

ผลของการพัฒนาแนวทางการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายที่มีโรคร่วมในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรม

ปภัสรา แผลงอาวุธ พย.บ.* ณิชภัทร พุฒิกามิน ปร.ด.**

บทคัดย่อ

การวิจัยในรูปแบบกรณีศึกษาเชิงทดลอง เพื่อศึกษาผลของการนำแนวทางการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายที่มีโรคร่วมไปใช้ในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรมโรงพยาบาล ๕๐ พรรษามหาชिरาลงกรณ อุบลราชธานี ระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566 สุ่มตัวอย่างแบบต่อเนื่องจนครบระยะเวลาที่กำหนด จำนวน 21 ราย แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 11 ราย กลุ่มทดลอง จำนวน 10 ราย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย คู่มือแนวทางการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายที่มีโรคร่วมพัฒนาโดยผู้วิจัย แบบประเมินและคัดกรองปัจจัยเสี่ยง แบบบันทึกการดูแลตามแนวทางการพยาบาล และแบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วยและผลลัพธ์การดูแล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงบรรยายและสถิติพิกเซอร์ ผลการศึกษาพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ อุบัติการณ์เกิด septic shock ($p=0.024$) และ อุบัติการณ์เกิด MODS ($p=0.035$) แต่อุบัติการณ์การเสียชีวิตไม่แตกต่างกัน ($p=0.476$) ผู้วิจัยได้ให้ข้อเสนอแนะสำหรับพยาบาลหรือหอผู้ป่วยวิกฤตในการนำไปปฏิบัติและข้อเสนอแนะงานวิจัยครั้งต่อไป จึงควรนำแนวทางการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายนี้ไปใช้และควรมีการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อตรวจสอบคุณภาพแนวปฏิบัติ

คำสำคัญ: กลุ่มอาการการทำหน้าที่ผิดปกติของหลายอวัยวะ ช็อกจากการติดเชื้อ ติดเชื้อแพร่กระจาย ผู้ป่วยวิกฤต

วันรับบทความ 1 พฤศจิกายน 2566 วันที่แก้ไขบทความเสร็จ 17 เมษายน 2567 วันที่ตอบรับบทความ 29 เมษายน 2567

*นักศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผู้จัดทำบทความต้นฉบับ อีเมล thithi@kku.ac.th

Effects of the development of a guideline for caring for sepsis patients with comorbidities in medical intensive care unit

Prapatsara Plangarwut B.N.S.* Nichapatr Phutthikhamin Ph.D.**

Abstract

An experimental case study aimed to investigate the effects of implementing a guideline for caring for sepsis patients with comorbidities in medical intensive care unit of 50 Pansa Mahawachiralongkorn Hospital, Ubon Ratchathani Province between September and October 2023. Consecutive sampling was carried out until the specified period was completed. There were 21 cases, divided into the control group of 11 cases and the experimental group of 10 cases. The study tools consisted of a guideline for caring for sepsis patients with comorbidities developed by the researchers, a risk factor assessment and screening tool, a care record form according to the guideline, and a patient information and outcome record form. Data was analyzed using descriptive statistics and Fisher's exact test. The results showed statistically significant differences in septic shock incidence ($p=0.024$) and multiple organs dysfunction syndrome (MODS) incidence ($p=0.035$), but no difference in mortality incidence ($p=0.476$). The researcher has provided recommendations for nurses and intensive care units to follow and suggestions for future research. They advise implementing this guideline for caring of patients with disseminated infections and conducting further studies to assess the quality of the guideline.

keywords: multiple organ dysfunction syndrome; septic shock; sepsis; critically ill patients

Received 1 September 2023 Revised 17 April 2024 Accepted 29 April 2024

*A student of the Master of Nursing Science Program in Adult Nursing, Faculty of Nursing, Khon Kaen University

**Assistant professor, Department of Adult Nursing, Faculty of Nursing, Khon Kaen University, Corresponding author, E-mail: thithi@kku.ac.th

บทนำ

ภาวะติดเชื้อแพร่กระจาย (sepsis) เป็นการตอบสนองต่อการติดเชื้อของร่างกายที่ผิดปกติ ส่งผลรุนแรงต่อชีวิต¹⁻² เป็นสาเหตุของการเสียชีวิต ในปี พ.ศ.2560 ทั่วโลกมีผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อแพร่กระจาย 48.9 ล้านคน ในจำนวนนี้มีผู้ป่วยเสียชีวิต 11 ล้านคน ในประเทศไทย ภาวะติดเชื้อแพร่กระจายเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตอันดับต้น ๆ ของโรงพยาบาล พบผู้ป่วยประมาณ 175,000 ราย/ต่อปี และอัตราการตายของผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายแบบรุนแรง ในปี พ.ศ.2563 สูงถึงร้อยละ 32.68 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือน้อยกว่าร้อยละ 26³ สาเหตุการเสียชีวิตส่วนใหญ่มาจากความรุนแรงของโรคที่เพิ่มขึ้นจนเกิดภาวะช็อกจากการติดเชื้อ (septic shock) ส่งผลให้ระบบการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายล้มเหลวไป⁴ โดยเฉพาะหัวใจ สมอง ปอด ไตและการแข็งตัวของเลือดจากระบบการไหลเวียนเลือดและออกซิเจนไปเลี้ยงเนื้อเยื่อไม่มีประสิทธิภาพ⁵ ทั่วโลกจึงได้มีการพัฒนาแนวทางในการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อป้องกันภาวะช็อกจากการติดเชื้อป้องกันการเกิดกลุ่มอาการการทำหน้าที่ผิดปกติของหลายอวัยวะ (multiple organs dysfunction syndrome: MODS) และลดอัตราการเสียชีวิต⁶

ผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายต้องได้รับการรักษาด้วยการให้สารน้ำ เพื่อให้ระบบการไหลเวียนโลหิต (hemodynamic system) ดีขึ้น แต่ในผู้ป่วยที่มีโรคร่วมบางโรค ได้แก่ Congestive Heart Failure (CHF), liver cirrhosis, Chronic Kidney Disease (CKD), End-stage Renal Disease (ESRD) เป็นกลุ่มโรคที่ต้องจำกัดการให้สารน้ำ เนื่องจากร่างกายไม่สามารถขับน้ำออกได้ตามปกติ⁷ และอาจจะส่งผลเสียมากกว่าผลดี⁸⁻⁹ หากผู้ป่วยมีภาวะไม่คงที่ของระบบการไหลเวียนโลหิต (hemodynamic unstable) การให้สารน้ำควรให้แตกต่างกัน เพราะหากผู้ป่วยที่มีโรคร่วมเหล่านี้ได้รับสารน้ำตามมาตรฐาน กล่าวคือ 30 ml/kg ใน 3 ชั่วโมงแรก จะเกิดภาวะน้ำเกิน¹⁰ และอาจส่งผลให้ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจ⁹ ทำให้ต้องรักษาตัวในโรงพยาบาลนานขึ้น และอาจรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตได้¹¹ ดังนั้น ผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายที่มีโรคร่วมที่กล่าวมาข้างต้น ต้องได้รับการดูแลเรื่องของการให้สารน้ำที่แตกต่างจากผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายทั่วไป โดยต้องมีการประเมินปัจจัยเสี่ยงก่อนได้รับสารน้ำ ประเมินความเพียงพอของสารน้ำและการให้สารน้ำตามดุลยพินิจของแพทย์ผู้รักษา¹² นอกจากนี้ ควรมีการประเมินความเพียงพอของสารน้ำในร่างกายก่อนให้สารน้ำ ได้แก่ ฟังปอด ทั้งก่อน ขณะและหลังให้สารน้ำ ประเมินอาการบวม (pitting edema) การทำอัลตราซาวด์หลอดเลือด (inferior vena cava ultrasound) เอ็กซเรย์ปอด วัดแรงดันของหลอดเลือดดำส่วนกลาง (central venous pressure [CVP]) ประเมินแรงดันในหลอดเลือดดำที่คอ (jugular venous pressure [JVP]) การยกขาบนเตียง 90 องศา เพื่อประเมินปริมาตรเลือดที่ออกจากหัวใจในหนึ่งนาที (passive leg raising) ประเมินการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจในแต่ละครั้ง (stroke volume variation) และประเมินการเปลี่ยนแปลงความดันช่องทรวงอกขณะหายใจเข้าออก เพื่อทำนายการตอบสนองต่อสารน้ำ (pulse pressure variation)¹³

หอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรมโรงพยาบาล ๕๐ พรรษา มหาวชิราลงกรณ อุบลราชธานี พบผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจาย ปี พ.ศ.2563-2565 จำนวน 356 ราย 241 ราย และ 175 ราย ตามลำดับ โดยมีอัตราการเสียชีวิต ปี พ.ศ.2563-2565 เป็นร้อยละ 13.20 18.67 และ 18.70 ตามลำดับ และจากการทบทวนเวชระเบียนผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจาย ย้อนหลังสามเดือน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ.2565 ซึ่งมีผู้ป่วยเข้ารับการรักษา จำนวน 54 ราย พบการเสียชีวิตในผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายที่มีโรคร่วม เป็นร้อยละ 19.04 23.07 และ 14.28 ตามลำดับ รวมทั้งมีค่าใช้จ่ายในการรักษาเฉลี่ย 74,000 บาท/ราย ในขณะที่ค่าใช้จ่ายในการรักษาผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายที่ไม่มีโรคร่วมเฉลี่ย 49,900 บาท/ราย จากปัญหาและความสำคัญดังที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงได้มีการพัฒนาแนวทางการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายที่มีโรคร่วม

ตามหลักฐานเชิงประจักษ์และนำแนวทางไปใช้ในการดูแลผู้ป่วยกรณีศึกษา เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลที่เหมาะสม และเพื่อป้องกันการเกิดภาวะช็อกจากการติดเชื้อ MODS และการเสียชีวิต

วิธีการวิจัย

การวิจัยในรูปแบบกรณีศึกษาเชิงทดลอง (experimental case study research) เพื่อศึกษาผลของการนำแนวทางการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายที่มีโรคร่วมไปใช้ ประชากร คือ ผู้ป่วยที่แพทย์วินิจฉัยจาก ICD 10 รหัส A41.9 และมีคะแนน SOFA score ≥ 2 คะแนน ร่วมกับการมีโรคร่วม ตั้งแต่ 2 โรคขึ้นไป โดยหนึ่งในโรคร่วมนั้น ประกอบด้วย โรค CHF, ERSD, CKD, Heart disease, Cirrhosis กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรมโรงพยาบาล ๕๐ พรรษา มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ อุบลราชธานี ระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนตุลาคม ปี พ.ศ.2566 สุ่มตัวอย่างแบบต่อเนื่องจนครบระยะเวลาที่กำหนด (consecutive sampling) จำนวน 21 ราย แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 11 ราย เป็นผู้ป่วยที่ได้รับการดูแลตามปกติตามมาตรฐานการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจาย กลุ่มทดลอง จำนวน 10 ราย ได้รับการดูแลตามแนวทางการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายที่มีโรคร่วมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เกณฑ์การคัดเข้ากลุ่มตัวอย่าง (inclusion criteria) ประกอบด้วย 1) เพศชายและเพศหญิง ที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป 2) มีโรคร่วมตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป โดยหนึ่งในโรคร่วมนั้น ประกอบด้วย โรค CHF, ERSD, CKD, Heart, Cirrhosis อย่างน้อยหนึ่งโรค 3) ยังไม่เกิด MODS 4) ยินดีเข้าร่วมในการวิจัย ในกรณีที่ผู้ป่วยที่ไม่รู้สึกตัวหรือไม่สามารถตัดสินใจด้วยตนเอง ผู้ที่ตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัยคือผู้แทนโดยชอบธรรม และ 5) แพทย์เจ้าของไข้อนุญาตให้ศึกษาผู้ป่วย เกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria) คือ ผู้ป่วยที่แพทย์ให้การรักษาแบบ palliative care

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ คู่มือแนวทางการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายที่มีโรคร่วมพัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัย ซึ่งสังเคราะห์แนวทางการดูแลจากหลักฐานเชิงประจักษ์ โดยใช้กรอบแนวคิดของ Soukup (2000) ประกอบด้วย 4 ระยะ คือ 1) ระยะการค้นหาปัญหาทางคลินิก (evidence triggered phase) 2) ระยะสืบค้นหลักฐานเชิงประจักษ์ (evidence supported phase) 3) ระยะพัฒนาแนวปฏิบัติไปทดลองใช้ (evidence observed phase) และ 4) ระยะนำแนวปฏิบัติที่ปรับปรุงแล้วไปใช้จริงในหน่วยงาน (evidence-based phase) กำหนดฐานข้อมูลในการสืบค้น 5 ฐาน ได้แก่ PubMed, CINAHL, Science Direct และ ThaiJo โดยคัดเลือกหลักฐานเชิงประจักษ์ตามเกณฑ์คัดเข้า (inclusion criteria) คือ ศึกษาในผู้ป่วยอายุ 18 ปีขึ้นไป เป็นวารสารที่ได้รับการเผยแพร่ตีพิมพ์ ในปี ค.ศ.2016-2022 และเกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria) คือ เอกสารที่มีค่าใช้จ่ายในการเข้าถึง เอกสารที่ไม่ใช่ภาษาอังกฤษ และภาษาไทย ได้ทั้งหมด 24 เรื่อง จากนั้นประเมินระดับความน่าเชื่อถือและประเมินความเป็นไปได้ ในการนำหลักฐานเชิงประจักษ์ไปพัฒนา รวมทั้งประเมินระดับข้อแนะนำของการนำหลักฐานเชิงประจักษ์ไปใช้ของสถาบันโจแอนนาบริกส์ (The Joanna Briggs Institute, 2013) ซึ่งได้ level of evidence 1a จำนวน 5 เรื่อง ระดับ 4a จำนวน 4 เรื่อง ระดับ 1b จำนวน 1 เรื่อง ระดับ 2b จำนวน 1 เรื่อง ระดับ 2c จำนวน 4 เรื่อง ระดับ 2d จำนวน 7 เรื่อง ระดับ 1d จำนวน 1 เรื่อง ระดับ 4d จำนวน 1 เรื่อง โดย grade of recommendation A จำนวน 24 เรื่อง โดยร่างแนวทางการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายที่มีโรคร่วมขึ้น และนำไปตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและคุณภาพของแนวปฏิบัติ โดยการประเมินดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (content validity index: CVI)=0.89 และ AGREE II ได้ร้อยละ 83.50-96.00 จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย แพทย์ชำนาญการ อายุรศาสตร์โรคติดเชื้อ 1 ท่าน แพทย์ชำนาญการ อายุรศาสตร์โรคทั่วไป 1

ท่าน อาจารย์พยาบาลผู้มีความเชี่ยวชาญ ด้านการพยาบาลผู้ป่วยวิกฤต 1 ท่าน พยาบาลผู้มีความรู้และประสบการณ์ในการดูแลผู้ป่วยวิกฤต 2 ท่าน สำหรับแนวทางการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายที่มีโรคร่วมมีดังต่อไปนี้

1. ประเมินและคัดกรองปัจจัยเสี่ยง โดยเกณฑ์การให้คะแนนประกอบด้วย

1.1 SOFA score ≥ 2 คะแนน¹⁴⁻¹⁵ Level 2d, Grade A, Level 2c, Grade A

1.2 Lactate ≥ 2 mmol/L¹⁶ Level 1a, Grade A

1.3 อายุ ≥ 65 ปีขึ้นไป¹⁷⁻¹⁸ Level 2d, Grade A, Level 2c, Grade A

1.4 มีโรคร่วมอย่างน้อย 1 โรค ได้แก่ ESRD, CKD, CHF, heart, cirrhosis^{7,9,19} Level 2d,

Grade A

พิจารณาให้คะแนนปัจจัยเสี่ยงข้างต้น คิดคะแนนข้อละ 1 คะแนน รวมทั้งหมด 4 คะแนน หากมีคะแนนปัจจัยเสี่ยง 2 ใน 4 ข้อ ถือว่ามีความเสี่ยงต่อการเกิด MODS ต้องได้รับการดูแลตามแนวทางการพยาบาล

2. การพยาบาลตามแนวทางการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายที่มีโรคร่วม ผู้วิจัยใช้กระบวนการสังเคราะห์หลักฐานเชิงประจักษ์และแนวทางการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายที่มีโรคร่วมตาม Surviving sepsis campaign: International guidelines for management of sepsis and septic shock 2021 โดย Evans et al.¹⁶ ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 การดูแลรักษาแบบมุ่งเป้าหมายอย่างรวดเร็วใน 1 ชั่วโมงแรก (Initial resuscitation 1st hour Bundle)²⁰ level 2d, Grade A ประกอบด้วย

2.1.1 ตรวจ serum lactate¹⁷ level 1a, Grade A

2.1.2 เจาะเลือดตรวจเพื่อเพาะเชื้อ hemoculture 2 specimen ห่างกันข้างละ 30 นาที²¹ Level 2d, Grade A

2.1.3 การดูแลให้ได้รับยาปฏิชีวนะภายใน 1 ชั่วโมงหลังการวินิจฉัยภาวะติดเชื้อ²¹ Level 2d, Grade A

2.1.4 การดูแลให้ได้รับสารน้ำชนิด crystalloid 30 mL/kg ใน 3 ชั่วโมงแรก¹⁶ Level 1a, Grade A ยกเว้นผู้ป่วยรายที่มีความเสี่ยงหรือข้อห้ามให้แพทย์พิจารณาการให้สารน้ำเป็นรายบุคคล⁹ Level 2d, Grade A

2.1.4.1 โดยประเมินจากภายนอกแล้วไม่พบอาการบวมตามร่างกายหรือไม่มีประวัติจะ load สารน้ำ 1,500 mL. คิดตามน้ำหนักตัวโดยประมาณ 30 mL/kg.¹⁶ Level 1a, Grade A จากนั้นประเมินซ้ำด้วยการ U/S IVC หรือ CXR หากสารน้ำเพียงพอจะหยุดให้สารน้ำ

2.1.4.2 ส่วนผู้ป่วยที่มีประวัติ fluid overload จะทำ fluid challenge เริ่มจาก 250-1000 mL. แล้วประเมินก่อนให้สารน้ำต่อ²² Level 1a, Grade A

2.1.5 หากมีภาวะความดันโลหิตต่ำหรือ lactate >4 mmol/L ให้ vasopressor ร่วมกับรักษาและคงไว้ให้ค่าความดันเลือดแดงเฉลี่ย (mean arterial pressure: MAP) ≥ 65 mmHg¹⁶ Level 1a, Grade A

2.1.6 ดูแลให้ได้รับการเข้ารักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต ภายใน 6 ชั่วโมง¹⁶ Level 1a, Grade A

2.2 การประเมินสารน้ำ ประกอบด้วย

2.2.1 ประเมินสารน้ำแบบ dynamic ประกอบด้วย passive leg raise และดู stroke volume ช่วยแพทย์ประเมิน IVC diameter เพื่อพยากรณ์ fluid responsiveness²³ Level 1b, Grade A

2.2.2 หากค่า MAP <65 mmHg หลังให้สารน้ำ พิจารณาให้ vasopressor เพื่อป้องกันภาวะ fluid overload และประเมินผู้ป่วยซ้ำเนื่องจากอาการของผู้ป่วยวิกฤตเปลี่ยนแปลงได้ตลอด²⁴ Level 1a, Grade A

2.2.3 ประเมินสารน้ำจากอาการและอาการแสดง ประกอบด้วย การฟังปอด เพื่อประเมินเสียง crepitation ไอมีเสมหะเป็นฟองสีชมพู วัดค่า JVP ประเมิน pitting edema จากภาวะ volume overload เป็นต้น²³ Level 1b, Grade A

2.3 ระบุตำแหน่งและกำจัดแหล่งที่มาของการติดเชื้อโดยเร็วที่สุด²⁵ Level 2b, Grade A

2.3.1 ถอดสายสวนในร่างกาย ระบายหนองและสารคัดหลั่งที่คาดว่าจะแหล่งของการติดเชื้อพร้อมทั้งส่งตรวจก่อนให้ยาปฏิชีวนะ²⁵⁻²⁶ Level 2b, Grade A, Level 2c, Grade A

2.3.2 ดูแลบริบาลยาปฏิชีวนะให้ได้ ภายใน 1 ชั่วโมง โดยเริ่มต้นแบบครอบคลุมเชื้อและปรับให้เหมาะสมหลังทราบผลเพาะเชื้อ²⁵ Level 2b, Grade A

2.4 การดูแลระบบการไหลเวียนโลหิตและการระบายอากาศ (hemodynamic and ventilation) ประกอบด้วย

2.4.1 ระบบการหายใจ

2.4.1.1 พิจารณาจากค่า P/F ratio¹⁶ Level 1a, Grade A

(1) กรณีไม่ได้เจาะ blood gas ให้คำนวณ S/F ratio นำค่า SpO₂ หาร FiO₂ จากออกซิเจนที่ใช้²⁷ Level 2c, Grade A

2.4.2 Glasgow coma scale หากลดลง ≥ 2 คะแนนต้องรายงานแพทย์ทันที เพื่อพิจารณาเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์สมองดูความผิดปกติ กรณีใช้ยา sedative ควรบันทึกรายละเอียดและ ประเมินระดับความง่วงซึม (sedation score: SS)²⁸ Level 1d, Grade A

2.4.3 การได้รับยากระตุ้นความดันโลหิต (vasopressor)

2.4.3.1 ประเมิน ค่า MAP และควบคุมปริมาณยาที่ให้ โดยเริ่มจาก norepinephrine เป็นลำดับแรก (first line)¹⁶ Level 1a, Grade A โดยเริ่ม Dose ≥ 0.10 ug/kg/min²⁴ Level 2b, Grade A และปรับ (titrate) ทุก 15 นาที ครั้งละ 3-5 ml/hr. วัดความดันโลหิตทุก ๆ 3-5 นาที ในช่วงที่ปรับเพิ่มยาเพื่อรักษา MAP >65 mmHg เมื่อคงที่ให้ประเมินทุก ๆ 15-30 นาที และเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนจากยา ได้แก่ อาการเขียวคล้ำ (cyanosis) ส่วนปลายขาดเลือดไปเลี้ยง (limb ischemia) หัวใจเต้นผิดจังหวะ (arrhythmia) หลอดเลือดดำอักเสบ (phlebitis) ยารั่วซึมออกนอกหลอดเลือด (extravasation)

2.4.4 ประเมินค่าตับเพื่อดูความผิดปกติของการทำงานของตับ (liver dysfunction)

2.4.4.1 การวินิจฉัยว่า liver dysfunction จากภาวะติดเชื้อแพร่กระจาย คือ การเพิ่มขึ้น ของ total bilirubin >2 mg/dL แต่ยังไม่มียาฉีดยาใดที่วินิจฉัยเรื่องนี้ได้ตั้งแต่วินิจฉัยครั้งแรก ควรเฝ้าระวังก่อนอาการรุนแรง²⁹ Level 4a, Grade A

2.4.5 ประเมิน platelets count¹⁸ Level 1d, Grade A

2.4.6 ประเมินการทำงานของไตจากค่า creatinine หรือ urine output (0.5 ml/kg/hr)³⁰

2.5 การรักษาเพิ่มเติม (additional therapy) ประกอบด้วย

2.5.1 หากใช้ยาป้อนหลอดเลือดในปริมาณที่สูงขึ้น ควรให้ hydrocortisone¹⁶ Level 1a, Grade A

2.5.2 รักษาระดับน้ำตาลในเลือด 80-180 mg/dL⁶ Level 4a, Grade A

2.5.3 เริ่มให้อาหารภายใน 72 ชั่วโมง เมื่อ hemodynamic คงที่¹⁶ Level 1a, Grade A เพื่อช่วยให้มีการไหลเวียนเลือดไปเลี้ยงกระเพาะอาหารได้ดีขึ้นและช่วยกระตุ้นภูมิคุ้มกัน ป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรียเข้าสู่ระบบไหลเวียนเลือด³¹ Level 4a, Grade A เริ่มให้พลังงาน 25-30 kcal/kg/day³² Level 1a, Grade A

2.6 เป้าหมายของการรักษาและผลลัพธ์การดูแลระยะยาว (goal of care and long-term outcomes) ประกอบด้วย

2.6.1 แจ้งพยากรณ์ของโรคแก่ญาติและครอบครัวในระยะที่รักษาตัวอยู่ในหอผู้ป่วยวิกฤต รวมถึงการกลับมาติดตามนัด หากได้รับการย้ายหรือจำหน่าย¹⁶ Level 1a, Grade A

2.6.2 วางแผนในระยะยาวร่วมกับแพทย์³³ Level 4d, Grade A

3. การประเมินผลลัพธ์ คือไม่เกิดภาวะ septic shock MODS และไม่เสียชีวิตใน 3 วันหลังการดูแล

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

2.1 แบบประเมินและคัดกรองปัจจัยเสี่ยง เป็นแบบคัดกรองผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงเพื่อให้การดูแลตามแนวปฏิบัติ ปัจจัยที่ประเมิน ประกอบด้วย 4 ปัจจัย คือ 1) SOFA score ≥ 2 คะแนน 2) Lactate ≥ 2 mmol/L 3) อายุ ≥ 65 ปีขึ้นไป และ 4) มีโรคร่วมอย่างน้อย 1 โรค ได้แก่ ESRD, CKD, CHF, heart, cirrhosis ทั้งนี้ หากผู้ป่วยมีปัจจัยเสี่ยงอย่างน้อย 2 ข้อ ถือว่ามีความเสี่ยงต่อการเกิด MODS และต้องได้รับการดูแลตามแนวทางการพยาบาล

2.2 แบบบันทึกการดูแลตามแนวทางการการพยาบาลผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายที่มีโรคร่วม ประกอบด้วย การประเมินและคัดกรองปัจจัยเสี่ยงและการพยาบาลตามแนวทางการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายที่มีโรคร่วม

2.3 แบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วยและผลลัพธ์การดูแล ประกอบด้วย เพศ อายุ การวินิจฉัยโรค โรคประจำตัว และผลลัพธ์การดูแล คือ การเกิด septic shock, การเกิด MODS, และการเสียชีวิต

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ภายหลังได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้วิจัยทำหนังสือถึงผู้อำนวยการโรงพยาบาล ๕๐ พรรษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและการขออนุญาตในการทดลองใช้เครื่องมือและขอเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย หลังจากนั้น เข้าพบหัวหน้าหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรม เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย รายละเอียด และวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วจึงเข้าพบพยาบาลประจำหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรม เพื่ออธิบายรายละเอียดขั้นตอนการวิจัย จากนั้น ผู้วิจัยอบรมพยาบาลประจำหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรมเกี่ยวกับการดูแลผู้ป่วย sepsis ที่มีโรคร่วม เมื่อพบผู้ป่วยที่มีคุณสมบัติคล้ายกลุ่มตัวอย่าง พยาบาลผู้ช่วยวิจัยเชื้อเชิญอาสาสมัครเข้าร่วมวิจัย รวมทั้งชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัย รายละเอียดของโปรแกรม ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลและเปิดโอกาสให้ซักถามข้อสงสัยต่างๆ หลังจากนั้น หากอาสาสมัครตกลงใจยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยหรือผู้ช่วยวิจัยจะให้อาสาสมัครหรือผู้แทนโดยชอบธรรมเซ็นใบยินยอมเข้าร่วมวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

และประเมินผลลัพธ์การดูแลภายหลังการดูแลตามแนวทางพยาบาลจนครบ ในวันที่ 3 โดยเก็บรวบรวมข้อมูลในกลุ่มควบคุมก่อนกลุ่มทดลอง เพื่อป้องกันการปนเปื้อนระหว่างกลุ่ม

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัย เรื่อง ประสิทธิภาพของโปรแกรมการดูแลผู้ป่วยโรคติดเชื้อแพร่กระจายที่มีโรคร่วมหลายชนิดต่อการเกิดภาวะน้ำเกิน ภาวะช็อกจากการติดเชื้อ และกลุ่มอาการการทำหน้าที่ผิดปกติของหลายอวัยวะ ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (HE662126) การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่างครอบคลุม 3 หลัก คือ หลักเคารพความเป็นมนุษย์ หลักประโยชน์ และหลักความยุติธรรม

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลสุขภาพของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1 เป็นข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลสุขภาพของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่า กลุ่มตัวอย่าง 21 ราย แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 11 ราย และกลุ่มทดลอง 10 ราย กลุ่มควบคุมส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 63.6 มีอายุเฉลี่ย 69.36 ปี (SD=3.982) ส่วนใหญ่ มีโรคประจำตัวไตวาย ร้อยละ 45.4 รองลงมา เป็นโรคหัวใจวายและตับแข็ง ร้อยละ 36.4 และ 27.3 ตามลำดับ ส่วนใหญ่ได้รับการวินิจฉัยโรคเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกัน ร้อยละ 100 รองลงมา เป็นระบบทางเดินหายใจ ไตและหลอดเลือด ร้อยละ 63.6 36.4 และ 9.1 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มทดลองส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 60 มีอายุเฉลี่ย 69 ปี (SD= 16.586) ส่วนใหญ่มีโรคประจำตัวโรคหัวใจวาย ร้อยละ 50 รองลงมา เป็นโรคตับแข็ง ร้อยละ 40 และไตวาย ร้อยละ 30 ส่วนใหญ่ได้รับการวินิจฉัยโรคเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันและระบบทางเดินหายใจ ร้อยละ 100 ระบบหัวใจและหลอดเลือด ร้อยละ 40 และระบบไต ร้อยละ 30

ตารางที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลสุขภาพของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ข้อมูล	กลุ่มควบคุม (n=11)		กลุ่มทดลอง (n=10)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ				
ชาย	7	63.6	6	60
หญิง	4	36.4	4	40
อายุ (ปี)	$\bar{X}$ = 69.36	SD = 3.98	$\bar{X}$ = 69.00	SD = 16.59
โรคประจำตัว				
Cirrhosis	3	27.3	4	40
CHF	4	36.4	5	50
ESRD/CKD	5	45.4	3	30
การวินิจฉัยโรค				
ระบบทางเดินหายใจ	7	63.6	10	100
ระบบภูมิคุ้มกัน	11	100	10	100
ระบบหัวใจและหลอดเลือด	1	9.1	4	40
ระบบการทำงานของไต	4	36.4	3	30

2. การเปรียบเทียบการเกิด septic shock, MODS, การเสียชีวิต ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2 การเปรียบเทียบการเกิด septic shock, MODS, การเสียชีวิต ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง เนื่องจากการกระจายของข้อมูลไม่ปกติ ผู้วิจัยจึงใช้ fisher's exact test ในการวิเคราะห์ พบว่าการเกิด septic shock แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.024$) และ การเกิด MODS แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.035$) ในขณะที่ผลลัพธ์การเสียชีวิตไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.476$)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลลัพธ์การนำแนวทางการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายที่มีโรคร่วมในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรมไปใช้ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ผลลัพธ์	กลุ่มควบคุม n(%)		กลุ่มทดลอง n(%)		Test	p-value
	เกิด	ไม่เกิด	เกิด	ไม่เกิด		
septic shock	7 (63.63)	4 (36.36)	1 (50)	9 (50)	6.39	0.024*
MODS	5 (45.45)	6 (54.54)	0	10 (100)	5.97	0.035*
เสียชีวิต	2 (18.18)	9 (81.81)	0	10 (100)	2.01	0.476

*p-value <0.05

อภิปรายผลการวิจัย

ผลของการนำแนวทางการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายที่มีโรคร่วมในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรมไปใช้ และผลลัพธ์การเปรียบเทียบการเกิด septic shock, MODS, และการเสียชีวิต ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่าการเกิด septic shock และ MODS แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่การเสียชีวิต ไม่แตกต่างกัน สรุปได้ว่า แนวทางการดูแลที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถลดการเกิดภาวะช็อกจากการติดเชื้อ และป้องกันการเกิด MODS และการเสียชีวิตได้ ทั้งนี้ สามารถอภิปรายได้ว่าแนวทางการดูแลที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ผ่านกระบวนการสังเคราะห์หลักฐานเชิงประจักษ์ และแนวทางการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายที่มีโรคร่วมตาม Surviving sepsis campaign 2021¹⁶ ทำให้การดูแลผู้ป่วยครอบคลุมตั้งแต่การประเมินและคัดกรองปัจจัยเสี่ยง การดูแลตาม 1st hour bundle การประเมินสารน้ำ การค้นหาและกำจัดแหล่งติดเชื้อและให้ยาฆ่าเชื้อเร็วที่สุด ภายใน 1 ชั่วโมง การให้ยา vasopressor การดูแลระบบการไหลเวียนโลหิต และการประเมินการทำงานของอวัยวะที่สำคัญ คือ หัวใจ ตับ ไต รวมถึงการดูแลในระยะยาว นอกจากนี้ การดูแลตามแนวทางที่ชัดเจน ทำให้สามารถดูแลได้ถูกต้อง รวดเร็วและทันเวลา สามารถช่วยลดการเกิดภาวะแทรกซ้อน ที่จะตามมาได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ ศิริดา ทวีวัน³⁴ ที่พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการดูแลหลังใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจาย มีภาวะช็อกจากการติดเชื้อในกระแสเลือดลดลงจากร้อยละ 16.90 เป็น ร้อยละ 6.70 และไม่มีอัตราการเสียชีวิต

นอกจากนี้ แนวทางการพยาบาลที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความจำเพาะ สำหรับผู้ป่วยที่มีข้อห้ามการได้รับสารน้ำ ซึ่ง Truong และคณะ⁹ เสนอว่าการดูแลให้สารน้ำตามแนวปฏิบัติ 30 ml/kg หัวไปอาจไม่เหมาะสมในทุกราย ต้องมีการประเมินความเสี่ยงหรือโรคที่เป็น ได้แก่ หัวใจ ไต ตับ ประเมินความเพียงพอของสารน้ำในร่างกายก่อนทุกรายร่วมกับแพทย์และพิจารณาให้สารน้ำเป็นรายบุคคล นอกจากนี้ การนำเครื่องมือมาใช้ในการประเมินการทำงานแต่ละระบบ ได้แก่ respiratory, GCS, vasopressor drug, total bilirubin, platelets count, creatinine urine output ช่วยให้การพยาบาลเฝ้าระวังและให้การพยาบาล

ตามความรุนแรงที่ประเมิน สอดคล้องกับการศึกษาของ มั่นจิตต์ ณ สงขลา และสมศรี ชื่อต่อวงศ์³⁵ ที่พบว่า การนำเครื่องมือประเมินการทำงานของอวัยวะสำคัญมาใช้ในการประเมินผู้ป่วย ทำให้พยาบาลสามารถ ประเมินการทำงานของอวัยวะได้ละเอียดทุกระบบและให้การดูแลได้อย่างเหมาะสม และการศึกษาของ เพ็ญศรี อุณสวัสดิพงษ์³⁶ ที่พบว่า การใช้แบบประเมินอวัยวะล้มเหลวฉบับประยุกต์ (MSOFA) มีความเหมาะสม ในการนำไปใช้ประเมินในผู้ป่วยวิกฤต ซึ่งค่าคะแนนความรุนแรงที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละพารามิเตอร์ ของแบบประเมินที่เพิ่มขึ้น สามารถบอกถึงระดับความรุนแรง ความล้มเหลว หรือความผิดปกติของอวัยวะใน แต่ละระบบได้ นอกจากนี้ บริบทและทรัพยากรของโรงพยาบาลที่แตกต่างกัน ส่งผลให้มีข้อจำกัดในการส่ง ตรวจ blood gas เพื่อประเมินค่า P/F ratio จึงมีแนวทางการประเมินโดยใช้ S/F ratio แทน เพื่อประเมิน ภาวะ hypoxemia สอดคล้องกับการศึกษาของ Sendagire และคณะ²⁷ ที่พบว่า การนำค่า SpO₂ มาใช้แทน ค่า PaO₂ ในโรงพยาบาลที่ทรัพยากรจำกัด นั้น สามารถแทนค่าคำนวณเพื่อประเมินความรุนแรงของการเกิด อวัยวะล้มเหลวและการเสียชีวิตในผู้ป่วยวิกฤตได้ เป็นการสะท้อนบทบาทอิสระของพยาบาลในการประเมิน ผู้ป่วยเพื่อให้การพยาบาลได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว และสอดคล้องกับการศึกษาของ มณฑิรภัชร์ สุนทรกุลวงศ์³⁷ ที่ศึกษาเปรียบเทียบระหว่าง qSOFA กับ MqSOFA ซึ่งเพิ่ม SpO₂/FiO₂ ratio พบว่า MqSOFA ทำนายการเสียชีวิตของผู้ป่วยติดเชื้อมากกว่า qSOFA (p<0.001)

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. พยาบาลหรือหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรมสามารถนำแนวทางการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายที่มี ครอบคลุมในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรม ไปประยุกต์ใช้ในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรมที่มีบริบทคล้ายคลึงกัน ทั้งนี้ ผู้ปฏิบัติควรตระหนักเรื่องระยะเวลาในการให้การดูแลและให้ความสำคัญในการประเมินและคัดกรองปัจจัย เสี่ยงเบื้องต้น นอกจากนี้ แนวทางการให้สารน้ำขึ้นกับดุลยพินิจของแพทย์ผู้รักษา ดังนั้น พยาบาลควรมี การสื่อสารและพัฒนาแนวทางการดูแลร่วมกับแพทย์ เพื่อสร้างแนวปฏิบัติที่ชัดเจนในการดูแล เพื่อความ ปลอดภัยของผู้ป่วยและ เพื่อยกระดับคุณภาพการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายที่มีโรคร่วม

2. จากข้อมูลกลุ่มตัวอย่างในหอผู้ป่วยวิกฤต ที่มีภาวะช็อกจากการติดเชื้อมาก่อนเข้ารับการรักษา ควรมีการพัฒนาแนวปฏิบัติในการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อแพร่กระจายที่มีโรคร่วมของเครือข่ายโรงพยาบาล เพื่อ สามารถให้การดูแลผู้ป่วยได้ถูกต้อง รวดเร็วและทันเวลา ส่งผลให้ผู้ป่วยปลอดภัยและไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนที่ รุนแรงตามมา

3. เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษา ในลักษณะเดียวกันในขนาดกลุ่มตัวอย่างใหญ่ขึ้น

References

1. Font MD, Thyagarajan B, Khanna AK. Sepsis and septic shock-basics of diagnosis, pathophysiology and clinical decision making. Med Clin North Am 2020;104(4):573–85.
2. Gauer R, Forbes D, Army W, Bragg F, Carolina N. Sepsis: diagnosis and management. Am Fam Physician 2020;101(7):409–18.
3. Rudd KE, Johnson SC, Agesa KM, Shackelford KA, Tsoi D, Kievlan DR, et al. Global, regional, and national sepsis incidence and mortality, 1990-2017: analysis for the global burden of disease study. Lancet (London, England) 2020;395(10219):200–11.

4. Jamroenwong N, Piyarak S, Chaiwong C. Assessment and nursing care of a patient with septic shock. *SCNJ* 2020;7(1):319–30. (in Thai)
5. Russell JA, Boyd J. Pathophysiology of septic shock. *Crit Care Clin* 2018;34(1):43–61.
6. Bloos F, Thomas-Ruddel D, Ruddel H, Engel C, Schwarzkopf D, Marshall JC, et al. Impact of compliance with infection management guidelines on outcome in patients with severe sepsis: a prospective observational multi-center study. *Crit Care* 2014;18(2):1-10.
7. Khan RA, Khan NA, Bauer SR, Li M, Duggal A, Wang X, et al. Association between volume of fluid resuscitation and intubation in high-risk patients with sepsis, heart failure, end-stage renal disease, and cirrhosis. *Chest* 2020;157(2):286–92.
8. Sun GD, Zhang Y, Mo SS, Zhao MY. Multiple organ dysfunction syndrome caused by sepsis: Risk factor analysis. *Int j gen med* 2021;14:7159–64.
9. Truong TN, Dunn AS, Mccardle K, Glasser A, Huprikar S, Poor H, et al. Adherence to fluid resuscitation guidelines and outcomes in patients with septic shock: reassessing the “one-size-fits-all” approach. *J Crit Care* 2019;51:94–8.
10. Akbar R, George Y, Madjid AS, Sedono R, Tantri A. Early administration of norepinephrine prevents the occurrence of fluid overload in the resuscitation of septic shock patients. *Crit Care Shock* 2021;(5):257–68.
11. Chatchawal S. Nursing care of the patient with septic shock with acute respiratory failure. *Maharakham Hospital Journal* 2015;12(2):135–42. (in Thai)
12. Pongsittisak W. Fluid therapy in critically ill patients for reduction of acute kidney injury. *Vajira Med J* 2016;60(4):287–96. (in Thai)
13. Hernández G, Ospina-Tascón GA, Damiani LP, Estenssoro E, Dubin A, Hurtado J, et al. Effect of a resuscitation strategy targeting peripheral perfusion status vs serum lactate levels on 28-day mortality among patients with septic shock: the andromeda-shock randomized clinical trial. *JAMA* 2019;321(7):654–64.
14. Huang AC, Lee TY, Ko M, Huang C, Wang T, Lin T, et al. Fluid balance correlates with clinical course of multiple organ dysfunction syndrome and mortality in patients with septic shock. *PLOS ONE* 2019;14(12):1–14.
15. Singer M, Deutschman CS, Seymour C, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (sepsis-3). *JAMA* 2016;315(8):801–10.
16. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, Antonelli M, Coopersmith CM, French C, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med* 2021;47(11):1181–247.
17. Liu Y, Gu X, Huang F, Fang F, Zhao Y, Qian X, et al. Prediction of multiple organ dysfunction syndrome complicating acute myocardial infarction on the basis of comorbidities on admission. *Coron Artery Dis* 2016;27(5):391–97.

18. Martin-Loeches I, Guia MC, Vallecoccia MS, Suarez D, Ibarz M, Irazabal M, et al. Risk factors for mortality in elderly and very elderly critically ill patients with sepsis: a prospective, observational, multicenter cohort study. *Ann Intensive Care* 2019;9(26):1–9.
19. Sato R, Kuriyama A, Takada T, Nasu M, Luthe SK. Prevalence and risk factors of sepsis-induced cardiomyopathy: retrospective cohort study. *Medicine (Baltimore)* 2016;95(39):1–5.
20. Chantara T, Sritundorn S, Watthanachai T, Yuwanich N, Munketkit K, Samritmanoporn W, et al. The 1-hour sepsis bundle practical outcomes of registered nurses in caring for severe sepsis patients at the emergency department, Nopparat Rajathanee Hospital. *JPCN* 2022;5(3):527–34. (in Thai)
21. Sripiboonbat J, Thearpal T, Yamchanchai W. Outcomes of care for the elderly with sepsis in the accident and emergency department. *Reg 4-5 Med J* 2020;39(4):638–47. (in Thai)
22. Silberberg B, Aston S, Boztepe S, Jacob S, Rylance J. Recommendations for fluid management of adults with sepsis in sub-Saharan Africa: a systematic review of guidelines. *Crit Care* 2020;24(1):1–9.
23. Cherpanath TGV, Hirsch A, Geerts BF, Lagrand WK, Leeftang MM, Schultz MJ, et al. Predicting fluid responsiveness by passive leg raising: a systematic review and meta-analysis of 23 clinical trials. *Crit Care Med* 2016;44(5):981–91.
24. Douglas IS, Alapat PM, Corl KA, Exline MC, Forni LG, Holder AL, et al. Fluid response evaluation in sepsis hypotension and shock: a randomized clinical trial. *Chest* 2020;158(4):1431–45.
25. Dugar S, Choudhary C, Duggal A. Sepsis and septic shock: guideline-based management. *Cleve Clin J Med* 2020;87(1):53–64.
26. Scheer CS, Fuchs C, Grundling M, Vollmer M, Bast J, Bohnert JA, et al. Impact of antibiotic administration on blood culture positivity at the beginning of sepsis: a prospective clinical cohort study. *Clin Microbiol Infect* 2019;25(3):326–31.
27. 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* 2017;17(1):1–8.
28. Lambden S, Laterre PF, Levy MM, Francois B. The sofa score-development, utility and challenges of accurate assessment in clinical trials. *Crit Care* 2019;23(1):1–9.
29. Woznica EA, Inglot M, Woznica RK, Lysenko L. Liver dysfunction in sepsis. *Adv Clin Exp Med* 2018;27(4):547–51.
30. Makris K, Spanou L. Acute kidney injury: definition, pathophysiology and clinical phenotypes. *Clin Biochem Rev* 2016;37(2):85–98.

31. De Waele E, Malbrain MLNG, Spapen H. Nutrition in sepsis: a bench-to-bedside review. *Nutrients* 2020;12(2):1–16.
32. Singer P, Blaser AR, Berger MM, Alhazzani W, Calder PC, Casaer MP, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clinical nutr* 2019;38(1):48–79.
33. Hinkaew B. Nursing care of acute kidney disease: a case study. *TRC Nurs J* 2016;9(1):46–62. (in Thai)
34. Taweewan S. Effects of using nursing practice guidelinesb on “modified early warning scores” for patients with sepsis in the medicine women department at Buengkan Hospital. *udhhosmj* 2018;26(3):153–63. (in Thai)
35. Songkhla MM, Suetowong S. Treatment outcome of community-acquired sepsis in Chonburi Hospital. *CHJ* 2021;46(3):179–88. (in Thai)
36. Onswadipong P. The effects of modified sequential organ failure assessment compared with modified early warning score in sepsis patients at intensive care unit, Lerdsin Hospital. *Journal of Nursing Division* 2020;47(2):88–103. (in Thai)
37. Sunthornkulwong M. Outcomes of symptom assessment in patients with sepsis based on qSoFA, the sepsis six care bundle, and sos score: a retrospective study. *Journal of Nursing Science & Health* 2022;45(1):87–98. (in Thai)