

นิพนธ์ต้นฉบับ (Original article)

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการรอดชีวิตของผู้ประสบอุบัติเหตุทางท้องถนน
ของโรงพยาบาลระดับตติยภูมิในจังหวัดนครศรีธรรมราชFactors Correlated with Survival of Road Injuries Patients
of Tertiary Care Hospital in Nakhon Si Thammarat Province

ชุมธน ถนันทิพย์ พ.บ.¹, ทวีศักดิ์ สายอ่อง ส.ม.¹, นันทพร กลิ่นจันทร์ ปร.ด.²,
สิริกานต์ สุทธิสมพร พย.ม.^{3,4*}

Khumton Thanontip M.D.¹, Thaveesak Sai-ong MPH.¹, Nantaporn Klinjun Ph.D.²,
Sirikran Sutthisompohn M.N.S.^{3,4*}

¹สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 จังหวัดนครศรีธรรมราช,

²คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ³สำนักวิชาพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์,

⁴ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการสร้างเสริมสุขภาพชุมชน มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

¹Office of Disease Prevention and Control Region 11 Nakhon Si Thammarat,

²Faculty of Nursing, Prince of Songkla University, ³School of Nursing, Walailak university,

⁴Excellence Center of Community Health Promotion, Walailak University

*Corresponding author Email: sirikran.sutt@gmail.com

Received: 2026 Jan 26

Revised: 2026 Mar 9

Accepted: 2026 Mar 16

บทคัดย่อ

การประเมินความรุนแรงของผู้ป่วยอุบัติเหตุด้วยระดับความรู้สึกตัว (Glasgow Coma Scale; GCS) เพียงอย่างเดียวอาจมีข้อจำกัดในการระบุภาวะเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่สำคัญ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการรอดชีวิตและพัฒนาเกณฑ์คะแนนสำหรับการทำนายการรอดชีวิตของผู้ประสบอุบัติเหตุทางท้องถนน ในผู้ป่วยจำนวน 435 ราย ที่เข้ารับการรักษานในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ จังหวัดนครศรีธรรมราช ระหว่างเดือนมกราคม 2566 ถึง เดือนธันวาคม 2567 ผู้วิจัยได้พัฒนาเกณฑ์การให้คะแนนแบบจำนวนเต็ม (0-12 คะแนน) จากสัมประสิทธิ์ถดถอยโลจิสติกส์ และทดสอบประสิทธิภาพของ Practical PS Score สำหรับการทำนายการรอดชีวิตของผู้ประสบอุบัติเหตุทางท้องถนน

ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.05) ได้แก่ ช่วงอายุ และระดับความรู้สึกตัว โดยพบว่ากลุ่มผู้สูงอายุ ≥ 60 ปี และผู้บาดเจ็บที่มีระดับความรู้สึกตัวรุนแรง ($GCS \leq 8$) มีโอกาสรอดชีวิตลดลง (aOR = 0.33 และ 0.26 ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับวัยทำงาน และผลการพัฒนาเกณฑ์คะแนนสำหรับการทำนายการรอดชีวิตด้วย Practical PS Score พบว่า มีความแม่นยำใน

การทำนายการรอดชีวิตสูงกว่าการใช้ GCS เพียงอย่างเดียว การกำหนดจุดตัดคะแนนที่ ≤ 11 ให้ค่าความไว และค่าทำนายผลลบ ร้อยละ 88.4 และ 92.1 ตามลำดับ

ดังนั้น Practical PS Score จึงเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพและใช้งานง่าย เหมาะสำหรับการคัดกรองผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงสูง ช่วยลดอัตราการประเมินอาการต่ำกว่าความเป็นจริงและสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: ระดับความรุนแรง, การทำนายการรอดชีวิต, ระดับความรู้สึกร่างกาย, สัญญาณชีพ, การคัดแยกผู้ป่วย

Abstract

Assessing the severity of trauma patients using the Glasgow Coma Scale (GCS) alone may have limitations in identifying crucial physiological changes. This study aimed to investigate factors associated with survival and to develop a scoring system for predicting the survival of road traffic accident victims. Conducted on 435 patients admitted to a tertiary hospital in Nakhon Si Thammarat Province between January 2023 and December 2024, the researchers developed an integer-based scoring system (0–12 points) derived from logistic regression coefficients and evaluated the performance of the "Practical PS Score" in predicting the survival of these patients.

The results revealed that factors significantly associated with survival (p -value < 0.05) included age group and level of consciousness. Specifically, the elderly group (≥ 60 years) and patients with severe impairment of consciousness ($GCS \leq 8$) had a significantly lower probability of survival (aOR = 0.33 and 0.26, respectively) compared to the working-age group. Furthermore, the newly developed Practical PS Score demonstrated higher accuracy in predicting survival than using the GCS alone. Establishing a cutoff score at ≤ 11 yielded a sensitivity of 88.4% and a negative predictive value (NPV) of 92.1%.

Therefore, the Practical PS Score is an effective and user-friendly tool suitable for screening high-risk patients. It helps reduce under-triage rates and effectively supports clinical decision-making.

Keywords: Trauma Scoring System, Survival Prediction, Glasgow Coma Scale, Vital signs, Triage

บทนำ

อุบัติเหตุทางท้องถนนเป็นปัญหาสาธารณสุขที่วิกฤตและเป็นสาเหตุการเสียชีวิตลำดับต้นของประชากรทั่วโลก องค์การอนามัยโลกรายงานผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางท้องถนนในแต่ละปีสูงถึง 11.9 ล้านคน และมีผู้ได้รับบาดเจ็บอีกกว่า 20-50 ล้านคน ซึ่งอุบัติการณ์ส่วนใหญ่เกิดขึ้นในประเทศกำลังพัฒนา⁽¹⁾ สำหรับประเทศไทยสถานการณ์ยังคงอยู่ในระดับวิกฤตโดยมีอัตราการเสียชีวิตสูงถึง 27.2 คนต่อแสนประชากร ซึ่งสูงเป็นอันดับ 9 ของโลก สวนทางกับเป้าหมายยุทธศาสตร์ชาติที่มุ่งลดอัตราการเสียชีวิตให้เหลือ 12 คนต่อแสนประชากร ภายในปี พ.ศ. 2570⁽²⁾ ผลกระทบจากปัญหาดังกล่าวไม่ได้จำกัดอยู่เพียงความสูญเสียทางร่างกายและจิตใจของผู้ประสบเหตุ แต่ยังส่งผลกระทบในวงกว้างต่อโครงสร้างทางสังคมและเศรษฐกิจของประเทศอย่างมหาศาล ในระดับภูมิภาค จังหวัดนครราชสีมาประสบกับสถานการณ์ความรุนแรงของอุบัติเหตุทางถนนในระดับที่น่ากังวล โดยมีสถิติผู้เสียชีวิตสูงเป็นลำดับที่ 2 ของเขตสุขภาพที่ 11 และเป็นลำดับที่ 17 ของประเทศไทย⁽³⁾ โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมาในฐานะโรงพยาบาลระดับตติยภูมิประจำจังหวัด มีบทบาทสำคัญในการรับส่งต่อและดูแลรักษาผู้ป่วยกลุ่มนี้ จากสถิติปี พ.ศ. 2566 พบว่า มีผู้ป่วยอุบัติเหตุทางถนนเข้ารับการรักษาจำนวนมากถึง 10,034 ราย คิดเป็นร้อยละ 31.99 ของผู้ป่วยอุบัติเหตุทางถนนทั้งหมดในจังหวัด ตัวเลขที่สูงนี้สะท้อนให้เห็นถึงภาระงานและความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาระบบการดูแลรักษาและการคัดกรองผู้ป่วยที่มีประสิทธิภาพ เพื่อรองรับความซับซ้อนและความรุนแรงของการบาดเจ็บ

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า อัตราการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บสัมพันธ์กับปัจจัยหลายประการ ทั้งปัจจัยส่วนบุคคล พฤติกรรมเสี่ยง และปัจจัยทางคลินิก⁽⁴⁾ ในทางปฏิบัติการประเมินความรุนแรงเพื่อทำนายการรอดชีวิตมักอาศัยข้อมูลทางสรีรวิทยาเป็นหลัก การศึกษาที่ผ่านมาบ่งชี้ว่าระดับความรู้สึกตัว (Glasgow Coma Scale: GCS) ที่ต่ำกว่า 8 คะแนน ความดันโลหิตซิสโตลิก (Systolic Blood Pressure: SBP) ที่ต่ำกว่า 90 mmHg และความจำเป็นในการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต เป็นตัวบ่งชี้สำคัญของการเสียชีวิต⁽⁵⁾ แม้ว่า GCS จะเป็นเครื่องมือมาตรฐานที่ใช้งานง่าย แต่การใช้ GCS เพียงอย่างเดียวอาจมีข้อจำกัดในการระบุภาวะเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่สำคัญ เช่น ภาวะช็อกหรือการหายใจล้มเหลว ซึ่งอาจนำไปสู่การประเมินอาการต่ำกว่าความเป็นจริง (Undertriage) ในระดับสากลจึงมีการใช้เครื่องมือที่ผนวกสัญญาณชีพหลายด้าน เช่น Trauma and Injury Severity Score (TRISS) หรือ Revised Trauma Score (RTS) ซึ่งได้รับการยอมรับว่ามีความแม่นยำสูงในการทำนายผลลัพธ์^(6,7,8) อย่างไรก็ตามการนำเครื่องมือเหล่านี้มาใช้ในบริบทที่มีทรัพยากรจำกัดและความเร่งด่วนสูง อาจต้องมีการปรับปรุงให้เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่

จากความสำคัญของข้อมูลระบบเฝ้าระวังการบาดเจ็บ (Injury Surveillance: IS) ที่มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นโอกาสในการนำข้อมูลเชิงประจักษ์ดังกล่าวมาวิเคราะห์เพื่อปิดช่องว่างของการประเมินแบบเดิม การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการรอดชีวิต และพัฒนาเกณฑ์คะแนนสำหรับการทำนายการรอดชีวิตของผู้ประสบอุบัติเหตุทางท้องถนนของโรงพยาบาลระดับตติยภูมิในจังหวัดนครราชสีมา เพื่อสร้างเครื่องมือทำนายโรคที่สอดคล้องกับบริบทของโรงพยาบาลระดับตติยภูมิในจังหวัด

นครศรีธรรมราช อันจะนำไปสู่แนวทางการคัดกรองผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงสูงที่มีประสิทธิภาพ ช่วยลดอัตราการเสียชีวิต และยกระดับคุณภาพการดูแลรักษาผู้ป่วยอุบัติเหตุทางท้องถนนในพื้นที่ต่อไป

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบย้อนหลัง (Retrospective cohort study) โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) จากฐานข้อมูลกลุ่มงานสารสนเทศทางการแพทย์ โรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ผู้ป่วยอุบัติเหตุทางท้องถนนที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2566 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 จำนวนทั้งสิ้น 28,573 ราย

กลุ่มตัวอย่าง คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Taro Yamane ที่ระดับความคลาดเคลื่อน 0.05 ได้จำนวน 395 ราย โดยผู้วิจัยได้เพิ่มขนาดตัวอย่างร้อยละ 10 เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหายหรือไม่สมบูรณ์ รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 435 ราย

วิธีการเลือกตัวอย่าง ใช้วิธีการสุ่มแบบมีระบบ (Systematic Random Sampling) โดยคำนวณช่วงการสุ่มจากจำนวนประชากรหารด้วยจำนวนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้ค่าช่วงเท่ากับ 66 ดังนั้นจะทำการเลือกผู้ป่วยทุก ๆ ลำดับที่ 66 มาเป็นกลุ่มตัวอย่าง

เกณฑ์การคัดเลือก

เกณฑ์คัดเข้า (Inclusion criteria)

- 1) ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุทางท้องถนนที่เข้ารับการรักษาในแผนกอุบัติเหตุ-ฉุกเฉินในโรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช
- 2) สัญชาติไทย
- 3) มีข้อมูลบันทึกในระบบเฝ้าระวังการบาดเจ็บ (IS) และ
- 4) เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช ทั้งกรณีมารับบริการเองและได้รับการส่งต่อ

เกณฑ์คัดออก (Exclusion criteria)

- 1) ผู้เสียชีวิต ณ จุดเกิดเหตุ
- 2) ผู้ป่วยที่มีประวัติการรักษาซ้ำ (Revisit) หรือกลับมานอนโรงพยาบาลซ้ำ (Readmit)
- 3) ผู้ที่ไม่ทราบผลลัพธ์การรักษา เช่น กรณีส่งต่อไปรักษาที่โรงพยาบาลศัลยกรรมสูงกว่าหรือผู้ป่วยที่เวชระเบียนไม่สมบูรณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากระบบข้อมูลเฝ้าระวังการบาดเจ็บ (Injury Surveillance: IS) ของโรงพยาบาล โดยเก็บข้อมูลตามตัวแปรที่กำหนด ดังนี้

ข้อมูลส่วนบุคคลและลักษณะการเกิดเหตุ ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ สถานะผู้ประสบเหตุ (ผู้ขับขี่/ผู้โดยสาร/คนเดินถนน) ประเภทยานพาหนะ และพฤติกรรมเสี่ยง

ข้อมูลการดูแลก่อนถึงโรงพยาบาล ได้แก่ วิธีการนำส่งโรงพยาบาล การดูแลทางเดินหายใจ (Airway) การห้ามเลือด (Bleeding) การให้สารน้ำ (IV) และการตามกระดูก (Disability management)

ข้อมูลทางคลินิกเมื่อแรกรับ ได้แก่ ระดับความรู้สึกตัว (Glasgow Coma Scale: GCS), ความดันโลหิตซิสโตลิก (Systolic Blood Pressure: SBP) อัตราการหายใจ (Respiratory Rate: RR) กลไกการบาดเจ็บ (Mechanism of trauma) และค่าโอกาสรอดชีวิตเมื่อแรกรับ (Probability of survival: Ps)

ผลลัพธ์การรักษา จำแนกเป็น รอดชีวิต และ เสียชีวิต

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากฐานทุติยภูมิ (Secondary data) จากฐานข้อมูลกลุ่มงานสารสนเทศทางการแพทย์ โรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช หลังจากได้ข้อมูลประชากรที่ผ่านตามเกณฑ์การคัดเข้า ผู้วิจัยทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มอย่างมีระบบ (Systematic Random Sampling) ตามจำนวนกลุ่มประชากรที่ได้จากการคำนวณ และนำไปวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) อธิบายลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างด้วยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงอนุมาน เพื่อพัฒนาและการทดสอบเครื่องมือ วิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการรอดชีวิตด้วยสถิติถดถอยโลจิสติกพหุตัวแปร (Multiple Logistic Regression) ระบุตัวแปรอิสระที่มีนัยสำคัญทางสถิติสำหรับการสร้างสมการทำนายและแปลงค่าสัมประสิทธิ์เป็นคะแนนจำนวนเต็ม (Practical PS Score) และทดสอบประสิทธิภาพความแม่นยำในการวินิจฉัย (Diagnostic Performance) ของ PS Score เปรียบเทียบกับ GCS โดยใช้พื้นที่ใต้กราฟ ROC (Area Under the Curve: AUC) ค่าความไว (Sensitivity) ความจำเพาะ (Specificity) ค่าทำนายผลบวก (Positive Predictive Value: PPV) และค่าทำนายผลลบ (Negative Predictive Value: NPV)

จริยธรรมการวิจัย (Ethical Considerations)

โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ รหัสโครงการวิจัย WU-EC-NU-0-127-68 เอกสารรับรองเลขที่ WUEC-25-151-01 เมื่อวันที่ 30 เมษายน 2568 ก่อนเริ่มดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไปและลักษณะทางคลินิกของผู้บาดเจ็บ จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลผู้ประสบอุบัติเหตุทางถนนที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ จำนวน 435 ราย พบว่า ผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 66.4 และอยู่ในช่วงวัยทำงานอายุ 21-59 ปี ร้อยละ 53.3 เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบปัจจัยระหว่างกลุ่มผู้รอดชีวิตและผู้เสียชีวิต พบว่า ปัจจัย ช่วงอายุของผู้บาดเจ็บ การดูแลทางเดินหายใจ การดูแลกระดูกคอ (C-spine Care) ระดับความรู้สึกตัว (GCS Group) และภาวะช็อก (ความดันโลหิตต่ำ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปและลักษณะทางคลินิกของผู้บาดเจ็บ (N=435)

ปัจจัย (Factors)	จำนวนทั้งหมด (ร้อยละ)	เสียชีวิต (n = 48) จำนวน (ร้อยละ)	รอดชีวิต (n = 387) จำนวน (ร้อยละ)	p-value*
เพศ (Sex)				0.602
ชาย (Male)	289 (66.4)	34 (11.8)	255 (88.2)	
หญิง (Female)	146 (33.6)	14 (9.6)	132 (90.4)	
ช่วงอายุ (Age Group)				0.003*
< 18 ปี	84 (19.3)	3 (3.6)	81 (96.4)	
18 - 20 ปี	20 (4.6)	3 (15.0)	17 (85.0)	
21 - 59 ปี	232 (53.3)	22 (9.5)	210 (90.5)	
≥ 60 ปี	99 (22.8)	20 (20.2)	79 (79.8)	
ประเภทผู้บาดเจ็บ				0.613
ผู้ขับขี่ (Driver)	343 (78.9)	36 (10.5)	307 (89.5)	
ผู้โดยสาร (Passenger)	92 (21.1)	12 (13.0)	80 (87.0)	
ยานพาหนะ (Vehicle)				0.065
จักรยานยนต์ (Motorcycle)	384 (88.3)	40 (10.4)	344 (89.6)	
รถกระบะ (Pickup)	20 (4.6)	4 (20.0)	16 (80.0)	
อื่นๆ (จักรยาน/เก๋ง/รถบรรทุก)	31 (7.1)	4 (12.9)	27 (87.1)	

ปัจจัย (Factors)	จำนวนทั้งหมด (ร้อยละ)	เสียชีวิต (n = 48) จำนวน (ร้อยละ)	รอดชีวิต (n = 387) จำนวน (ร้อยละ)	p-value*
การนำส่งโรงพยาบาล				0.367
มาเอง (Walk-in/Self)	160 (36.8)	21 (13.1)	139 (86.9)	
รถฉุกเฉิน/มูลนิธิ	275 (63.2)	27 (9.8)	248 (90.2)	
การดูแลทางเดินหายใจ				<0.001**
เหมาะสม (Appropriate)	84 (19.3)	30 (35.7)	54 (64.3)	
ไม่เหมาะสม (Inappropriate)	351 (80.7)	18 (5.1)	333 (94.9)	
การห้ามเลือด				0.961
เหมาะสม (Appropriate)	275 (63.2)	31 (11.3)	244 (88.7)	
ไม่เหมาะสม (Inappropriate)	160 (36.8)	17 (10.6)	143 (89.4)	
การดูแลกระดูกคอ (C-spine Care)				<0.001**
เหมาะสม	148 (34.0)	35 (23.6)	113 (76.4)	
ไม่เหมาะสม	287 (66.0)	13 (4.5)	274 (95.5)	
ระดับความรู้สึกตัว (GCS Group)				<0.001**
GCS 14-15 (Mild)	382 (87.8)	27 (7.1)	355 (92.9)	
GCS 9-13 (Moderate)	28 (6.4)	8 (28.6)	20 (71.4)	
GCS ≤ 8 (Severe)	25 (5.7)	13 (52.0)	12 (48.0)	
ความดันโลหิต (SBP Group)				0.010*
SBP > 90 mmHg	418 (96.1)	44 (10.5)	374 (89.5)	
SBP ≤ 90 mmHg (Shock)	17 (3.9)	4 (23.5)	13 (76.5)	

ปัจจัยที่มีผลต่อการรอดชีวิต การศึกษาปัจจัยทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บอย่างอิสระและควบคุมอิทธิพลของตัวแปรกวน ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์จากการวิเคราะห์เบื้องต้น (p -value < 0.05) จำนวน 5 ตัวแปร ได้แก่ ช่วงอายุ ระดับความรู้สึกตัว (GCS) ความดันโลหิตช่วงหัวใจบีบตัว (SBP) การดูแลทางเดินหายใจ และการดูแลกระดูกคอ การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกพหุคูณ (Multiple Logistic Regression) ผลการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.05) ได้แก่ ช่วงอายุ และระดับความรู้สึกตัว โดยพบว่ากลุ่มผู้สูงอายุ (≥ 60 ปี) มีโอกาสรอดชีวิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับวัยทำงาน (aOR = 0.33; 95% CI: 0.15–0.73) เช่นเดียวกับผู้บาดเจ็บที่มีระดับความรู้สึกตัวรุนแรง (GCS ≤ 8) ซึ่งมีโอกาสรอดชีวิตลดลง (aOR = 0.26; 95% CI: 0.08–0.78) นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับการดูแลก่อนถึงโรงพยาบาลกับผลลัพธ์การรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.001) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณปัจจัยที่มีผลต่อการรอดชีวิต

ปัจจัย (Factors)	Adjusted Odds Ratio (OR)	95% CI	p-value
ช่วงอายุ (Age Group)			
21-59 ปี (Reference)	1.00	-	-
< 18 ปี	2.63	0.65 - 10.65	0.176
18-20 ปี	0.98	0.21 - 4.58	0.977
≥ 60 ปี	0.33	0.15 - 0.73	0.006*
ระดับความรู้สึกตัว (GCS)			
≥ 14 (Reference)	1.00	-	-
9-13 (Moderate)	0.38	0.13 - 1.06	0.063
≤ 8 (Severe)	0.26	0.08 - 0.78	0.016*
ความดันโลหิต (SBP)			
91-139 (Reference)	1.00	-	-
≤ 90 (Shock)	1.35	0.29 - 6.20	0.701
≥ 140 (High)	0.74	0.33 - 1.64	0.454
การดูแลก่อนถึง รพ.			
ทางเดินหายใจ (เหมาะสม)	0.23	0.10 - 0.49	<0.001*
กระดูกคอ (เหมาะสม)	0.24	0.11 - 0.54	<0.001*

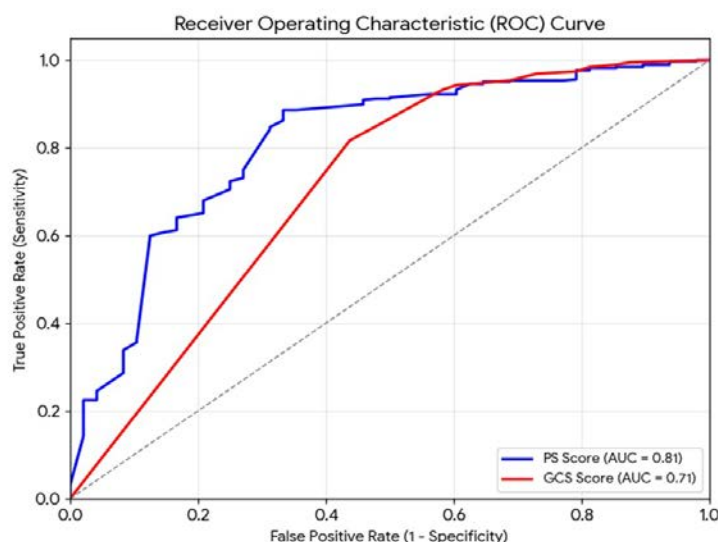
การวิเคราะห์กลุ่มผู้เสียชีวิตที่คาดว่าจะรอด (Preventable Death Profiling) จากการจำแนกกลุ่มผู้เสียชีวิตตามค่าความน่าจะเป็นในการรอดชีวิต (Probability of Survival: PS) พบว่ามีผู้เสียชีวิตจำนวน 43 ราย คิดเป็นร้อยละ 89.6 ของผู้เสียชีวิตทั้งหมด ที่มีค่า PS มากกว่า 0.5 ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม ผู้เสียชีวิตที่คาดว่าจะรอด หรือ Preventable Death การวิเคราะห์เปรียบเทียบปัจจัยระหว่างกลุ่มดังกล่าวกับกลุ่มผู้รอดชีวิต (Survivors) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบปัจจัยระหว่างกลุ่มผู้เสียชีวิตที่คาดว่าจะรอด (Preventable Death) และกลุ่มผู้รอดชีวิต (Survivors)

ปัจจัย (Factors)	ผู้เสียชีวิตที่คาดว่าจะรอด (n = 43)	ผู้รอดชีวิต (n = 387)	p-value*
ช่วงอายุ (Age Group)			<0.001*
< 18 ปี	1 (2.3%)	81 (20.9%)	
18 - 20 ปี	3 (7.0%)	17 (4.4%)	
21 - 59 ปี	19 (44.2%)	210 (54.3%)	
≥ 60 ปี	20 (46.5%)	79 (20.4%)	

ปัจจัย (Factors)	ผู้เสียชีวิตที่คาดว่าจะรอด (n = 43)	ผู้รอดชีวิต (n = 387)	p-value*
เพศ (Sex)			0.734
ชาย	30 (69.8%)	255 (65.9%)	
หญิง	13 (30.2%)	132 (34.1%)	
การนำส่ง (Transport)			0.548
มาเอง (Walk-in)	18 (41.9%)	139 (35.9%)	
EMS/Foundation	25 (58.1%)	248 (64.1%)	
ระดับความรู้สึกตัว (GCS)			<0.001*
GCS 14-15 (Mild)	27 (62.8%)	355 (91.7%)	
GCS 9-13 (Moderate)	8 (18.6%)	20 (5.2%)	
GCS ≤ 8 (Severe)	8 (18.6%)	12 (3.1%)	

ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพสำหรับการทำนายการรอดชีวิต ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำนายการรอดชีวิตระหว่างค่า PS Score และค่าระดับความรู้สึกตัว (Glasgow Coma Scale: GCS) โดยใช้การวิเคราะห์พื้นที่ใต้กราฟ (Area Under the Curve: AUC) ของ Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve (ภาพที่ 1) จากการวิเคราะห์ความสามารถในการทำนายการรอดชีวิต (Probability of Survival) โดยเปรียบเทียบพื้นที่ใต้กราฟ พบว่า โมเดล PS Score ซึ่งประกอบด้วย GCS ความดันโลหิต (SBP) และอัตราการหายใจ (RR) มีความแม่นยำในการจำแนกกลุ่มผู้ป่วยรอดชีวิตและเสียชีวิตสูงกว่าการใช้ GCS เพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่า AUC ของ PS Score เท่ากับ 0.81 (95% CI: 0.75 – 0.87) ในขณะที่ GCS เพียงอย่างเดียวมีค่า AUC เท่ากับ 0.71 (95% CI: 0.65 – 0.77) (p -value < 0.05)



ภาพที่ 1 กราฟเปรียบเทียบความแม่นยำในการทำนายการรอดชีวิต

ผลการศึกษาจากการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกส์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการคัดกรองผู้ป่วยทางคลินิกได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว (Practical Bedside Tool) การพัฒนาเกณฑ์การให้คะแนนแบบจำนวนเต็ม (Simplified Integer-based Score) โดยแปลงค่าความรุนแรงของตัวแปรอิสระทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ระบบประสาท (GCS) ระบบไหลเวียนโลหิต (SBP) และระบบหายใจ (RR) ให้เป็นคะแนนมาตรฐาน โดยกำหนดค่าคะแนนย่อย (Sub-score) ตั้งแต่ 0 ถึง 4 คะแนน อ้างอิงตามเกณฑ์มาตรฐานทางคลินิก (Standard Clinical Ranges) ซึ่งคะแนนที่สูงขึ้นสัมพันธ์กับโอกาสรอดชีวิตที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 เกณฑ์การให้คะแนนสัญญาณชีพสำหรับการทำนายการรอดชีวิต

คะแนน (Points)	Glasgow Coma Scale (GCS)	Systolic BP (mm Hg)	Respiratory Rate (ครั้ง/นาที)
4	13 - 15	> 89	10 - 29
3	9 - 12	76 - 89	> 29
2	6 - 8	50 - 75	6 - 9
1	4 - 5	1 - 49	1 - 5
0	3	0	0

ผลการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำนายการเสียชีวิต (Mortality Prediction) ระหว่าง Practical PS Score และ GCS เพียงอย่างเดียว (ตารางที่ 5) พบว่า ที่จุดตัดคะแนน (Cut-off point) ≤ 11 Practical PS Score มีประสิทธิภาพในการคัดกรองที่ดีกว่า GCS เมื่อพิจารณาค่าความไว (Sensitivity) ของ Practical PS Score มีค่าร้อยละ 88.4 (95% CI: 82.1-93.5) ซึ่งสูงกว่า GCS (ร้อยละ 72.5) ความแม่นยำของการทำนายผล Practical PS Score ให้ค่าทำนายผลลบ (Negative Predictive Value: NPV) ร้อยละ 92.1 ซึ่งหมายความว่าหากผู้ป่วยมีคะแนนรวมสูงกว่า 11 คะแนน แพทย์สามารถมั่นใจได้สูงว่าผู้ป่วยรายนั้นจะรอดชีวิต (Rule-out mortality) สอดคล้องกับค่าอัตราส่วนความน่าจะเป็นผลลบ (Negative Likelihood Ratio: LR-) ร้อยละ 0.16 ซึ่งดีกว่าการใช้ GCS (LR- 0.42) ในการยืนยันความปลอดภัยของผู้ป่วย

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำนายการเสียชีวิตระหว่าง GCS และ Practical PS Score

Diagnostic Parameters	GCS (Cut-off ≤ 12)	Practical PS Score (Cut-off ≤ 11)
Sensitivity (95% CI)	72.5 (65.2-78.9)	88.4 (82.1-93.5)
Specificity (95% CI)	65.0 (58.4-71.2)	73.2 (66.5-79.0)
Positive Predictive Value (PPV)	55.6	68.5
Negative Predictive Value (NPV)	85.0	92.1
Positive Likelihood Ratio (LR+)	2.07	3.30
Negative Likelihood Ratio (LR-)	0.42	0.16

สรุปและอภิปรายผล

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือพยากรณ์การรอดชีวิต (PS Score) ที่ผนวกสัญญาณชีพพื้นฐานเข้ากับระดับความรู้สึกตัว ข้อค้นพบที่สำคัญจากการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การใช้ตัวแปรทางสรีรวิทยา 3 ชนิดร่วมกัน ได้แก่ ระดับความรู้สึกตัว (GCS) ความดันโลหิตซิสโตลิก (SBP) และอัตราการหายใจ (RR) มีความแม่นยำในการทำนายการรอดชีวิตสูงกว่าการใช้ GCS เพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (AUC 0.81 เปรียบเทียบกับ 0.71) นอกจากนี้ การแปลงค่าเป็นเกณฑ์คะแนนฉบับใช้งานจริง (Practical PS Score) ที่จุดตัดคะแนน ≤ 11 ยังให้ค่าความไวสูงถึงร้อยละ 88.4 และค่าทำนายผลลบ (NPV) ร้อยละ 92.1 ซึ่งบ่งชี้ว่าเครื่องมือนี้มีประสิทธิภาพสูงในการคัดกรองผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงและลดโอกาสการประเมินอาการต่ำกว่าความเป็นจริง (Undertriage) เมื่อเทียบกับการประเมินทางระบบประสาทเพียงด้านเดียว

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า PS Score มีค่าพื้นที่ใต้กราฟ (AUC) และความแม่นยำในการพยากรณ์โรคมากกว่า GCS เพียงอย่างเดียว สามารถอธิบายได้ด้วยหลักการทางสรีรวิทยาของภาวะวิกฤต (Pathophysiology of Critical Illness) แม้ว่า GCS จะเป็นมาตรฐานสากลในการประเมินความบกพร่องทางระบบประสาทและเป็นตัวแปรที่มีน้ำหนักมากที่สุดในการทำนายการเสียชีวิตจากการบาดเจ็บทางสมอง⁽⁹⁾ อย่างไรก็ตาม GCS มีข้อจำกัดสำคัญคือไม่สามารถสะท้อนสถานะความเปลี่ยนแปลงทางพลวัตการไหลเวียนโลหิต (Hemodynamic instability) และการแลกเปลี่ยนก๊าซ (Gas exchange) ได้อย่างครบถ้วนการวิเคราะห์โดยใช้ปัจจัยร่วม ประกอบด้วย ค่าความดันโลหิตซิสโตลิก (SBP) และอัตราการหายใจ (RR) เข้าในโมเดล PS Score ช่วยโอกาสรอดชีวิตในผู้ป่วย เนื่องจากการตรวจจับภาวะช็อกระยะชดเชย (Detection of Compensated Shock) ในผู้ป่วยอุบัติเหตุที่มีการเสียเลือด ร่างกายจะมีกลไกการชดเชยทางสรีรวิทยา (Physiological compensation) โดยการเพิ่มอัตราการหายใจและอัตราการเต้นของหัวใจเพื่อคงปริมาณเลือดไปเลี้ยงอวัยวะสำคัญ ซึ่งในระยะนี้ผู้ป่วยอาจยังมีระดับความรู้สึกตัวปกติ (GCS 15) การใช้ GCS เพียงอย่างเดียวจึงอาจทำให้เกิดการคัดกรองต่ำกว่าความเป็นจริง (Undertriage) ในขณะที่ PS Score ซึ่งประเมิน RR ร่วมด้วย จะมีความไวในการตรวจจับสัญญาณเตือนเหล่านี้ได้เร็วกว่า⁽¹⁰⁾ นอกจากนี้ ผลกระทบของปัจจัยต่อสมอง (Impact of Secondary Insults) จากการศึกษาเชิงลึกของ Manley และคณะ พบว่า ภาวะความดันโลหิตต่ำ (Hypotension) และภาวะพร่องออกซิเจน (Hypoxia) เป็นการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นตามมาและเป็นผลทางอ้อมจากการบาดเจ็บหลักที่ส่งผลให้เซลล์สมองตายเพิ่มขึ้นและเพิ่มอัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมองเพิ่มขึ้น⁽¹¹⁾ ดังนั้นโมเดลที่สามารถระบุภาวะเหล่านี้ได้จากการเพิ่มปัจจัยร่วมของ SBP และ RR จึงช่วยเพิ่มความแม่นยำในการทำนายการรอดชีวิตมากกว่าการใช้ปัจจัยระดับความรู้สึกตัว (GCS) เพียงอย่างเดียว

นอกจากนี้ผลการศึกษาที่ผ่านมาแสดงให้เห็นความสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาเครื่องมือประเมินความรุนแรงในระดับสากลที่พยายามปรับปรุงพารามิเตอร์ให้มีความแม่นยำยิ่งขึ้น จากการศึกษาของ Jeong และคณะ (2017) ที่พัฒนา New Trauma Score (NTS) โดยปรับการใช้ค่า GCS และ SBP ให้ละเอียดขึ้นและนำค่า SpO₂ มาใช้ ซึ่งพบว่า NTS มีความแม่นยำในการทำนายการเสียชีวิตสูงกว่า Revised Trauma Score (RTS) แบบดั้งเดิม

อย่างชัดเจน (AUC 0.935 vs 0.917)⁽¹²⁾ ซึ่งสนับสนุนสมมติฐานงานวิจัยเพื่อพัฒนาการปรับเกณฑ์คะแนนให้เหมาะสมกับบริบทข้อมูลที่มีอยู่จริง จะช่วยเพิ่มอำนาจในการจำแนกผู้ป่วยวิกฤตได้ดีขึ้นนอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับการศึกษาปัจจัยทำนายการเสียชีวิตในผู้ป่วยอุบัติเหตุที่พบว่า Revised Trauma Score (RTS) ซึ่งมีองค์ประกอบคล้ายคลึงกับ Practical PS Score (GCS, SBP, RR) มีความสัมพันธ์อย่างสูงกับอัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง โดยผู้เสียชีวิตส่วนใหญ่มีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน⁽¹³⁾ อย่างไรก็ตาม แม้การศึกษาบางชิ้น เช่น งานวิจัยของ Daishan Jiang และคณะ (2023) จะพบว่าการใช้เครื่องมือที่ซับซ้อนขึ้นอย่าง TRIAGES score อาจไม่ได้เพิ่มความแม่นยำเหนือกว่า GCS ในกลุ่มผู้ป่วยบาดเจ็บที่ศีรษะเพียงอย่างเดียว (Isolated TBI)⁽¹⁴⁾ แต่สำหรับบริบทของโรงพยาบาลระดับตติยภูมิในประเทศไทยที่รับผู้ป่วยอุบัติเหตุรวม (Multiple trauma) ไม่จำกัดเฉพาะการบาดเจ็บที่ศีรษะ การใช้ Practical PS Score จึงยังคงมีความจำเป็นและเหมาะสมกว่าการใช้ GCS เพียงลำพัง เพราะสามารถครอบคลุมพยาธิสภาพของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจที่อาจถูกละเลยได้ ดังนั้น Practical PS Score คือจุดเด่นในการใช้งาน (Simplicity) โดยแปลงค่าความน่าจะเป็นให้เป็นคะแนนจำนวนเต็ม (0-12) ทำให้บุคลากรหน้างานสามารถประเมินและตัดสินใจคัดแยกผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงสูง (≤ 11) เพื่อส่งเข้าห้องฉุกเฉินวิกฤตได้ทันทีที่มีความไว (Sensitivity) สูงถึงร้อยละ 88.4 ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานเดิม

การนำไปประยุกต์ใช้ทางคลินิก เกณฑ์คะแนน Practical PS Score ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความโดดเด่นด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Simplicity) และความรวดเร็วในการประเมิน เนื่องจากใช้ระบบคะแนนจำนวนเต็มที่ไม่ซับซ้อน ทำให้บุคลากรทางการแพทย์สามารถคำนวณคะแนนได้ทันที ณ จุดดูแลผู้ป่วย (Point-of-care) โดยไม่ต้องพึ่งพาอุปกรณ์คำนวณขั้นสูง ซึ่งเหมาะสมอย่างยิ่งกับบริบทของห้องฉุกเฉินที่มีความเร่งรีบหรือการดูแลก่อนถึงโรงพยาบาล นอกจากนี้ การกำหนดจุดตัดคะแนนที่ ≤ 11 ซึ่งสัมพันธ์กับค่าความไวและค่าทำนายผลลบที่สูง ยังมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการบริหารจัดการทรัพยากรสาธารณสุข กล่าวคือ ค่า NPV ที่สูงช่วยให้แพทย์สามารถคัดแยกผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงต่ำ (Low-risk group) ออกได้อย่างมั่นใจ ช่วยลดความแออัดและการใช้ทรัพยากรเตียงวิกฤต (ICU) ที่ไม่จำเป็น (Over-triage) ในขณะเดียวกัน ค่าความไวที่สูงช่วยลดอัตราการประเมินอาการต่ำกว่าความเป็นจริง (Undertriage) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยลดอัตราการเสียชีวิตที่ป้องกันได้ (Preventable death) จากความล่าช้าในการส่งต่อผู้ป่วยไปยังศูนย์อุบัติเหตุที่มีศักยภาพเหมาะสม

อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ยังมีข้อจำกัด ประการแรกการศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง (Retrospective study) ซึ่งอาจมีความคลาดเคลื่อนจากการบันทึกข้อมูลไม่ครบถ้วนในเวชระเบียน หรืออคติจากการคัดเลือก แม้ว่าคณะผู้วิจัยจะพยายามคัดกรองข้อมูลอย่างเข้มงวดแล้วก็ตาม ประการที่สองการศึกษานี้ดำเนินการในโรงพยาบาลศูนย์เพียงแห่งเดียวซึ่งบริบทของการดูแลรักษาและลักษณะประชากรอาจแตกต่างจากพื้นที่อื่น ดังนั้นการนำเกณฑ์ Practical PS Score ไปประยุกต์ใช้ในบริบทที่ต่างออกไปจำเป็นต้องมีการศึกษาความเที่ยงตรงเพิ่มเติมเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของเครื่องมือในกลุ่มประชากรที่หลากหลายขึ้น

ดังนั้น Practical PS Score ซึ่งพัฒนาจากการผนวกข้อมูลระดับความรู้สึกตัว (GCS) ความดันโลหิต (SBP) และอัตราการหายใจ (RR) เป็นเครื่องมือพยากรณ์การรอดชีวิตที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าการใช้ GCS เพียงอย่างเดียว

โดยเฉพาะในแง่ของความไว (Sensitivity) และความสามารถในการทำนายผลลัพธ์เชิงลบ (NPV) ด้วยรูปแบบการใช้งานที่เรียบง่ายและไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์ซับซ้อน เครื่องมือนี้จึงมีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้เป็นเกณฑ์คัดแยกผู้ป่วย (Triage tool) ในแผนกฉุกเฉินหรือจุดเกิดเหตุ เพื่อช่วยให้บุคลากรทางการแพทย์สามารถระบุผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงสูงได้รวดเร็วขึ้นและนำไปสู่การรักษาที่ทันเวลาที่

ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์

จากผลการศึกษาผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะด้านการปฏิบัติการทางคลินิก (Clinical Practice) ควรนำ Practical PS Score ไปใช้เป็นเครื่องมือร่วมในการคัดกรองผู้ป่วย ณ แผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน และจุดเกิดเหตุ (EMS) โดยใช้จุดตัดที่ ≥ 11 คะแนน เป็นสัญญาณเตือน ในการระบุผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงสูง ซึ่งจะช่วยลดอุบัติการณ์การประเินอาการต่ำกว่าความเป็นจริง (Undertriage) และช่วยให้สามารถนำผู้ป่วยเข้าสู่ระบบช่องทางด่วน (Trauma Fast Track) ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำยิ่งขึ้น และด้านการบริหารจัดการ (Healthcare Management) สามารถนำเกณฑ์คะแนนนี้ไปช่วยประเมินและวางแผนจัดสรรทรัพยากรในภาวะฉุกเฉิน (เช่น การเตรียมเลือดสำรอง ห้องผ่าตัด และเตียง ICU) นอกจากนี้ ควรพิจารณานำผลการสมการ Practical PS Score เข้ากับระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล (HIS) หรือระบบเฝ้าระวังการบาดเจ็บ (IS) เพื่อให้ระบบสามารถคำนวณและแจ้งเตือนระดับความเสี่ยงของผู้ป่วยได้โดยอัตโนมัติเมื่อมีการบันทึกข้อมูลสัญญาณชีพแรกรับ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษานี้เป็นการศึกษาโดยใช้ข้อมูลย้อนหลังจากระบบสารสนเทศ จึงทำให้ข้อมูลของผู้ป่วยที่ไม่ครบถ้วนถูกคัดออกไป ดังนั้นควรมีการศึกษาแบบเก็บข้อมูลไปข้างหน้า (Prospective study) เพื่อยืนยันความแม่นยำของเครื่องมือในสถานการณ์จริงทางคลินิก และควรขยายผลการศึกษาแบบพหุสถาบัน โดยทดสอบในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิและปฐมภูมิ เพื่อพัฒนาเกณฑ์คะแนนนี้ให้เป็นมาตรฐานในการพิจารณาส่งต่อผู้ป่วย (Referral criteria) ในระดับเขตสุขภาพต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Road traffic injuries [Internet]. 2023 [cited 2024 Jan 15]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>
2. Wittachai C. Follow data of injuries and deaths towards the goal of safe Thai roads for everyone [Internet]. Bangkok: Thailand Development Research Institute (TDRI); 2024 Aug 26 [cited 2024 Sep 10]. Available from: <https://tdri.or.th/2024/08/follow-data-of-injuries-and-deaths-towards-the-goal-of-safe-thai-roads-for-everyone/>
3. Road Accident Victims Protection Company Limited. Thai RSC: Road Accident Data Center to Enhance Road Safety Culture [Internet]. Bangkok: Road Accident Victims Protection

- Company Limited; 2025 Feb 21 [cited 2025 Feb 21]. Available from: <https://www.thairsc.com/>
4. ภูวนาท ณรงค์รัตน์. การศึกษาสถานการณ์การเกิดอุบัติเหตุทางถนนและผลกระทบของอุบัติเหตุ: กรณีผู้ประสบเหตุเสียชีวิต อำเภอป่าบอน จังหวัดพัทลุง. วารสารการศึกษาและวิจัยการสาธารณสุข 2567;2(1): 17-34.
 5. Afacho AA, Belayneh T, Markos T, Geleta, D. Incidence and predictors of mortality among road traffic accident victims admitted to hospitals at Hawassa city, Ethiopia. PloS one 2024; 19(5): e0296946. doi: org/10.1371/journal.pone.0296946
 6. Sheikhi S, Eghbal F, Ahmadinejad M, Bahri MH, Bozorgmehr R, Bagherpour JZ. TRISS, Base Excess, and RTS as Predictors of Outcomes in Polytrauma Patients: A Retrospective Analytical Study from a Trauma Center. Indian Journal of Surgery 2025;87: 1-7. Doi: org/10.1007/s12262-025-04307-x
 7. พนมวรรณ วงศ์พัฒนกิจ, จารุวรรณ ธาดาเดช, อรุณรักษ์ มีใย, ไพบุลย์ สุริยะวงศ์ไพศาล. ความสัมพันธ์ของปัจจัยการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรที่เข้ารับการรักษา ณ โรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่งในจังหวัดภูเก็ต. ศรีนครินทร์เวชสาร 2562: 34(1):52-59
 8. Huabbangyang T, Klaiaungthong R, Jansanga D, Aintharasongkho A, Hanlakorn T, Sakcharoen R, *et al.* Survival Rates and Factors Related to the Survival of Traffic Accident Patients Transported by Emergency Medical Services. Open Access Emerg Med. 2021 Dec 18; 13:575-586. doi: 10.2147/OAEM.S344705. PMID: 34955659; PMCID: PMC8694573.
 9. Anestis DM, Marinos K, Tsitsopoulos PP. Comparison of the prognostic validity of three simplified consciousness assessment scales with the Glasgow Coma Scale. European journal of trauma and emergency surgery 2023; 49(5): 2193-2202. doi: 10.1007/s00068-023-02286-w
 10. Dhillon NK, Kwon J, Coimbra R. Fluid resuscitation in trauma: What you need to know. Journal of Trauma and Acute Care Surgery 2023; 98(1): 20-29, doi: 10.1097/TA.0000000000004456
 11. Lee JW, Wang W, Rezk A, Mohammed A, Macabudbud K, Englesakis M, *et al.* Hypotension and adverse outcomes in moderate to severe traumatic brain injury: a systematic review and meta-analysis. JAMA Network Open 2024; 7(11): e2444465-e2444465. doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.44465
 12. Jeong JH, Park YJ, Kim DH, Kim TY, Kang C, Lee, SH, *et al.* The new trauma score (NTS): a modification of the revised trauma score for better trauma mortality prediction. BMC surgery 2017; 17(77): 1-9. Doi: 10.1186/s12893-017-0272-4

13. Khayat NH, Poor HS, Rezaei MA, Mohammadinia N, Darban F. Correlation of revised trauma score with mortality rate of traumatic patients within the first 24 hours of hospitalization. Zahedan Journal of Research in Medical Sciences 2014; 16(11): 33-36.
14. Jiang D, Chen T, Yuan X, Shen Y, Huang Z. Predictive value of the Trauma Rating Index in Age, Glasgow Coma Scale, Respiratory rate and Systolic blood pressure score (TRIAGES) and Revised Trauma Score (RTS) for the short-term mortality of patients with isolated traumatic brain injury. The American Journal of Emergency Medicine 2023; 71: 175-181. doi: org/10.1016/j.ajem.2023.06.030