนำเสนอค่า Odds ratio และ 95% Confidence interval (CI) ทำการวิเคราะห์หาความสามารถในการทำนายของตัวแบบที่ดี

ที่สุด โดยวิเคราะห์พื้นที่ใต้โค้ง Receiver operating characteristics curve (AuROC) โดยทำการเปรียบเทียบ ณ จุดตัดของคะแนน NEWS ที่แตกต่างกัน เพื่อประเมินความสามารถของคะแนน NEWS ในการเพิ่มการทำนายการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงและการเสียชีวิตในโรงพยาบาล กำหนด type 1 error เท่ากับ 0.05

งานวิจัยนี้ได้รับการรับรองจริยธรรมการทำวิจัยในมนุษย์ของโรงพยาบาลนครพิงค์ จ. เชียงใหม่

ผลการศึกษา

แผนภูมิการวิจัยแสดงผู้ป่วยเข้าการศึกษาและจำแนกกลุ่มตามแนวทางการวิจัยครั้งนี้



รูปที่ 1 แผนภูมิแสดงจำนวนผู้ป่วยเข้าการศึกษาและจำแนกตามแนวทางการวิจัย

การประเมิน NEWS (Nakornping early warning scores) ณ ห้องฉุกเฉินเพื่อทำนายอัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงของผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อ

ผู้ป่วยที่สงสัยว่ามีภาวะติดเชื้อ(SOFA Score ≥ 2) ณ ห้องฉุกเฉิน ในช่วงที่ศึกษามีจำนวน 341 คน คัดออกเนื่องจากปฏิเสธการรักษา 11 คน ข้อมูลไม่ครบหรือติดตามไม่ได้ 5 คนและไม่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะติดเชื้อ 16 คน ผู้ป่วยเข้าเกณฑ์จำนวน 309 คน มีค่า	NEWS ≥ 4 จำนวน 187 รายผู้ป่วยที่เสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงและรอดชีวิตเกิน 24 ชั่วโมงมีจำนวน 21 คน และ 288 คนตามลำดับ ผู้ป่วยเสียชีวิตในการนอนโรงพยาบาลครั้งนี้จำนวน 140 รายลักษณะทั่วไปของประชากรแสดงในตารางที่ 1
---	---

ตารางที่ 1: ข้อมูลลักษณะทั่วไปของประชากร

ลักษณะประชากร		เสียชีวิตใน 24 ชม. n = 21 n (%)	รอดชีวิต n = 288 n (%)	P-value
อายุ, ปี;mean(SD)		61.29(15.17)	63.09(17.09)	0.638
เพศ	ชาย	18(10.0)	162(90.0)	0.010
	หญิง	3(2.3)	126(97.7)	
โรคประจำตัว	เบาหวาน	4(5.4)	70(94.6)	0.792
	โรคหัวใจ	2(7.1)	26(92.9)	
	ถุงลมโป่งพอง/หอบหืด	1(2.8)	35(97.2)	
	โรคไต	3(5.4)	53(94.6)	
	ติดเชื้อ	2(10.0)	18(90.0)	
	ติดเชื้อ HIV	3(18.8)	13(81.2)	
	ได้รับยากดภูมิคุ้มกัน	1(20.0)	4(80.0)	
	มะเร็ง	1(4.2)	23(95.8)	
	ติดเชื้อเรื้อรัง/โรคตับ	8(17.8))	37(82.2)	
	โลหิตจาง	0(0.00)	6(100.0)	
	วัณโรค	1(11.1)	8(88.9)	
	อื่นๆ	3(5.7)	50(94.3)	
	ไม่มี/ไม่ทราบ	4(8.2)	45(91.8)	
	qSOFA			
Score < 2		3(2.4)	123(97.6)	<.001
Score ≥2		18(9.8)	165(90.2)	
NEWS				
Score < 4		1(0.82)	121(99.2)	0.021
Score ≥4		20(10.7)	167(89.3)	
Refer				
ส่งต่อมาจากรพ.ชุมชน		11(12.6)	76(87.4)	0.021
walk-in		10(4.5)	212(95.5))	

กลุ่มผู้ป่วยที่เสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงและรอดชีวิต พบปัจจัยเรื่องเพศและภาวะติดเชื้อ/โรคตับ คะแนน qSOFA, NEWS และการรับส่งต่อ มีความแตกต่างกัน ระหว่างสองกลุ่มดังแสดงในตารางที่ 1 แสดงค่าความไว ความจำเพาะและอัตราส่วนความน่าจะเป็นในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าความไว ความจำเพาะ และอัตราส่วนความน่าจะเป็นที่จุดตัดต่างๆของ NEWS

Cut-off point	Sensitivity	Specificity	Likelihood ratio (LHR+)
≥ 0	100%	0.00%	1.00
≥1	100%	0.69%	1.01
≥2	100%	5.90%	1.06
≥3	95.24%	21.53%	1.21
≥4	95.24%	42.01%	1.64
≥5	76.19%	60.42%	1.92
≥6	61.90%	77.08%	2.70
≥7	33.33%	89.24%	3.10
≥8	23.81%	96.53%	6.86
≥9	9.52%	98.61%	6.86
≥10	0.00%	98.96%	0.00
≥11	0.00%	99.65%	0.00
>11	0.00%	100%	

เมื่อวิเคราะห์สำรวจตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ Multivariable logistic regression ทำการวิเคราะห์ตัวแบบ 3 ชุด คือชุดไม่รวมคะแนน NEWS ชุดรวมคะแนน NEWS≥4 และชุดรวมคะแนน NEWS≥5 ปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติได้แก่ เพศชาย ได้รับยากดภูมิคุ้มกัน ภาวะติดเชื้อ/โรคตับ หรือมีโรคตับ และ qSOFA≥2 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3: ปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมง

ปัจจัย	Adjusted Odds ratio (95%CI)		
	Model 1 without NEWS score	Model 2 with NEWS≥4	Model 3 with NEWS≥5
Age	1.01(0.97- 1.05)	1.02(0.98- 1.06)	1.02(0.98- 1.06)
Male	5.47(1.29-23.25)*	5.95(1.28-27.72)*	5.34(1.21-23.58)*
DM	2.71(0.58-12.80)	2.36(0.50-11.09)	2.44(0.52-11.36)
CVS	2.35(0.39-13.98)	2.72(0.44-16.60)	2.61(0.42-16.04)
COPD	0.76(0.06-9.56)	0.70(0.05-9.27)	0.60(0.04-9.22)

การประเมิน NEWS (Nakornping early warning scores) ณ ห้องฉุกเฉินเพื่อทำนายอัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงของผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อ

ตารางที่ 3: ปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมง (ต่อ)

ปัจจัย	Adjusted Odds ratio (95%CI)		
	Model 1 without NEWS score	Model 2 with NEWS $\geq$ 4	Model 3 with NEWS $\geq$ 5
CKD	1.17(0.24- 5.74)	1.27(0.26- 6.18)	1.30(0.26- 6.44)
Bed ridden	10.14(1.16-88.60)	8.71(0.99-76.70)	7.86(0.88-70.27)
HIV infection	5.25(0.84-32.60)	4.44(0.67-29.25)	5.02(0.80-31.35)
Immunosuppressive drug	38.68(2.18-685.47)*	30.51(1.47-631.52)*	38.60(1.89-789.91)*
Chronic alcohol drinking/hepatitis	11.46(2.42-54.34)*	8.95(1.93-41.41)*	9.50(2.03-44.37)*
Cancer	0.56(0.05- 6.08)	0.57(0.05- 6.63)	0.55(0.05- 6.53)
Other	1.40(0.29-6.83)	1.57(0.31-7.89)	1.42(0.29-7.00)
Unknown	6.13(0.93- 40.46)	5.50(0.84- 35.64)	5.45(0.82- 36.05)
qSOFA $\geq$ 2	4.47(1.12-17.80)*	2.34(0.55-10.00)	2.86(0.66-12.46)*
Refer	2.72(0.96-7.70)	2.94(1.04-8.27)*	3.31(1.14-9.65)*
NEWS $\geq$ 4	-	9.42(1.12-79.22)*	-
NEWS $\geq$ 5	-	-	3.52(1.07-11.57)*

*p-value<0.05

ทำการวิเคราะห์เพื่อหาตัวแบบที่ทำนายปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในตัวแบบที่ 1 เมื่อยังไม่ได้รวมปัจจัยของคะแนน NEWS พบปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติในการทำนายการเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมงได้แก่ เพศชาย ภาวะติดเชื้อราหรือมีโรคตับ การได้รับยากดภูมิคุ้มกัน คะแนน qSOFA $\geq$ 2 ในตัวแบบที่ 2

พบปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติในการทำนายการเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมงได้แก่ เพศชาย ภาวะติดเชื้อราหรือมีโรคตับ คะแนน qSOFA $\geq$ 2 การรับการส่งต่อและคะแนน NEWS $\geq$ 4 เมื่อเปรียบเทียบกับตัวแบบที่ 3 คือเพิ่มปัจจัย NEWS $\geq$ 5 พบว่าผลไปในทิศทางเดียวกับตัวแบบที่ 2

ตารางที่ 4 : ปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมง

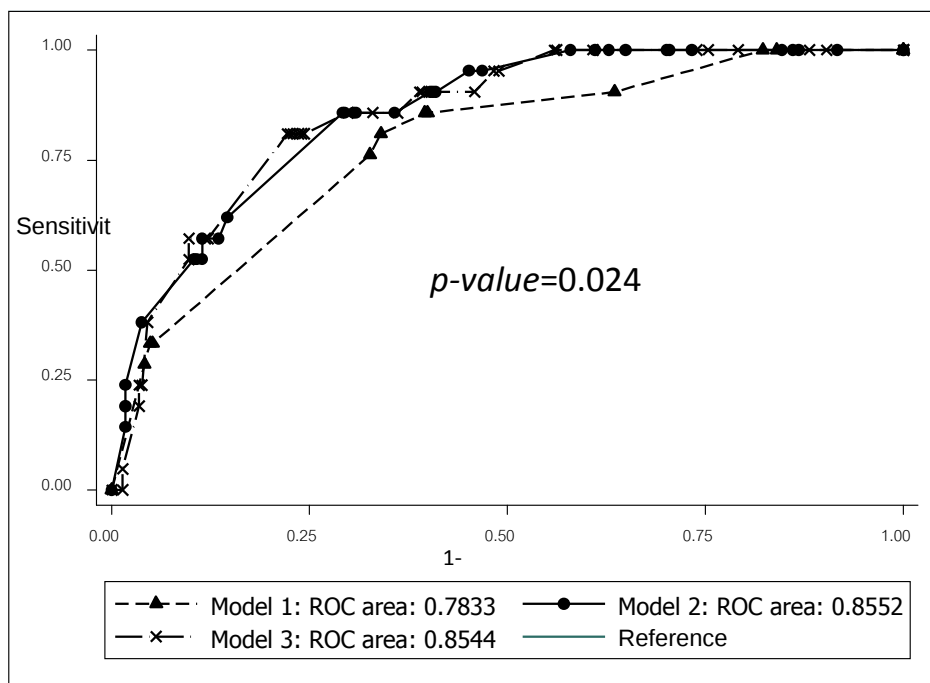
ปัจจัย	Adjusted Odds ratio (95%CI)		
	Model 1 without NEWS score	Model 2 with NEWS $\geq$ 4	Model 3 with NEWS $\geq$ 5
Male	5.21(1.29-23.25)*	5.07(1.14-22.43)*	4.60(1.08-19.59)*
Chronic alcohol drinking/hepatitis	4.38(1.58-12.18)*	3.60(1.25-10.38)*	3.87(1.35-11.07)*
Immunosuppressive drug	14.24(1.19-170.56)*	11.70(0.84-162.37)	13.70(0.98-192.12)
qSOFA $\geq$ 2	5.85(1.60-21.40)*	2.33(0.60-9.04)	2.92(0.73-11.69)
Refer	-	2.50(0.94-6.61)	2.69(0.99-7.30)
NEWS $\geq$ 4	-	10.02(1.23-81.43)*	-
NEWS $\geq$ 5	-	-	3.58(1.16-11.10)*
AuROC	0.783	0.855	0.854

*p-value<0.05

เมื่อเปรียบเทียบความแม่นยำโดยเปรียบเทียบ พื้นที่ใต้โค้ง ROC ระหว่างปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิต ปัจจัยเสี่ยงร่วมกับค่า NEWS $\geq$ 4 และปัจจัยเสี่ยงร่วมกับค่า NEWS $\geq$ 5 พบว่าเมื่อใช้ NEWSร่วมด้วย สามารถทำนายการเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมงได้มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญพื้นที่ใต้กราฟ ROC ของการใช้

ปัจจัยเสี่ยง เท่ากับ 0.783, พื้นที่ใต้กราฟ ROC ของการใช้ปัจจัยเสี่ยงร่วมกับ NEWS $\geq$ 4 เท่ากับ 0.855 และ NEWS $\geq$ 5 เท่ากับ 0.854 โดยความแตกต่างของพื้นที่ใต้โค้ง ROC ระหว่างการมีคะแนน NEWS แตกต่างจากการไม่มีคะแนน NEWS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value=0.024) ดังแสดงในรูปที่ 2

การประเมิน NEWS (Nakornping early warning scores) ณ ห้องฉุกเฉินเพื่อทำนายอัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงของผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อ



รูปที่ 2 ค่าพื้นที่ ROC เปรียบเทียบระหว่างการใช้ปัจจัยเสี่ยง การใช้ปัจจัยเสี่ยงร่วมกับ NEWS ≥ 4 และ ปัจจัยเสี่ยงร่วมกับ NEWS ≥ 5 ในการทำนายการเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมง

เมื่อวิเคราะห์สำรวจตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ Multivariable logistic regression ทำการวิเคราะห์ตัวแบบ 3 ชุด คือชุดที่ยังไม่ได้รับคะแนน NEWS ชุดที่รวม NEWS ≥ 4 และชุดที่รวม NEWS ≥ 5 ปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตในโรงพยาบาล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติได้แก่ การติดเชื้อ HIV การเป็นโรคมะเร็ง qSOFA ≥ 2 และการรับการ

ส่งต่อ ส่วนในตัวแบบที่ 2 ที่รวมคะแนน NEWS ≥ 4 พบปัจจัยเพศชาย ได้รับยากดภูมิคุ้มกัน ภาวะติดเชื้อหรือมีโรคตับ การรับการส่งต่อ และ NEWS ≥ 4 ส่วนในตัวแบบที่ 3 ที่รวมคะแนน NEWS ≥ 5 พบปัจจัยเพศชาย ได้รับยากดภูมิคุ้มกัน ภาวะติดเชื้อหรือมีโรคตับ การรับการส่งต่อ qSOFA ≥ 2 และ NEWS ≥ 4 ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5: ปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตในโรงพยาบาล

ปัจจัย	Adjusted Odds ratio (95%CI)		
	Model 1 without NEWS score	Model 2 with NEWS $\geq$ 4	Model 3 with NEWS $\geq$ 5
Age	1.01(0.99- 1.02)	1.02(0.98- 1.06)	1.02(0.98- 1.06)
Male	1.42(0.84-2.40)	5.95(1.28-27.72)*	5.34(1.21-23.58)*
DM	0.66(0.34-1.27)	2.36(0.50-11.09)	2.44(0.52-11.36)
CVS	1.67(0.68-4.13)	2.72(0.44-16.60)	2.61(0.42-16.04)
COPD	1.21(0.50-2.17)	0.70(0.05-9.27)	0.60(0.04-9.22)
CKD	1.04(0.50- 2.17)	1.27(0.26- 6.18)	1.30(0.26- 6.44)
Bed ridden	2.85(0.94-8.61)	8.71(0.99-76.70)	7.86(0.88-70.27)
HIV infection	4.09(1.19-14.12)*	4.44(0.67-29.25)	5.02(0.80-31.35)
Immunosuppressive drug	3.21(0.43-24.00)	30.51(1.47-631.52)*	38.60(1.89-789.91)*
Chronic alcohol drinking/hepatitis	0.86(0.37-1.97)	8.95(1.93-41.41)*	9.50(2.03-44.37)*
Cancer	6.50(2.27-18.66)*	0.57(0.05- 6.63)	0.55(0.05- 6.53)
Other	0.59(0.27-1.27)	1.57(0.31-7.89)	1.42(0.29-7.00)
Unknown	1.32(0.56-3.12)	5.50(0.84- 35.64)	5.45(0.82- 36.05)
qSOFA $\geq$ 2	2.05(1.20-3.50)*	2.34(0.55-10.00)	2.86(0.66-12.46)*
NEWS $\geq$ 4	-	9.42(1.12-79.22)*	-
NEWS $\geq$ 5	-	-	3.52(1.07-11.57)*
Refer	3.93(2.19-7.06)*	2.94(1.04-8.27)*	3.31(1.14-9.65)*

*p-value<0.05

เมื่อทำการวิเคราะห์เพื่อหาตัวแบบที่ทำนายปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตในโรงพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในตัวแบบที่ 1 เมื่อยังไม่ได้รวมปัจจัยของคะแนน NEWS พบปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติในการทำนายการเสียชีวิตในโรงพยาบาลได้แก่ การติดเชื้อ HIV การติดเชื้อ การเป็นมะเร็ง การได้รับการส่งต่อ qSOFA $\geq$ 2 และ การได้รับการส่งต่อ ในตัวแบบ

ที่ 2 เมื่อรวม NEWS $\geq$ 4 พบปัจจัยที่ทำนายได้อย่างมีนัยสำคัญได้แก่ การติดเชื้อ HIV การเป็นมะเร็ง การได้รับการส่งต่อ และ NEWS $\geq$ 4 ในตัวแบบที่ 3 เมื่อรวม NEWS $\geq$ 5 พบปัจจัยที่ทำนายได้อย่างมีนัยสำคัญได้แก่ เพศชาย การติดเชื้อ HIV การเป็นมะเร็ง การได้รับการส่งต่อ และ NEWS $\geq$ 5 ดังแสดงในตารางที่ 6

การประเมิน NEWS (Nakornping early warning scores) ณ ห้องฉุกเฉินเพื่อทำนายอัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงของผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อ

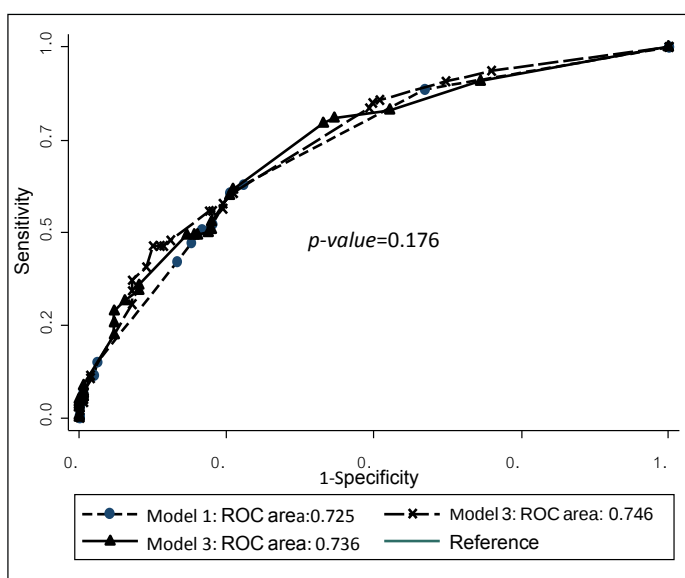
ตารางที่ 6: ปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตในโรงพยาบาล

ปัจจัย	Adjusted Odds ratio (95%CI)		
	Model 1 without NEWS score	Model 2 with NEWS $\geq$ 4	Model 3 with NEWS $\geq$ 5
HIV infection	3.71(1.18-11.64)*	3.59(1.11-11.59)*	3.37(1.07-10.66)*
Bed ridden	2.91(1.09-7.80)*	2.69(0.99-7.34)	2.75(1.01-7.46)*
Cancer	5.35(1.96-14.60)*	5.11(1.84-14.19)*	5.50(2.00-15.07)*
qSOFA $\geq$ 2	2.03(1.22-3.39)*	1.47(0.84-2.56)	1.69(0.99-2.90)
Refer	3.59(2.04-6.29)*	3.87(2.17-6.89)*	3.90(2.19-6.92)*
NEWS $\geq$ 4	-	2.50(1.44-4.35)*	-
NEWS $\geq$ 5	-	-	1.80(1.06-3.04)*
AuROC	0.725	0.746	0.736

*p-value<0.05

เมื่อเปรียบเทียบความแม่นยำโดยเปรียบเทียบ พื้นที่ใต้โค้ง ROC ระหว่างปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตในโรงพยาบาล ปัจจัยเสี่ยงร่วมกับค่า NEWS $\geq$ 4 และปัจจัยเสี่ยงร่วมกับค่า NEWS $\geq$ 5 พบว่าเมื่อเพิ่มปัจจัยคะแนน NEWS ไม่ได้ช่วยเพิ่ม พื้นที่ใต้กราฟ ROC ใน

การทำนายการเสียชีวิตในโรงพยาบาลเพิ่มขึ้น โดยได้พื้นที่ใต้โค้ง ROC ของตัวแบบที่ 1 เท่ากับ 0.725, ตัวแบบที่ 2 เท่ากับ 0.746 และตัวแบบที่ 3 0.736 (p-value=0.176) ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 ค่าพื้นที่ ROC เปรียบเทียบระหว่างการใช้นำปัจจัยเสี่ยง การใช้ปัจจัยเสี่ยงร่วมกับ NEWS $\geq$ 4 และปัจจัยเสี่ยงร่วมกับ NEWS $\geq$ 5 ในการทำนายการเสียชีวิตในโรงพยาบาล

อภิปรายผลการศึกษาและข้อจำกัดของการศึกษา

สำหรับงานวิจัยนี้ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า NEWS ≥ 4 สามารถทำนายการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงของผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้ออย่างมีนัยสำคัญและมีค่า Odds ratio ที่มากกว่าค่าจุดตัด NEWS อื่นๆ (OR 2.63 95% CI 1.47-4.71) มีค่าความไว ความจำเพาะและอัตราส่วนความน่าจะเป็น 95.24%, 42.01% และ 1.6424 ค่าคะแนนสนับสนุนความสามารถในการทำนายการเสียชีวิตของผู้ป่วยได้ ปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยใน 24 ชั่วโมงได้แก่ เพศ ผู้ป่วยที่ได้รับยากดภูมิคุ้มกัน ผู้ป่วยที่ติดเชื้อรุนแรง หรือมีโรคตับ และผู้ป่วยที่ส่งต่อมาจากโรงพยาบาลชุมชน ส่วนปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตในการนอนโรงพยาบาลในครั้งนี้ได้แก่ ผู้ป่วยติดเชื้อเอชไอวี ผู้ป่วยมะเร็งและผู้ป่วยที่ส่งต่อมาจากโรงพยาบาลชุมชน

เมื่อเปรียบเทียบการทำนายกับเครื่องมือที่คล้ายกัน ที่ผ่านมามีการศึกษาค่า MEWS หลายการวิจัย Erol Armagan และคณะใช้ค่า MEWS พบว่าค่า MEWS > 4 สามารถบอกความจำเป็นในการรักษาในหน่วยวิกฤต การเสียชีวิตในห้องฉุกเฉินและการเสียชีวิตในโรงพยาบาลได้¹³ อีกรงานวิจัย ค่า MEWS ≥ 6 ประเมิน ณ หอผู้ป่วยวิกฤตตอนแรกรับมีความสัมพันธ์ต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วย⁵ การศึกษา MEWS ในประเทศไทยพบว่าระยะเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในห้องฉุกเฉินไม่สัมพันธ์ต่อการเสียชีวิตในโรงพยาบาลของผู้ป่วย แต่ค่า MEWS มีความสัมพันธ์ต่อการเสียชีวิตในโรงพยาบาลของผู้ป่วย¹³ และในปี พ.ศ.2559 มีการศึกษาพบว่าค่า MEWS ≥ 4 สัมพันธ์กับการเสียชีวิตในโรงพยาบาลของผู้ป่วยและมีพื้นที่ ROC เมื่อเทียบกับค่า MEWS ≥ 5

มีความพยายามที่จะหาเกณฑ์หรือคะแนนของค่าต่างๆ มาช่วยในการประเมินและทำนายอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วย ในการศึกษานี้ได้พัฒนาค่า NEWS และเลือกค่าที่ NEWS ≥ 4 มาจากการปฏิบัติทางคลินิกและผลการศึกษาพบค่าความไวสูงที่สุดที่มีค่าจำเพาะสูงที่สุด ทำให้ช่วยสนับสนุนความเชื่อมั่นของการเลือกจุดตัดนี้ แม้การศึกษาอื่นมีการใช้ค่าต่างกัน แต่มีวิธีการคิดให้คะแนนและค่าที่นำมาคิดค่าคะแนนใกล้เคียงกัน จากการทดสอบการคัดเลือกจุดตัดครั้งนี้ จึงทำให้การนำค่า NEWS มาใช้สามารถช่วยในการปฏิบัติงานได้มั่นใจ

ความแตกต่างของค่า MEWS และ NEWS คือ ค่า MEWS ได้จากการนำค่าความดันโลหิตตัวบน อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ อุณหภูมิกายและ VUPU score หรือระดับความรู้สึกตัว มาคำนวณ ส่วนค่า NEWS นำค่าความดันโลหิตตัวบน อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ อุณหภูมิกาย ความรู้สึกตัวและเพิ่มการนำปริมาณปัสสาวะ มาคำนวณ

เมื่อนำ NEWS ≥ 4 สร้าง ROC ในการทำนายการเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมงพบว่าพื้นที่ใต้กราฟที่มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับการใช้เพียงปัจจัยเสี่ยง โดยไม่ได้คิด NEWS รวมด้วย การศึกษานี้พบว่าคะแนน NEWS ≥ 4 สามารถทำนายการเสียชีวิตในโรงพยาบาลได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แม้ว่า การเพิ่มพื้นที่ใต้โค้ง ROC จะไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องจากยังมีปัจจัยที่ยังไม่ได้เก็บรวมเข้ามาในการทำนาย และการศึกษานี้เน้นปัจจัยที่รวบรวมในห้องฉุกเฉินที่มีวัตถุประสงค์หลักในการหาความสัมพันธ์ในการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง ดังนั้นอาจจะยังต้องทำการศึกษาต่อไป และอาจจะยังมีกำลังในการทดสอบน้อยในบางปัจจัยสำหรับการเสียชีวิตในโรงพยาบาล

การประเมิน NEWS (Nakornping early warning scores) ณ ห้องฉุกเฉินเพื่อทำนายอัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงของผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อ

โดยสรุปงานวิจัยนี้สนับสนุนข้อมูลว่าการใช้ค่า NEWS มีประโยชน์และใช้ได้จริง โดยที่ค่าจุดตัดที่ 4 เป็นค่าที่เหมาะสมที่สุดในการทำนายการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง สามารถนำไปสู่แผนการคัดกรองและรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อให้มีการเฝ้าระวังมากขึ้น รวมทั้งพิจารณาเข้ารับรักษาในหน่วยวิกฤต

ข้อจำกัดของงานวิจัยนี้คือไม่ได้แบ่งกลุ่มระหว่างผู้ป่วยแผนกอายุรกรรมและศัลยกรรม เมื่อทำการเก็บข้อมูล ข้อมูลผู้ป่วยทางศัลยกรรมมีจำนวนน้อย ดังนั้นอาจศึกษาเพิ่มเติมในผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อทางศัลยกรรม รวมทั้งผู้ป่วยกลุ่มโรคอื่นๆ ต่อไป

สรุปผลการศึกษา

NEWS $\geq$ 4 สามารถใช้ในการคัดกรองผู้ป่วยที่สงสัยภาวะติดเชื้อ ณ ห้องฉุกเฉิน ตั้งแต่แรกเริ่ม โดยสามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงและการเสียชีวิตใน

โรงพยาบาลของผู้ป่วยติดเชื้อได้ ซึ่งจะช่วยให้ทีมแพทย์และพยาบาลเฝ้าระวังในการดูแลผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูง และสร้างมาตรการในการดูแลผู้ป่วยต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ แพทย์พยาบาล แผนกเวชศาสตร์ฉุกเฉินในการเก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งเจ้าหน้าที่ศูนย์ข้อมูลที่เอื้อเฟื้อและจัดหาข้อมูลผู้ป่วย

ขอขอบพระคุณอาจารย์นายแพทย์ กางบัณฑิต สุรสิทธิ์ สำหรับข้อมูลภาวะติดเชื้อและแนวทางการคัดกรองและรักษาผู้ป่วยติดเชื้อของโรงพยาบาลนครพิงค์

ขอขอบพระคุณอาจารย์ แพทย์หญิง วรรตม์สุดา สมุทรทัย และอาจารย์ นายแพทย์ กิจจา เจียรวัฒนกกน สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล และตรวจทาน

เอกสารอ้างอิง

1. Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, Levy MM, Antonelli M, Ferrer R, et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guideline for management of sepsis and septic shock:2016. Crit Care Med. 2017;45(3):486-552.
2. Siddiqui S, Chua M, Kumaresh V, Choo R. A comparison of pre ICU admission SIRS, EWS and q SOFA scores for predicting mortality and length of stay in ICU. J Crit Care. 2017;41: 191-3.
3. Churpek M, Snyder A, Han X, Sokol S, Pettit N, Howell M, et al. Quick Sepsis-related Organ Failure Assessment, Systemic Inflammatory Response Syndrome, and Early Warning Scores for Detecting Clinical Deterioration in Infected Patients outside the Intensive Care Unit. Am J Respir Crit Care Med. 2017;195(7):906-11.
4. Delgado-Hurtado JJ, Berger A, Bansal AB. Emergency department Modified Early Warning Score association with admission, admission disposition, mortality, and length of stay. J Community Hosp Intern Med Perspect. 2016;6(2):31456.
5. Reini K, Fredrikson M, Oscarsson A. The prognostic value of the Modified Early Warning Score in critically ill patient: a prospective, observational study. Eur J Anaesthesiol. 2012;29(3):152-7.

6. Kruisselbrink R, Kwizera A, Crowther M, Fox-Robichaud A, O'Shea T, Nakibuuka J, et al. Modified Early Warning Score (MEWS) Identifies Critical Illness among Ward Patients in a Resource Restricted Setting in Kampala, Uganda: A Prospective Observational Study. *PLoS One*. 2016;11(3):e0151408. 12.
7. Yu S, Leung S, Heo M, Soto GJ, Shah RT, Gunda S, et al. Comparison of risk prediction scoring systems for ward patients: a retrospective nested case-control study. *J Crit Care*. 2014; 18(3):R132.
8. Suwanpasu S, Sattayasomboon Y. Accuracy of Modified Early warning Scores for Predicting Mortality in Hospital: A systemic Review and Meta-analysis. *J Intensive & Crit Care*. 2016;2(1):20-9.
9. Burch VC, Tarr G, Morroni C. Modified Early Warning Score predicts the need for hospital admission and inhospital mortality. *Emerg Med J*. 2008;25(10):674-8.
10. Wang AY, Fang CC, Chen SC, Tsai SH, Kao WF. Periarrest Modified Early Warning Score (MEWS) predicts the outcome of in-hospital cardiac arrest. *J Formos Med Assoc*. 2016; 115(2):76-82.
11. Goldhill DR, MacNarry AF, Mandersloot G, AcGinley A. A physiologically-based early warning score for ward patients: the association between score and outcome. *Anaesthesia*. 2005;60(6):547-53.
12. Groarke JD, Gallagher J, Stack J, Aftab A, Dwyer C, McGovern R, et al. Use of an admission early warning score to predict patient morbidity and mortality and treatment success. *Emerg Med J*. 2008;25(12):803-6.
13. Armagan E, Yilmaz Y, Olmez OF, Simsek G, Gul CB. Predictive value of the modified Early Warning Score in a Turkish emergency department. *Eur J Emerg Med*. 2008;15(6):338-40.
14. Junhasavasdikul D, Theerawit P, Kiatboonsri S. Association between admission delay and adverse outcome of emergency medical patients. *Emerg Med J*. 2013; 30(4): 320-3.
15. Wheeler I, Price C, Sitch A, Banda P, Kellett J, Nyirenda M, et al. Early Warning Scores Generated in Developed Healthcare Settings Are Not Sufficient at Predicting Early Mortality in Blantyre, Malawi: A Prospective Cohort Study. *PLoS One*. 2013; 8(3):e59830.
16. Vincent JL, Moreno R, Takala J, Willatts S, De Mendonça A, Bruining H, et al. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. *Intensive Care Med*. 1996;22(7):707-10.