

ผลลัพธ์ของการใช้แบบประยุกต์การประเมินอวัยวะล้มเหลวเปรียบเทียบกับการใช้สัญญาณเตือนในผู้ป่วยภาวะติดเชื้อกระแสเลือดแบบรุนแรงในหอผู้ป่วยหนักอายุรกรรม โรงพยาบาลเลิดสิน

เพ็ญศรี อุ่นสวัสดิพงษ์* พย.ม. (การพยาบาลผู้ใหญ่)

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ทางคลินิกระหว่างการใช้แบบประยุกต์การประเมินอวัยวะล้มเหลว (MSOFA) กับการใช้สัญญาณเตือนภาวะวิกฤต (MEWS) ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรง จำนวน 338 ราย โดยผู้ป่วยกลุ่มควบคุม 166 ราย ประเมินด้วย MEWS ระหว่างวันที่ 1 เมษายน 2562 ถึง 31 สิงหาคม 2562 ผู้ป่วยกลุ่มศึกษา 172 ราย ประเมินด้วย MSOFA ระหว่างวันที่ 1 กันยายน 2562 ถึง 31 มกราคม 2563 เก็บข้อมูลผลลัพธ์ทางคลินิก ซึ่งประกอบด้วย การเสียชีวิต ภาวะแทรกซ้อน ระดับความรุนแรง และจำนวนวันนอนในไอซียู วิเคราะห์ข้อมูลด้วย Fisher's Exact test Wilcoxon rank-sum test Kaplan-Meier method และ Log-rank test

ผลการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยในกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุม ที่เสียชีวิตในไอซียู ภายใน 72 ชั่วโมง มีภาวะแทรกซ้อน และจำนวนวันนอนในไอซียู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) คะแนนเฉลี่ยความรุนแรงของอวัยวะล้มเหลวเมื่อแรกรับที่เวลา 0, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ในกลุ่มศึกษาที่เสียชีวิตมีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้น (8.42, 11.67, 15 และ 16 ตามลำดับ) ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยลดลง (7.17, 5.88, 5.93 และ 5.67 ตามลำดับ) หลังได้รับการดูแลรักษา 45 วัน ผู้ป่วยมีโอกาสรอดชีวิตร้อยละ 50 การเปรียบเทียบระยะเวลาตั้งแต่รับไว้ดูแลรักษาจนกระทั่งเสียชีวิตของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) ผลลัพธ์การใช้แบบประยุกต์การประเมินอวัยวะล้มเหลว (MSOFA) มีความเหมาะสมนำมาใช้ในการประเมินผู้ป่วยวิกฤต ค่าคะแนนความรุนแรงที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละพารามิเตอร์ของแบบประเมินที่เพิ่มขึ้น สามารถบอกถึงระดับความรุนแรง ความล้มเหลว หรือความผิดปกติของอวัยวะในแต่ละระบบได้

คำสำคัญ: ผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรง, แบบประยุกต์การประเมินอวัยวะล้มเหลว, หอผู้ป่วยหนัก

* พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ หอผู้ป่วยหนักอายุรกรรม โรงพยาบาลเลิดสิน

Email address pensri.on@gmail.com

The Effects of Modified Sequential Organ Failure Assessment Compared with Modified Early Warning Score in Sepsis Patients at Intensive Care Unit, Lerdsin Hospital

Pensri Onswadipong* M.N.S. (Adult Nursing)

Abstract

This quasi-experimental study aimed at comparing clinical outcome assessment of using the modified sequential organ failure assessment (MSOFA) and the modified early warning score (MEWS) in 338 severe sepsis patients. A sample of 166 patients was assigned to the control group and assessed with MEWS from 1st April-31th August 2019. A sample of 172 patients was assigned to the study group and assessed with MSOFA from 1st September 2019-31th January 2020. Clinical outcomes on mortality, complications, level of severity, and length of stay in ICU were collected and analyzed using Fisher's Exact test, Wilcoxon rank-sum test, Kaplan-Meier method and Log-rank test.

The findings revealed that there was significantly different ($p < 0.05$) on death in ICU within 72 hours, complications, and length of stay in ICU of the patients between the study and the control groups. The average score on severity of organ failure among the deceased patients after ICU admission at the beginning 0, 24, 48, and 72 hours in the control group was increased (8.42, 11.67, 15.00, and 16.00 respectively). In contrast, the average score on severity of organ failure among the deceased patients in the control group was decreased (7.17, 5.88, 5.93, and 5.67 respectively). After 45 days of treatment, the patients had a 50% chance of survival. Comparing time period from admission to death of the patients, the study group was significantly different from the control group ($p < .001$). Thus, MSOFA was quite appropriate for assessing unexpected clinical outcomes of critically ill-patients. The severity of score changing in each parameter, in which increased, could indicate the degree of severity, failure, or malfunction of each organ system.

KEYWORDS: patients with sepsis, modified sequential organ failure assessment, intensive care unit

* Registered nurse, senior professional level, Specialist Medical intensive care, Lerdsin hospital

Email address pensri.on@gmail.com

บทนำ

ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรง (sepsis and septic shock) นับเป็นปัญหาสำคัญ ของระบบสาธารณสุขไทยและถือว่าเป็นประเด็น ปัญหาสุขภาพในแผนการพัฒนาระบบบริการสุขภาพ (service plan) ของกระทรวงสาธารณสุข พบว่าภาวะ ติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรง เป็นสาเหตุหลักของ การเสียชีวิตของผู้ป่วยในโรงพยาบาล ข้อมูลจาก คลังข้อมูลสุขภาพ ของกระทรวงสาธารณสุขปี 2561 พบว่าในรอบปีงบประมาณ พ.ศ.2558-2561 อัตรา ตายผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรง เท่ากับ ร้อยละ 35.40, 34.79, 32.03, 34.85 ตามลำดับ¹ ผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรง ต้องได้รับการ เฝ้าระวังอาการเปลี่ยนแปลงใกล้ชิดเพื่อให้ได้รับการ รักษาอย่างทันเวลาที่ก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤติ และติดตาม ต่อเนื่องเมื่อผู้ป่วยเข้าสู่ภาวะวิกฤติ ในโรงพยาบาล เลดิสันใช้แบบประเมิน Modified Early Warning Score² เป็นแนวทางการประเมินและดูแลผู้ป่วย โดยใช้สัญญาณเตือนภาวะวิกฤติ แต่จากการวิเคราะห์ กรณีศึกษาพบว่าการประเมินอาการผู้ป่วยในภาวะ ช็อกในหอผู้ป่วยหนักโดยใช้แบบประเมินภาวะ สัญญาณเตือนภาวะวิกฤติขาดความไว ความเฉพาะ ของเครื่องมือ และเหมาะสำหรับการดักจับผู้ป่วยติด เชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรงในระยะแรกเท่านั้นไม่ สามารถประเมินภาวะแทรกซ้อน และความผิดปกติ ของอวัยวะสำคัญได้เพียงพอสำหรับภาวะวิกฤติ

การประเมินความรุนแรงและเฝ้าระวังอวัยวะ ล้มเหลว โดยให้คะแนนความผิดปกติแต่ละระบบ พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างชัดเจนระหว่างคะแนน

ความรุนแรง SOFA และอัตราการตาย ประโยชน์ที่ สำคัญคือสามารถทำซ้ำตามขั้นตอนได้ต่อเนื่อง ช่วย ในการประเมินความรุนแรงของโรค และการรักษาได้ ทันทีที่ อีกทั้งสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการรักษา การประเมินความล้มเหลวของอวัยวะด้วย sequential organ failure assessment (SOFA) สำหรับผู้ป่วยหนัก จะต้องมีการวัดพารามิเตอร์ครบทั้งหก โดยใช้ผลตรวจ ทางห้องปฏิบัติการจำนวนสี่พารามิเตอร์³⁻⁴ ต่อมาได้มี การปรับแก้ไข Modified sequential organ failure assessment (MSOFA) ให้สะดวกและง่ายต่อการใช้ งานในหอผู้ป่วยหนักมากขึ้น⁵⁻⁶ สามารถประเมินที่ข้าง เดียงผู้ป่วยได้ทันที มีความแม่นยำในการวินิจฉัยความ ไวและความจำเพาะในการวินิจฉัยการเสียชีวิตสูง

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยซึ่งเป็นพยาบาล ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยหนัก ตระหนักถึงความสำคัญ ที่ผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรง จำเป็นต้องได้รับการประเมินความผิดปกติของอวัยวะ ล้มเหลวอย่างทันเวลาที่และส่งผลการดักจับอัตราการ ตายของผู้ป่วย จึงทำการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบการใช้ แบบประยุกต์การประเมินอวัยวะล้มเหลวกับการใช้ สัญญาณเตือนภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรง ในหอผู้ป่วยหนักอายุรกรรม โรงพยาบาลเลดิสันซึ่งผล การศึกษาจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพการ พยาบาลในการดูแลผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด แบบรุนแรงต่อไป ด้วยคะแนน MSOFA ที่สามารถ ระบุความผิดปกติของอวัยวะ รวมถึงการพยากรณ์โรค ได้ทันทีอย่างต่อเนื่องเพื่อให้การรักษาได้อย่าง ทันทีที่ ชะลอความรุนแรงของอวัยวะล้มเหลว ทำให้

ภาวะแทรกซ้อน จำนวนวันนอนใน ICU และอัตราการตายลดลง

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ทางคลินิก ได้แก่ อัตราตาย ระดับความรุนแรง ภาวะแทรกซ้อน วันนอนของผู้ป่วยในหอผู้ป่วยหนักและระยะเวลารอดชีวิตของผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรง (sepsis and septic shock) ระหว่างการใช้แบบประยุกต์การประเมินอวัยวะล้มเหลว (MSOFA) กับการใช้สัญญาณเตือนภาวะวิกฤต (MEWS) ในหอผู้ป่วยหนักอายุรกรรม โรงพยาบาลเลิดสิน

สมมุติฐานของการวิจัย

การใช้แบบประเมิน MSOFA เพื่อเฝ้าระวังและ ประเมินผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรง ในหอผู้ป่วยหนัก ทำให้ผลลัพธ์ทางคลินิก ได้แก่ อัตราตาย ระดับความรุนแรง ภาวะแทรกซ้อน และจำนวนวันนอนของผู้ป่วย ดีกว่าการใช้สัญญาณเตือนภาวะวิกฤต (MEWS)

รูปแบบการวิจัย

เป็นการวิจัยเชิงทดลอง แบบมีกลุ่มควบคุมในอดีต (historical control)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ศึกษา คือ ผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรง ระหว่างวันที่ 1 เมษายน 2562 ถึง 31 มกราคม 2563 จำนวน 338 ราย คำนวณจากสูตรเปรียบเทียบ

ค่าสัดส่วนของประชากรสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน (Two sample proportion) โดยอ้างอิงจากการศึกษาก่อนหน้า⁷⁻⁸ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน กำหนด Proportion one = 0.466 Proportion two = 0.305 ความเชื่อมั่นที่ระดับนัยสำคัญ (significant level) ที่ 0.05 อำนาจการทดสอบ (level of power) เท่ากับ 0.80 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 143 ราย/กลุ่ม แบ่งกลุ่มตัวอย่าง ออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกำหนดเป็นช่วงระยะเวลา

1) กลุ่มควบคุม (historical control group) คือ ผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรง 166 รายที่เข้ารับการรักษาใน ICU ระหว่างเดือนเมษายน 2562-เดือนสิงหาคม 2562 ได้รับการพยาบาลตามปกติ โดยการประเมินและเฝ้าระวังด้วยการใช้สัญญาณเตือนภาวะวิกฤต MEWS

2) กลุ่มศึกษา (study group) คือ ผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรง 172 รายที่เข้ารับการรักษาใน ICU ระหว่างเดือนกันยายน 2562-เดือนมกราคม 2563 ซึ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการประเมินและเฝ้าระวังด้วยแบบประเมิน MSOFA

เกณฑ์คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าโครงการวิจัย (Inclusion criteria) มีดังนี้

1. ผู้ป่วยรายใหม่ที่ได้รับการวินิจฉัยโดยแพทย์ว่าเป็นภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรงที่เข้ารับการรักษาตัวในหอผู้ป่วยหนักอายุรกรรม โรงพยาบาลเลิดสิน ใน 24 ชั่วโมงแรก
2. อายุตั้งแต่ 18 ปี ขึ้นไป

เกณฑ์คัดออก (Exclusion criteria) ได้แก่

วารสารกองการพยาบาล

1. ผู้ป่วย หรือญาติ หรือแพทย์เจ้าของไข้ ไม่อนุญาต ให้เข้าร่วมโครงการวิจัย
2. ผู้ป่วยภาวะเฉียบพลันทางสมอง (acute cerebral event) เช่น cerebrovascular accident: CVA หรือ stroke
3. ผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้น (cardiac arrest) ก่อนถึงโรงพยาบาล
4. ผู้ป่วยที่มีภาวะเส้นเลือดหัวใจเฉียบพลัน (acute coronary syndrome) เช่น Acute Myocardial Infarction: AMI, Ischemic heart disease: IHD
5. ผู้ป่วยที่มีภาวะตกเลือดในกระเพาะอาหารและลำไส้ (Gastrointestinal hemorrhage) และผู้ป่วยที่มีภาวะ Jaundice
6. ผู้ป่วยที่มีภาวะไตวายเรื้อรัง หรือไตวายระยะสุดท้าย
7. ผู้ป่วยที่ได้รับแนวทาง end of life care

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ดำเนินการวิจัย และเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องมือที่ใช้ดำเนินการวิจัย

1) แบบประยุกต์การประเมินอวัยวะล้มเหลว (MSOFA) ประกอบด้วย การประเมินและบันทึกสัญญาณชีพในอวัยวะที่สำคัญ 6 ระบบ ได้แก่ ประเมินการหายใจด้วยอัตราส่วน SpO₂ / FiO₂ ระบบการแข็งตัวของเลือดโดยประเมิน จุดเลือดออก (petechia) หรือ จ้ำเลือด (ecchymosis) การทำงานของตับประเมินจากตัวตาเหลือง (jaundice) ระบบทำงานของหัวใจ

หลอดเลือด MAP (Mean Arterial Pressure) ระบบประสาทประเมินด้วย GCS (Glasgow coma score) และการทำงานของไตประเมินปริมาณปัสสาวะ โดยคะแนนในแต่ละข้อมีค่า 0 ถึง 4 คะแนน และคะแนนรวมมีค่า 0 ถึง 24 คะแนน การแปลผล คะแนน 0 เป็นเกณฑ์ปกติ คะแนนน้อยมีความรุนแรงน้อย คะแนนมากมีความรุนแรงมาก ผลการทำนายการเสียชีวิตจากแบบประเมิน MSOFA ได้ sensitivity ที่ 97.4% และ specificity ที่ 93.1%⁵

2) การใช้สัญญาณเตือน (MEWS) เป็นแนวทางการประเมินอาการ 7 ระบบ ได้แก่ สัญญาณชีพผู้ป่วย ประกอบด้วย ระดับอุณหภูมิร่างกาย อัตราการเต้นหัวใจ อัตราการหายใจ ค่าความดันโลหิตซิสโตลิก ค่าออกซิเจนปลายนิ้ว ความรู้สึกตัว และปริมาณปัสสาวะ โดยมีการแบ่ง ระดับการให้คะแนน โดยคะแนนในแต่ละข้อมีค่า 0 ถึง 3 คะแนน และคะแนนรวมมีค่า 0 ถึง 21 คะแนน การแปลผล คะแนน 0 เป็นเกณฑ์ปกติ คะแนนน้อยมีความรุนแรงน้อย คะแนนมากมีความรุนแรงมาก MEWS specificity 83% และ NPV 98.1%²

2. เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล เก็บข้อมูลเกี่ยวกับ เพศ อายุ การวินิจฉัยแรกรับ อาการสำคัญ โรคประจำตัว ประวัติหรือสงสัยการติดเชื้อใหม่ และการใส่ท่อช่วยหายใจ

ส่วนที่ 2 แบบบันทึกผลลัพธ์การดูแล เก็บ ข้อมูลผลลัพธ์การรักษาก่อนจำหน่าย จำนวน วันนอนของผู้ป่วยใน ICU ภาวะแทรกซ้อน และระดับ ความรุนแรง โดยผ่านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ จากผู้ทรงคุณวุฒิ

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการ พิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาล เลิดสิน รหัสโครงการ 62052 ผู้วิจัยขอความยินยอม จากญาติหรือผู้แทนโดยชอบธรรมของผู้ป่วย และขอ ความยินยอมจากผู้ป่วยอีกครั้งหลังจากที่ผู้ป่วย รู้สึกตัวแล้ว ทั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างทุกรายได้รับการชี้แจง และขอความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษร พร้อมทั้ง แจ้งถึงสิทธิในการปฏิเสธหรือบอกเลิกการเข้าร่วมการ วิจัยโดยไม่ต้องชี้แจงเหตุผล และไม่มีผลกระทบต่อ การรักษา นำเสนอข้อมูล และรายงานผลการวิจัยใน ภาพรวมเท่านั้น

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จัดอบรมเชิงปฏิบัติการให้ความรู้ “แนว ทางการประเมินและเฝ้าระวังอาการเปลี่ยนแปลง ด้วย MSOFA” แก่พยาบาลในหอผู้ป่วยหนักอายุรกรรม

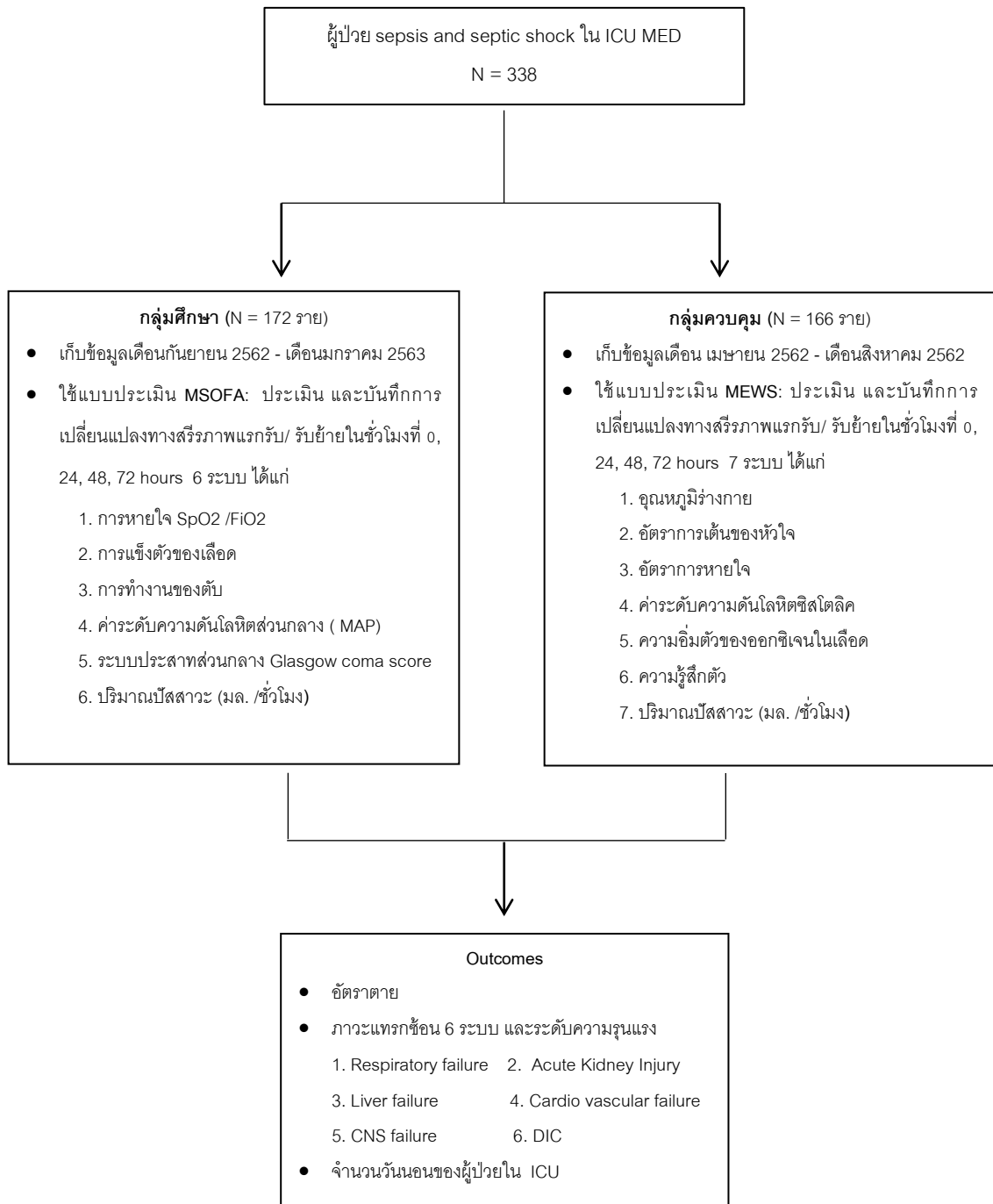
ทั้งหมด 26 ราย ในวันที่ 21 สิงหาคม พ.ศ. 2562 และ ทดลองใช้แบบประเมิน MSOFA กับผู้ป่วย 10 ราย เป็นเวลา 1 สัปดาห์ วิเคราะห์ปัญหาการใช้แบบประเมิน MSOFA และปรับปรุงแก้ไข เพิ่มความรู้และความ เข้าใจเกี่ยวกับการใช้แบบประเมินก่อนเก็บข้อมูลใน กลุ่มศึกษา

2. เก็บข้อมูลในกลุ่มควบคุมระหว่างเดือน เมษายน 2562 ถึง เดือนสิงหาคม 2562 ด้วยแบบประเมิน MEWS ข้อมูลประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงทางสรี รภาพรวม 7 ระบบ เวลาแรกรับ/ รัยย้ายในชั่วโมงที่ 0, 24, 48 และ 72 จากเพิ่มเวชระเบียนของผู้ป่วย

3. เก็บข้อมูลในกลุ่มศึกษา ระหว่างเดือน กันยายน 2562 - เดือนมกราคม 2563 ด้วยแบบประเมิน MSOFA ข้อมูลประกอบด้วย การ การเปลี่ยนแปลง ทางสรีรภาพ 6 ระบบ เวลาแรกรับ/ รัยย้ายในชั่วโมงที่ 0, 24, 48 และ 72 จากเพิ่มเวชระเบียนของผู้ป่วย

4. ติดตามและบันทึกผลลัพธ์ทางคลินิกทั้ง กลุ่มควบคุมและกลุ่มศึกษา ได้แก่ อัตราตาย ภาวะแทรกซ้อน 6 ระบบ ระดับความรุนแรง จำนวน วันนอนของผู้ป่วยใน ICU ติดตามสถานะสุดท้ายของ ผู้ป่วยทุกรายจากเพิ่มเวชระเบียน การโทรศัพท์ และ จากทะเบียนราษฎร์ (ภาพที่ 1)

ภาพที่ 1 แผนดำเนินการวิจัย



วิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลทั่วไปวิเคราะห์ด้วยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน กรณีที่ข้อมูลมีกระจายไม่เป็นโค้งปกติ นำเสนอด้วยค่ามัธยฐานและพิสัยควอไทล์ วิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลทั่วไปและผลลัพธ์ทางคลินิกด้วย Fisher's exact test และ Wilcoxon rank-sum test วิเคราะห์และเปรียบเทียบระยะเวลาตั้งแต่รับการดูแลรักษาจนกระทั่งเสียชีวิตด้วย Kaplan-Meier method และ Log-rank test

ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยกลุ่มศึกษา (MSOFA) และกลุ่มควบคุม (MEWS) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > .5$) เพศชายและหญิงมีจำนวนใกล้เคียงกัน คือ ร้อยละ 50 ส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ มีอายุเฉลี่ย 63 ปี และส่วนใหญ่มีโรคร่วมอย่างน้อย 1 โรค โดยโรคร่วมที่พบมากที่สุด ได้แก่โรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง และหลอดเลือดสมอง ตามลำดับ จำนวนวันที่ผู้ป่วยมีอาการสำคัญก่อนมาโรงพยาบาล มีจำนวนวันใกล้เคียงกัน คือ 2 วัน

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบระดับความรุนแรงของโรค ประเภทและตำแหน่งของการติดเชื้อ และการใส่ท่อช่วยหายใจระหว่างกลุ่มศึกษา (MSOFA) และกลุ่มควบคุม (MEWS)

ลักษณะที่ศึกษา	MSOFA (N = 172)	MEWS (N = 166)	p-value
	จำนวน/ร้อยละ	จำนวน/ร้อยละ	
ระดับความรุนแรงของโรค			<.001
Sepsis	76/44.19	20/12.05	
Severe sepsis	22/12.79	19/11.45	
Septic shock	74/43.02	127/76.51	
ประเภทการติดเชื้อ			<.001
Community acquired infection (CI)	137/79.65	163/98.19	
Nosocomial infection (NI)	35/20.35	3/1.81	
ตำแหน่งของการติดเชื้อ			.021
Lower respiratory infection: LRI	66/38.37	67/40.36	
Bloodstream infections	11/6.40	11/6.63	
UTI	29/16.89	25/15.06	
การใส่ท่อช่วยหายใจ			<.001
ไม่ใส่ท่อช่วยหายใจ	51/29.65	18/10.84	
ใส่ท่อช่วยหายใจ	121/70.35	148/89.16	

* Wilcoxon rank-sum test

วารสารกองการพยาบาล

การเปรียบเทียบระดับความรุนแรงของโรคประเภทการติดเชื้อ ตำแหน่งของการติดเชื้อ และการใส่ท่อช่วยหายใจ พบว่าผู้ป่วยกลุ่มศึกษา (MSOFA) และกลุ่มควบคุม (MEWS) มีระดับความรุนแรงของโรคประเภทการติดเชื้อ และการใส่ท่อช่วยหายใจแตกต่างกัน

กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) ส่วนตำแหน่งของการติดเชื้อ พบการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจส่วนล่างมากที่สุด รองลงมาคือ การติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ และการติดเชื้อในกระแสเลือด ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรุนแรงของอวัยวะล้มเหลวระหว่างกลุ่มศึกษา (MSOFA) และกลุ่มควบคุม (MEWS) เมื่อแรกรับ ครบ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ระหว่างกลุ่มมีชีวิตและเสียชีวิต (N = 338)

คะแนนเฉลี่ยความรุนแรงของอวัยวะล้มเหลว	ผู้ป่วยทั้งหมด (N = 338)		ผู้ป่วยมีชีวิต (N = 220)		ผู้ป่วยเสียชีวิต (N = 118)		p-value
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	
MEWS (N = 166)							
แรกรับ	6.21	2.93	5.14	2.64	7.17	2.89	<.001
เมื่อครบ 24 ชั่วโมง	4.65	2.70	3.53	1.71	5.88	3.01	<.001
เมื่อครบ 48 ชั่วโมง	4.60	2.91	3.27	1.66	5.93	3.27	<.001
เมื่อครบ 72 ชั่วโมง	4.30	2.47	3.04	1.49	5.67	2.61	<.001
MSOFA (N = 172)							
แรกรับ	5.76	3.31	5.64	3.30	8.42	2.50	.014
เมื่อครบ 24 ชั่วโมง	5.45	3.67	5.22	3.46	11.67	4.36	.001
เมื่อครบ 48 ชั่วโมง	4.56	3.62	4.43	3.45	15	0	.017
เมื่อครบ 72 ชั่วโมง	4.07	3.87	4.00	3.76	16.00	NA	.092

การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรุนแรงของอวัยวะล้มเหลว ในผู้ป่วยที่มีชีวิต พบว่า ผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยลดลงในแต่ละช่วงเวลาเมื่อแรกรับ ครบ 24, 48 และ 72 ชั่วโมงใกล้เคียงกัน โดยกลุ่มศึกษา มีคะแนนเฉลี่ย 5.64, 5.22, 4.43 และ 4.00 กลุ่มควบคุม

มีคะแนนเฉลี่ย 5.14, 3.53, 3.27 และ 3.04 ตามลำดับ ผู้ป่วยที่เสียชีวิตทั้ง 2 กลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยความรุนแรงแตกต่างกัน โดยกลุ่มศึกษามีคะแนนเฉลี่ย 8.42, 11.67, 15 และ 16 กลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ย 7.17, 5.88, 5.93 และ 5.67 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบภาวะแทรกซ้อน จำนวนวันนอน ใน ICU การเสียชีวิตใน ICU ภายใน 72 ชั่วโมง และ ผลลัพธ์การรักษา ระหว่างกลุ่มศึกษา (MSOFA) และกลุ่มควบคุม (MEWS)

ลักษณะที่ศึกษา	MSOFA (N = 172) จำนวน/ร้อยละ	MEWS (N = 166) จำนวน/ ร้อยละ	p-value
มีภาวะแทรกซ้อน	123/71.51	153/92.17	<.001
1. Respiratory failure			<.001
มี : ไม่มี	138/83.13 : 28/16.87	113/65.32 : 60/34.68	
2. Acute Kidney Injury			<.001
มี : ไม่มี	97/58.43 : 69/41.57	50/28.90 : 123/71.10	
3. Liver failure			.001
มี : ไม่มี	13/7.83 : 153/92.17	1/0.58 : 172/99.42	
4. CNS failure			1.000
มี : ไม่มี	0/0.00 : 166/100.00	1/0.58 : 172/99.42	
5. Cardiovascular failure			.009
มี : ไม่มี	9/5.42 : 157/94.58	1/0.58 : 172/99.42	
6. DIC			.001
มี : ไม่มี	53/31.93 : 113/68.07	29/16.76 : 144/83.24	
จำนวนวันนอนของผู้ป่วยใน ICU			
ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	7.64±5.49	12.25±10.64	.002*
(ค่าต่ำสุด:ค่าสูงสุด)	(2:54)	(1:35)	
เสียชีวิตใน ICU ภายใน 72 ชั่วโมง	8/4.65	17/10.24	.061
ผลลัพธ์การรักษา			<.001
ยังคงรับการรักษาต่อ	98/56.98	68/40.96	
ทุเลา	39/22.67	11/6.63	
ส่งต่อ	2/1.16	2/1.20	
เสียชีวิต	33/19.19	85/51.20	

* Wilcoxon rank-sum test

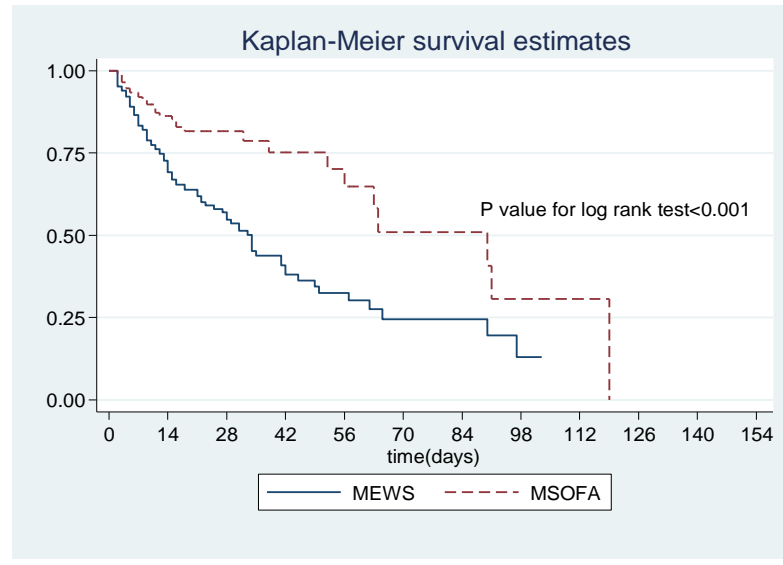
จากตารางที่ 3 เปรียบเทียบภาวะแทรกซ้อน พบว่า ผู้ป่วยในกลุ่มศึกษา (MSOFA) มีภาวะแทรกซ้อนต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (MEWS) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

($p < .001$) ด้านระบบหายใจล้มเหลว ภาวะไตวายเฉียบพลัน ภาวะการแข็งตัวของเลือดทำงานผิดปกติ และตับทำงานผิดปกติ จำนวนวันนอนใน ICU ของ

วารสารกองการพยาบาล

ผู้ป่วยในกลุ่มศึกษา น้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .002$) สำหรับการเสียชีวิตใน ICU ภายใน 72 ชั่วโมง พบว่าผู้ป่วยในกลุ่มควบคุมเสียชีวิตมากกว่าผู้ป่วยในกลุ่มศึกษา ร้อยละ 10.24 และ ร้อยละ 4.65 ตามลำดับ ผลลัพธ์การรักษา พบว่า

ผู้ป่วยในกลุ่มควบคุมยังคงได้รับการรักษาต่อ ร้อยละ 40.96 และมีอาการทุเลา ร้อยละ 6.63 ผู้ป่วยในกลุ่มศึกษา ยังคงได้รับการรักษาต่อ ร้อยละ 56.98 และมีอาการทุเลา ร้อยละ 22.67 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$)



ภาพที่ 2 Survival curve และ survival function การเสียชีวิตของผู้ป่วยที่ประเมินด้วย MEWS และ MSOFA

ภาพที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Kaplan-Meier survival estimates พบ survival time ที่ 25%, 50% และ 75% มีค่าเท่ากับ 16, 45 และ 91 ตามลำดับ และ median survival time มีค่าเท่ากับ 45 วัน สำหรับค่า median survival time ของผู้ป่วยที่ประเมินด้วย MEWS และ MSOFA มีค่าเท่ากับ 34 วัน และ 90 วันตามลำดับ ซึ่งสรุปได้ว่า survival function ของผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$)

การอภิปรายผล

1. ความรุนแรงของอวัยวะล้มเหลวที่ประเมินด้วย MEWS และ MSOFA เมื่อแรกรับ, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง คะแนนเฉลี่ยความรุนแรงของอวัยวะล้มเหลวของผู้ป่วยที่มีชีวิตในช่วงเวลาดังกล่าว มีค่าคะแนนลดต่ำลงทั้งกลุ่มศึกษา (5.64, 5.22, 4.43 และ 4.00) และกลุ่มควบคุม (5.14, 3.53, 3.27 และ 3.04) เมื่อได้รับการแก้ไขภาวะ sepsis คะแนนเฉลี่ยความรุนแรงในระยะแรกจึงไม่มีความแตกต่างกัน

ในผู้ป่วยเสียชีวิตที่ประเมินด้วย MEWS และ MSOFA พบความแตกต่างด้านระดับความรุนแรงประเภทการติดเชื้อ และการใส่ท่อช่วยหายใจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรุนแรงของอวัยวะล้มเหลวผู้ป่วยกลุ่มศึกษา (8.42, 11.67, 15 และ 16) และกลุ่มควบคุม (7.17, 5.88, 5.93 และ 5.67) พบว่ามีความแตกต่างเช่นเดียวกัน ซึ่งอธิบายได้ว่าผู้ป่วยที่มีภาวะวิกฤตหรือมีความรุนแรงของโรคมาก ควรจะมีคะแนนที่สูงขึ้น โดยเฉพาะกลุ่มควบคุมที่ข้อมูลทั่วไปมีความรุนแรงมากกว่ากลุ่มศึกษา แต่ผลการศึกษากลับพบว่ากลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยลดลงในแต่ละช่วงเวลาที่ผ่านมา แสดงว่าคะแนนความรุนแรงที่ประเมินได้จากการใช้สัญญาณเตือน (MEWS) ไม่สัมพันธ์กับความรุนแรงของโรคที่เกิดขึ้นจริง ทำให้ไม่สามารถใช้เป็นตัวแทนในการประเมินอวัยวะสำคัญได้อย่างเหมาะสม และไม่สามารถใช้ประเมินภาวะแทรกซ้อนในอวัยวะที่สำคัญสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะวิกฤตได้ ซึ่งแตกต่างจาก MSOFA ที่มีการปรับค่าคะแนนเมื่อมีการรักษาเพิ่มเติม เช่น ความเข้มข้นออกซิเจน ขนาดยาที่ให้เพื่อเพิ่มระดับความดันโลหิต ซึ่งทำให้ค่าคะแนนมีแนวโน้มสูงขึ้นตามระดับความรุนแรงและการเสียชีวิตที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน สอดคล้องกับการศึกษาในประเทศอิหร่าน⁸ ที่พบว่าค่าเฉลี่ยความรุนแรงคะแนน MSOFA ของผู้ป่วยในวันที่ 1 ของการเข้ารับการรักษา มีค่าเท่ากับ 5.4 ± 3.8 และคะแนนความรุนแรงมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อมีระยะวันนอนที่นานขึ้น โดยในวันที่ 10 และ 20 ค่าเฉลี่ยคะแนน MSOFA เพิ่มขึ้นจาก 6.1 ± 4.3 เป็น

10.8 ± 3.8 ตามลำดับ ดังนั้น ค่าคะแนนความรุนแรงที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละพารามิเตอร์ในแบบประเมินที่มีค่าเพิ่มสูงขึ้น สามารถบอกถึงระดับความรุนแรง ความล้มเหลว หรือความผิดปกติของอวัยวะสำคัญในแต่ละระบบ ซึ่งสัมพันธ์กับอาการที่เปลี่ยนแปลงไป และผลลัพธ์ของผู้ป่วย⁹

2. ผลลัพธ์ด้านภาวะแทรกซ้อน จำนวนวันนอนของผู้ป่วย ใน ICU การเสียชีวิตใน ICU ภายใน 72 ชั่วโมง และการรักษา เมื่อเปรียบเทียบ ระหว่างกลุ่มศึกษาที่ประเมินด้วย MSOFA และ กลุ่มควบคุมที่ประเมินด้วย MEWS พบว่ามีความแตกต่างกัน โดยผู้ป่วยในกลุ่มศึกษาที่มีภาวะแทรกซ้อนรุนแรง จำนวนวันนอนของผู้ป่วยใน ICU และอัตราการตาย น้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังพบว่ามีอาการทุเลา คงมีชีวิตรอยู่รับการรักษาต่อมากกว่า กลุ่มควบคุม ซึ่งอธิบายได้ว่าผลของการประเมินด้วย MSOFA ในอวัยวะทั้ง 6 ระบบที่สำคัญ สามารถระบุความผิดปกติของอวัยวะในแต่ละระบบได้ทำให้มีการแจ้งเตือนข้างเตียงผู้ป่วยได้อย่างรวดเร็ว และมีความเฉพาะเจาะจงกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงการรักษา เช่น การเพิ่มหรือลดความเข้มข้นออกซิเจน หรือการปรับขนาดยาเพิ่มระดับความดันโลหิต นอกจากนี้คะแนน MSOFA จะแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงในอวัยวะสำคัญได้อย่างต่อเนื่อง และมีความละเอียดเชิงลึกกว่า MEWS สอดคล้องกับผลการศึกษาระเมินผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรงด้วย MSOFA พบจำนวนวันนอน ICU ลดลงอยู่ระหว่าง 3-5 วัน¹⁰ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาในประเทศอิหร่านที่ใช้การ

วารสารกองการพยาบาล

ประเมินด้วย MSOFA และพบค่าเฉลี่ยวันนอนใน ICU เท่ากับ 6.8 ± 4.88^8

อัตราการเสียชีวิตใน ICU ภายใน 72 ชั่วโมง พบว่าผู้ป่วยในกลุ่มศึกษาเสียชีวิตน้อยกว่ากลุ่มควบคุม สามารถอธิบายได้ว่าการประเมินด้วย MSOFA เพิ่มขีดความสามารถในการดูแลผู้ป่วยวิกฤต สามารถติดตามอาการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะที่สำคัญทั้ง 6 ระบบ และพารามิเตอร์ในแต่ละระบบ สามารถใช้เป็นตัวแทนในการประเมินอวัยวะที่สำคัญได้อย่างเหมาะสม เมื่อมีความผิดปกติในแต่ละระบบพยาบาลสามารถรับรู้ได้ทันที จากการประเมินอย่างใกล้ชิดตั้งแต่แรกเริ่มและอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดรุนแรงได้รับการแก้ไขอย่างรวดเร็ว ชะลอความรุนแรง และลดอัตราการตายสอดคล้องกับการศึกษาของประเทศอิหร่านและประเทศจีนในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดรุนแรงที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนัก พบความผิดปกติของอวัยวะหลายอวัยวะ และค่าคะแนน MSOFA มีความสัมพันธ์กับอัตราการตายของผู้ป่วย⁹⁻¹⁰ และการศึกษาย้อนหลังในผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรงในหอผู้ป่วยหนัก พบอัตราการ ร้อยละ 18.7⁸ การพัฒนาระบบคัดแยกอาการตามการประเมินความล้มเหลวของอวัยวะ (MSOFA) พบว่าผู้ป่วย sepsis ได้เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนัก และอัตราการ ร้อยละ 27.4

3. การวิเคราะห์ survival curve ของผู้ป่วย Sepsis ที่ประเมินด้วย MEWS และ MSOFA พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการประเมินด้วย MEWS มีระยะเวลาการ

รอดชีวิตน้อยกว่าผู้ป่วยที่ได้รับการประเมินด้วย MSOFA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) และในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ป่วย sepsis มีค่า median survival time ที่ 45 วัน ซึ่งมีระยะเวลานานกว่าการศึกษาในประเทศจีนที่พบ median survival times ที่ 15 วัน¹¹ และนานกว่าการศึกษาในประเทศแคนาดาที่มีค่า median survival time ที่ 36 วัน¹² ทั้งนี้ หลักฐานเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้องกับการดูแลรักษาภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด พบว่า การวินิจฉัยที่รวดเร็ว และการให้การรักษาที่เพียงพอ เพื่อให้การไหลเวียนและระดับความดันโลหิตดีขึ้นอย่างรวดเร็วภายในระยะเวลาเป้าหมาย 6 ชั่วโมง หรือ early goal-directed therapy (EGDT) สามารถป้องกันหรือลดความรุนแรงของอวัยวะล้มเหลวได้ นอกจากนี้ การศึกษาอัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด 314 คน พบข้อมูลสนับสนุนการย้ายผู้ป่วยเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักที่ล่าช้า คือระยะเวลานานกว่า 6 ชั่วโมง จะสัมพันธ์กับการเพิ่มจำนวนวันนอนของผู้ป่วย และอัตราการเสียชีวิตในโรงพยาบาล¹³ ซึ่งสถิติในปีพ.ศ. 2562 พบผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดรุนแรงส่วนใหญ่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักได้ค่อนข้างเร็ว คือ อัตราผู้ป่วยได้รับการดูแลในหอผู้ป่วยหนักภายใน 3 ชั่วโมง หลังได้รับการวินิจฉัยสูงถึงร้อยละ 92.86 แต่ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีระดับความรุนแรง ประเภทการติดเชื้อ และการได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจ ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงอาจทำให้ไม่สามารถสรุปผลได้อย่างชัดเจน

ข้อจำกัด

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีข้อจำกัด เนื่องจากเป็นการศึกษาในกลุ่มควบคุมในอดีต ข้อมูลเวชระเบียนผู้ป่วยบางรายไม่สมบูรณ์ เช่น การลงบันทึกข้อมูลไม่ครบถ้วนตามเวลาที่กำหนด ทำให้ข้อมูลบางส่วนขาดหายไป ผู้วิจัยได้ตัดข้อมูลส่วนที่ไม่สมบูรณ์ออก และไม่ได้นำมาคำนวณวิเคราะห์ จึงทำให้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน นอกจากนี้ ผลลัพธ์ทางคลินิกของผู้ป่วยที่ขึ้นอยู่กับระดับความรุนแรงที่ไม่ได้มีการควบคุมให้เหมือนกันตั้งแต่แรกจึงเป็นไปตามธรรมชาติของข้อมูล และยังขึ้นอยู่กับการรักษาด้วย ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้วางแนวทางแก้ไขโดยใช้การอบรมให้ความรู้แนวทางการดูแลให้มีมาตรฐานเดียวกันเพื่อขจัดและลดปัญหาตัวแปรรบกวน

สรุป และข้อเสนอแนะ

ผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรงที่ใช้แบบประเมินอวัยวะล้มเหลว (MSOFA) ด้วยการประเมินอวัยวะ 6 ระบบที่สำคัญ สามารถระบุความผิดปกติของอวัยวะแต่ละระบบ และแจ้งเตือนข้างเตียงผู้ป่วยได้ทันที สะท้อนให้เห็นว่า MSOFA เพิ่มขีดความสามารถในการดูแลผู้ป่วยวิกฤต สามารถ

ติดตามอาการเปลี่ยนแปลงผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรง ได้อย่างใกล้ชิดและต่อเนื่อง ส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาอย่างรวดเร็ว เป็นการชะลอความรุนแรงของอวัยวะล้มเหลว ส่วนภาวะแทรกซ้อน จำนวนวันนอนใน ICU และอัตราการตายลดลง อาจไม่สามารถสรุปได้ เนื่องจากข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มมีระดับความรุนแรง ประเภทการติดเชื้อ และการใส่ท่อช่วยหายใจ แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับการใช้สัญญาณเตือน (MEWS) ยังคงมีประโยชน์ในการดักจับภาวะ sepsis ในห้องตรวจฉุกเฉิน ห้องตรวจทั่วไป และหอผู้ป่วยทั่วไป เพื่อคัดกรองภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดรุนแรงของผู้ป่วยเพื่อนำส่งหอผู้ป่วยหนักต่อไป

ส่วนการใช้แบบประยุกต์การประเมินอวัยวะล้มเหลว (MSOFA) ยังไม่มีแนวทางที่ชัดเจนในการรายงานแพทย์เมื่อประเมินผู้ป่วยแล้วพบความผิดปกติในแต่ละระดับของคะแนนที่ประเมินได้ ดังนั้น ควรพัฒนาแนวปฏิบัติแบบประยุกต์การประเมินอวัยวะล้มเหลว (MSOFA) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการรายงานและการจำหน่ายผู้ป่วยออกจากหอผู้ป่วยหนัก

References

1. Critical Medicine Association of Thailand. Project World Sepsis Day Thailand 2017, the day of conquering bloodstream infection. Critical Medicine Association of Thailand. 2017; 21. Thai.
2. Galen LS van, Dijkstra CC, Ludikhuizen J, Kramer MHH, Nanayakkara PWB. A Protocolised Once a Day Modified Early Warning Score (MEWS) Measurement Is an Appropriate Screening Tool for Major Adverse Events in a General Hospital Population. PLOS ONE. 2016 Aug 5;11(8):e0160811.
3. Fujishima S. Organ dysfunction as a new standard for defining sepsis. *Inflamm Regen* [Internet]. 2016 Nov 15 [cited 2019 Sep 22];36. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5725936/>
4. Guirgis FW, Brakenridge S, Sutchu S, Khadpe JD, Robinson T, Westenbarger R, et al. The long-term burden of severe sepsis and septic shock: Sepsis recidivism and organ dysfunction. *J Trauma Acute Care Surg*. 2016;81(3):525–32.
5. Baradari A G, Sharifi H, Firouzian A, Daneshiyan M, Aarabi M, Talebiyan Kiakolaye Y, et al. Comparison of Proposed Modified and Original Sequential Organ Failure Assessment Scores in Predicting ICU Mortality: A Prospective, Observational, Follow-Up Study. *Scientifica*. 2016;2016:1–5.
6. Grissom CK, Brown SM, Kuttler KG, Boltax JP, Jones J, Jephson AR, et al. A Modified Sequential Organ Failure Assessment (MSOFA) Score for Critical Care Triage. *Disaster Med Public Health Prep* [Internet]. 2010 Dec [cited 2018 Sep 1];4(4). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3811929/>
7. Tiam Suwan, Mala Homor, Yindee Sukth, Mahout P, Prasert Sri. The Development Caring System of Critical Sepsis Patients by Case Management at Sunprasithtiprasong Hospital, Ubon Ratchathani. *Journal of Nursing and Health Care*. 2017;35(1):184–93.
8. Sendagire C, Lipnick MS, Kizito S, Kruisselbrink R, Obua D, Ejoku J, et al. Feasibility of the modified sequential organ function assessment score in a resource-constrained setting: a prospective observational study. *BMC Anesthesiol* [Internet]. 2017 Jan 26 [cited 2019 May 5];17. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5267406/>
9. Ebrahimian A, Ghasemian-Nik H, Ghorbani R, Fakhr-Movahedi A. Development a Reverse Triage

- System Based on Modified Sequential Organ Failure Assessment for Increasing the Critical Care Surge Capacity. *Indian J Crit Care Med.* 2018;22(8):575–9.
10. Zhang Y, Khalid S, Jiang L. Diagnostic and predictive performance of biomarkers in patients with sepsis in an intensive care unit. *J Int Med Res.* 2019;47(1):44–58.
11. Raith EP, Udy AA, Bailey M, McGloughlin S, MacIsaac C, Bellomo R, et al. Prognostic Accuracy of the SOFA Score, SIRS Criteria, and qSOFA Score for In-Hospital Mortality Among Adults With Suspected Infection Admitted to the Intensive Care Unit. *JAMA.* 2017;317(3):290–300.
12. Li W, Wang M, Zhu B, Zhu Y, Xi X. Prediction of median survival time in sepsis patients by the SOFA score combined with different predictors. *Burns Trauma.* 2020;(8 tkz006):1-10.
13. Impact of infections on the survival of hospitalized advanced cancer patients. - PubMed - NCBI [Internet]. [cited 2020 May 16]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22071166>
14. Degoricija V, Sharma M, Legac A, Gradiser M, Sefer S, Vucicević Z. Survival analysis of 314 episodes of sepsis in medical intensive care unit in university hospital: impact of intensive care unit performance and antimicrobial therapy. *Croat Med J.* 2006;47(3):385–97.