

เครื่องมือประเมินการเฝ้าระวังและป้องกันการเข้าสู่ภาวะวิกฤตของผู้ป่วย Early Warning System Scores for Clinical Deterioration in Hospitalized Patients

พิศาล ชุ่มชื่น พบ.,
ว.ว.อายุรศาสตร์
กลุ่มงานอายุรกรรม
นิตยศรี ดวงอาทิตย์ พย.บ.
กลุ่มการพยาบาล
โรงพยาบาลดำเนินสะดวก
จังหวัดราชบุรี

Phisan Chumchuen MD.,
Dip., Thai Board of Internal Medicine
Division of Medicine
Nittayasri Duangartit B.N.S.
Division of Nursing
Damnoensaduak Hospital
Ratchaburi

บทคัดย่อ

เครื่องมือประเมินการเฝ้าระวังและป้องกันการเข้าสู่ภาวะวิกฤตของผู้ป่วย (early warning system; EWS) ถูกนำมาใช้ในการวัดและแบ่งประเภทผู้ป่วย ซึ่งกำหนดคะแนนตามหัวข้อการประเมิน ค่าที่ได้จากหัวข้อการประเมิน จะทำนายความเสี่ยงของผู้ป่วยโดยเฉพาะอย่างยิ่งอัตราตาย และการรับไว้ในหอผู้ป่วยหนัก โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อระบุความเสี่ยง ให้ได้ตั้งแต่แรกกว่า ผู้ป่วยรายใดจะมีอาการทรุดลง และกระตุ้นให้เกิดการดูแลที่เหมาะสมอย่างทันที่

การเลือกใช้ EWS ควรพิจารณาจากหัวข้อหรือองค์ประกอบการประเมิน วิธีการคำนวณ ทรัพยากรระบบ เมื่อนำไปใช้แล้วสร้างความมั่นใจในการปฏิบัติในระดับสูง และการผูกเข้ากับระดับการขอความช่วยเหลือ จากผู้ชำนาญกว่าเพื่อให้มีศักยภาพสูงสุดในการปรับปรุงผลลัพธ์ของผู้ป่วย

บทความนี้แนะนำเสนอเหตุผลการใช้ การพัฒนาช่วงแรก ประเภทและรูปแบบของ EWS ที่นิยมใช้ และแนวคิด การนำ EWS มาใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของแต่ละโรงพยาบาลต่อไป

คำสำคัญ : เครื่องมือ การเฝ้าระวังและป้องกันการเข้าสู่ภาวะวิกฤตของผู้ป่วย

วารสารแพทยเขต 4-5 2564 ; 40(2) : 307-322.

ABSTRACT

Early warning system (EWS) is the tool designed to detect and communicate clinical deterioration by evaluating the severity of the disease. There is relatively good evidence on certain early warning systems' predictors of mortality and ICU/hospital admission.

The selection of a hospital or healthcare system's risk score should be guided by available variables, calculation methods, and system resources. Once implemented, ensuring high adherence levels and tying them to specific levels of interventions, such as activation of a rapid response team, are necessary to allow for the most tremendous potential to improve patient outcomes.

This review highlights the importance of measuring outcomes, valid and reliable instruments, development, types of EWS, and finally deciding appropriate use in the hospital context.

Keywords : tools, early warning systems

Received : Oct 1, 2020 Revised : Oct 9, 2020 Accepted : Dec 10, 2020

Reg 4-5 Med J 2021 ; 40(2) : 307-322.

บทนำ

ในการพัฒนาการดูแลผู้ป่วยควรให้บุคลากร มีความตื่นตัวและตระหนักในความสำเร็จเรื่องความปลอดภัยในการดูแลผู้ป่วย โรงพยาบาลต่างๆ เริ่มมีการกำหนดเป้าหมายความปลอดภัย (patient safety goal) มีการรณรงค์เพื่อให้เจ้าหน้าที่รับทราบแนวทางปฏิบัติที่ปลอดภัยและติดตามวัดผล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการตอบสนองต่อภาวะฉุกเฉิน หรือการตอบสนองต่ออาการแย่ลง¹ หรือมีเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ที่รุนแรง ในขณะที่ผู้ป่วยมารับการรักษาที่โรงพยาบาล ได้แก่ การเสียชีวิตแบบไม่คาดการณ์ การเกิดภาวะที่คุกคามกับชีวิตทำให้ต้องนอนโรงพยาบาลนานขึ้น หรือเหตุการณ์ที่นำไปสู่ความพิการหรือทุพพลภาพ การเกิดภาวะหัวใจหยุดเต้นกะทันหัน (sudden cardiac arrest) หรือการต้องย้ายไปหอผู้ป่วยหนักโดยที่ไม่ได้วางแผนไว้ตั้งแต่แรก^{2,3} สามารถป้องกันได้โดยลดความผิดพลาดของผู้ดูแล เช่น การตรวจจับสัญญาณของอาการทางคลินิก หรือการตรวจทางห้องปฏิบัติการของคนไข้ที่บ่งว่าแย่ลงหรือผิดปกติ (deterioration) และมีการตอบสนองอย่างเหมาะสม ความเข้าใจในความสำเร็จของการเฝ้าติดตาม และการตัดสินใจของพยาบาลในการตามแพทย์หรือขอความช่วยเหลือจากผู้ชำนาญกว่า⁴

เครื่องมือประเมินการเฝ้าระวังและป้องกันการเข้าสู่ภาวะวิกฤตของผู้ป่วย (early warning systems;

EWS) และ track and trigger systems (TTS) ถูกนำมาใช้ในการวัดและแบ่งประเภทผู้ป่วย ซึ่งกำหนดคะแนนในแต่ละหัวข้อการประเมิน ค่าที่ได้จากหัวข้อการประเมินจะทำนายความเสี่ยงของผู้ป่วยโดยเฉพาะอย่างยิ่งอัตราตาย และการต้องรับไว้รักษาตัวที่หอผู้ป่วยหนัก โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อระบุความเสี่ยงให้ได้ตั้งแต่เนิ่นๆ ว่าผู้ป่วยรายใดจะมีอาการทรุดลง เพื่อให้เกิดการดูแลที่เหมาะสมอย่างทันท่วงที⁵

ในทางปฏิบัติในโรงพยาบาลต่างๆ มีข้อจำกัดเกี่ยวกับจำนวนผู้ป่วยปริมาณมาก อาจทำให้บุคลากรดูแลผู้ป่วยได้ไม่ทั่วถึง จนอาจเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ที่รุนแรงในขณะที่ผู้ป่วยมารับการรักษา ผู้นิพนธ์จึงมีความสนใจทบทวนเครื่องมือประเมินการเฝ้าระวัง และป้องกันการเข้าสู่ภาวะวิกฤตของผู้ป่วย ก่อนที่จะเกิดเหตุการณ์ร้ายแรงดังกล่าวข้างต้น การแบ่งประเภทผู้ป่วย และแนวทางในการประเมินซ้ำ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ EWS ที่มีคุณภาพและเหมาะสมกับบริบทของโรงพยาบาลต่างๆ ต่อไป

วิธีการสืบค้นข้อมูล

ทำการสืบค้นข้อมูลโดยใช้คำสืบค้นดังนี้ early warning scores, early warning signs, early warning system โดยสืบค้นในฐานข้อมูล PubMed ที่เป็น clinical trial, meta-analysis, randomized

controlled trial, review และ systematic review ที่เป็นภาษาอังกฤษในช่วง 10 ปี (ตั้งแต่ 1 กันยายน 2553 – 30 สิงหาคม 2563) โดยไม่รวมการประเมินก่อนนอนโรงพยาบาล ผู้ป่วยเด็ก ผู้ป่วยทางสูติกรรม หรือการประเมินเฉพาะโรค เช่น ปอดอักเสบ

แนวทางการนำเสนอข้อมูล

นำเสนอเหตุการณ์ใช้ การพัฒนาช่วงแรก ประเภทและรูปแบบของ EWS ที่นิยมใช้ และแนวคิดการนำ EWS มาใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของแต่ละโรงพยาบาล

เนื้อหาที่ทบทวน

เหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ที่รุนแรงสามารถป้องกันได้โดยการตรวจจับสัญญาณของอาการทางคลินิกหรือร่างกายของคนไข้ที่บ่งว่าแย่งหรือผิดปกติ และมีการตอบสนองและรักษาอย่างเหมาะสม มีการศึกษาการเฝ้าระวังโดยใช้สัญญาณชีพก่อนหน้าที่ยาอาการจะทรุดลงล่วงหน้า 6-24 ชั่วโมงก่อนเกิด cardiac arrest ที่สำคัญยังพบว่าการรอดชีวิตของผู้ป่วยขึ้นอยู่กับความเข้าใจในความสำคัญของการเฝ้าติดตาม และการตัดสินใจของพยาบาลในการตามแพทย์ หรือขอความช่วยเหลือจากผู้ชำนาญกว่า⁶

จากข้อมูล chain of prevention ในวารสาร Resuscitation 2010 ได้ให้ความสำคัญกับ 5 กระบวนการ ได้แก่ การให้ความรู้ (education) การติดตามการเปลี่ยนแปลง (monitoring) การตรวจพบสิ่งผิดปกติ (recognition) การขอความช่วยเหลือ (call for help) และการตอบสนองของทีมผู้ชำนาญกว่า (response)⁷ โดยสิ่งที่ยากที่สุด คือ การให้ความรู้แก่บุคลากรในการสังเกตอาการที่แย่งได้อย่างไร และจะตรวจจับโดยใช้ “signs” บ่งบอกว่าผู้ป่วยกำลังแย่งลง หรือมีโอกาที่จะแย่งลงในเวลาต่อไปอย่างไร อันนำไปสู่บันไดอีก 2 ขั้นที่เหลืออยู่ คือการขอความช่วยเหลือ และการตอบสนองของทีมผู้ชำนาญกว่า

เครื่องมือในการเฝ้าระวัง และป้องกันการเข้าสู่ภาวะวิกฤตของผู้ป่วย

EWS และ TTS ถูกนำมาใช้ในการวัดและแบ่งประเภทผู้ป่วยซึ่งกำหนดคะแนนตามหัวข้อการประเมินค่าที่ได้ทำนายความเสี่ยงของผู้ป่วยโดยเฉพาะอัตราตายหรือการต้องรับการรักษาตัวที่หอผู้ป่วยหนัก โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อระบุให้ได้ตั้งแต่เร็วกว่าผู้ป่วยรายใดที่มีความเสี่ยงที่จะมีอาการทรุดลง และกระตุ้นให้เกิดการดูแลที่เหมาะสมอย่างทันที่

ปี 1997 Morgan, Williams และ Wright ริเริ่มการใช้ EWS ประกอบไปด้วย 5 หัวข้อการประเมิน ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ (heart rate) ความดันซิสโตลิก (systolic blood pressure) อัตราการหายใจ (respiration) อุณหภูมิ (temperature) และระดับความรู้สึกตัว (level of consciousness) โดยแต่ละหัวข้อมีคะแนนที่ดีที่สุด คือ 0 คะแนน และคะแนนที่แย่งที่สุด คือ 3 คะแนน⁸ แม้ยังไม่สามารถทำนายผลลัพธ์ของผู้ป่วยได้ แต่ทำให้เกิดช่องทาง TTS เป็นการเริ่มต้นการระบอบการเริ่มแรกของผู้ป่วยจะแย่งลงหรือไม่ซ้ำ⁹ ประกอบไปด้วย 5 หัวข้อการประเมิน ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันซิสโตลิก อัตราการหายใจ อุณหภูมิและระดับความรู้สึกตัว หลังจากนั้นได้มีการปรับเป็น Modified Early Warning Score (MEWS)^{8,10,11} บางการศึกษาเพิ่มการอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (oxygen saturation) เป็นอีกหนึ่งหัวข้อการประเมิน¹²

ในการพัฒนาช่วงแรกของ MEWS เกิดขึ้นที่หอผู้ป่วยศัลยกรรมทั่วไปโรงพยาบาล Cape Town โดยเป็น MEWS ฉบับริเริ่ม (preliminary MEWS chart) ดังตารางที่ 1 ผลที่ได้จากการใช้เครื่องมือเป็นการเริ่มต้นในการมีช่องทางในการรายงานแพทย์¹³

ตารางที่ 1 Prototype ของ Modified Early Warning Scoring System¹⁴

คะแนน	3	2	1	0	1	2	3
อัตราการหายใจ		≤ 8		9-14	15-20	21-28	> 29
การอิ่มตัวออกซิเจน***	< 85	85-89	90-92	> 93			
อัตราการเต้นของหัวใจ		≤ 40	41-50	51-100	101-110	111-129	> 129
ความดันซิสโตลิก	≤ 70	71-80	81-100	101-199		≥ 200	
อุณหภูมิ (°C)		≤ 35	35.1-36	36.1-38	38.1-38.5	≥ 38.6	
ระดับความรู้สึกตัว**				15	14	13-9	≤ 8
หรือ ความรู้สึกตัว**				รู้ตัวดี	เสียง*	ความเจ็บ*	ไม่รู้สึกตัว
ปริมาณปัสสาวะ(ml/kg/h)		< 0.5	< 1	ปกติ	> 3		

* ตอบสนองต่อ

** GCS 15=รู้ตัวดี; GCS 14= ตอบสนองต่อเสียง; GCS 13-9 = ตอบสนองต่อความเจ็บ; GCS ≤ 8 = ไม่รู้สึกตัว
การแปลผลคะแนน ถ้าคะแนนรวม ≥ 3 = เสี่ยงต่ออาการทรุดลง (critical score)

*** การอิ่มตัวออกซิเจนในเลือดแดง

ปี 2012 ราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย อังกฤษตีพิมพ์ National Early Warning Score in 2012¹⁵ โดยใช้หัวข้อการประเมิน 6 หัวข้อ (อัตราการหายใจ ความอิ่มตัวของออกซิเจน อุณหภูมิ ความดันซิสโตลิก อัตราการเต้นของหัวใจ และระดับความรู้สึกตัว) และ National Institute for Health and Care Excellence (NICE) ได้แนะนำการใช้เครื่องมือ TTS ในการติดตามอาการของผู้ป่วย¹⁶ ปี 2013 ในประเทศไอร์แลนด์ได้เริ่มมีการวางรากฐานพัฒนาเครื่องมือ EWS ได้แก่ NEWS¹⁷ และมีการพัฒนา EWS ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้ออกแบบเป็นระบบตอบสนองต่ออาการของผู้ป่วย และข้อกำหนดในการขอความช่วยเหลือจากผู้ชำนาญ (Rapid Response Systems with fixed “Calling Criteria”)¹⁸ โดยอาศัยข้อมูลของ The Institute of Health Improvement (IHI) ได้ให้ตัวอย่าง “Criteria” สำหรับการขอความช่วยเหลือจากผู้ที่มีความเชี่ยวชาญ ไว้ 7 ข้อ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ซึ่งรับผิดชอบดูแลผู้ป่วยรู้สึกไม่สบายใจเกี่ยวกับอาการของผู้ป่วย อัตราการเต้นของหัวใจน้อยกว่า 40 หรือมากกว่า 130 ครั้ง/นาที ความดันซิสโตลิกน้อยกว่า 90 มิลลิเมตรปรอท อัตราการหายใจน้อยกว่า 8 หรือ

มากกว่า 28 ครั้ง/นาที ค่าการอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SaO₂) น้อยกว่า 90% ทั้งที่ให้ออกซิเจน การเปลี่ยนแปลงระดับความรู้สึกตัว และปริมาณปัสสาวะน้อยกว่า 50 มิลลิตรใน 4 ชั่วโมง¹⁸

ระบบคะแนนแบ่งเป็นระบบพารามิเตอร์เดี่ยว (Single-Parameter Systems) ระบบหลายพารามิเตอร์ (Multiple-Parameter Systems) และระบบถ่วงน้ำหนักรวม (Aggregate Weighted Systems) โดย

ระบบพารามิเตอร์เดี่ยว (Single-Parameter Systems) ประกอบด้วยเกณฑ์ทางสรีรวิทยาของแต่ละบุคคล ระบบเหล่านี้จึงเป็นระบบที่ง่ายที่สุดในการนำไปใช้โดยไม่ต้องคำนวณคะแนน เช่น MERIT ที่พิจารณาจากหัวข้อ อัตราการหายใจมากกว่าหรือเท่ากับ 28 ครั้ง/นาที อัตราการเต้นของหัวใจมากกว่าหรือเท่ากับ 140 ครั้ง/นาที ความดันซิสโตลิกน้อยกว่าหรือเท่ากับ 85 มิลลิเมตรปรอท หรือคะแนน GCS ลดลงมากกว่า 2 คะแนน มีความไวร้อยละ 59.6 และความจำเพาะ ร้อยละ 93.7 สำหรับการทำนายผลประกอบของภาวะหัวใจหยุดเต้น การเสียชีวิต หรือการย้าย ICU ที่มีความไวร้อยละ 50.4 และความจำเพาะ ร้อยละ 93.3¹⁹

ระบบหลายพารามิเตอร์ (Multiple-Parameter Systems) ใช้เกณฑ์ทางสรีรวิทยาที่แตกต่างกันโดย ไม่ต้องคำนวณคะแนนเพื่อเปิดใช้งานระบบตอบสนองอย่างรวดเร็ว มีข้อดีในการอนุญาตให้แบ่งระดับความเสี่ยงและการตอบสนองที่ให้คะแนนโดยไม่ต้องมีการคำนวณที่ซับซ้อน

ระบบถ่วงน้ำหนักรวม (Aggregate Weighted Systems) มีความซับซ้อนที่สุด โดยจัดหมวดหมู่สัญญาณชีพและตัวแปรอื่นๆ เป็นระดับความผิดปกติทางสรีรวิทยาที่แตกต่างกันจากนั้นกำหนดค่าคะแนนสำหรับแต่ละประเภท มีข้อได้เปรียบในการอนุญาตให้มีการแบ่งระดับความเสี่ยงของผู้ป่วยและการตอบสนองตามระดับความรุนแรง แต่อาจเกิดข้อผิดพลาดได้ง่ายเมื่อคำนวณด้วยตนเอง

จากการทบทวนการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาพบว่า EWS ที่สามารถทำนายอัตราการตายและการนอนที่หอผู้ป่วยหนักได้ดี โดยมี discrimination ability (AUROC > 0.8) ได้แก่ Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II), Prince of Wales Emergency Department Score (PEDS), VitalPAC Early Warning Score-Lactate (VIEWS-L) และ THE Resuscitation Management score (THERM)⁵ ที่ได้รับความนิยมมากได้แก่ MEWS แต่มีค่าการทำนายอัตราการตายและการนอนที่หอผู้ป่วยหนักเป็นรองกว่า 4 รูปแบบข้างต้น แต่ในการศึกษาช่วงปี 2020 มีการศึกษาวิจัยพบว่า MEWS สามารถคาดการณ์การเสียชีวิตได้ (AUROC=0.93) ดีกว่า APACHE II (AUROC=0.79)²⁰ โดยรูปแบบ EWS ที่สามารถทำนายอัตราการตายและการนอนที่หอผู้ป่วยหนักได้ดีเป็นที่นิยมมี 5 เครื่องมือ ดังตารางที่ 2 และ 3 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

APACHE II ประกอบด้วย 15 หัวข้อการประเมิน ได้แก่ อุณหภูมิทางทวารหนัก, ความดันเลือดแดงเฉลี่ย (mean arterial pressure), อัตราการเต้นของหัวใจ (ventricular response), จำนวนครั้งการหายใจ, ระดับออกซิเจนในหลอดเลือดแดง (alveolar-arterial gradient; A-a gradient หรือ partial pressure of oxygen; PaO₂), ระดับความ

เป็นกรด/ด่างในหลอดเลือดแดง (arterial pH), ระดับโซเดียมในซีรัม, ระดับโพแทสเซียมในซีรัม, ระดับครีเอตินินในซีรัม, ระดับความเข้มข้นเลือด (hematocrit), จำนวนเม็ดเลือดขาว, และระดับความรู้สึกตัว (GCS) เมื่อรวมคะแนนจาก 12 หัวข้อ และนำคะแนนที่ได้มารวมกับคะแนนตามอายุและค่าคะแนนโรคเรื้อรัง จึงได้คะแนนรวมออกมา สำหรับผู้ป่วยในช่วงระยะหลังผ่าตัด (postoperative period) ก็จะมีค่าคะแนนให้ตามลักษณะของการผ่าตัด (การผ่าตัดแบบฉุกเฉินให้ 5 คะแนน หรือการผ่าตัดแบบนัดหมายไว้ล่วงหน้าให้ 2 คะแนน) ส่วนในผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่มีความพร่องของอวัยวะ (organ insufficiency) ให้ 5 คะแนน สำหรับในแต่ละอวัยวะ แต่ก็จะมีหลักที่สำคัญคือต้องเป็นความผิดปกติที่มีมาก่อนที่จะได้เข้ารับการรักษานี้เท่านั้น ดังตารางที่ 3

APACHE II ต้องใช้การเจาะเลือดจากหลอดเลือดซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่มีความเสี่ยงกับผู้ป่วยและไม่เหมาะกับผู้ป่วยทุกราย โดยเฉพาะในกรณีผู้ป่วยทั่วไปหรือในแผนกที่มีภาระงานและจำนวนผู้ป่วยเป็นจำนวนมาก แต่เหมาะสำหรับการพยากรณ์โรคและอัตราการตายในผู้ป่วยที่อาการหนักในหอผู้ป่วยหนักที่จำเป็นต้องเจาะเลือดจากหลอดเลือดแดงอยู่แล้ว ค่ารวมโดยค่าคะแนนในแต่ละหัวข้อมารวมกัน ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการรวมคะแนนและแปลผลคะแนน²¹ แต่สามารถทำนายอัตราการตายในโรงพยาบาลได้

PEDS ประกอบด้วย 6 หัวข้อการประเมิน ได้แก่ ค่าความดันซิสโตลิก, ระดับความรู้สึกตัว (GCS), ระดับน้ำตาลในซีรัม, ระดับไบคาร์บอเนตในซีรัม, จำนวนเม็ดเลือดขาว, และประวัติการมีการแพร่กระจายของมะเร็ง มีระบบการรวมคะแนนในแต่ละหัวข้อ โดยพบว่าสามารถทำนายการนอนที่หอผู้ป่วยหนัก และอัตราการตาย ภายใน 7 วันได้ดีมาก (AUROC = 0.909, 95% CI 0.872–0.938)²²

VIEWS-L ประกอบด้วย 7 หัวข้อ (คะแนน 0-3 คะแนนในแต่ละหัวข้อ) โดยใช้ข้อมูลจากสัญญาณชีพพื้นฐาน (vital signs) ได้แก่ อุณหภูมิ อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิตซิสโตลิก อัตราการหายใจ การอิมิตัว

ของออกซิเจนในเลือดแดง (SaO₂) ระดับความรู้สึกตัว (AVPU values) และเพิ่มการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ระดับแลคเตทในซีรัม²³ ซึ่งง่ายต่อการใช้งานมากกว่า APACHE II ในแง่จำนวนหัวข้อที่ประเมินน้อยกว่า (7 หัวข้อกับ 15 หัวข้อ) การไม่ต้องเจาะเลือดจากหลอดเลือดแดง ความสะดวกรวดเร็ว ในการรวมคะแนน และมีความสามารถในการทำนายอัตราการตายที่ 24 ชั่วโมงได้ดี (AUROC = 0.872, p<0.001) พบว่าค่าคะแนน VIEWS-L ที่ 10.83 (ความไวร้อยละ 78.95 ความจำเพาะร้อยละ 89.73 และพบว่าแต่ละ 1 หน่วยของ VIEWS-L ที่เพิ่มขึ้น อัตราตายจะเพิ่มขึ้น 1.286 เท่า (95% CI interval=1.185–1.396)²³

THERM ประกอบไปด้วย 3 หัวข้อการประเมิน ได้แก่ คะแนนรวมระดับความรู้สึกตัว (GCS) มีค่าระหว่าง 3–15 คะแนน (OR=0.8, p=0.0005) และระดับไบคาร์บอเนตในซีรัมที่น้อยกว่า 22 มิลลิโมล/ลิตร (OR=0.878, p=0.0028) โดยมีสูตรการคำนวณคือ (คะแนนระดับความรู้สึกตัว + ระดับไบคาร์บอเนตในซีรัม) และหารด้วย 4 ในกรณีที่ความดันซิสโตลิก < 100 มิลลิเมตรปรอท (OR=0.266, p=0.01) คะแนนสูงสุดเท่ากับ 37 คะแนน โดยแปลผลคะแนนดังนี้

กรณีคะแนน THERM ≤ 30 ถือว่ามีความเสี่ยงสูงต่อการเสียชีวิต และควรรับไว้รักษาที่หอผู้ป่วยหนัก

กรณีคะแนน THERM ตั้งแต่ 30.1–35.0 มีความเสี่ยงปานกลาง และ

กรณีคะแนน THERM 35.1–37 ถือว่ามีความเสี่ยงน้อย²⁴

MEWS ประกอบด้วย 5 หัวข้อ ได้แก่ อุณหภูมิ อัตราการเต้นของหัวใจต่อนาที ค่าความดันซิสโตลิก อัตราการหายใจ และระดับความรู้สึกตัว มีรวมคะแนน 0-14 คะแนน ถ้าคะแนนตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปสัมพันธ์กับอัตราการตายที่เพิ่มขึ้น (OR 5.4, 95%CI 2.8-10.7) และการอยู่หอผู้ป่วยหนัก (OR 10.9, 95%CI 2.2-55.6) กรณีที่คะแนน 2-4 ผู้ป่วยต้องได้รับการดูแลพิเศษและควรทำการประเมินซ้ำภายใน 2-8 ชั่วโมง และกรณีคะแนน 0-1 ถือว่าเป็นความเสี่ยงต่ำ ให้ประเมินอีกครั้งที่ 12-24 ชั่วโมง^{25,26} ซึ่งการประเมินโดยใช้ MEWS เป็นการประเมินที่ง่าย มีหัวข้อในการประเมินไม่มากเพียงแต่ 5 หัวข้อ และไม่ต้องมีการเจาะเลือด²⁷ ส่วนข้อเสียคือด้อยกว่า APACHE II, PEDS, VIEWS-L และ THERM ในการทำนายอัตราการตายและการนอนที่หอผู้ป่วยหนัก²⁸ มีการรวมเลขซึ่งอาจเกิดการผิดพลาด และการแนะนำการติดตามและการประเมินซ้ำที่อาจเข้าไป

ตารางที่ 2 แสดงคุณสมบัติทั่วไปของ EWS ต่าง ๆ^{5,20-28}

คุณลักษณะ	PEDS	APACHE II	THERM	VIEWS-L	MEWS	NEWS
ประเภทคะแนน*	A*	A	A	A	A	A
AUROC**	0.90	0.84	0.84	0.83	0.73	0.71
95% CI	0.86–0.93	0.79–0.88	0.79–0.88	0.77–0.91	0.67–0.79	0.64–0.76
จำนวนข้อที่ประเมิน	6	15	3	7	5	6
ใช้เลือดจากหลอดเลือดแดง		x				
ใช้ผลจากห้องปฏิบัติการ	x	x	x	x		

* A = ระบบการรวมคะแนนแบบถ่วงน้ำหนัก (aggregate weighted scoring system)

** AUROC คือ area under the receiver operating characteristic curve

ตารางที่ 3 แสดงหัวข้อการประเมินของ EWS ต่าง ๆ^{5,20-29}

หัวข้อการประเมิน	PEDS	APACHE II	THERM	ViEWS-L	MEWS	NEWS
อุณหภูมิ		X		X	X	x
อัตราการหายใจ		X		X	X	x
ความดันโลหิตเฉลี่ย		X				
ความดันซิสโตลิก	X		x	X	X	x
อัตราการเต้นของหัวใจ		X		X	X	x
การอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดแดง				X		x
คะแนนรวม GCS ^{*a}	X	X	x			
ตื่นตัว/ตอบสนองต่อเจ็บ/เสียง		X		X	X	X
อายุ		X				
โรคเรื้อรังที่ผ่าตัดด่วน		X				
โรคเรื้อรังที่ไม่ได้ผ่าตัด		X				
โรคเรื้อรัง		X ^e				
มะเร็งระยะแพร่กระจาย	X	X ^e				
ระดับน้ำตาลในเลือด	X					
ระดับไบคาร์บอเนตในซีรัม	X		x			
จำนวนเม็ดเลือดขาว ^{*b}	X	X				
ความเข้มข้นของเลือด		X				
ระดับครีเอตินีนในซีรัม		X				
ระดับโพแทสเซียมในซีรัม		X				
ระดับโซเดียมในซีรัม		X				
ระดับบิลิรูบินในซีรัม		X				
ระดับแลคเตทในซีรัม				X		
PaO ₂ /FiO ₂ ^{*c} หลอดเลือดแดง		X				
A-a gradient หลอดเลือดแดง		X				
pH on ABG ^{*d} หลอดเลือดแดง		X				
ภาวะไตวายเฉียบพลัน		X				

*a GCS = Glasgow coma scale

*b CBC = complete blood count

*c PaO₂ = arterial oxygen partial pressure, FiO₂ = fractional inspired oxygen

*d ABG = arterial blood gas

*e โรคเรื้อรังที่เพิ่มจากตาราง ได้แก่ มะเร็งเม็ดเลือด, ภาวะภูมิคุ้มกันผิดปกติ, โรคเอดส์, ตับวาย หรือตับแข็ง

จากตารางที่ 2 พบว่า EWS ต่างๆ ของ PEDS, APACHE II, THERM, ViEWS-L, MEWS, และ NEWS ทั้งหมดเป็นรูปแบบการรวมคะแนนตามค่าน้ำหนัก (aggregate weighted scoring system) สำหรับการติดตามเพื่อให้สามารถตอบสนองเป็นลำดับความรุนแรง (graded response) โดยที่เครื่องมือมีความสามารถในการทำนายอัตราตายได้ดีมาก (AUROC>0.8) ได้แก่ PEDS, APACHE II, THERM, ViEWS-L และการทำนายอัตราตายได้ตรงลงมา ได้แก่ MEWS และ NEWS ในส่วนจำนวนข้อที่ประเมินนั้น APACHE II มีมากที่สุด ต้องใช้หัวข้อประเมินมากถึง 15 หัวข้อ และ THERM มีหัวข้อประเมินเพียง 3 หัวข้อ ที่เหลือ PEDS, ViEWS-L, MEWS, และ NEWS มีหัวข้อการประเมิน 5-7 หัวข้อ ซึ่งจำนวนหัวข้อที่ไม่มากเกินไปจะสะดวกในการประเมินมากกว่าจำนวนที่หัวข้อที่มากกว่า ดังตารางที่ 2

สำหรับ EWS ที่ต้องอาศัยการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ PEDS, APACHE II, THERM, และ ViEWS-L ซึ่งการประเมินยากและใช้เวลามากกว่า MEWS และ NEWS อีกทั้งสามารถทำนายการตายได้ดีกว่า นอกจากนี้ APACHE II ต้องใช้เลือดจากหลอดเลือดแดง ซึ่งเป็นหัตถการที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดอันตรายกับผู้ป่วย และไม่เหมาะกับผู้ป่วยทุกราย โดยเฉพาะในกรณีผู้ป่วยทั่วไป แต่เหมาะสำหรับการพยากรณ์โรค และอัตราตายในหอผู้ป่วยหนัก และจำเป็นที่ต้องเจาะเลือดจากหลอดเลือดแดงอยู่แล้ว

ในตารางที่ 3 แสดงหัวข้อการประเมินของ EWS พบว่าส่วนใหญ่ (APACHE II, ViEWS-L, MEWS, NEWS) มีหัวข้อการประเมินพื้นฐานใกล้เคียงกัน ได้แก่ อุณหภูมิ อัตราการหายใจ ความดันซิสโตลิก อัตราการเต้นของหัวใจ และระดับความรู้สึกตัว แต่ APACHE II จะมีหัวข้อการประเมินที่เพิ่มเติมอีก 10 หัวข้อ ในขณะที่ THERM จะมีเพียง 3 หัวข้อ ได้แก่ ความดันซิสโตลิก คะแนนรวมระดับความรู้สึก (GCS) และระดับไบคาร์บอเนตในซีรัม ส่วน PEDS จะมีหัวข้อการประเมินต่างไปจากรูปแบบอื่น ๆ ได้แก่ ค่าความดัน

ซิสโตลิก ระดับความรู้สึกตัว ระดับน้ำตาลในเลือด ระดับไบคาร์บอเนตในซีรัม จำนวนเม็ดเลือดขาว และประวัติการมีการแพร่กระจายของมะเร็ง ส่วนระดับแลคเตทในซีรัมมีการใช้ใน ViEWS-L ซึ่งเป็นหัวข้อที่ทำให้ ViEWS-L ต่างจาก MEWS และ NEWS และยิ่งพบว่า ViEWS-L สามารถทำนายอัตราการเสียชีวิตได้ดีกว่า MEWS และ NEWS

หัวข้อการประเมิน/องค์ประกอบของเครื่องมือส่วนมาก ใช้หัวข้อพิจารณา ได้แก่ อัตราการหายใจ พบร้อยละ 88 อัตราการเต้นของหัวใจพบร้อยละ 83 ส่วนระดับออกซิเจนปลายนิ้ว (SO₂) อุณหภูมิ และค่าความดันซิสโตลิกร้อยละ 71³⁰

ยังมี ESW แบบอื่น ๆ เช่น Bispebjerg Early Warning Score (BEWS), Rapid Emergency Medicine Score (REMS) และ HOTEL score (Hypotension, Oxygen saturation, Temperature, ECG ที่ผิดปกติ, Loss of independence)³¹⁻³³ ที่ยังมีข้อมูลไม่มาก และ Adult Deterioration Detection System (ADDS) เป็นระบบพารามิเตอร์เดียว (ซึ่งจำเป็นต้องมีการตอบสนองฉุกเฉินเมื่อการสังเกตเดี่ยวยู้นอกช่วงที่กำหนด) มีข้อได้เปรียบคือใช้ง่าย³⁴ ส่วนข้อมูลการทำนายการเสียชีวิตและการรับไว้ในหอผู้ป่วยหนักยังไม่ชัดเจน

อาการเตือนของโรคผู้ป่วยวิกฤตฉุกเฉิน (fast track)

จากการรวบรวมข้อดีและข้อจำกัดของการใช้งานในแต่ละรูปแบบรวมทั้งความต้องการการใช้งานของหน่วยงานและการตอบสนองต่อ service plan ของกระทรวงสาธารณสุขในด้านลดอัตราการเสียชีวิตผู้ป่วยวิกฤตฉุกเฉิน (fast track) โดยปรับปรุงกระบวนการดูแลผู้ป่วย 3 โรคสำคัญ หลอดเลือดในสมองตีบ การติดเชื้อในกระแสเลือด และหลอดเลือดหัวใจตีบเฉียบพลัน (acute coronary syndrome; ACS)³⁵ มีข้อมูลทางคลินิก ที่เกี่ยวข้องหรือแสดงออกก่อนที่จะเกิดเหตุการณ์ร้ายแรงดังกล่าวข้างต้น และให้ครอบครัว

การดูแลผู้ป่วยวิกฤตฉุกเฉินทั้ง 3 โรคสำคัญร่วมด้วย โดยมีรายละเอียดแต่ละโรคเพิ่มดังนี้

อาการเตือนของโรคติดเชื้อในกระแสโลหิต (sepsis)

อุปสรรคหลักสำคัญในระยะเริ่มแรกของภาวะติดเชื้อคือการขาดเครื่องมือในการวินิจฉัยเดิมใช้เกณฑ์การตอบสนองต่อระบบการอักเสบ (Systemic Inflammatory Response Syndrome; SIRS) เป็นหัวใจสำคัญในการวินิจฉัย การใช้ SIRS ใช้ง่าย แต่ต้องใช้ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และมีความไวมากเกินไป³⁶ ในขณะที่มีการทบทวนและได้กำหนดความผิดปกติของอวัยวะโดยใช้ Sequential (sepsis-related) Organ Failure Assessment (SOFA) ที่มีมากกว่าหรือเท่ากับ 2 ข้อ มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตร้อยละ 10^{37,38} เนื่องจากขาดความคุ้นเคยกับ SOFA ที่ต้องใช้การตรวจทางห้องปฏิบัติการ และไม่สามารถใช้งานได้อย่างรวดเร็วจึงพัฒนาเป็น quick Sequential (sepsis-related) Organ Failure Assessment (qSOFA) จึงได้รับการพัฒนาเพื่อให้เกิดการคัดกรองได้ง่ายโดยเฉพาะอย่างยิ่งในห้องฉุกเฉินและหอผู้ป่วยทั่วไป³⁸

มีการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำของ qSOFA กับ SIRS, MEWS, และ NEWS สำหรับการทำนายการเสียชีวิตหรือการเข้ารับ ICU ที่ไม่ได้วางแผนไว้ พบว่า NEWS สามารถทำนายได้ดีกว่าแบบอื่น ๆ (NEWS ดีกว่า MEWS ดีกว่า qSOFA ดีกว่า SIRS) โดย SIRS มีความไวสูงสุด แต่มีความจำเพาะต่ำมาก qSOFA มีความไวต่ำที่สุด แต่มีความจำเพาะสูงเป็นอันดับสอง ดังนั้นเพื่อให้เกิดความไวในการวินิจฉัยควรนำ SIRS และ qSOFA มาใช้ในการคัดกรอง³⁹ มีการศึกษาความสามารถในการทำนายการเสียชีวิตภายใน 10 วันของผู้ป่วย sepsis เรียงจากมากไปหาน้อยได้แก่ NEWS, qSOFA, และ SIRS (AUC เท่ากับ 0.837, 0.744, และ 0.646 ตามลำดับ) ความไวเรียงตามลำดับดังนี้ SIRS (≥ 2), NEWS (≥ 7), และ qSOFA (≥ 2) ซึ่งมีความไว

ร้อยละ 77.2, 68.0, และ 28.5 ตามลำดับ ในขณะที่ความจำเพาะเรียงตามลำดับดังนี้ qSOFA, NEWS, และ SIRS ซึ่งมีความจำเพาะร้อยละ 93.7, 66.5, และ 37.6 ตามลำดับ⁴⁰

มีการศึกษาพบว่าอาการหนาวสั่นมีประโยชน์ในการทำนายภาวะแบคทีเรียโดยเฉพาะในผู้ป่วยสูงอายุที่มีอายุ 80 ปีขึ้นไป โดยพบว่าอาการหนาวสั่นมีความสัมพันธ์กับผลเพาะเชื้อที่พบแบคทีเรียในกระแสเลือด (OR เท่ากับ 2.53-4.65)^{41,42} มีความจำเพาะร้อยละ 90.3⁴² และมีข้อมูลว่าถ้าทำการเพาะเชื้อในเลือด (hemoculture) ภายใน 2 ชั่วโมงหลังอาการหนาวสั่นจะพบแบคทีเรียในกระแสเลือดร้อยละ 53.6 แต่ถ้าเจาะเลือดทำการเพาะเชื้อหลังอาการหนาวสั่นเกิน 2 ชั่วโมงจะตรวจพบแบคทีเรียในกระแสเลือดเพียงร้อยละ 37.6⁴³

มีการศึกษาพบว่าระดับแลคเตทในซีรัมที่มากกว่า 2.5 มิลลิโมล/ลิตร สามารถทำนายอัตราการตายใน 28 วันได้ดี (AUROC=0.70; 95% CI=0.62-0.79) ความไวและความจำเพาะร้อยละ 67.4 และ ร้อยละ 61.7 ตามลำดับ และมีค่าทำนายผลลบ (negative predictive value; NPV) เท่ากับร้อยละ 94.2 โดยพบว่าอัตราการตายใน 28 วันร้อยละ 16.9 เทียบกับร้อยละ 5.8 ในกรณีที่มีระดับแลคเตทในซีรัมน้อยกว่า 2.5 มิลลิโมล/ลิตร (relative risk, 2.93; 95% CI, 1.63-5.28; $p < 0.001$)⁴⁴ มีการศึกษาพบว่าระดับแลคเตทในซีรัม, ระดับไบคาร์บอเนตในซีรัม, และค่า anion gaps สัมพันธ์กับการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักและการเสียชีวิตในผู้ป่วยที่สงสัยภาวะการติดเชื้อในกระแสเลือด ผลการศึกษาพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง AUROC ของระดับแลคเตทในซีรัม, ระดับไบคาร์บอเนตในซีรัม, และค่า anion gaps เพื่อทำนายการเข้าหอผู้ป่วยหนัก และในการทำนายการเสียชีวิตเมื่อออกจากโรงพยาบาล จึงไม่ควรใช้ระดับแลคเตทในซีรัมที่ปกติเพียงอย่างเดียวเพื่อบอกว่าไม่เป็น (rule out) ภาวะติดเชื้อที่เป็นอันตรายถึงชีวิต ในผู้ป่วยที่มีภาวะ metabolic acidosis ที่มีระดับระดับไบคาร์บอเนต

ในซีรัมต่ำหรือระดับ anion gaps สูง แต่มีระดับแลคเตทในซีรัมปกติ จะมีอัตราการรักษาในหอผู้ป่วยหนัก และอัตราการเสียชีวิตสูงซึ่งควรได้รับการพิจารณาในการรายงานแพทย์เพื่อการสืบค้นหาสาเหตุและรักษาอย่างรีบด่วน⁴⁵

ดังนั้นในการเลือกใช้หรือพัฒนา EWS ในแต่ละโรงพยาบาล เพื่อให้ครอบคลุมการวินิจฉัยการติดเชื้อในกระแสเลือด จึงอาจพิจารณาใช้ SIRS ร่วม qSOFA เป็นการคัดกรองพื้นฐาน และใช้ร่วมกับระดับแลคเตทในซีรัม และระดับไบคาร์บอเนตในซีรัม

อาการเตือนของโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลัน (ischemic stroke)

การรักษาโรคหลอดเลือดสมองตีบที่มีประโยชน์ คือการให้ยา alteplase โดยเร็วที่สุดในรายที่ไม่มีข้อห้ามภายใน 3 ชั่วโมงแรกหลังจากเริ่มมีอาการ โดยสามารถลดการเสียชีวิตและความพิการที่ 90 วัน⁴⁶ ระยะเวลาในการมาถึงโรงพยาบาล หรือระยะเวลาที่เริ่มวินิจฉัยได้เป็นเรื่องสำคัญมากในการรักษา

Kleindorfer และคณะ⁴⁷ ได้ศึกษาเปรียบเทียบสัญญาณเตือนเพื่อนำไปสู่การไปพบแพทย์ด้วยระบบ FAST ที่มุ่งเน้นไปที่ 3 อาการ ได้แก่ ใบหน้า ปากเบี้ยว (Face) แขนตก (Arm) และปัญหาการพูด (Speech) โดยมี “T” สำหรับ “เวลา (Time)” และย่อเป็น FAST โดยมีหลักการพื้นฐาน 3 ประการในการส่งข้อความถึงผู้ป่วยเพื่อให้แน่ใจว่าจำได้ ได้แก่ ความสม่ำเสมอ ความเรียบง่าย และการทำซ้ำ⁴⁸ โดยระบบ FAST จับอาการของหลอดเลือดสมองได้ร้อยละ 99.9 แต่พบว่าระบบ FAST ตรวจพบกรณีหลอดเลือดในสมองแตกได้มากกว่าร้อยละ 69.4 จึงสามารถนำระบบ FAST มาใช้เพื่อส่งสัญญาณเตือนให้คิดถึงโรคหลอดเลือดสมองได้ดี ง่ายต่อการจดจำ และการนำไปใช้ พบมีความไวโดยรวมร้อยละ 90 ความจำเพาะ ร้อยละ 66 และค่าทำนายผลบวกร้อยละ 59 สำหรับโรคหลอดเลือดสมองที่มีสิทธิ์ได้รับการรักษาด้วยลิ่มเลือดอุดตันความไวร้อยละ 98 ความจำเพาะร้อยละ 92 และค่าทำนายผลบวกร้อยละ 45⁴⁹

ดังนั้นในการใช้เลือกหรือพัฒนา EWS ให้ครอบคลุมโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลัน เพื่อความง่ายในการส่งสัญญาณเตือน เกิดความรวดเร็วในกระบวนการสังเกตอาการพิจารณาใช้ระบบ FAST ซึ่งได้แก่ หน้า (ปาก) เบี้ยว แขนขาอ่อนแรง และพูดไม่ชัด

อาการเตือนของโรคหลอดเลือดหัวใจตีบเฉียบพลัน (acute coronary syndrome; ACS)

การระบุสัญญาณเตือนล่วงหน้าของกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน อาจช่วยในการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดหัวใจในระยะเริ่มต้นเพื่อให้การรักษาอย่างรวดเร็ว โดยให้ยาละลายลิ่มเลือด (thrombolytic agents) ภายใน 6 ชั่วโมงหลังเกิดอาการ โดยมีเป้าหมายให้ยาภายใน 30 นาทีหลังจากที่วินิจฉัย STEMI ได้ มีการศึกษาเพื่อประเมินสัญญาณเตือนล่วงหน้า (prodromal symptom) ของโรคหลอดเลือดหัวใจตีบเฉียบพลัน พบว่ามีอาการเจ็บหน้าอกร้อยละ 20-61⁵⁰⁻⁵² อาการปวดไหล่หรือหลังร้อยละ 51 อาการปวดแขนร้อยละ 38⁵⁰ และพบว่าผู้หญิงมักไม่มีอาการเจ็บหน้าอกมาก (หญิงไม่พบอาการเจ็บหน้าอกร้อยละ 30-37)⁵³ ดังนั้นถ้าใช้สัญญาณเตือนโดยมีอาการเจ็บหน้าอกอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับอาการเจ็บหน้าอกที่พบไม่เฉพาะเจาะจง⁵⁴ จึงควรใช้ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ cardiac troponin ซึ่งปัจจุบันใช้ high-sensitivity cardiac troponin (hs-cTn) ร่วมด้วย^{52,55}

พบว่าคนไข้ STEMI ส่วนใหญ่ร้อยละ 83.82 มีอาการเจ็บแน่นหน้าอกที่เฉพาะเจาะจง (typical angina) โดยพบว่าคนไข้มีอาการเหงื่อออกเยอะจนเสื้อเปียก (OR: 97.06, 95% CI: 82.16<114.14, p < 0.01) และพบอาการเจ็บแน่นหน้าอกที่เฉพาะเจาะจงกับโรค (OR: 2.72, 95% CI: 2.18<3.38, p < 0.01) สัมพันธ์กับการเกิด STEMI โดยถ้าอาการเจ็บแน่นหน้าอกที่เฉพาะเจาะจงเหมือนกับโรคนี้ (typical angina) ร่วมกับมีเหงื่อออกเยอะจะมีค่า positive likelihood ratio (LR) และ positive predictive value (PPV) สูง (LR เท่ากับ 11.17 (95% CI: 10.31<12.1) และ PPV เท่ากับ 76.09 (95% CI: 74.37<77.75) ในการเกิดโรค STEMI⁵⁶

การมีเหงื่อออกเยาะร่วมกับอาการของโรคหลอดเลือดหัวใจตีบเฉียบพลันทำนายความน่าจะเป็นของ STEMI ก่อนที่จะมีการยืนยันทางคลินิก และการมีเหงื่อออกเยาะร่วมกับอาการเจ็บแน่นหน้าอกที่เฉพาะเจาะจงเหมือนกับโรคนี้ (typical angina) หรือร่วมกับอาการเจ็บแน่นหน้าอกไม่ชัดเจน (atypical angina) เป็นตัวทำนาย STEMI ได้ดีกว่า non ST-elevation acute coronary syndrome (NSTEMI-ACS)^{56,57}

ดังนั้นในการเลือกใช้หรือพัฒนาเครื่องมือ EWS เพื่อให้ครอบคลุม โรค ACS อาจใช้อาการเจ็บหน้าอก (อาจมีร้าวไปกราม แขน) ร่วมกับอาการเหงื่อออกเยาะกับผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ hs-cTn ร่วมด้วย

วิจารณ์

ประสิทธิภาพการทำนายความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตของ EWS สำหรับผู้ป่วยในประเทศที่ไม่ได้ร่ำรวย (low or middle-income countries) อยู่ในระดับปานกลาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีข้อจำกัดในการสอบเทียบเครื่องมือ จึงควรมีการพัฒนาปรับปรุง EWS อย่างต่อเนื่องรวมถึงการตรวจสอบเครื่องมือ⁵⁸ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโรงพยาบาลที่มีผู้ป่วยจำนวนมากหรือมีภาระงานมาก ต้องดูแลผู้ป่วยหลายกลุ่มโรคและหลายประเภทในหอผู้ป่วยเดียวกัน เช่น ในโรงพยาบาลของรัฐบาล ซึ่งอาจทำให้เกิดความล่าช้าในการรวมคะแนนในแต่ละหัวข้อตามรูปแบบ EWS ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน EWS ที่มีหัวข้อการประเมินจำนวนมาก แม้กระทั่งของ MEWS เอง อาจสับสนในการเฝ้าระวังทั้งแบบการเฝ้าระวังทั่วไป และการเฝ้าระวังเฉพาะโรค ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการใช้เครื่องมือ การคำนวณค่าคะแนน รวมทั้งแนวทางการตอบสนองที่ไม่ชัดเจน ซึ่งการนำ ESW ไปใช้อาจแตกต่างกับโรงพยาบาลในต่างประเทศและโรงพยาบาลสังกัดมหาวิทยาลัยของไทย

จากการรวบรวมข้อดีและข้อจำกัดของการใช้งานในแต่ละรูปแบบและคำนึงถึงการตอบสนองต่อ service plan ของกระทรวงสาธารณสุขในด้านลดอัตราการเสียชีวิตผู้ป่วยวิกฤตฉุกเฉินในการดูแลผู้ป่วยทั้งสามโรคสำคัญข้างต้นร่วมด้วย โดยมีคำแนะนำดังนี้

1. หัวข้อการประเมินและจำนวนหัวข้อการประเมินไม่ควรใช้หัวข้อการประเมินมากเกินไป โดยปกติใช้ 5-7 หัวข้อการประเมิน และต้องพิจารณาว่าต้องใช้การเจาะเลือดจากหลอดเลือดแดงด้วยหรือไม่ หรือใช้เฉพาะการเจาะหลอดเลือดดำ โดยเครื่องมือที่นิยมใช้โดยทั่วไปได้แก่ MEWS และที่ไม่เหมาะกับโรงพยาบาลชุมชน ได้แก่ APACHE II โดยหัวข้อ/องค์ประกอบที่แนะนำได้แก่

1.1 หัวข้อ/องค์ประกอบ ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันซิสโตลิก อัตราการหายใจ อุณหภูมิ ระดับความรู้สึกตัว และออกซิเจนปลายนิ้ว

1.2 กรณีที่ให้ความสนใจกับโรคที่ควรได้รับการรักษาแบบ fast track แนะนำให้ใช้หัวข้อการเพิ่มได้แก่ อาการโหนกหรือปากเขียว แขนตก และอาการพูดในโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลัน อาการเจ็บหน้าอก เหงื่อออกตัวเย็น ในโรคหลอดเลือดหัวใจตีบเฉียบพลัน และอาการหนาวสั่นในภาวะการติดเชื้อในกระแสเลือด รวมทั้งใช้ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการได้แก่ ระดับไบคาร์บอเนตในซีรัม, ระดับแลคเตทในซีรัม, และ hs-cTn

2. ระบบคะแนนโดยทั่วไปใช้ระบบถ่วงน้ำหนัก ซึ่งมีความแม่นยำในการทำนายเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์สูงสุด¹⁹ ส่วนมากเครื่องมือที่ศึกษาทบทวนครั้งนี้ทั้งหมดใช้ระบบการรวมคะแนนแบบถ่วงน้ำหนัก ซึ่งใช้ประโยชน์ในการทำนายอัตราการตายและการย้ายเข้า ICU แต่ทำให้ช้า ยุ่งยาก และอาจไม่ได้รับความร่วมมือหรือเกิดความไม่พึงพอใจจากเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งบางโรงพยาบาลสามารถใช้เครื่องมือดังกล่าว แต่อาจปรับ

ระบบคะแนนเป็นระบบหลายพารามิเตอร์ (Multiple-Parameter Systems) ที่ใช้เกณฑ์ทางสรีรวิทยาที่แตกต่างกันโดยไม่ต้องคำนวณคะแนนเพื่อให้เกิดระบบที่ตอบสนองอย่างรวดเร็ว มีข้อดีในการแบ่งชั้นความเสี่ยงและการตอบสนองที่ให้คะแนนโดยไม่ต้องมีการคำนวณที่ซับซ้อน เพื่อให้ง่ายต่อการปฏิบัติรวมทั้งช่องทางการตอบสนอง แต่ควรมีการวัดความไว ความตรง และมีฉันทามติร่วมกันในโรงพยาบาล

3. อาจพิจารณาเพิ่ม early warning signs ของโรค fast track เพื่อให้เกิดช่องทางด่วน และตอบสนองตาม service plan ของกระทรวงสาธารณสุข

4. ในการพัฒนาเครื่องมือขึ้นใหม่หรือปรับปรุงเครื่องมือ EWS จากของเดิม อาจต้องใช้วิธีฉันทามติของผู้เกี่ยวข้องหรือผู้เชี่ยวชาญในโรงพยาบาล และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยผู้ทรงคุณวุฒิก่อนการใช้งาน

สรุป

การเลือกใช้ EWS ควรพิจารณาจากหัวข้อ/องค์ประกอบการประเมิน วิธีการคำนวณ ทรัพยากรระบบ เมื่อนำไปใช้แล้วสร้างความมั่นใจในการปฏิบัติในระดับสูง และการผูกเข้ากับระดับการขอความช่วยเหลือจากผู้ชำนาญกว่า เช่น การเรียกใช้ทีมตอบสนองอย่างรวดเร็ว (rapid response team) เพื่อให้มีศักยภาพสูงสุดในการปรับปรุงผลลัพธ์ของผู้ป่วย

กิตติกรรมประกาศ

ผู้นิพนธ์ขอขอบคุณอาจารย์ ดร.พัชรินทร์ สมบูรณ์ ที่เป็นแรงบันดาลใจและช่วยแนะนำในการเขียนบทความนี้ รวมทั้งคุณรักชนก จันทร์เพ็ญ ที่ช่วยในการทบทวน และแก้ไขบทความ

เอกสารอ้างอิง

1. Saisamorn C. Patient Safety and Quality of Nursing Service [Internet]. [cited 2020 Sep 18]. Available from: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JRTAN/article/view/25158/21420>
2. NHS England. Introducing National Patient Safety Alerts and the role of the National Patient Safety Alerting Committee. [cited 2020 Aug 20]. Available from: <https://www.england.nhs.uk/patient-safety/national-patient-safety-alerting-committee/>
3. National Patient Safety Agency. The National Patient Safety Agency annual report and accounts 2009 to 2010. England: National Patient Safety Agency; 2010.
4. Killeen TK, Back SE, Brady KT. Implementation of integrated therapies for comorbid post-traumatic stress disorder and substance use disorders in community substance abuse treatment programs. *Drug Alcohol Rev.* 2015; 34(3): 234–41.
5. Saab MM, McCarthy B, Andrews T, et al. The effect of adult Early Warning Systems education on nurses' knowledge, confidence and clinical performance: A systematic review. *J Adv Nurs.* 2017;73(11):2506–21.
6. Cioffi J. Nurses' experiences of making decisions to call emergency assistance to their patients. *J Adv Nurs.* 2000;32(1):108–14.

7. Guidelines: Prevention of cardiac arrest and decisions about CPR | Resuscitation Council UK. [cited 2020 Aug 24]. Available from: <https://www.resus.org.uk/library/2015-resuscitation-guidelines/prevention-cardiac-arrest-and-decisions-about-cpr>
8. Morgan R, Williams F, Wright M. An early warning scoring system for detecting developing critical illness. 8th ed: Clin Intensive Care; 1997: 100.
9. Jacques T, Harrison GA, McLaws ML, et al. Signs of critical conditions and emergency responses (SOCCER): A model for predicting adverse events in the inpatient setting. Resuscitation. 2006;69(2):175–83.
10. Barlow GD, Nathwani D, Davey PG. Standardised early warning scoring system. Clin Med (Lond). 2006;6(4).
11. Shyamasunder AH, Abraham P. Measuring TSH receptor antibody to influence treatment choices in Graves' disease. Clin Endocrinol (Oxf). 2017;86(5):652-7.
12. Cuthbertson BH, Boroujerdi M, McKie L, et al. Can physiological variables and early warning scoring systems allow early recognition of the deteriorating surgical patient?. Crit Care Med. 2007;35(2):402–9.
13. Kyriacos U, Jelsma J, Jordan S. Record review to explore the adequacy of post-operative vital signs monitoring using a local modified early warning score (mews) chart to evaluate outcomes. Vol. 9, PLoS ONE. Public Library of Science; 2014 [cited 2020 Aug 23]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24498075/>
14. Kyriacos U, Jelsma J, James M, Jordan S. Monitoring vital signs: Development of a Modified Early Warning Scoring (Mews) system for general wards in a developing country. PLoS One. 2014;9(1):e87073.
15. College of Physicians R. National Early Warning Score (NEWS) Standardising the assessment of acute-illness severity in the NHS [Internet]. 2012 [cited 2020 Aug 15]. Available from: www.rcplondon.ac.uk
16. Acutely ill adults in hospital: recognising and responding to deterioration Clinical guideline [Internet]. 2007 [cited 2020 Jul 22]. Available from: www.nice.org.uk/guidance/cg50
17. National Early Warning Score [Internet]. 2013 [cited 2020 Aug 15]. Available from: www.patientsafetyfirst.ie
18. TeamSTEPPS® Rapid Response Systems Guide | Agency for Health Research and Quality [Internet]. [cited 2020 Aug 15]. Available from: <https://www.ahrq.gov/teamstepps/rrs/index.html>
19. Churpek MM, Yuen TC, Edelson DP. Risk stratification of hospitalized patients on the wards. Chest. 2013;143(6):1758–65.
20. Wang Y-M, Wei T-T, Hou M, et al. Comparative research on the prognostic ability of improved early warning and APACHE II evaluation for hospitalized patients in the emergency department. Chinese Nurs Res. 2017;4(1):38–42.
21. Evran T, Serin S, Gürses E, Sungurtekin H. Various scoring systems for predicting mortality in Intensive Care Unit. Niger J Clin Pract. 2016;19(4):530–4.

22. Cattermole GN, Mak SKP, Liow CHE, Ho MF, Hung KYG, Keung KM, et al. Derivation of a prognostic score for identifying critically ill patients in an emergency department resuscitation room. *Resuscitation*. 2009;80(9):1000–5.
23. Cetinkaya HB, Koksall O, Sigirli D, Leylek EH, Karasu O. The predictive value of the modified early warning score with rapid lactate level (ViEWS-L) for mortality in patients of age 65 or older visiting the emergency department. *Intern Emerg Med*. 2017;12(8):1253–7.
24. Cattermole GN, Liow ECH, Graham CA, et al. THERM: the Resuscitation Management score. A prognostic tool to identify critically ill patients in the emergency department. [cited 2020 Aug 15]; Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/>
25. Bulut M, Cebicci H, Sigirli D, 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. *Emerg Med J*. 2014;31(6):476–81.
26. Subbe CP, Kruger M, Rutherford P, et al. Validation of a modified early warning score in medical admissions. *QJM - Mon J Assoc Physicians*. 2001;94(10):521–6.
27. Alam N, Hobbelink EL, van Tienhoven AJ, et al. The impact of the use of the Early Warning Score (EWS) on patient outcomes: A systematic review. Vol. 85, *Resuscitation*. Elsevier Ireland Ltd; 2014.p. 587–94.
28. Wuytack F, Meskell P, Conway A, et al. The effectiveness of physiologically based early warning or track and trigger systems after triage in adult patients presenting to emergency departments: a systematic review. *BMC Emerg Med*. 2017;17(1):38.
29. Downey CL, Tahir W, Randell R, et al. This is a repository copy of Strengths and limitations of Early Warning Scores: a systematic review and narrative synthesis.2 more authors) (2017) Strengths and limitations of Early Warning Scores: a systematic review and narrative synthesis. 2017; Available from: <http://eprints.whiterose.ac.uk/121108/>
30. Gerry S, Bonnici T, Birks J, et al. Early warning scores for detecting deterioration in adult hospital patients: systematic review and critical appraisal of methodology. *BMJ*. 2020;369:m1501.
31. Christensen D, Jensen NM, Maaløe R, et al. Nurse-administered early warning score system can be used for emergency department triage. *Dan Med Bull*. 2011;58(6):A4221.
32. Dundar ZD, Karamercan MA, Ergin M, et al. Rapid Emergency Medicine Score and HOTEL Score in Geriatric Patients Admitted to the Emergency Department. *Int J Gerontol*. 2015;9(2):87–92.
33. Wheeler I, Price C, Sitch A, et al. Early Warning Scores Generated in Developed Healthcare Settings Are Not Sufficient at Predicting Early Mortality in Blantyre, Malawi: A Prospective Cohort Study. Salluh JIF, editor. *PLoS One*. 2013;8(3):e59830.

34. Preece MHW, Horswill MS, Hill A, et al. The Development of the Adult Deterioration Detection System (ADDS) Chart. St Lucia, QLD: School of Psychology, The University of Queensland; 2010.
35. เอกสารประกอบการประชุม มอบนโยบายการดำเนินงานของกระทรวงสาธารณสุข ปี 2563 | กองยุทธศาสตร์และแผนงาน [Internet]. [เข้าถึงเมื่อ 18 กันยายน 2563]. เข้าถึงได้จาก: http://bps.moph.go.th/new_bps/policy_doc2563
36. Churpek MM, Zdravetz FJ, Winslow C, et al. Incidence and prognostic value of the systemic inflammatory response syndrome and organ dysfunctions in ward patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 2015;192(8):958-64.
37. Singer M, Deutschman CS, Seymour C, et al. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (sepsis-3). *JAMA*. 2016; 315(8): 801-810. doi: 10.1001/jama.2016.0287
38. Seymour CW, Liu VX, Iwashyna TJ, et al. Assessment of clinical criteria for sepsis for the third international consensus definitions for sepsis and septic shock (sepsis-3). *JAMA - J Am Med Assoc*. 2016;315(8):762-74.
39. McLymont N, Glover GW. Scoring systems for the characterization of sepsis and associated outcomes. *Ann Transl Med*. 2016;4(24):527.
40. Brink A, Alisma J, Verdonschot RJCG, et al. Predicting mortality in patients with suspected sepsis at the Emergency Department; A retrospective cohort study comparing qSOFA, SIRS and National Early Warning Score. *PLoS One*. 2019 Jan 1;14(1):e0211133
41. Taniguchi T, Tsuha S, Takayama Y, et al. Shaking chills and high body temperature predict bacteremia especially among elderly patients. *Springerplus*. 2013;2(1):1-6.
42. Tokuda Y, Miyasato H, Stein GH, et al. The degree of chills for risk of bacteremia in acute febrile illness. *Am J Med*. 2005;118(12):1417.
43. Taniguchi T, Tsuha S, Shiiki S, et al. High positivity of blood cultures obtained within two hours after shaking chills. 2018; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2018.07.020>
44. Filho RR, Rocha LL, Corrêa TD, et al. Blood Lactate Levels Cutoff and Mortality Prediction in Sepsis—Time for a Reappraisal? a Retrospective Cohort Study. *Shock*. 2016;46(5):480-5.
45. Mitra B, Roman C, Charters KE, et al. Lactate, bicarbonate and anion gap for evaluation of patients presenting with sepsis to the emergency department: A prospective cohort study. *Emerg Med Australas*. 2020;32(1):20-4.
46. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, et al. Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: 2019 Update to the 2018 Guidelines for the Early Management of Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke. *Stroke*. 2019;50(12):e344-418.

47. Kleindorfer DO, Miller R, Moomaw CJ, et al. Designing a Message for Public Education Regarding Stroke Does FAST Capture Enough Stroke? 2007; Available from: <http://stroke.ahajournals.org>
48. Hodgson CS. To FAST or not to FAST?. Vol. 38, *Stroke*. Lippincott Williams & Wilkins; 2007. p. 2631–2.
49. Tirschwell D, Schubert G, Cobb L, Copass M. Population-based comparison of the Cincinnati and Los Angeles prehospital stroke scales. *Stroke*. 2018;49(3):565–72.
50. Løvlien M, Johansson I, Hole T, et al. Early warning signs of an acute myocardial infarction and their influence on symptoms during the acute phase, with comparisons by gender. *Gend Med*. 2009;6(3):444–53.
51. Hofgren C, Karlson BW, Herlitz J. Prodromal symptoms in subsets of patients hospitalized for suspected acute myocardial infarction. *Hear Lung - J Acute Crit Care*. 1995;24(1):3–10.
52. Barstow C, Rice M, Mcdivitt JD. Acute Coronary Syndrome: Diagnostic Evaluation [Internet]. Vol. 95, *American Family Physician*. 2017 Feb [cited 2020 Sep 7]. Available from: www.choosingwisely.org.
53. Canto JG, Goldberg RJ, Hand MM, et al. Symptom presentation of women with acute coronary syndromes: Myth vs reality. Vol. 167, *Archives of Internal Medicine*. American Medical Association; 2007. p. 2405–13.
54. Fanaroff AC, Rymer JA, Goldstein SA, et al. Does this patient with chest pain have acute coronary syndrome?: The rational clinical examination systematic review. Vol. 314, *JAMA - Journal of the American Medical Association*. American Medical Association; 2015. p. 1955–65.
55. Bularga A, Lee KK, Stewart S, et al. High-Sensitivity Troponin and the Application of Risk Stratification Thresholds in Patients with Suspected Acute Coronary Syndrome. *Circulation*. 2019;140(19):1557–68.
56. Gokhroo RK, Ranwa BL, Kishor K, Priti K, Ananthraj A, Gupta S, et al. Sweating: A Specific Predictor of ST-Segment Elevation Myocardial Infarction among the Symptoms of Acute Coronary Syndrome: Sweating in Myocardial Infarction (SWIMI) Study Group. *Clin Cardiol*. 2016;39(2):90–5.
57. Cervellin G, Rastelli G. The clinics of acute coronary syndrome. *Ann Transl Med*. 2016;4(10):191.
58. Haniffa R, Isaam I, De Silva AP, et al. Performance of critical care prognostic scoring systems in low and middle-income countries: A systematic review. *Crit Care*. 2018;22(1):18.