*นิพนธ์ต้นฉบับ*

# การทำนายโอกาสรอดชีวิตของผู้ป่วยบาดเจ็บที่มารับการรักษาในห้องฉุกเฉินด้วยระบบการคัดแยกผู้ป่วยของประเทศไทยและ Trauma and Injury Severity Score (TRISS)

**วิพุธ เล้าสุขศรี,[1] ปาริชาติ ชิวปรีชา,[2] นูรียันญ์ สาเมาะ,[2] ญาณิศา ไทยมิตร[2] และ ทวีวรรณ ศรีสุขคำ[3]**

*[1]กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์ จังหวัดนครสวรรค์, [2]คณะแพทยศาสตร์, [3]คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา*

**วัตถุประสงค์** ประเทศไทยใช้ระบบการคัดแยก Ministry of Public health's Emergency Department (MOPH ED) แต่ยังมีหลักฐานความแม่นยำไม่เพียงพอ ส่วน Trauma Injury and Injury Severity Score (TRISS) คือ คะแนนทำนายโอกาสรอดชีวิตผู้ป่วยบาดเจ็บที่น่าเชื่อถือ จึงมีวัตถุประสงค์ตรวจสอบความแม่นยำของการคัดแยก MOPH ED เปรียบเทียบคะแนน TRISS ในการทำนายโอกาสรอดชีวิตผู้ป่วยบาดเจ็บ

**วิธีการ** ศึกษาย้อนหลังแบบ cohort จากข้อมูลผู้ป่วยบาดเจ็บ โรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์ จังหวัดนครสวรรค์ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2563 จำนวน 7,966 คน ตรวจสอบความแม่นยำของในการทำนายโอกาสรอดชีวิตผู้ป่วยบาดเจ็บด้วย area under the curve (AUC) และ accuracy จาก diagnostic test

**ผลการศึกษา** การคัดแยก MOPH ED และ TRISS มีความแม่นยำในการทำนายโอกาสรอดชีวิตของผู้ป่วยบาดเจ็บ โดย AUC ของการคัดแยก MOPH ED 0.822 95%CI [0.741-0.903] และ AUC ของ TRISS 0.908 95%CI [0.860-0.956] ซึ่ง TRISS มีความแม่นยำมากกว่าจากหลักฐานทางสถิติ *p*-value 0.001

**สรุป** การคัดแยก MOPH ED และ TRISS สามารถทำนายโอกาสรอดชีวิตของผู้ป่วยบาดเจ็บได้แม่นยำ ซึ่งอัตราการรอดชีวิตและคะแนน TRISS อาจจะสามารถนำมาใช้ตรวจสอบคุณภาพของการคัดแยกผู้ป่วยบาดเจ็บได้ **เชียงใหม่เวชสาร 2564; 60(4):563-73. doi: 10.12982/CMUMEDJ.2021.49**

**คำสำคัญ**: การคัดแยก การคัดแยก MOPH ED TRISS ทำนายโอกาสรอดชีวิต ความแม่นยำการคัดแยก

## บทนำ

ผู้ป่วยบาดเจ็บเป็นปัญหาที่พบบ่อยและมีความรุนแรง ในปี พ.ศ. 2563 โรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์ จังหวัดนครสวรรค์ พบผู้ป่วยบาดเจ็บเฉพาะเขตพื้นที่ให้บริการเสียชีวิตในโรงพยาบาลเป็นสัดส่วน 53.2 คนต่อประชากรแสนคนซึ่งมีสัดส่วนการเสียชีวิตของผู้ป่วยบาดเจ็บที่สูงกว่าทั้งระดับประเทศและระดับโลก (1–3) การคัดแยกผู้ป่วยตามระดับความรุนแรงเพื่อจัดลำดับการรักษาใน

**ติดต่อเกี่ยวกับบทความ**: วิพุธ เล้าสุขศรี, พบ., กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์ อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ 60000, ประเทศไทย
อีเมล์: wiput.lao@gmail.com

**วันรับเรื่อง** 29 เมษายน 2564, **วันส่งแก้ไข** 18 พฤษภาคม 2564, **วันยอมรับการตีพิมพ์** 14 กันยายน 2564

ห้องฉุกเฉินจะสามารถเพิ่มโอกาสรอดชีวิตได้ด้วยทรัพยากรที่มีอย่างเหมาะสม (4) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 ประเทศไทยใช้ระบบการคัดแยกผู้ป่วยที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด เรียกว่า Ministry of Public health's Emergency Department Triage (MOPH ED Triage) ที่อ้างอิงจากหลากหลายวิชาการ เช่น Canadian Triage and Acuity Scale ของประเทศแคนาดาและ Emergency Severity Index version 4 ของประเทศสหรัฐอเมริกา โดยคัดแยกผู้ป่วยเป็น 5 ระดับ ตามความรุนแรงของอาการเจ็บป่วยได้แก่ ระดับที่ 1 วิกฤตมาก (resuscitation) ระดับที่ 2 วิกฤต (emergent) ระดับที่ 3 เร่งด่วน (urgent) ระดับที่ 4 ไม่เร่งด่วน (less urgent) และระดับที่ 5 ผู้ป่วยทั่วไป (non-urgent) เพื่อจัดลำดับความเร่งด่วนในการรักษา (5) ดังนั้นการคัดแยก MOPH ED น่าจะสามารถทำนายโอกาสรอดชีวิตของผู้ป่วยบาดเจ็บได้ แต่หลักฐานทางการแพทย์สนับสนุนยังมีไม่เพียงพอ ในขณะที่ Trauma Injury and Injury Severity Score (TRISS) คือคะแนนทำนายโอกาสรอดชีวิตในโรงพยาบาลของผู้ป่วยบาดเจ็บที่น่าเชื่อถือและนิยมใช้ทั่วโลก โดย TRISS จะประเมินในผู้บาดเจ็บจากกลไกการบาดเจ็บ แบบเชิงกล (mechanical trauma) ทั้งแบบ blunt และ penetrating ซึ่งคำนวณจากคะแนน Revised Trauma Score (RTS) คะแนน Injury Severity Score (ISS) และอายุผู้ป่วย โดยแสดงผลคะแนน 0-1 เรียงตามลำดับโอกาสรอดชีวิตจากน้อยไปมาก อย่างไรก็ตาม TRISS เป็นการทำนายโอกาสรอดชีวิตภายหลังได้รับการวินิจฉัยโรคและรักษาเบื้องต้นในห้องฉุกเฉินจึงไม่สามารถนำ TRISS มาใช้ในการคัดแยกผู้ป่วยก่อนเริ่มการรักษาได้ (6,7)

ทีมพัฒนาระบบเฝ้าระวังการบาดเจ็บกระทรวงสาธารณสุขกำหนดให้โรงพยาบาลบันทึกข้อมูลการบาดเจ็บและการดูแลรักษาของผู้ป่วยรวมถึงคะแนน TRISS (8) และกำหนดให้จำนวนผู้เสียชีวิตที่มีคะแนน TRISS อย่างน้อย 0.75 เป็นตัวชี้วัดคุณภาพการดูแลรักษาผู้ป่วยบาดเจ็บของโรงพยาบาลในปีงบประมาณ 2563 (9) และปรับเปลี่ยนเกณฑ์คะแนน TRISS เป็นอย่างน้อย 0.5 ในปีงบประมาณ 2564 (10) ดังนั้น TRISS ที่สามารถทำนายโอกาสรอดชีวิตและใช้เป็นตัวชี้วัดในการประเมินคุณภาพของการรักษาผู้ป่วยบาดเจ็บได้ ก็อาจสามารถเป็นตัวชี้วัดในการประเมินคุณภาพของการคัดแยกผู้ป่วยบาดเจ็บได้เช่นเดียวกัน แต่ปัจจุบันยังไม่มีหลักฐานทางการแพทย์ที่สนับสนุนแนวคิดนี้

การศึกษานี้จึงมีจุดประสงค์ตรวจสอบความแม่นยำของระบบการคัดแยก MOPH ED ในการทำนายโอกาสรอดชีวิตของผู้ป่วยบาดเจ็บที่มารับการรักษาในห้องฉุกเฉินและเปรียบเทียบความแม่นยำกับคะแนน TRISS ซึ่งผลการศึกษานี้จะช่วยสนับสนุนข้อมูลว่าโอกาสการรอดชีวิตและคะแนน TRISS อาจสามารถนำมาใช้ตรวจสอบคุณภาพของการคัดแยก MOPH ED ได้ต่อไป

## วิธีการ

การศึกษาย้อนหลังแบบ cohort (retrospective cohort study) โดยข้อมูลจากฐานข้อมูลแบบบันทึกข้อมูลเฝ้าระวังการบาดเจ็บแห่งชาติของโรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์ จังหวัดนครสวรรค์ ระหว่างวันที่ 1 มกราคม ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2563 ได้รับการอนุมัติจริยธรรมการวิจัยในคนจากงานวิจัยและวารสาร โรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์ หนังสือเลขที่ 3/2564 ลงวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564 โดยมีเกณฑ์การคัดเข้า คือ ผู้ป่วยบาดเจ็บทุกรายที่ได้รับการคัดแยกด้วย MOPH ED ที่ห้องฉุกเฉินและได้รับการบันทึกข้อมูลลงแบบบันทึกข้อมูลเฝ้าระวังการบาดเจ็บแห่งชาติ เกณฑ์คัดออก คือ ผู้ป่วยที่อายุน้อยกว่า 8 ปี เนื่องจากมีเกณฑ์สัญญาณชีพ

ในการคัดแยกแตกต่างจากช่วงอายุอื่น ผู้ป่วยได้รับการส่งต่อมาจากสถานพยาบาลอื่น ผู้ป่วยที่ปฏิเสธการรักษาหรือหนีกลับหรือได้รับการส่งต่อไปสถานพยาบาลอื่นเนื่องจากไม่สามารถติดตามผลการรักษาได้ ข้อมูลบันทึกไม่ครบและไม่ใช่กลไกการบาดเจ็บแบบเชิงกล (mechanical trauma) ตามรหัส ICD-10 ดังต่อไปนี้ W 65 – W 74 อุบัติเหตุจากการตกน้ำและจมน้ำ W 75 – W 84 อุบัติเหตุอื่นที่คุกคามการหายใจ W 85 – W 99 สัมผัสกระแสไฟฟ้า รังสี อุณหภูมิ และความกดดันอากาศ X 00 – X 09 สัมผัสควันไฟและเปลวไฟ X 10 – X 19 สัมผัสความร้อนของร้อน X 20 – X 29 สัมผัสพิษจากสัตว์หรือพืช X 30 – X 39 สัมผัสพลังงานจากธรรมชาติ X 40 – X 49 สัมผัสพิษและสารพิษอื่น ๆ X 50 – X 57 การออกกำลังมากเกิน การเดินทางและการขาดแคลน การขาดอาหารและน้ำ X 58 – X 59 ไม่ระบุรายละเอียด X 60 – X 77, X 80 – X 84 ทำร้ายตนเองด้วยเหตุที่ไม่ใช่กลไกการบาดเจ็บแบบเชิงกล X 58 – X 59 สัมผัสกับสิ่งไม่ทราบแน่ชัด X 85 – x 98, Y 01 – Y 09 ถูกทำร้ายด้วยเหตุที่ไม่ใช่กลไกการบาดเจ็บแบบเชิงกล Y 10 – Y 34 เหตุการณ์ที่ไม่ทราบเจตนา และ Y 35 – Y 36 การปราบจลาจลหรือการสงคราม

การคัดแยก MOPH ED ในการศึกษานี้ได้รับการคัดแยกโดยพยาบาลวิชาชีพที่มีประสบการณ์ปฏิบัติงานในห้องฉุกเฉินมาแล้วอย่างน้อย 3 ปี ต้องผ่านการอบรมการคัดแยกผู้ป่วยด้วยระบบ MOPH ED และผ่านการประเมินสมรรถนะด้านการคัดแยกผู้ป่วยประจำทุกปี

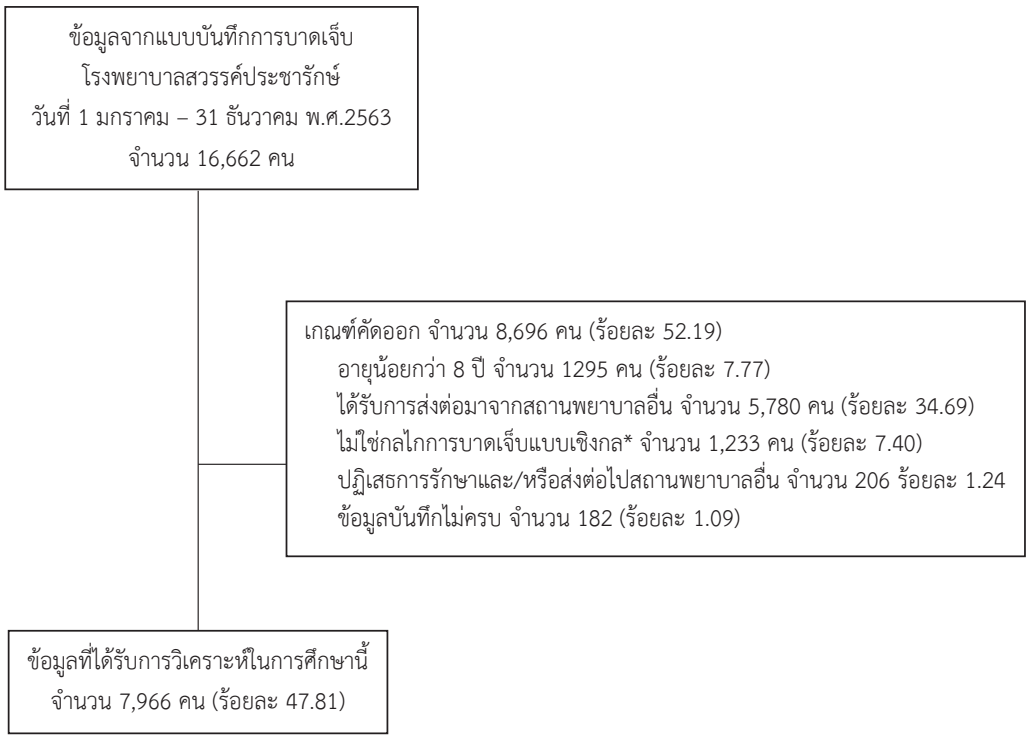
ข้อมูลที่นำมาศึกษาประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย ได้แก่ เพศ อายุ สาเหตุการบาดเจ็บ กลไกการบาดเจ็บ วิธีการมาโรงพยาบาล ระดับคัดแยก MOPH ED, RTS, ISC, TRISS, ผลการรักษาที่ห้องฉุกเฉิน ผลการรักษาในโรงพยาบาล

**วิธีวิเคราะห์ข้อมูล**

สถิติเชิงพรรณนาแสดงเป็นความถี่ ร้อยละ ค่ามัธยฐาน ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ หาความสัมพันธ์แบบ univariate ด้วย Pearson's chi-squared และ Kruskal-Wallis rank test กำหนดหลักฐานทางสถิติ $p < 0.05$ เปรียบเทียบการทำนายโอกาสรอดชีวิตด้วย area under the curve (AUC) และค่าความแม่นยำ (accuracy) จาก diagnostic accuracy test วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จ software for statistics and data science (Stata) 16.0

## ผลการศึกษา

พบข้อมูลผู้ป่วยบาดเจ็บจากแบบบันทึกข้อมูลเฝ้าระวังการบาดเจ็บโรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์ในช่วงเวลาการศึกษา จำนวน 16,662 คน เข้าเกณฑ์คัดออก 8,696 คน (ร้อยละ 52.19) จึงมีข้อมูลที่ได้รับการวิเคราะห์ในการศึกษานี้ จำนวน 7,966 คน แสดงในรูปที่ 1 พบเพศชายร้อยละ 52.72 ค่ามัธยฐานอายุ 43 ปี ได้รับการคัดแยก MOPH ED เป็นระดับที่ 1 วิกฤตมาก ระดับที่ 2 วิกฤต ระดับที่ 3 เร่งด่วนและระดับที่ 4 ไม่เร่งด่วน จำนวน 68, 92, 6,630 และ 1,176 คนตามลำดับ โดยไม่มีพบจำนวนผู้ป่วยที่ได้รับการคัดแยกเป็นระดับที่ 5 ผู้ป่วยทั่วไป พบค่ามัธยฐาน TRISS (ควอไทล์ที่ 1, 3) ของจำนวนผู้ป่วยทั้งหมด, ผู้ป่วยที่เสียชีวิตในโรงพยาบาลและผู้ป่วยที่รอดชีวิตในโรงพยาบาล 0.998 (0.986, 0.998), 0.966 (0.788, 0.984) และ 0.998 (0.986, 0.998) ตามลำดับและแตกต่างกันจากหลักฐานทางสถิติ $p < 0.001$ การคัดแยก MOPH ED เป็นระดับที่ 1 วิกฤตมากมีค่ามัธยฐาน TRISS น้อยที่สุดคือ 0.975 และทุกระดับการคัดแยกมีค่ามัธยฐาน TRISS แตกต่างกันจากหลักฐานทางสถิติ $p < 0.001$ พบจำนวนผู้ป่วยเสียชีวิตที่ห้องฉุกเฉิน 1 คน ได้รับการ




*ไม่ใช่กลไกการบาดเจ็บแบบเชิงกล (Non-mechanical injuries) ตามรหัส International Statistical Classification of Diseases (ICD-10) code ได้แก่ W 65 – W 74 อุบัติเหตุจากการตกน้ำและจมน้ำ W 75 – W 84 อุบัติเหตุอื่นที่คุกคามการหายใจ W 85 – W 99 สัมผัสกระแสไฟฟ้า รังสี อุณหภูมิ และความกดดันอากาศ X 00 – X 09 สัมผัสควันไฟและเปลวไฟ X 10 – X 19 สัมผัสความร้อน ของร้อน X 20 – X 29 สัมผัสพิษจากสัตว์หรือพืช X 30 – X 39 สัมผัสพลังงานจากธรรมชาติ X 40 - X 49 สัมผัสพิษและสารพิษอื่น ๆ X 50 – X 57 การออกกำลังมากเกิน การเดินทางและการขาดแคลน X 58 – x 59 ไม่ระบุรายละเอียด X 60 – X 77, X 80 – X 84 ทำร้ายตนเองด้วยเหตุที่ไม่ใช่กลไกการบาดเจ็บแบบเชิงกล X 58 - X 59 สัมผัสกับสิ่งไม่ทราบแน่ชัด X 85 – x 98, Y 01 - Y 09 ถูกทำร้ายด้วยเหตุที่ไม่ใช่กลไกการบาดเจ็บแบบเชิงกล Y 10 – Y 34 เหตุการณ์ที่ไม่ทราบเจตนาและ Y 35 – Y 36 การปราบจลาจลหรือการสงคราม

**รูปที่ 1.** ผังงานการวิจัย

คัดแยกระดับที่ 1 มีผู้ป่วยได้รับนอนโรงพยาบาล จำนวน 1,622 คน (ร้อยละ 20.36) มีจำนวนผู้ป่วยที่เสียชีวิตทั้งหมดในการศึกษานี้ 35 คน (ร้อยละ 0.44) มีจำนวนผู้ป่วยที่รอดชีวิตทั้งหมดในการศึกษานี้ 7,931 คน (ร้อยละ 99.56) แสดงรายละเอียดในตารางที่ 1

พบว่าการคัดแยก MOPH ED, TRISS และ RTS มีค่า AUC คือ 0.822 95%CI [0.742-0.903], 0.908 95%CI [0.860-0.956] และ 0.796 95%CI [0.713-0.879] ตามลำดับ โดย TRISS มีความแม่นยำมากที่สุดและทั้งสามตัวแปรมีความแตกต่างกันจากหลักฐานทางสถิติ *p*-value 0.001 ดังแสดงในรูปที่ 2

เมื่อจัดกลุ่มการคัดแยก MOPH ED เพื่อตรวจสอบความแม่นยำในการทำนายโอกาสรอดชีวิตของแต่ละระดับการคัดแยกพบว่ากลุ่มคัดแยก MOPH ED ระดับที่ 2-5, ระดับที่ 3-5 และระดับที่ 4-5 มีค่าความแม่นยำ ร้อยละ 99.23 95%CI [99.0-99.4] 98.1 95%CI [97.8-98.4] และ 15.2 95%CI [14.4-16.0] ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

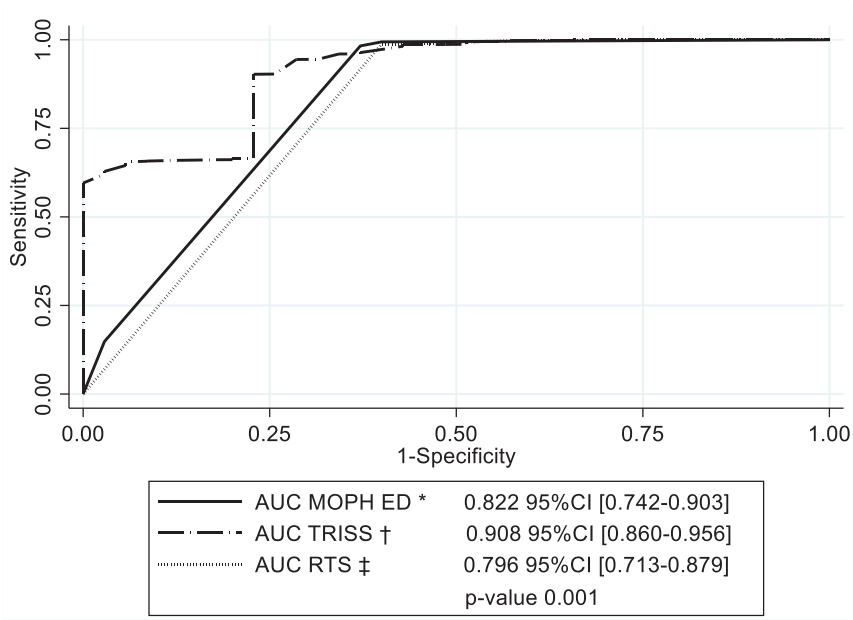
**ตารางที่ 1.** ข้อมูลผู้ป่วยทั้งหมด 7,966 คน และจำแนกข้อมูลผู้ป่วยตามระดับการคัดแยก MOPH ED*

| | จำนวนทั้งหมด 7,966 คน | ระดับการคัดแยก MOPH ED*, คน (ร้อยละ) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ระดับที่ 1 วิกฤตมาก 68 (0.85) | ระดับที่ 2 วิกฤต 92 (1.15) | ระดับที่ 3 เร่งด่วน 6,630 (83.3) | ระดับที่ 4 ไม่เร่งด่วน 1,176 (14.76) | *p*-value |
| เพศชาย, คน (ร้อยละ) | 4,200 (52.72) | 48 (70.59) | 54 (58.7) | 3,594 (54.21) | 504 (42.86) | < 0.001[a] |
| อายุ, ค่ามัธยฐานปี (ควอไทล์ที่ 1, 3) | 43 (25, 60) | 52.5 (32, 65) | 52.5 (37.5, 72) | 42 (25, 59) | 47 (27.5, 63) | < 0.001[b] |
| สาเหตุการบาดเจ็บ, คน (ร้อยละ) | | | | | | |
| จากการจราจร | 2,212 (27.77) | 44 (64.71) | 36 (39.13) | 2,025 (30.54) | 107 (9.10) | |
| จากสาเหตุอื่น | 5,754 (72.23) | 24 (35.29) | 56 (60.87) | 4,605 (69.46) | 1,069 (90.90) | < 0.001[a] |
| กลไกการบาดเจ็บ, คน (ร้อยละ) | | | | | | |
| แบบ blunt | 7,735 (97.10) | 64 (94.12) | 86 (93.48) | 6,445 (97.21) | 1,140 (96.94) | |
| แบบ penetrating | 108 (1.36) | 0 | 4 (4.35) | 81 (1.22) | 23 (1.96) | |
| ทั้งแบบ blunt และ penetrating | 123 (1.54) | 4 (5.88) | 2 (2.17) | 104 (1.57) | 13 (1.11) | 0.013[c] |
| วิธีการมาโรงพยาบาล, คน (ร้อยละ) | | | | | | |
| ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน | 1,790 (22.47) | 53 (77.94) | 50 (54.35) | 1,648 (24.86) | 39 (3.32) | |
| มาโรงพยาบาลด้วยวิธีอื่น | 6,176 (77.53) | 15 (22.06) | 42 (45.65) | 4,982 (75.14) | 1,137 (96.68) | < 0.001[a] |
| Revised trauma score, | 7.84 | 7.33 | 7.84 | 7.84 | 7.84 | < 0.001[b] |
| ค่ามัธยฐานคน (ควอไทล์ที่ 1, 3) | (7.84, 7.84) | (6.00, 7.84) | (6.90, 7.84) | (7.84, 7.84) | (7.84, 7.84) | < 0.001[b] |
| Injury severity score, | 1 (1, 2) | 12.5 (5, 17) | 4 (1, 10.5) | 1 (1, 2) | 1 (1, 1) | < 0.001[b] |
| ค่ามัธยฐานคน (ควอไทล์ที่ 1, 3) | 0.998 | 0.975 | 0.986 | 0.998 | 0.998 | |
| TRISS[†], ค่ามัธยฐาน (ควอไทล์ที่ 1, 3) | (0.986, 0.998) | (0.926, 0.994) | (0.973, 0.997) | (0.986, 0.998) | (0.986, 0.998) | < 0.001[a] |
| ผลการรักษาที่ห้องฉุกเฉินคน (ร้อยละ) | | | | | | < 0.001[a] |
| จำหน่าย | 6,343 (79.63) | 4 (5.88) | 26 (28.26) | 5,192 (78.31) | 1,121 (95.32) | - |
| รับนอนโรงพยาบาล | 1,622 (20.36) | 63 (92.63) | 66 (71.74) | 1,438 (21.69) | 55 (4.68) | |
| เสียชีวิตที่ห้องฉุกเฉิน | 1 (0.01) | 1 (1.47) | 0 | 0 | 0 | |
| รวมผลการรักษา คน (ร้อยละ) | | | | | | < 0.001[a] |
| รอดชีวิต | 7,931 (99.56) | 47 (69.12) | 91 (98.91) | 6,618 (99.91) | 1,176 (99.56) | |
| เสียชีวิต | 35 (0.44) | 21 (30.88) | 1 (1.09) | 12 (0.18) | 1 (0.09) | |

*Ministry of Public health's Emergency Department Triage การศึกษานี้ไม่พบผู้ป่วยได้รับการคัดแยกระดับที่ 5 ผู้ป่วยทั่วไป

†Trauma Injury and Injury Severity Score; พบค่ามัธยฐาน TRISS (ควอไทล์ที่ 1, 3) ของผู้ป่วยที่เสียชีวิตในโรงพยาบาลและผู้ป่วยที่รอดชีวิตในโรงพยาบาล 0.966 (0.788, 0.984) และ 0.998 (0.986, 0.998) ตามลำดับและแตกต่างกันจากหลักฐานทางสถิติ $p < 0.001$

[a]Pearson's chi-squared, [b]Kruskal-Wallis rank test, [c]Likelihood-ratio chi-squared กำหนดหลักฐานทางสถิติ $p < 0.05$




**รูปที่ 2.** Area under the curve (AUC) ของการคัดแยก MOPH ED*, TRISS† และ RTS‡ ในการทำนายโอกาสรอดชีวิตของผู้ป่วยบาดเจ็บ

*Ministry of Public health's Emergency Department Triage, †Trauma Injury and Injury Severity Score, ‡Revised trauma score

พบว่า AUC ของ MOPH ED, TRISS และ RTS แตกต่างกันมีหลักฐานทางสถิติ *p*-value 0.001

**ตารางที่ 2.** เปรียบเทียบความแม่นยำการทำนายโอกาสรอดชีวิตผู้ป่วยบาดเจ็บของแต่ละระดับการคัดแยก MOPH ED*

| | กลุ่มระดับที่ 2-5 | กลุ่มระดับที่ 3-5 | กลุ่มระดับที่ 4-5 |
|---|---|---|---|
| Sensitivity | 99.4 [99.2-99.6] | 98.3 [97.9-98.5] | 14.8 [14.0-15.6] |
| Specificity | 60.0 [42.1-76.1] | 62.9 [44.9-78.5] | 97.1 [85.1-99.9] |
| Positive predictive value | 99.8 [99.7-99.9] | 99.8 [99.7-99.9] | 99.9 [99.5-100] |
| Negative predictive value | 30.9 [20.2-43.3] | 13.8 [8.8-20.1] | 0.5 [0.3-0.7] |
| Accuracy | 99.23 [99.0-99.4] | 98.1 [97.8-98.4] | 15.2 [14.4-16.0] |

แสดงผลด้วย ร้อยละ [95%Confidence Interval]

*Ministry of Public health's Emergency Department Triage

## วิจารณ์

การคัดแยก MOPH ED ถูกออกแบบมาโดยใช้ระบบการคัดแยก Emergency Severity Index เป็นระบบพื้นฐานหลักและประยุกต์ด้วยระบบการคัดแยก Canadian Triage and Acuity Scale ใช้สำหรับการคัดแยกผู้ป่วยเพื่อจัดลำดับความเร่งด่วนในการรักษาที่ห้องฉุกเฉิน อย่างไรก็ ตามตั้งแต่ที่กระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดให้ใช้การคัดแยก MOPH ED ยังไม่พบหลักฐานทางการแพทย์ที่สนับสนุนความแม่นยำในการทำนายโอกาสรอดชีวิต (5) ผลการศึกษานี้พบว่าการคัดแยก MOPH ED มีความแม่นยำในการทำนายโอกาสรอดชีวิตอยู่ในเกณฑ์ที่ดีด้วยผล AUC คือ 0.822 95%CI [0.742-0.903] เมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาในประเทศ

ญี่ปุ่นพบว่าการใช้ระบบการคัดแยก ESI สามารถทำนายโอกาสที่ผู้ป่วยจะเสียชีวิตในโรงพยาบาลหรือเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต (Intensive care unit) ด้วยผล AUC 0.74 [95%CI 0.72–0.75] (11) ซึ่งระบบการคัดแยก MOPH ED ที่ใช้ระบบการคัดแยก ESI เป็นพื้นฐานหลักในการพัฒนาพบว่าผลการศึกษาของสองระบบนี้มีความสอดคล้องกันและจากข้อมูลการศึกษาของโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่พบว่าการคัดแยกระบบ CTAS มีความสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยภายใน 24 ชั่วโมงเช่นกัน (12) แสดงให้เห็นว่าการคัดแยก MOPH ED สามารถสะท้อนถึงการพยากรณ์โรคได้เหมือนระบบการคัดแยกอื่น ๆ ซึ่งจะสร้างความเชื่อมั่นให้ผู้ปฏิบัติงานและผู้บริหารได้มากขึ้น

การศึกษานี้พบว่า TRISS มีความแม่นยำมากที่สุดในการทำนายโอกาสรอดชีวิต ด้วยผล AUC คือ 0.908 95%CI [0.860-0.956] เมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาของโรงพยาบาลหาดใหญ่พบว่า TRISS ทำนายอัตราการเสียชีวิต AUC เท่ากับ 0.940 95%CI [0.816-0.961] และผลการศึกษาในประเทศฝรั่งเศส AUC เท่ากับ 0.950 95%CI [0.940-0.970] (7,13) พบว่ามีความแม่นยำอยู่ในเกณฑ์ที่ใกล้เคียงกัน เนื่องจาก TRISS เป็นการคำนวณจากคะแนน RTS, คะแนน ISS และอายุของผู้ป่วย ซึ่งคะแนน ISS จะประเมินจากระดับความรุนแรงของอวัยวะที่บาดเจ็บ ซึ่งเป็นผลจากการตรวจร่างกายที่ละเอียดมากขึ้นจึงไม่สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการคัดแยกผู้ป่วยที่ห้องฉุกเฉินได้ อย่างไรก็ตาม TRISS เป็นคะแนนที่นิยมใช้เพื่อประเมินคุณภาพของการดูแลรักษาของแต่ละโรงพยาบาลเพราะมีความแม่นยำในการทำนายโอกาสรอดชีวิตสูงมาก (8,14) ถึงแม้ว่าการคัดแยก MOPH ED จะมีความแม่นยำน้อยกว่าแต่ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ดีและมีความเหมาะสมกับการนำไปใช้ นอกจากนี้ผลการศึกษายังพบว่าการคัดแยก MOPH ED มีความแม่นยำมากกว่าคะแนน RTS ซึ่งมีค่า AUC คือ 0.796 95%CI [0.713-0.879] โดย RTS เป็นเครื่องมือคัดแยกระดับความรุนแรงของผู้ป่วยบาดเจ็บตั้งแต่ระดับนอกโรงพยาบาล เนื่องจากระบบการแพทย์ฉุกเฉินของต่างประเทศมีรูปแบบให้ทีมปฏิบัติการการแพทย์ฉุกเฉินทำการคัดแยกระดับความรุนแรงผู้ป่วยตั้งแต่ที่เกิดเหตุเพื่อนำผู้ป่วยเข้ารับการรักษาในแต่ละโรงพยาบาลตามระดับความรุนแรงนั้น จากการศึกษาในประเทศฝรั่งเศสพบว่า RTS มีความแม่นยำในการทำนายโอกาสเสียชีวิตในโรงพยาบาล AUC คือ 0.86 95%CI [0.83-0.89] แต่น้อยกว่า TRISS (7) พบว่ามีผลการศึกษาที่สอดคล้องกับการศึกษานี้ อย่างไรก็ตามระบบการแพทย์ในประเทศไทยยังเป็นระบบที่ให้ทุกโรงพยาบาลรับการรักษาผู้ป่วยทุกประเภทและต้องนำส่งในเขตพื้นที่ที่รับผิดชอบก่อน การใช้ RTS จึงไม่เหมาะสมกับประเทศไทยและจากผลการศึกษายังแสดงให้เห็นว่าการคัดแยก MOPH ED มีความแม่นยำว่า RTS

เมื่อจัดกลุ่มการคัดแยก MOPH ED เพื่อตรวจสอบความแม่นยำในการทำนายโอกาสรอดชีวิตของแต่ละระดับการคัดแยกจากข้อมูลในตารางที่ 2 พบว่าที่จุดตัดการคัดแยกระดับที่ 4-5 มีค่าความแม่นยำ น้อยที่สุดเนื่องจากค่าความไว (sensitivity) ที่น้อยกว่าจุดตัดอื่นเพราะจำนวนประชากรที่ศึกษาส่วนใหญ่อยู่ที่กลุ่มการคัดแยกระดับที่ 3 ซึ่งมีจำนวนผู้รอดชีวิตเป็นส่วนใหญ่ทำให้เกิดลักษณะผลบวกลวงของข้อมูลจำนวนมาก อย่างไรก็ตามค่าความจำเพาะ (specificity) ที่สูงถึงร้อยละ 97.1 ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ดีของการ “rule in” แสดงว่าผู้ป่วยที่ได้รับการคัดแยกระดับที่ 4-5 สามารถรอคอยการรักษาได้เพราะมีโอกาสรอดชีวิตสูงและมีโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนแบบ undertriage น้อยมาก จุดตัดการคัดแยกระดับที่ 2-5 และ 3-5 มีค่าความแม่นยำ และค่าความไวในระดับที่ดีมากใกล้เคียงกัน

ผลค่าความไวที่สูงเป็นคุณสมบัติที่ดีของการ “rule out” แสดงว่าผู้ป่วยที่ได้รับการคัดแยกระดับที่ 1-2 ควรได้รับการรักษาทันทีเพราะมีโอกาสรอดชีวิตน้อยกว่าและมีโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนแบบ overtriage น้อย ในขณะที่ผลค่าความจำเพาะของกลุ่มการคัดแยกระดับที่ 3-5 คือร้อยละ 62.9 แสดงให้เห็นว่ามีการเกิดลักษณะผลบวกลวงของข้อมูลจำนวนมากเนื่องจากการคัดแยกระดับที่ 3 มีผู้ป่วยเสียชีวิตจำนวน 12 คน จากจำนวนผู้ป่วยที่เสียชีวิตทั้งหมด 35 คน ในการศึกษานี้ถือเป็นสัดส่วนร้อยละ 34.3 แสดงให้เห็นว่าการคัดแยกระดับที่ 3 มีโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนแบบ undertriage มากกว่าจุดตัดการคัดแยกระดับที่ 4-5 สอดคล้องกับผลการศึกษาความแม่นยำการคัดแยกด้วยระบบ ESI ในประเทศสหรัฐอเมริกาพบกว่าการคัดแยกระดับที่ 3 จะมีโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนแบบ undertriage มากที่สุด (15) ส่วนผล positive predictive value ที่ทุกจุดตัดสูงใกล้เคียงกันเกิดจากการศึกษานี้เป็นการตรวจสอบการทำนายโอกาสรอดชีวิตและมีจำนวนผู้ที่รอดชีวิตร้อยละ 99.56 จึงมีผลการคัดแยกในแต่ระดับมีโอกาสพบผู้ป่วยที่รอดชีวิตสูงเช่นเดียวกัน ในขณะที่ผล negative predictive value ของจุดตัดระดับที่ 2, 3 และ 4 คือ ร้อยละ 30.9, 13.8 และ 0.5 ลดลงตามลำดับก็สอดคล้องกับสัดส่วนจำนวนผู้ป่วยที่เสียชีวิตลดลงต่อจำนวนผู้ป่วยในแต่ละกลุ่มตามลำดับเช่นกัน การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าระดับการคัดแยกในแต่ละระดับของ MOPH ED สามารถจัดลำดับผู้ป่วยได้ตามโอกาสการรอดชีวิตสอดคล้องกับการคัดแยกระบบ ESI ซึ่งเป็นระบบการคัดแยกหลักที่ใช้อ้างอิง (4,5) และผู้ปฏิบัติต้องให้ความระมัดระวังมากขึ้นเมื่อคัดแยกผู้ป่วยระดับที่ 3 เพราะมีโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนได้มาก

ผลการศึกษานี้ทำให้เห็นว่าความแม่นยำในการคัดแยกผู้ป่วยบาดเจ็บที่ห้องฉุกเฉินสามารถเพิ่มโอกาสรอดชีวิตผู้ป่วยได้ ดังนั้นการตรวจสอบคุณภาพการคัดแยกผู้ป่วยเพื่อมุ่งเป้าให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ปัจจุบันเริ่มมีการนำเสนอการตรวจสอบคุณภาพการคัดแยกโดยรูปแบบ trigger tool-based review คือ การใช้เหตุการณ์สำคัญเป็นข้อบ่งชี้ในการทบทวนเวชระเบียนเพื่อค้นหาประเด็นที่อาจจะนำมาปรับปรุงและพัฒนาได้ เช่น ผู้ป่วยที่กลับมาตรวจซ้ำภายใน 48 ชั่วโมง ผู้ป่วยที่เสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง เป็นต้น (16) ประกอบกับกระทรวงสาธารณสุขกำหนดให้จำนวนผู้เสียชีวิตที่มีคะแนน TRISS ≥ 0.50 เป็นตัวชี้วัดคุณภาพการดูแลรักษาแต่ละโรงพยาบาลโดยใช้นโยบายว่าผู้ป่วยที่ TRISS ≥ 0.50 ถือว่ามีโอกาสรอดชีวิตสูงหากได้รับการรักษาที่เหมาะสม แต่ถ้าพบว่าผู้ป่วยเสียชีวิตจะถือว่าเป็นการเสียชีวิตที่ไม่เหมาะสมต้องทบทวนกระบวนการดูแลรักษาผู้ป่วยรายนั้นเพื่อหาประเด็นพัฒนาคุณภาพต่อไป (10) และจากศึกษาในประเทศอิหร่านพบว่าจำนวนผู้ป่วยที่มีคะแนน TRISS < 0.5 จะมีมากกว่าจำนวนผู้ป่วยที่เสียชีวิตจริง (14) ผู้วิจัยจึงเสนอแนวคิดว่าคะแนน TRISS สามารถเป็นเหตุการณ์สำคัญของ trigger tool-based review ได้และควรทำการศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดนี้ต่อไป

## ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

ประการแรกการศึกษานี้ตรวจสอบความแม่นยำของการคัดแยก MOPH ED ในผู้ป่วยบาดเจ็บเท่านั้น ไม่สามารถอนุมานถึงผลการคัดแยกในผู้ป่วยฉุกเฉินประเภทอื่นได้ ประการที่สองความแม่นยำของการคัดแยก MOPH ED ในการศึกษานี้อ้างอิงถึงโอกาสรอดชีวิตเท่านั้น แต่การคัดแยกผู้ป่วยยังสามารถอ้างผลลัพธ์อื่นได้ (17) ยกตัวอย่างจากผลการศึกษานี้พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการคัดแยกระดับที่ 4 ได้รับการนอนโรงพยาบาลจำนวน 55 คน ซึ่งอาจเกิด

จากการคัดแยกผู้ป่วยที่ไม่เหมาะสมเพราะการคัดแยกระดับที่ 4 ถือว่าผู้ป่วยที่ไม่มีความรุนแรงควรได้รับการจำหน่าย ซึ่งข้อสังเกตนี้อาจจะนำไปสู่การศึกษาต่อไปได้ ประการที่สามการศึกษานี้เป็นการศึกษาข้อมูลย้อนหลังอาจมีอคติแบบ selection bias จากข้อมูลที่ขาดหายหรือบันทึกไม่สมบูรณ์ได้ ประการที่สี่ผลการศึกษานี้เกิดจากความชุกของโรงพยาบาลเดียวยังไม่สามารถอนุมานถึงความแม่นยำของการคัดแยก MOPH ED ในระดับประเทศได้ ควรมีการออกแบบการศึกษาแบบเก็บข้อมูลไปข้างหน้า (prospective study) และรวบรวมผลการศึกษาจากหลายสถาบัน (multicenter study) ต่อไป

## สรุป

การคัดแยก MOPH ED และ TRISS สามารถทำนายโอกาสรอดชีวิตของผู้ป่วยบาดเจ็บได้แม่นยำ ซึ่งอัตราการรอดชีวิตและคะแนน TRISS อาจจะสามารถนำมาใช้ตรวจสอบคุณภาพของการคัดแยกผู้ป่วยบาดเจ็บได้

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉินและกลุ่มภาระกิจด้านการพยาบาลงานอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์การออกแบบงานวิจัยและเก็บข้อมูล คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาได้ให้ความอนุเคราะห์การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ คุณเบญจรัตน์ อุริด สำหรับการช่วยรวบรวมข้อมูล คุณวรวุฒิ ขาวทอง และคุณสมศรี เขียวอ่อน พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ สำหรับคำแนะนำในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ผศ.ดร.นพ. บวร วิทยชำนาญกุล และผศ.พญ. กรองกาญจน์ สุธรรม สำหรับคำแนะนำการวิเคราะห์ข้อมูลและบทวิจารณ์การศึกษารวมทั้งกำลังใจตลอดการดำเนินการวิจัย

## เอกสารอ้างอิง

1. Sawanpracharak Hopital. Annual reports 2020. Nakhonsawan: Sawanpracharak Hospital; 2020. (in Thai)
2. Ministry of Public Health, Strategy and Planning Division. Public Health Statistics A.D. 2019. Nonthaburi: Strategy and Planning Division; 2020. p. 26-38 (in Thai)
3. World Health Organization. World health statistics 2020: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals: The organization; 2020.
4. Williams NC, Kardon M, Ceci KT, Zahn C, editors. Emergency Severity Index; A triage tool for emergency department care. Version 4: United States of America: Emergency Nurses Association; 2020
5. Ministry of Public Health, Department of Medical Services. MOPH ED Triage. Nonthaburi: Department of Medical Services; 2018. (in Thai)
6. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: the TRISS method. Trauma Score and the Injury Severity Score. J Trauma. 1987;27:370-8.
7. Bouzat P, Legrand R, Gillois P, Ageron FX, Brun J, Savary D, et al. Prediction of intrahospital mortality after severe trauma: Which pre-hospital score is the most accurate? Injury. 2016;47:14–8.
8. Ministry of Public Health, Injury surveillance team. manual for data collection provincial injury surveillance. 5th ed. Nonthaburi: Division of Non Communicable Diseases; 2017. (in Thai)
9. Ministry of Public Health [Internet]. Thailand: Health KPI: Mortality rate in injured patients [internet]. [cited 2021 Aug 17]. Available from: http://healthkpi.moph.go.th/kpi/kpi-list/view/?id=722 (in Thai)
10. Ministry of Public Health [Internet]. Thailand: Health KPI: Mortality rate in injured patients with PS more than 0.5; c - [cited 2021 Aug 17]. Available from: http://healthkpi.dms.go.th/kpi2/kpi-list/view/?id=1802 (in Thai)
11. Raita Y, Goto T, Faridi MK, Brown DFM, Camargo CA, Hasegawa K. Emergency department triage prediction of clinical outcomes using

machine learning models. Crit Care. 2019;23: 1-13.
12. Saisingthong H, Wittayachamnankul B. Correlation between Canadian Triage And Acuity Scale (CTAS) implementation and early outcome of patients in emergency department, Maharaj Nakorn Chiang Mai Hospital. Chiang Mai: Health Systems Research Institute. 2014;8:320-8. (in Thai)
13. Sian-in T, Joraluck J. The modified rapid emergency medicine score: A trauma triage tool to predict in-hospital mortality in Hatyai hospital. TJEM [Internet]. 2021;3:58-0. [cited 2021 Aug 17]. Available from: https://he02.tci-thaijo.org/index.php/TJEM/article/view/249082 (in Thai)
14. Hosseinpour R, Barghi A, Mehrabi S, Salaminia S, Tobeh P. Prognosis of the trauma patients according to the Trauma and Injury Severity Score (TRISS); a diagnostic accuracy study. Bull Emerg Trauma. 2020;8:148–55.
15. Levin S, Toerper M, Hamrock E, Hinson JS, Barnes S, Gardner H, et al. Machine-learning-based electronic triage more accurately differentiates patients with respect to clinical outcomes compared with the emergency severity index. Ann Emerg Med. 2017;71:1-10
16. Spangler D, Edmark L, Winblad U, Colldén-Benneck J, Borg H, Blomberg H. Using trigger tools to identify triage errors by ambulance dispatch nurses in Sweden: an observational study. BMJ Open. 2020;10:1-8
17. Zachariasse JM, Hagen V Van Der, Seiger N, Mackway-jones K, Veen M Van, Moll HA. Performance of triage systems in emergency care: a systematic review and meta-analysis. BMJ Open. 2019;9:1-9.

# Accuracy of Thai National Triage Guideline and Trauma and Injury Severity Score (TRISS) for predicting survival outcome in emergency department injured patients

Laosuksri W,[1] Chiwpreecha P,[2] Samork N,[2] Thaimit Y[2] and Srisookkum T[3]

[1]Emergency department, Sawanpracharak Hospital, Nakhonsawan, [2]School of Medicine, [3]School of Public Health, University of Phayao, Phayao

**Objectives** Thailand uses the Ministry of Public Health's Emergency Department Triage (MOPH ED Triage) triage system to triage injured patients; however there is inadequate evidence on its accuracy. Concurrently, the Trauma Injury and Injury Severity Score (TRISS) is a widely accepted and evidence backed scale used to predict survival outcomes of injured patients. Our study aims to validate the accuracy of MOPH ED triage in predicting survival outcome and the accuracy of MOPH ED triage compared to TRISS.

**Methods** We conducted a retrospective cohort study collecting data on 7,966 injured patients presenting to Sawanpracharak Hospital between January 1, 2020 and December 31, 2020. The accuracy of MOPH ED triage and TRISS were assessed using areas under the curve (AUC) and accuracy analysis of diagnostic tests.

**Results** MOPH ED triage and TRISS were both accurate in predicting survival outcome of injured patients; the AUC of MOPH ED Triage was 0.822 95%CI [0.741-0.903] and AUC of TRISS was 0.908 95%CI [0.860-0.956], with TRISS having a statistically significantly higher accuracy compared to MOPH ED triage, *p*-value 0.001.

**Conclusions** Both Thai National Triage Guideline and TRISS can accurately predict survival outcomes in injured patients. Therefore, Survival outcomes and TRISS could be used as a tool to evaluate the accuracy of triage in injured patients. **Chiang Mai Medical Journal 2021;60(4):563-73. doi: 10.12982/CMUMEDJ.2021.49**

**Keywords:** triage, MOPH ED triage, TRISS, survival outcome, triage accuracy