

ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วยภาวะช็อกจากภาวะติดเชื้อในโรงพยาบาลชัชภูมิ

อัจฉราชนก พันธุ์ทอง, พ.บ.*¹

บทคัดย่อ

ภาวะช็อกจากการติดเชื้อสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตสูง และยังคงเป็นปัญหาสำคัญในประเทศไทย การศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวางโดยใช้ข้อมูลทุติยภูมินี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเสียชีวิตในโรงพยาบาลของผู้ป่วยภาวะช็อกจากการติดเชื้อ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยอายุ 18 ปีขึ้นไป จำนวน 134 ราย ที่เข้ารับการรักษา ณ โรงพยาบาลชัชภูมิ ระหว่างเดือนมีนาคม-ธันวาคม 2566 กำหนดนิยามภาวะช็อกจากการติดเชื้อเป็นการได้รับยากระตุ้นความดันโลหิตเพื่อคงความดันเลือดแดงเฉลี่ยตั้งแต่ 65 มิลลิเมตรปรอทขึ้นไป ร่วมกับระดับแลคเตทในเลือดมากกว่า 2 มิลลิโมลต่อลิตร แม้ได้รับการกู้ชีพด้วยสารน้ำแล้ว ข้อมูลรวบรวมจากเวชระเบียนและฐานข้อมูลโรงพยาบาล วิเคราะห์ด้วยการถดถอยโลจิสติกแบบพหุตัวแปร

จากผู้ป่วยทั้งหมด 134 ราย พบผู้เสียชีวิต 80 ราย (ร้อยละ 59.7) และผู้รอดชีวิต 54 ราย ไม่พบความแตกต่างของอายุ เพศ และโรคร่วมระหว่างสองกลุ่ม แต่กลุ่มผู้เสียชีวิตมีคะแนน SOFA สูงกว่า (10.0 เทียบกับ 8.0, $p<0.001$) ระดับแลคเตทสูงกว่า และระดับอัลบูมินต่ำกว่า กลุ่มผู้รอดชีวิตได้รับสารน้ำอย่างน้อย 30 มล./กก. ภายใน 3 ชั่วโมงมากกว่า (ร้อยละ 68.5 เทียบกับร้อยละ 42.5, $p=0.005$) และเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตภายใน 4 ชั่วโมงมากกว่า (ร้อยละ 96.4 เทียบกับร้อยละ 76.4, $p=0.028$) ภายหลังปรับตัวแปรกวนมีเพียง 2 ปัจจัยที่ยังคงสัมพันธ์กับการเสียชีวิตอย่างเป็นอิสระ ได้แก่ การเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตภายใน 4 ชั่วโมง (AOR 0.10; 95% CI 0.01, 0.89) และระดับอัลบูมิน <2.45 g/dL (AOR 4.75; 95% CI 1.60, 14.06) แบบจำลองมีความสอดคล้องและความสามารถจำแนกผลลัพธ์ในระดับดี

การเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตอย่างทันท่วงทีและภาวะอัลบูมินต่ำเป็นปัจจัยทำนายอิสระของการเสียชีวิตในโรงพยาบาลของผู้ป่วยภาวะช็อกจากการติดเชื้อในโรงพยาบาลระดับจังหวัดแห่งนี้ ข้อเสนอพบนี้สนับสนุนการพัฒนากระบวนการส่งต่อผู้ป่วยเข้าสู่การดูแลวิกฤตอย่างรวดเร็ว และการตรวจวัดอัลบูมินตั้งแต่แรกรับเพื่อประเมินความเสี่ยง โดยควรมีการศึกษาแบบไปข้างหน้าและหลายสถาบันเพื่อยืนยันความสามารถในการประยุกต์ใช้ผลการศึกษา

คำสำคัญ : ภาวะช็อกจากการติดเชื้อ, การเสียชีวิต, หอผู้ป่วยวิกฤต, ภาวะอัลบูมินต่ำ, การศึกษาแบบย้อนหลัง

* นายแพทย์ชำนาญการ กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลชัชภูมิ

¹ ผู้ประพันธ์บรรณกิจ: อัจฉราชนก พันธุ์ทอง, E-mail: Punthong.a@gmail.com

Factors Associated with Mortality in Septic Shock Patients at Chaiyaphum Hospital

Adcharachanok Punthong, MD.^{*1}

Abstract

Septic shock is associated with high mortality, and its burden remains substantial in Thailand. This cross-sectional analytical study using secondary data aimed to identify factors associated with in-hospital mortality among adult septic shock patients. A total of 134 patients aged 18 years or older, admitted to Chaiyaphum Hospital between March and December 2023, were included. Septic shock was defined as vasopressor requirement to maintain mean arterial pressure of at least 65 mmHg with serum lactate above 2 mmol/L despite fluid resuscitation. Data were extracted from medical records and the hospital database and analyzed using multivariable logistic regression.

Of the 134 patients, 80 (59.7%) died in hospital and 54 survived. No significant differences in age, sex, or comorbidities were observed, although non-survivors had higher SOFA scores (10.0 vs. 8.0, $p<0.001$), higher lactate, and lower albumin. Survivors more often received at least 30 mL/kg of fluid within 3 hours (68.5% vs. 42.5%, $p=0.005$) and were admitted to the ICU within 4 hours (96.4% vs. 76.4%, $p=0.028$). After adjustment, only two factors remained independently associated with mortality: ICU admission within 4 hours (adjusted odds ratio 0.10; 95% CI 0.01, 0.89) and serum albumin below 2.45 g/dL (adjusted odds ratio 4.75; 95% CI 1.60, 14.06). The model showed good fit and discrimination.

Timely ICU admission and hypoalbuminemia were independent predictors of in-hospital mortality among septic shock patients at this provincial hospital. These findings support rapid critical-care referral and early albumin measurement for risk stratification, with prospective multicenter studies needed to confirm generalizability.

Keywords : Septic shock; Mortality; Intensive care unit; Hypoalbuminemia; Retrospective study

^{*}Emergency and Critical care, Professional Level, Emergency Department, Chaiyaphum Hospital

¹Corresponding author: Adcharachanok Punthong, E-mail: Punthong.a@gmail.com

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภาวะช็อกจากการติดเชื้อ (septic shock) เป็นภาวะฉุกเฉินทางการแพทย์ที่มีความรุนแรงสูงสุดในกลุ่มภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด ตามเกณฑ์ Sepsis-3 ภาวะนี้มีลักษณะเฉพาะคือความผิดปกติของระบบไหลเวียนโลหิต การทำงานของเซลล์ และกระบวนการเมแทบอลิซึมอย่างเด่นชัด โดยผู้ป่วยต้องได้รับยากระตุ้นความดันโลหิตเพื่อคงระดับความดันเลือดแดงเฉลี่ยให้เพียงพอ ร่วมกับมีระดับแลคเตทในเลือดสูงกว่าปกติ แม้ได้รับการกู้ชีพด้วยสารน้ำอย่างเพียงพอแล้วก็ตาม⁽¹⁻²⁾ ความผิดปกติดังกล่าวนำไปสู่ภาวะพร่องเลือดไปเลี้ยงเนื้อเยื่อและการทำงานล้มเหลวของอวัยวะหลายระบบ ซึ่งสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตที่สูงกว่าภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดทั่วไปอย่างชัดเจน⁽¹⁾

ด้านความรุนแรง ผลกระทบ และสถานการณ์ปัจจุบัน ภาวะช็อกจากการติดเชื้อยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขสำคัญทั่วโลก การทบทวนวรรณกรรมล่าสุดประมาณการว่ามีผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดทั่วโลกมากกว่า 48 ล้านรายต่อปี เสียชีวิตมากกว่า 11 ล้านราย โดยประเทศรายได้ต่ำและปานกลางมีภาระโรคสูงกว่าประเทศรายได้สูง⁽³⁾ เฉพาะภาวะช็อกจากการติดเชื้อ การวิเคราะห์ห่อภิณภพล่าสุดในภูมิภาคเอเชีย รายงานอัตราการเสียชีวิตในโรงพยาบาลสูงถึงร้อยละ 34.3 และพบความแปรปรวนสูงระหว่างการศึกษ⁽⁴⁾ สำหรับประเทศไทย ข้อมูลจากโรงพยาบาลชัชภูมิในปี พ.ศ. 2565 พบว่าผู้ป่วย

กลุ่มนี้มีอัตราการเสียชีวิตสูงถึงร้อยละ 52.8 สูงกว่าค่าเฉลี่ยระดับสากล สะท้อนความจำเป็นเร่งด่วนในการทำความเข้าใจปัจจัยที่เกี่ยวข้องในบริบทโรงพยาบาลระดับตติยภูมิของไทย

งานวิจัยก่อนหน้านี้ในต่างประเทศระบุปัจจัยทำนายการเสียชีวิตของผู้ป่วยกลุ่มนี้ไว้หลากหลาย เช่น การศึกษาในประเทศเอธิโอเปียพบว่าความล่าช้าของการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตมากกว่า 6 ชั่วโมงเป็นปัจจัยทำนายการเสียชีวิตสำคัญ ร่วมกับอายุมาก ภาวะความดันเลือดแดงเฉลี่ยต่ำ และการมีโรคร่วม⁽⁵⁾ ขณะที่การศึกษาในประเทศไทยส่วนใหญ่มุ่งเน้นการพัฒนาคะแนนทำนายการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงตั้งแต่แรกรับที่แผนกฉุกเฉิน โดยยังไม่ได้วิเคราะห์หีบห่อของระยะเวลาการส่งต่อเข้าหอผู้ป่วยวิกฤตร่วมกับระดับอัลบูมินในเลือดอย่างเป็นระบบ⁽⁶⁾ นอกจากนี้การศึกษาส่วนใหญ่ดำเนินการในโรงพยาบาลขนาดใหญ่หรือศูนย์การแพทย์เฉพาะทาง ซึ่งมีบริบททรัพยากรและระบบส่งต่อต่างจากโรงพยาบาลทั่วไปประจำจังหวัด และยังไม่มีการศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเสียชีวิตในโรงพยาบาลของผู้ป่วยกลุ่มนี้ในบริบทของโรงพยาบาลชัชภูมิก่อน

ด้วยช่องว่างขององค์ความรู้ดังกล่าว ประกอบกับอัตราการเสียชีวิตที่สูงและช่องว่างในการปฏิบัติตามแนวทางเวชปฏิบัติ Surviving Sepsis Campaign (SSC) 2021 ที่พบในโรงพยาบาลชัชภูมิ การศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเสียชีวิตในผู้ป่วยกลุ่มนี้จึงมีความจำเป็นเร่งด่วน เพื่อระบุปัจจัยเสี่ยงและปัจจัยปกป้องที่ปรับเปลี่ยนได้ในเวชปฏิบัติ อันจะเป็นข้อมูล

สนับสนุนการพัฒนาคุณภาพการดูแล การจัดสรรทรัพยากร และการปรับปรุงผลลัพธ์ทางคลินิกของผู้ป่วยภาวะช็อกจากการติดเชื้อในโรงพยาบาลระดับจังหวัดต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตในโรงพยาบาลของผู้ป่วยภาวะช็อกจากการติดเชื้อที่เข้ารับการรักษา ณ โรงพยาบาลชัยภูมิ

ระเบียบวิธีวิจัย

รูปแบบงานวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง (cross-sectional analytical study) โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากเวชระเบียนของผู้ป่วยภาวะช็อกจากการติดเชื้อที่เข้ารับการรักษา ณ โรงพยาบาลชัยภูมิ ระหว่างเดือนมีนาคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2566

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ศึกษา คือ ผู้ป่วยอายุ 18 ปีขึ้นไปที่ได้รับการวินิจฉัยภาวะช็อกจากการติดเชื้อ (septic shock) ตามเกณฑ์ Sepsis-3 ซึ่งกำหนดให้ผู้ป่วยมีภาวะความดันโลหิตต่ำที่จำเป็นต้องได้รับยากระตุ้นความดันโลหิต (vasopressors) เพื่อคงระดับความดันเลือดแดงเฉลี่ย (mean arterial pressure; MAP) ≥ 65 มิลลิเมตรปรอท ร่วมกับมีระดับแลคเตทในเลือด > 2 มิลลิโมลต่อลิตร แม้ได้รับการกู้ชีพด้วยสารน้ำอย่างเพียงพอแล้ว และ

เข้ารับการรักษา ณ โรงพยาบาลชัยภูมิ ระหว่างเดือนมีนาคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2566 โดยคัดผู้ป่วยที่มีข้อมูลเวชระเบียนไม่สมบูรณ์ ผู้ป่วยที่ได้รับการดูแลแบบประคับประคองตั้งแต่เริ่มเข้ารับการรักษา และผู้ป่วยที่มีคำสั่งไม่ให้ทำการฟื้นคืนชีพ (do-not-resuscitate; DNR) ออกจากการศึกษา

การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกดำเนินการด้วยสูตรของ Hsieh และคณะ⁽⁷⁾ โดยใช้โปรแกรม PASS version 11 กำหนดค่าพารามิเตอร์จากข้อมูล 2 แหล่ง ได้แก่ สัดส่วนผู้ป่วยที่มีระดับแลคเตทในเลือด > 4 มิลลิโมลต่อลิตร ร้อยละ 32.8 ซึ่งสัมพันธ์กับการเสียชีวิตภายใน 28 วัน (OR = 4.29) จากการศึกษาของ Dadeh และ Wuthisuthimethawee⁽⁸⁾ และอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยภาวะช็อกจากการติดเชื้อในโรงพยาบาลชัยภูมิ ปี พ.ศ. 2565 ร้อยละ 52.8 ร่วมกับกำหนดค่าสัมประสิทธิ์การคัดสรรใจ (R^2) เท่ากับ 0.20 ผลการคำนวณได้ขนาดตัวอย่างขั้นต่ำ 107 ราย เมื่อปรับเพิ่มร้อยละ 20 เพื่อรองรับข้อมูลเวชระเบียนที่ไม่สมบูรณ์ตามคำแนะนำของ Chow และคณะ⁽⁹⁾ จึงกำหนดขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้อย่างน้อย 134 ราย

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอนตามลำดับ ขั้นที่หนึ่ง ภายหลังได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลชัยภูมิ ผู้วิจัยสืบค้นรายชื่อผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยภาวะช็อกจากการติดเชื้อจากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของโรงพยาบาล ในช่วงเดือนมีนาคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2566 ขั้นที่สอง ผู้วิจัยทบทวนเวชระเบียนของผู้ป่วยแต่ละรายเพื่อ

คัดเลือกผู้ที่เข้าเกณฑ์การคัดเข้าและไม่เข้าเกณฑ์ การคัดออกที่กำหนดไว้ ขั้นที่สาม ผู้วิจัยบันทึก ข้อมูลของผู้ป่วยที่ผ่านเกณฑ์ลงในแบบบันทึก ข้อมูลที่พัฒนาขึ้น ขั้นที่สี่ ผู้วิจัยตรวจสอบความ ครบถ้วนและความถูกต้องของข้อมูลก่อนนำเข้าสู่ การวิเคราะห์ทางสถิติ

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบบันทึก ข้อมูล (case record form) ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดย อ้างอิงนิยามและองค์ประกอบตามเกณฑ์ Sepsis-3 และ แนวทางเวชปฏิบัติ Surviving Sepsis Campaign 2021 ประกอบด้วยข้อมูล 5 หมวดหลัก ได้แก่ 1) ข้อมูลประชากรศาสตร์และโรคร่วม 2) แหล่งและตำแหน่งการติดเชื้อ 3) คะแนนความ รุนแรงของโรค ได้แก่ Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) และ Modified Early Warning Score (MEWS) 4) ข้อมูลการรักษา ได้แก่ การให้สารน้ำ การใช้ยากระตุ้นความดัน โลหิต ยาปฏิชีวนะ และระยะเวลาการส่งต่อเข้า หอผู้ป่วยวิกฤต และ 5) ผลการตรวจทาง ห้องปฏิบัติการและผลลัพธ์ทางคลินิก แบบบันทึก ข้อมูลฉบับเดียวกันถูกใช้ตลอดการศึกษาโดย ผู้วิจัยเพียงคนเดียว เพื่อลดความคลาดเคลื่อนจาก การบันทึกของผู้ประเมินหลายคน

ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาแบ่งตามระดับ การวัดออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) ตัวแปรเชิงกลุ่ม (categorical) เช่น เพศ แหล่งและตำแหน่งการติด เชื้อ ชนิดโรคร่วม และผลลัพธ์การเสียชีวิต ซึ่ง นำเสนอเป็นจำนวนและร้อยละ 2) ตัวแปรลำดับ/ คะแนนรวม (ordinal) ได้แก่ คะแนน SOFA และ

MEWS และ 3) ตัวแปรต่อเนื่อง (continuous) เช่น อายุ คชณีมวลกาย ระดับแลคเตท ระดับอัลบูมิน และระยะเวลาต่าง ๆ ตั้งแต่การวินิจฉัยจนถึงการ ได้รับการรักษา ซึ่งนำเสนอด้วยค่าเฉลี่ยหรือ ค่ามัธยฐานตามลักษณะการแจกแจงของข้อมูล ตัว แปรผลลัพธ์หลัก (outcome) คือ การเสียชีวิตใน โรงพยาบาล ซึ่งเป็นตัวแปรเชิงกลุ่มสองระดับ (เสียชีวิต/รอดชีวิต)

เพื่อให้เหมาะสมกับการวิเคราะห์การ ถดถอยโลจิสติก ตัวแปรต่อเนื่องและตัวแปรเวลา บางส่วนถูกแปลงเป็นตัวแปรเชิงกลุ่มสองระดับ (dichotomization) โดยใช้จุดตัดที่มีความสำคัญ ทางคลินิกและอ้างอิงจากรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ระดับแลคเตท >2 และ >4 มิลลิโมลต่อลิตร ซึ่งเป็นจุดตัดที่บ่งชี้ภาวะพร่องเลือดไปเลี้ยง เนื้อเยื่อตามแนวทาง Surviving Sepsis Campaign 2021⁽¹⁰⁾ ระดับอัลบูมิน <2.45 กรัมต่อเดซิลิตร ซึ่งมีรายงานความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตในผู้ป่วย ภาวะวิกฤต⁽¹¹⁾ และระยะเวลาการเข้ารับการรักษา ในหอผู้ป่วยวิกฤตภายใน 4 ชั่วโมง ซึ่งอ้างอิงจากรายงานว่าความล่าช้าเกินกว่านี้สัมพันธ์กับอัตรา การเสียชีวิตที่เพิ่มขึ้น⁽¹²⁻¹³⁾

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ทั้งหมดจากเวชระเบียนและฐานข้อมูล อิเล็กทรอนิกส์ของโรงพยาบาลชัยภูมิ ภายหลัง สิ้นสุดระยะเวลาศึกษาและได้รับการรับรองจาก คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดย บันทึกข้อมูลของผู้ป่วยแต่ละรายที่ผ่านเกณฑ์การ คัดเข้าลงในแบบบันทึกข้อมูลตามลำดับหมายเลข ผู้ป่วย ภายหลังการบันทึกข้อมูลครบทุกราย ผู้วิจัย

ตรวจสอบความครบถ้วนและความสอดคล้องของข้อมูลอีกครั้งก่อนแปลงเป็นไฟล์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อนำเข้าสู่การวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลทั้งหมดได้รับการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ตัวแปรเชิงกลุ่มนำเสนอเป็นจำนวนและร้อยละ เปรียบเทียบด้วยสถิติไคสแควร์ (Chi-square test) หรือการทดสอบของฟิชเชอร์ (Fisher's exact test) ตามความเหมาะสม ตัวแปรเชิงปริมาณที่มีการแจกแจงแบบปกตินำเสนอเป็นค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบด้วย Independent t-test ส่วนที่มีการแจกแจงไม่เป็นปกตินำเสนอเป็นค่ามัธยฐานและพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ เปรียบเทียบด้วย Mann-Whitney U test

การวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเสียชีวิตในโรงพยาบาลดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นแรก ตัวแปรทั้งหมดถูกวิเคราะห์ด้วย univariable logistic regression เพื่อคัดกรองความสัมพันธ์เบื้องต้น ขั้นที่สอง ตัวแปรที่มีค่า $p < 0.10$ จากขั้นแรก ร่วมกับตัวแปรที่มีความสำคัญทางคลินิกตามการทบทวนวรรณกรรม จะถูกนำเข้าสู่ multivariable logistic regression พร้อมกันทั้งหมดด้วยวิธี Enter (Enter method) แทนวิธีคัดเลือกแบบขั้นตอน (stepwise selection) เนื่องจากเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญทางคลินิกและทฤษฎีที่กำหนดไว้ล่วงหน้า (theory-driven variables) การใช้วิธี Enter จึงให้แบบจำลองที่มี

ความน่าเชื่อถือและทำซ้ำได้มากกว่า เนื่องจากไม่ขึ้นอยู่กับความไม่คงที่ของเกณฑ์ทางสถิติเพียงอย่างเดียวดังเช่นวิธี stepwise ผลการวิเคราะห์รายงานเป็นค่า adjusted odds ratio (AOR) พร้อมช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (95% CI) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ก่อนการแปลผล ได้ตรวจสอบความเหมาะสมของแบบจำลองโดยประเมินภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (multicollinearity) ด้วยค่า Variance Inflation Factor (VIF) และค่า tolerance ประเมินความเพียงพอของขนาดตัวอย่างต่อจำนวนตัวแปรด้วยค่า Events per Variable (EPV) ทดสอบความสอดคล้องของแบบจำลองกับข้อมูลด้วย Hosmer-Lemeshow goodness-of-fit test และประเมินความสามารถในการจำแนกผลลัพธ์ด้วยพื้นที่ใต้โค้ง Receiver Operating Characteristic (ROC) curve (AUC)

ผลการวิจัย

ภาพรวมผลลัพธ์ทางคลินิกและอัตราการเสียชีวิต

ผู้ป่วยภาวะช็อกจากการติดเชื้อที่เข้ารับการรักษาน โรงพยาบาลชัยภูมิ ระหว่างเดือนมีนาคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2566 มีจำนวนทั้งสิ้น 134 ราย พบว่า อัตราการเสียชีวิตในโรงพยาบาลเท่ากับร้อยละ 59.7 (80 ราย) และอัตราการรอดชีวิตเท่ากับร้อยละ 40.3 (54 ราย) ดังแสดงใน Figure 1

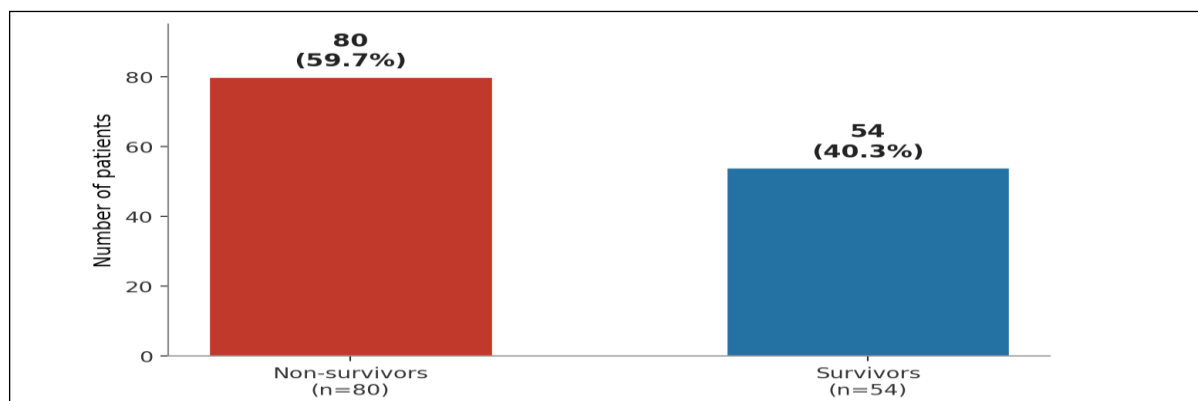


Figure 1: In-Hospital Outcome Among Patients with Septic Shock (n = 134)

ลักษณะพื้นฐานของผู้ป่วย

อายุมัธยฐานของผู้ป่วยทั้งหมดเท่ากับ 63.5 ปี โดยไม่พบความแตกต่างของอายุ เพศ หรือ การมีโรคร่วมระหว่างกลุ่มผู้เสียชีวิตและกลุ่ม ผู้รอดชีวิต (Table 1) อย่างไรก็ตามผู้ป่วยที่เสียชีวิต มีคะแนนความรุนแรงของโรคสูงกว่าอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ ทั้งคะแนน SOFA (10.0 เทียบ

กับ 8.0, $p < 0.001$) และมีแนวโน้มคะแนน MEWS สูงกว่า (6.0 เทียบกับ 5.5, $p = 0.084$)

แหล่งการติดเชื้อของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม ส่วนใหญ่เป็นการติดเชื้อจากชุมชนในสัดส่วน ใกล้เคียงกัน (ร้อยละ 91.2 และ 94.4 ตามลำดับ, $p = 0.739$) และไม่พบความแตกต่างของสัดส่วนผู้ ที่มีโรคร่วมอย่างน้อย 1 โรคระหว่างสองกลุ่ม ($p = 0.651$) รายละเอียดแสดงใน Table 1

Table 1: Baseline Characteristics of Patients by In-Hospital Mortality Status

Variable	Non-survivors (n = 80)	Survivors (n = 54)	p-value
Age, median (IQR), years	64.5 (50.0–77.0)	64.5 (57.0–73.8)	0.673
Male sex, n (%)	43 (53.8)	34 (63.0)	0.379
SOFA score, median (IQR)	10.0 (7.0–11.0)	8.0 (6.0–8.8)	<0.001*
MEWS, median (IQR)	6.0 (5.0–7.0)	5.5 (3.0–7.0)	0.084
≥1 comorbidity†, n (%)	46 (57.5)	34 (63.0)	0.651
Community-acquired infection, n (%)	73 (91.2)	51 (94.4)	0.739

* $p < 0.05$. Data are presented as median (interquartile range) or n (%). Continuous variables were compared using the Mann–Whitney U test; categorical variables were compared using the Chi-square or Fisher’s exact test, as appropriate. † Includes diabetes mellitus, hypertension, dyslipidemia, cardiovascular disease, cerebrovascular disease, chronic kidney disease, or malignancy.

ข้อมูลการรักษาและผลตรวจทางห้องปฏิบัติการที่สำคัญ

กลุ่มผู้รอดชีวิตได้รับสารน้ำอย่างน้อย 30 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมภายใน 3 ชั่วโมงแรกในสัดส่วนที่สูงกว่ากลุ่มผู้เสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญ (ร้อยละ 68.5 เทียบกับร้อยละ 42.5, $p=0.005$) และได้รับการส่งต่อเข้าหอผู้ป่วยวิกฤตภายใน 4 ชั่วโมงสูงกว่าเช่นกัน (ร้อยละ 96.4 เทียบกับ

ร้อยละ 76.4, $p=0.028$) ขณะที่การได้รับยาปฏิชีวนะภายใน 60 นาทีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.342$) นอกจากนี้ กลุ่มผู้เสียชีวิตมีระยะเวลาการได้รับยากระตุ้นความดันโลหิตนานกว่า (2.4 เทียบกับ 1.1 วัน, $p<0.001$) แต่มีระยะเวลานอนโรงพยาบาลสั้นกว่า (5.3 เทียบกับ 8.2 วัน, $p=0.001$) ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะการเสียชีวิตที่มักเกิดขึ้นในช่วงต้นของการรักษา (Table 2)

Table 2: Comparison of Treatment-Related Variables

Variable	Non-survivors (n = 80)	Survivors (n = 54)	p-value
Antibiotics within 60 min, n (%)	55 (68.8)	42 (77.8)	0.342
Fluid ≥ 30 mL/kg within 3 h, n (%)	34 (42.5)	37 (68.5)	0.005*
ICU admission within 4 h $\ddagger$, n (%)	42 (76.4)	27 (96.4)	0.028*
Vasopressor duration, median (IQR), days	2.4 (1.2–4.1)	1.1 (0.7–1.4)	<0.001*
Hospital length of stay, median (IQR), days	5.3 (2.2–9.6)	8.2 (4.2–13.9)	0.001*

* $p < 0.05$. Data are presented as median (interquartile range) or n (%). $\ddagger$ Analyzed only among patients with recorded ICU-transfer time (non-survivors n = 55, survivors n = 28).

ด้านผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ กลุ่มผู้เสียชีวิตมีจำนวนเม็ดเลือดขาวต่ำกว่า (10.4 เทียบกับ $16.7 \times 10^9/L$, $p=0.002$) ระดับอัลบูมินต่ำกว่า (2.2 เทียบกับ 2.6 g/dL, $p=0.001$) และมีสัดส่วนภาวะอัลบูมินต่ำกว่า 2.45 g/dL สูงกว่า (ร้อยละ 58.8 เทียบกับร้อยละ 37.0, $p=0.022$) ทั้ง

ระดับแลคเตทเมื่อแรกรับ (7.5 เทียบกับ 5.2 mmol/L, $p=0.008$) ระดับแลคเตทเฉลี่ยระหว่างการรักษา (2.5 เทียบกับ 1.2 mmol/L, $p<0.001$) และสัดส่วนผู้ที่มีระดับแลคเตทระหว่างนอนโรงพยาบาลมากกว่า 2 mmol/L (ร้อยละ 63.7 เทียบกับร้อยละ 31.5, $p<0.001$) สิ้นสูงกว่าในกลุ่มผู้เสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 3)

Table 3: Comparison of Laboratory Findings

Variable	Non-survivors (n = 80)	Survivors (n = 54)	p-value
WBC count, median (IQR), $\times 10^9/L$	10.4 (5.9–17.3)	16.7 (10.3–24.5)	0.002*
Serum albumin, median (IQR), g/dL	2.2 (1.8–2.6)	2.6 (2.2–2.8)	0.001*
Serum albumin <2.45 g/dL, n (%)	47 (58.8)	20 (37.0)	0.022*
Initial (ED) lactate, median (IQR), mmol/L	7.5 (4.6–11.9)	5.2 (3.8–7.6)	0.008*
Average lactate during admission, median (IQR), mmol/L	2.5 (1.3–6.8)	1.2 (0.5–3.2)	<0.001*
Ward lactate >2 mmol/L, n (%)	51 (63.7)	17 (31.5)	<0.001*

* p < 0.05. Data are presented as median (interquartile range) or n (%).

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเสียชีวิตในโรงพยาบาล:

ผลการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก

จากตัวแปรทั้งหมด 18 ตัวแปรที่รวบรวมได้และนำเข้าสู่การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบตัวแปรเดียว (univariable logistic regression) เพื่อคัดกรองความสัมพันธ์เบื้องต้นกับการเสียชีวิตในโรงพยาบาล พบว่ามี 6 ตัวแปร ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.10$ ร่วมกับมีความสำคัญทางคลินิกที่กำหนดไว้ล่วงหน้าตามการทบทวนวรรณกรรม จึงถูกนำเข้าสู่แบบจำลองการ

ถดถอยโลจิสติกแบบพหุตัวแปรพร้อมกันด้วยวิธี Enter (Enter method) เนื่องจากตัวแปรทั้ง 6 ตัวเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญทางคลินิกและทฤษฎีกำหนดไว้ล่วงหน้า (theory-driven) การใช้วิธี Enter จึงให้ผลลัพธ์ที่มีความน่าเชื่อถือมากกว่าวิธีคัดเลือกแบบขั้นตอน (Backward/Forward stepwise) ซึ่งความคงตัวของตัวแปรที่ถูกคัดเลือกขึ้นอยู่กับเกณฑ์ทางสถิติเพียงอย่างเดียวและอาจแปรผันไปตามลำดับการนำตัวแปรเข้า-ออกจากแบบจำลอง

Table 4: Univariable and Multivariable Logistic Regression Analysis of Factors Associated with In-Hospital Mortality

Variable	COR (95% CI)	p	AOR (95% CI)	p
Fluid ≥ 30 mL/kg within 3 h	0.34 (0.16, 0.70)	0.004*	0.41 (0.14, 1.21)	0.107
Antibiotics within 60 min	0.63 (0.28, 1.39)	0.253	0.74 (0.21, 2.65)	0.646
ICU admission within 4 h	0.12 (0.01, 0.97)	0.047*	0.10 (0.01, 0.89)	0.039*
Serum albumin <2.45 g/dL	2.42 (1.19, 4.92)	0.015*	4.75 (1.60, 14.06)	0.005*
ED lactate >4 mmol/L	2.17 (0.96, 4.89)	0.063	1.08 (0.28, 4.20)	0.907
Ward lactate >2 mmol/L	3.83 (1.84, 7.97)	<0.001*	1.85 (0.57, 6.05)	0.306

* p < 0.05. COR, crude odds ratio; AOR, adjusted odds ratio (Enter method, 6 variables entered simultaneously); CI, confidence interval.

ผลการวิเคราะห์แบบพหุตัวแปรพบว่า มีเพียง 2 ตัวแปร ที่ยังคงมีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตในโรงพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภายหลังการปรับตัวแปรกวน ได้แก่ การเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตภายใน 4 ชั่วโมง ซึ่งสัมพันธ์กับโอกาสการเสียชีวิตที่ลดลง (AOR 0.10; 95% CI 0.01, 0.89) โดย $p=0.039$ และระดับอัลบูมิน <2.45 g/dL ซึ่งสัมพันธ์กับโอกาสการเสียชีวิตที่เพิ่มขึ้น (AOR 4.75; 95% CI 1.60,

14.06) และ $p=0.005$ ดังแสดงใน Figure 2 ขณะที่ตัวแปรอีก 4 ตัว ได้แก่ การได้รับสารน้ำอย่างน้อย 30 มล./กก. ภายใน 3 ชั่วโมง การได้รับยาปฏิชีวนะภายใน 60 นาที ระดับแลคเตทในห้องฉุกเฉิน >4 mmol/L และระดับแลคเตทในหอผู้ป่วย >2 mmol/L ไม่คงความสัมพันธ์อย่างเป็นอิสระภายหลังการปรับตัวแปรกวน แม้จะมีนัยสำคัญทางสถิติในการวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียวก็ตาม

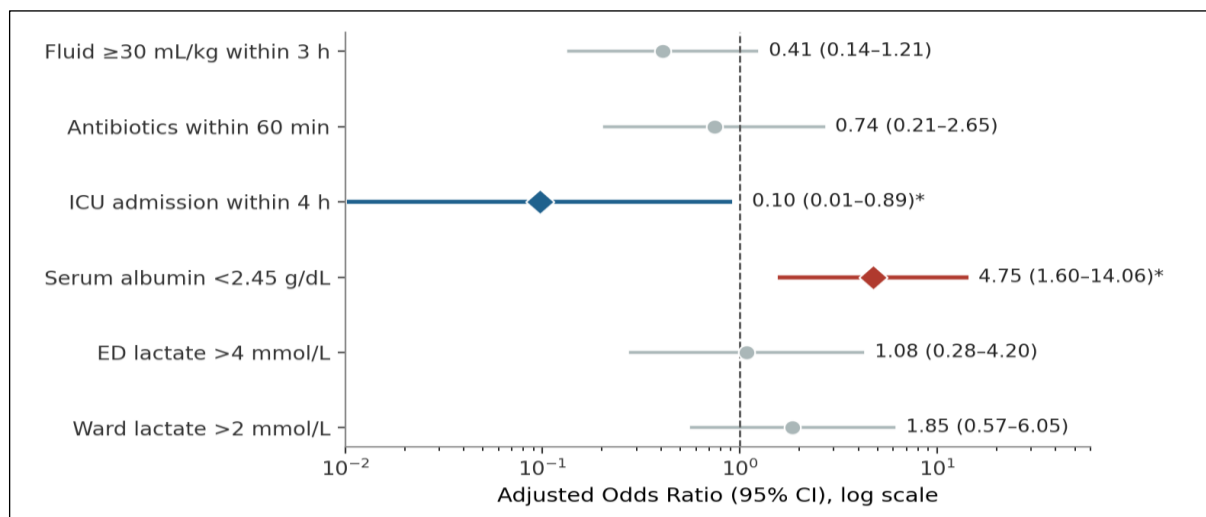


Figure 2: Multivariable Logistic Regression for In-Hospital Mortality (* $p<0.05$)

ความเหมาะสมของแบบจำลอง (Model Fit)

แบบจำลองสุดท้ายมีเหตุการณ์การเสียชีวิต 55 เหตุการณ์ต่อตัวแปรอิสระ 6 ตัวแปร คิดเป็นค่า events per variable (EPV) เท่ากับ 9.2 ซึ่งใกล้เคียงเกณฑ์ขั้นต่ำที่แนะนำ ($EPV \geq 10$) ผลการตรวจสอบภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (multicollinearity) ด้วยค่า Variance Inflation Factor (VIF) อยู่ระหว่าง 1.05-1.45 ซึ่งไม่บ่งชี้ปัญหา multicollinearity ในแบบจำลอง แบบจำลองมีความสอดคล้องกับข้อมูลตามการ

ทดสอบ Hosmer–Lemeshow goodness-of-fit test ($\chi^2=4.14$, $df=8$, $p=0.844$) และมีความสามารถในการจำแนกผู้เสียชีวิตและผู้รอดชีวิตในระดับดี โดยมีพื้นที่ใต้โค้ง Receiver Operating Characteristic curve (AUC) เท่ากับ 0.794

อภิปรายและสรุปผล

การศึกษานี้พบว่าผู้ป่วยภาวะช็อกจากการติดเชื้อที่เข้ารับการรักษา ณ โรงพยาบาลชัยภูมิ

มีอัตราการเสียชีวิตในโรงพยาบาลสูงถึงร้อยละ 59.7 ซึ่งใกล้เคียงหรือสูงกว่าอัตราการเสียชีวิตที่รายงานในภูมิภาคเอเชีย และเมื่อวิเคราะห์แบบ พหุตัวแปรพบว่า มีเพียง 2 ปัจจัยที่ยังคงมีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตอย่างเป็นอิสระ ภายหลังปรับตัวแปรกวน ได้แก่ การเข้ารับการ รักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตภายใน 4 ชั่วโมง ซึ่ง สัมพันธ์กับโอกาสการเสียชีวิตที่ลดลง และ ระดับอัลบูมิน <2.45 g/dL ซึ่งสัมพันธ์กับโอกาส การเสียชีวิตที่เพิ่มขึ้น ขณะที่ตัวแปรอื่นที่มี นัยสำคัญในการวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียว ได้แก่ การได้รับสารน้ำอย่างน้อย 30 มล./กก. ภายใน 3 ชั่วโมง การได้รับยาปฏิชีวนะภายใน 60 นาที และ ระดับแลคเตทที่สูงไม่คงความสัมพันธ์อย่างเป็น อิสระ ประเด็นสำคัญจากข้อค้นพบดังกล่าว มีดังนี้

ระยะเวลาการเข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยวิกฤต

การพบว่า การเข้ารับการรักษานในหอ ผู้ป่วยวิกฤตภายใน 4 ชั่วโมงเป็นปัจจัยปกป้องที่ เป็นอิสระ สอดคล้องกับการวิเคราะห์ห่อภิมาณ ค่าสุดที่รวบรวม 34 การศึกษา ซึ่งพบว่าความล่าช้า ในการเข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยวิกฤตสัมพันธ์ กับอัตราการเสียชีวิตที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (pooled OR 1.61; 95% CI 1.44, 1.81)⁽¹⁴⁾ อย่างไรก็ตาม การศึกษาแบบ nationwide cohort ในผู้ป่วย hospital-onset sepsis พบว่าประโยชน์ของการเข้า ICU ก่อนกำหนดจะถูกตัวอยู่เฉพาะในกลุ่มที่มี ภาวะช็อกจากการติดเชื้อ ระดับแลคเตทสูงขึ้น หรือจำเป็นต้องใช้ยากระตุ้นความดันโลหิตหรือ เครื่องช่วยหายใจ ณ วันที่เข้า ICU เท่านั้น ขณะที่ ในภาพรวมทั้งกลุ่มไม่พบความแตกต่างของอัตรา การเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญ⁽¹⁵⁾ ข้อค้นพบดังกล่าว

มีความสอดคล้องกับผลการศึกษานี้ เนื่องจาก ประชากรที่ศึกษาทั้งหมดเป็นผู้ป่วยภาวะช็อกจาก การติดเชื้อซึ่งเป็นกลุ่มที่มีความรุนแรงสูงอยู่แล้ว จึงอาจอธิบายได้ว่าเหตุใดระยะเวลาการเข้า ICU จึงยังคงมีบทบาทสำคัญในบริบทนี้ ขณะที่ คะแนน SOFA และ MEWS ซึ่งสูงกว่าอย่างมี นัยสำคัญในกลุ่มผู้เสียชีวิตกลับ ไม่คง ความสัมพันธ์อย่างเป็นอิสระในแบบจำลองพหุ ตัวแปร อาจเนื่องจากคะแนนทั้งสองมี ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับตัวแปรความรุนแรง อื่นที่รวมอยู่ในแบบจำลอง (เช่น ระดับแลคเตท และระยะเวลาการเข้า ICU) ทำให้อิทธิพล บางส่วนถูกอธิบายร่วมกันไปแล้ว

ภาวะอัลบูมินต่ำในเลือด

ระดับอัลบูมิน <2.45 g/dL เป็นปัจจัยเสี่ยง อิสระที่มีขนาดผลมากที่สุด ในแบบจำลองนี้ (AOR=4.75) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาการแบ่ง ระดับความเสี่ยงในผู้ป่วยภาวะช็อกจากการติดเชื้อ ณ แผนกฉุกเฉิน ที่พบว่าอัลบูมินร่วมกับ คะแนน SOFA ช่วยเพิ่มความแม่นยำในการ ทำนายการเสียชีวิตภายใน 28 วันได้ดีกว่าการใช้ คะแนน SOFA เพียงอย่างเดียว⁽¹⁶⁾ และสอดคล้อง กับการศึกษาฐานข้อมูลขนาดใหญ่ในผู้ป่วยภาวะ ติดเชื้อในกระแสเลือดที่รักษานในหอผู้ป่วยวิกฤต ซึ่งพบความสัมพันธ์แบบไม่เป็นเส้นตรงระหว่าง ระดับอัลบูมินกับอัตราการเสียชีวิตทั้งระยะสั้น และระยะยาว⁽¹⁷⁾ ภาวะอัลบูมินต่ำสะท้อนทั้งความ รุนแรงของการอักเสบเชิงระบบ การรั่วของผนัง หลอดเลือดฝอย และภาวะทุพโภชนาการที่สะสม มาก่อน จึงอาจถือเป็นตัวชี้วัดทางชีวภาพที่ สามารถตรวจได้ง่ายและรวดเร็วตั้งแต่แรกรับ เพื่อ

ใช้ร่วมกับข้อมูลทางคลินิกอื่นในการประเมินความเสี่ยงของผู้ป่วยกลุ่มนี้

การได้รับสารน้ำในปริมาณคงที่ ไม่ใช่ปัจจัยทำนายที่ดี

การได้รับสารน้ำอย่างน้อย 30 มล./กก. ภายใน 3 ชั่วโมงแรก มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตที่ลดลงในการวิเคราะห์แบบตัวแปรเดี่ยว แต่ไม่คงความสัมพันธ์อย่างเป็นอิสระในแบบจำลองพหุตัวแปร ซึ่งสอดคล้องกับข้อถกเถียงในวรรณกรรมปัจจุบันที่ตั้งคำถามต่อการให้ปริมาณสารน้ำคงที่ 30 มล./กก. เป็นเกณฑ์เดียวสำหรับผู้ป่วยทุกราย โดยเสนอแนวทางการให้สารน้ำแบบเฉพาะบุคคลตามการตอบสนองทางโลหิตพลศาสตร์แทน⁽¹⁸⁾ อาจอธิบายได้ว่าเหตุใดปริมาณสารน้ำที่ได้รับจึงไม่ใช่ตัวทำนายที่เป็นอิสระเมื่อพิจารณาพร้อมกับปัจจัยด้านความรุนแรงของโรคและระยะเวลาการเข้า ICU ในทำนองเดียวกัน ระดับแลคเตทในช่องอกและในหลอดเลือดของผู้ป่วยที่สูงกว่าในกลุ่มผู้เสียชีวิต ก็ไม่คงนัยสำคัญอย่างเป็นอิสระ อาจสะท้อนว่าความสัมพันธ์ของระดับแลคเตทกับการเสียชีวิตส่วนหนึ่งถูกอธิบายผ่านความสัมพันธ์ร่วมกับระดับอัลบูมินและระยะเวลาการเข้า ICU ไปแล้วในแบบจำลองนี้

ข้อจำกัดของการศึกษา

การศึกษานี้ใช้แบบจำลองพหุตัวแปรที่ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมอย่างครบถ้วน ทั้งภาวะร่วมเส้นตรงพหุ ความเพียงพอของขนาดตัวอย่างต่อจำนวนตัวแปร ความสอดคล้องกับข้อมูล และความสามารถในการจำแนกผลลัพธ์ อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวางโดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิ

จากสถานพยาบาลแห่งเดียว จึงไม่สามารถสรุปความสัมพันธ์เชิงสาเหตุได้ และอาจได้รับผลกระทบจากความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลในเวชระเบียนหรือปัจจัยกวนที่ไม่สามารถวัดได้ ผลการศึกษาจึงอาจมีข้อจำกัดในการอ้างอิงไปยังบริบทของสถานพยาบาลอื่น

สรุปผล

ในผู้ป่วยภาวะช็อกจากการติดเชื้อที่เข้ารับการรักษา ณ โรงพยาบาลชัยภูมิ การเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตภายใน 4 ชั่วโมงสัมพันธ์กับโอกาสการเสียชีวิตในโรงพยาบาลที่ลดลง ขณะที่ระดับอัลบูมิน <2.45 g/dL สัมพันธ์กับโอกาสการเสียชีวิตที่เพิ่มขึ้น โดยทั้งสองปัจจัยยังคงมีนัยสำคัญทางสถิติภายหลังปรับตัวแปรกวนอื่น ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่าความรวดเร็วของการส่งต่อผู้ป่วยเข้าสู่การดูแลระดับวิกฤต และภาวะโภชนาการ/การอักเสบที่สะท้อนผ่านระดับอัลบูมิน เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ควรนำมาพิจารณา ร่วมกันในการประเมินความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยกลุ่มนี้

ข้อเสนอแนะ

ด้านการนำไปใช้ในเวชปฏิบัติ โรงพยาบาลควรพัฒนาระบบคัดกรองและส่งต่อผู้ป่วยภาวะช็อกจากการติดเชื้อเข้าสู่หอผู้ป่วยวิกฤตให้รวดเร็วที่สุดเท่าที่ทรัพยากรจะเอื้ออำนวย โดยอาจกำหนดเป็นตัวชี้วัดคุณภาพของหน่วยงาน และควรตรวจวัดระดับอัลบูมินตั้งแต่แรกรับเพื่อใช้ร่วมกับข้อมูลทางคลินิกอื่น

ในการคัดกรองผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงสูงที่ต้องการการเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด ด้านการวิจัยในอนาคต ควรมีการศึกษาแบบไปข้างหน้าและแบบหลายสถาบันเพื่อยืนยันความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของทั้งสองปัจจัยนี้ รวมถึงศึกษาความเป็นไปได้ของการแก้ไขภาวะอวัยวะล้มเหลว (เช่น การให้อวัยวะทดแทน) ต่อผลลัพธ์ทางคลินิก และพัฒนาโปรโตคอลการคัดแยกผู้ป่วยเพื่อเร่งกระบวนการส่งต่อเข้าหอผู้ป่วยวิกฤตในบริบทของโรงพยาบาลระดับจังหวัดที่มีทรัพยากรจำกัด

ข้อพิจารณาด้านจริยธรรมการวิจัย

การวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลชัยภูมิ (REC No. 012/2566; COE No. 012/2566) เมื่อวันที่ 27 มีนาคม 2566 และได้รับการต่ออายุการรับรอง มีผลถึงวันที่ 26 มีนาคม 2568

เอกสารอ้างอิง

1. Cecconi M, Evans L, Levy M, Rhodes A. Sepsis and septic shock. The Lancet 2018;392(10141):75-87.
DOI:[10.1016/S0140-6736\(18\)30696-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30696-2)
2. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock.

JAMA 2016;315(8):801-10.

DOI:[10.1001/jama.2016.0287](https://doi.org/10.1001/jama.2016.0287)

3. La Via L, Sangiorgio G, Stefani S, Marino A, Nunnari G, Cocuzza S, et al. The Global Burden of Sepsis and Septic Shock. Epidemiologia 2024;5(3):456-78.
DOI:[10.3390/epidemiologia5030032](https://doi.org/10.3390/epidemiologia5030032)
4. Namgung M, Ahn C, Park Y, Kwak IY, Lee J, Won M. Mortality among adult patients with sepsis and septic shock in Korea: a systematic review and meta-analysis. Clin Exp Emerg Med 2023;10(2):157-71.
DOI:[10.15441/ceem.23.005](https://doi.org/10.15441/ceem.23.005)
5. Ayenew Mekuria T, Liyew Wudu B, Zegeye AF, Eshete Tadesse E, Demis Nimani T. Incidence of mortality and its predictors among septic shock patients admitted to the intensive care unit of comprehensive specialized hospitals in the northwest of Amhara, Ethiopia. Front Disaster Emerg Med 2024;2:1405753.
DOI:[10.3389/femer.2024.1405753](https://doi.org/10.3389/femer.2024.1405753)
6. สรสิทธิ์ บุญยะวิโรจ. คะแนนทำนายการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง ในผู้ป่วยที่มีภาวะช็อกจากการติดเชื้อในกระแสเลือดรุนแรง หลังการเข้ารับการรักษาที่แผนกฉุกเฉิน โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา. วารสารสมาคมเวชศาสตร์ป้องกันแห่งประเทศไทย 2568;15(1):118-41. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JPMAT/article/view/276333>

7. Hsieh FY, Bloch DA, Larsen MD. A simple method of sample size calculation for linear and logistic regression. *Stat Med* 1998;17(14):1623-34. DOI:[10.1002/\(sici\)1097-0258\(19980730\)17:14<1623::aid-sim871>3.0.co;2-s](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-0258(19980730)17:14<1623::aid-sim871>3.0.co;2-s)
8. Dadeh A, Wuthisuthimethawee P. Serum lactate levels as a prognostic predictor of septic shock in emergency department patients with systemic inflammatory response syndrome (SIRS) at Songklanagarind hospital. *J Med Assoc Thai* 2016;99(8):913-8. <http://jmatonline.com/view.php?id=1616>
9. Chow S-C, Shao J, Wang H, Lokhnygina Y, [Editor]. *Sample size calculations in clinical research*. 3rd ed. Boca Raton, FL : CRC Press, 2018.
10. 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. DOI:[10.1007/s00134-021-06506-y](https://doi.org/10.1007/s00134-021-06506-y)
11. Qian SZ, Jin D, Chen ZB, Ye YC, Xiang WW, Ye LM, et al. Hypoalbuminemia, a novel prognostic factor for prediction of long-term outcomes in critically ill patients with septic shock. *Int J Clin Exp Med* 2019;12(6):7401-9. <https://e-century.us/files/ijcem/12/6/ijcem0093544.pdf>
12. Chalfin DB, Trzeciak S, Likourezos A, Baumann BM, Dellinger RP, DELAY-ED study group. Impact of delayed transfer of critically ill patients from the emergency department to the intensive care unit. *Crit Care Med* 2007;35(6):1477-83. DOI:[10.1097/01.CCM.0000266585.74905.5A](https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000266585.74905.5A)
13. Cardoso LT, Grion CM, Matsuo T, Anami EH, Kauss IA, Seko L, et al. Impact of delayed admission to intensive care units on mortality of critically ill patients: a cohort study. *Crit Care* 2011;15(1):R28. DOI:[10.1186/cc9975](https://doi.org/10.1186/cc9975)
14. Kiekkas P, Tzenalis A, Gklava V, Stefanopoulos N, Voyagis G, Aretha D. Delayed admission to the intensive care unit and mortality of critically ill adults: systematic review and meta-analysis. *Biomed Res Int* 2022;2022:4083494. DOI:[10.1155/2022/4083494](https://doi.org/10.1155/2022/4083494)
15. Ahn YH, Lee J, Oh DK, Lee SY, Park MH, Lee H, et al. Association between the timing of ICU admission and mortality in patients with hospital-onset sepsis: a nationwide prospective cohort study. *J Intensive Care* 2023;11(1):16. DOI:[10.1186/s40560-023-00663-6](https://doi.org/10.1186/s40560-023-00663-6)

16. Kim SM, Ryoo SM, Shin TG, Jo YH, Kim K, Lim TH, et al. Early mortality stratification with serum albumin and the Sequential Organ Failure Assessment score at emergency department admission in septic shock patients. *Life (Basel)* 2024;14(10):1257.
DOI:[10.3390/life14101257](https://doi.org/10.3390/life14101257)
17. Cao Y, Su Y, Guo C, He L, Ding N. Albumin level is associated with short-term and long-term outcomes in sepsis patients admitted in the ICU: a large public database retrospective research. *Clin Epidemiol* 2023;15:263-73.
DOI:[10.2147/CLEP.S396247](https://doi.org/10.2147/CLEP.S396247)
18. Munroe ES, Hyzy RC, Semler MW, Shankar-Hari M, Young PJ, Zampieri FG, et al. Evolving management practices for early sepsis-induced hypoperfusion: a narrative review. *Am J Respir Crit Care Med* 2023;207(10):1283-99.
DOI:[10.1164/rccm.202209-1831CI](https://doi.org/10.1164/rccm.202209-1831CI)