การเปรียบเทียบความแม่นยำในการพยากรณ์อัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง ของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรระหว่าง GAPs, RTS และ ISS

สิรินาถ จันทร์ลา พบ.

กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลท่าโรงช้าง สุราษฎร์ธานี

บทคัดย่อ

ที่มา: อุบัติเหตุจราจรเป็นสาเหตุการเสียชีวิตหลักของประชากรทั่วโลก ซึ่งความรุนแรงและโอกาสการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรแต่ละรายแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงต้องการทราบว่า การพยากรณ์อัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง ของผู้บาดเจ็บ เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่าง GAPs(GCS-Age-SBP scores), RTS(Revise Trauma Score) และ ISS(Injury Severity Scores) เครื่องมือใดมีความแม่นยำมากที่สุด

วัตถุประสงค์: เปรียบเทียบความแม่นยำสำหรับพยากรณ์อัตราการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรระหว่าง GAPs, RTS และ ISS

วิธีการศึกษา: ศึกษาข้อมูลย้อนหลังของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจร โรงพยาบาลท่าโรงช้าง ตั้งแต่ 1ตุลาคม 2563 ถึง 30 กันยายน 2564 บันทึกผล และนำข้อมูลมาวิเคราะห์สถิติ

ผลการศึกษา: ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจร 1,005 ราย เข้าเกณฑ์คัดเข้า 956 ราย และคัดออก 49 ราย โดยผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่เป็นเพศชาย 608 ราย ในช่วงกลุ่มอายุ 20-60 ปี ประเภทหลักของการเกิดอุบัติเหตุคือ รถจักรยานยนต์ ส่วนใหญ่ปฏิเสธโรคประจำตัวและการใช้สารเสพติด ระดับความรุนแรงของอาการบาดเจ็บอยู่ในกลุ่ม Semi-urgency และ 933 ราย รอดชีวิต ปัจจัยเสี่ยงสำคัญต่อการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง คือ อายุ กลไกการบาดเจ็บ การใช้สารเสพติด การใช้ยาละลายลิ่มเลือด โรคประจำตัว และ ความรุนแรงของอาการ โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value) < 0.05

ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรทั้งหมด 956 ราย พบว่า ร้อยละ 99.9 มีค่า RTS < 11 ซึ่งควรนำส่งศูนย์อุบัติเหตุ, ร้อยละ 95.7 มีค่า GAPs อยู่ในช่วง 19-25 คะแนน คือ กลุ่มความเสี่ยงต่ำ มีอัตราการเสียชีวิตอยู่ที่ 2.8% และ ร้อยละ 92.2 มีค่า ISS อยู่ในช่วง 1-8 คือ บาดเจ็บเล็กน้อย เมื่อวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณโลจิสติคพบว่า GAPS และ ISS เป็นสมการที่สามารถพยากรณ์อัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงได้ดี โดยค่า P-value < 0.05

สรุป: GAPs เป็นเครื่องมือที่สามารถพยากรณ์อัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงได้ดีที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากมีค่า AUC of ROC 0.998, ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน 0.01 และช่วงความเชื่อมั่น 0.995 – 1.000

คำสำคัญ: ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจร, อัตราการเสียชีวิต, GAPs, RTS, ISS

Evaluation of accuracy between GAPs, RTS, and ISS to predict Mortality rate in 24 hours among Traumatic Patients, A single trial study

Sirinat Junla, MD

Emergency Physician, Tharongchang Hospital, Suratthani

Abstract

Background: Traffic accident has been a leading cause of death worldwide and there is a difference between the violence and the mortality risk of each casualty. By comparing the GCS-Age-SBP scores (GAPs), the Revised Trauma Score (RTS), and the Injury Severity Score (ISS), for the prediction of casualties within 24 hours to find out which tool is most accurate.

Objective: To compare the accuracy in mortality prediction of casualties from traffic accidents between the GAPs, RTS, and ISS.

Methods: The data of road casualties from Tharongchang Hospital from 1 October 2020 to 30 September 2021 were studied, recorded, and statistically analyzed.

Results: From a total of 1,005 road casualties, 956 patients and 49 patients met the inclusion and exclusion criteria respectively. Most of the casualties were 608 males aged 20 to 60. Most accidents involved motorcycles. A large number of the casualties denied a medical condition or drug use. The level of injury severity was semi-urgency and 933 patients survived. The significant risk factors of death within 24 hours were age, mechanisms of injury, drug abuse, anticoagulants use, underlying disease, and emergency severity index level (P-value < 0.05).

Of the 956 patients, 99.9% had an RTS of <11 that should be taken to the Trauma center. 95.7% with a GAPS of 19-25 were in the low-risk group, and these patients' mortality rate was 2.8%. and 92.2% with an ISS of 1-8 suffered minor injuries. When we analyzed by multi-logistic regression, GAPS, and ISS were the best tool for mortality prediction within 24 hours that was statistically significant due to P-value < 0.05

Conclusion: The GAPs were the best tool for mortality prediction within 24 hours which was statistically significant due to an AUC of ROC 0.998, Standard Error of 0.01, and 95% CI 0.995 – 1.000.

Keywords: Road Casualty, Mortality Rate, GAPs, RTS, ISS

บทนำ

อุบัติเหตุจราจรเป็นประเด็นสำคัญ สำหรับระบบสาธารณสุขทั่วโลก จากข้อมูลขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization, WHO)[2,14] พบว่า อุบัติเหตุจราจรเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตหลักของประชากรทั่วโลก โดยเฉพาะกลุ่มประเทศด้อยพัฒนาและกำลังพัฒนาพบสูงถึง 93% ของยอดผู้เสียชีวิตทั้งหมด ซึ่งจากรายงานการเกิดอุบัติเหตุของศูนย์ข้อมูลอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย[15,17] พบว่า ในปี พศ. 2563 มียอดรวมการเกิดอุบัติเหตุทั้งหมด 1,030,231 ราย โดยมีผู้บาดเจ็บรวม 1,014,290 ราย ผู้เสียชีวิตรวม 15,746 ราย และทุพพลภาพรวม 195 ราย เมื่อนำข้อมูลมาแยกย่อยตามพื้นที่พบว่าในอำเภอพุนพิน จังหวัดสุราษฎร์ธานี มียอดรวมการเกิดอุบัติเหตุทั้งหมด 913 ครั้ง โดยมีผู้บาดเจ็บรวม 901 ราย ผู้เสียชีวิตรวม 12 รายและยังไม่มีการรายงานผู้บาดเจ็บที่มีภาวะทุพพลภาพ

สำหรับรายงานการเกิดอุบัติเหตุจราจรของโรงพยาบาลท่าโรงช้างเองนั่นพบว่า มีผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุทั้งหมดเฉลี่ย 500 รายต่อปี มีอัตราการเสียชีวิตอยู่ที่ 0.9 % จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงต้องการทราบว่า การพยากรณ์โรคของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรแต่ละรายนั้นเป็นอย่างไร และเมื่อเปรียบเทียบกันระหว่าง GAPs(GCS-Age-SBP scores), RTS(Revise Trauma Score) และ ISS(Injury Severity Scores) การประเมินใดมีความแม่นยำมากกว่ากันในการพยากรณ์อัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง

โดยจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า ในปี 2015 Farzad Rahmani และคณะ[14] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การคำนวณคะแนนจากMGAP และ GAP เพื่อใช้ในการพยากรณ์โรคในผู้ป่วยอุบัติเหตุที่มีการบาดเจ็บหลายระบบ ซึ่งการวิจัยสรุปผลว่า คะแนนของ MGAP และ GAP มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะใช้คาดคะเนการเสียชีวิตในผู้ป่วยอุบัติเหตุที่มีการบาดเจ็บหลายระบบได้ และยังแนะนำให้พนักงานฉุกเฉินทางการแพทย์(Emergency Medical Technician) ใช้เป็นเครื่องคัดแยกอย่างง่ายสำหรับการนำส่งผู้บาดเจ็บไปยังศูนย์อุบัติเหตุที่เหมาะสม

ในปี2016 พนมวรรณ์ วงศ์วัฒนกิจ และคณะ[13] ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ของปัจจัยการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรที่เข้ารับการรักษา ณ โรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่งในจังหวัด ซึ่งการวิจัยสรุปผลว่า ระยะเวลาที่ได้รับปฏิบัติการฉุกเฉิน (Response time), คะแนนความรุนแรงการบาดเจ็บประยุกต์ Revise Trauma Score (RTS), ค่าคะแนนความรุนแรงของการบาดเจ็บ Injury Severity Score (ISS) และ ค่าโอกาสการรอดชีวิต Probability of Survivor (Ps) ของผู้รอดชีวิตมีค่าแตกต่างกับผู้เสียชีวิตและ Revise Trauma Score (RTS) เป็นเพียงปัจจัยเดียวที่มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิต

ในปี 2018 Samuel M Galvagno Jr และคณะ[15] ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่าง Revised Trauma Score (RTS) และ Injury Severity Score (ISS) กับการคัดแยกผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุในห้วงก่อนถึงโรงพยาบาล(Prehospital setting) และการเปรียบเทียบระหว่าง RTS และ Mechanism of injury-GCS-Age-SBP (MGAP) ในการพยากรณ์อัตราการเสียชีวิต ซึ่งการวิจัยสรุปผลว่า RTS เป็นการประเมินการบาดเจ็บจากสรีรวิทยาภายนอก ไม่สามารถบ่งบอกความรุนแรงของการ

บาดเจ็บทางกายวิภาคภายในได้ การประเมิน MGAP ถือว่ามีความไวและความจำเพาะเจาะจงสำหรับการคาดการณ์อัตราการเสียชีวิตสูงที่สุด แต่ไม่ได้เหนือกว่า RTS ในการบ่งบอกความรุนแรงของการบาดเจ็บทางกายวิภาคภายใน

และเนื่องจากบริบทของโรงพยาบาลท่าโรงช้างซึ่งเป็นโรงพยาบาลชุมชนขนาดเล็ก ระดับM2 จำนวน 60 เตียง จึงไม่มีแพทย์ประจำห้องฉุกเฉินตลอด 24 ชั่วโมง รวมทั้งไม่มีศัลยแพทย์และไม่ใช่ Trauma center การวิจัยครั้งนี้จึงอาจเป็นอีกหนึ่งคำตอบในการค้นหาเครื่องมือสำหรับคัดแยกประเภทผู้บาดเจ็บ เพื่อให้ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุได้รับการดูแลรักษาได้อย่างรวดเร็ว และผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุบางรายเกินศักยภาพของโรงพยาบาลและต้องส่งตัวเพื่อรักษาต่อไปยังโรงพยาบาลประจำจังหวัด ทำให้ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุเหล่านั้นได้รับการรักษาในด้านเฉพาะเจาะจงล่าช้ากว่าที่ควรได้รับ การวิจัยครั้งนี้จึงคาดหวังว่าจะสามารถนำผลการวิจัยที่ได้มาประยุกต์ใช้เป็น Risk prediction score เพื่อสามารถจัดลำดับการดูแลและส่งต่อผู้ป่วยตามความเร่งด่วนและบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดได้อย่างเหมาะสม

4. กลุ่มประชากรเป้าหมาย: ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรทุกราย[15,17] ที่มารับบริการตรวจรักษาที่แผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลท่าโรงช้าง ภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมงหลังจากประสบอุบัติเหตุจราจร ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2563 ถึง 30 กันยายน 2564 โดยคำนวณกลุ่มเป้าหมาย[16]ในการศึกษาดังนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อวิเคราะห์หาเครื่องมือที่ง่าย มีความแม่นยำ และเหมาะสม สำหรับช่วยในการพยากรณ์อัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง ของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจร

วิธีการดำเนินการวิจัยและระเบียบวิธีวิจัย

1. **รูปแบบงานวิจัย: Retrospective, Descriptive study**
2. **สถานที่ทำการวิจัย:** โรงพยาบาลท่าโรงช้าง โรงพยาบาลชุมชนขนาดเล็ก ระดับ M2 จำนวน 60 เตียง
3. **แหล่งที่มาของข้อมูล:** เวชระเบียนและแบบบันทึกข้อมูลผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรของโรงพยาบาลท่าโรงช้าง และข้อมูลจากระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการผู้บาดเจ็บและเสียชีวิตจากอุบัติเหตุแห่งประเทศไทยและสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทย

$$n = \frac{Np(1-p)z^2_{1-\frac{\alpha}{2}}}{d^2(N-1)+p(1-p)z^2_{1-\frac{\alpha}{2}}}$$

โดย Proportion (p) = 0.02,

Error (d) = 0.00

Alpha (α) = 0.05,

Z (0.975) = 1.959964

ดังนั่น Sample size (n) = 1002

4.1. เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ (Inclusion Criteria)

- ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรทุกราย
- ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรที่เข้ารับการตรวจรักษาภายใน 24 ชั่วโมงหลังประสบอุบัติเหตุ
- ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรที่เข้ารับการรักษา ณ แผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลท่าโรงช้าง เป็นสถานพยาบาลแรก

4.2. เกณฑ์การแยกอาสาสมัครออกจากโครงการ (Exclusion Criteria)

- ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรที่เสียชีวิต ณ จุดเกิดเหตุ
- ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรที่ได้รับการส่งตัวจากสถานพยาบาลอื่นๆ
- ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรที่มีการบันทึกของข้อมูลไม่ครบถ้วน
- ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรที่ติดตามผลการรักษาภายใน 24 ชั่วโมงหลังรับการรักษาไม่ได้

5. วิธีการเก็บข้อมูล ตัวแปรและนิยาม

5.1. ค้นหาผู้ป่วย จากระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการผู้บาดเจ็บและเสียชีวิตจากอุบัติเหตุแห่งประเทศไทยและสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทย ร่วมกับเวชระเบียนและแบบบันทึกข้อมูลผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรของโรงพยาบาลท่าโรงช้าง

5.2. บันทึกข้อมูลในแบบบันทึกข้อมูลและ Microsoft Excel

- ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ได้แก่ เพศ อายุ โรคประจำตัว
- สาเหตุการได้รับบาดเจ็บ
- ระยะเวลาตั้งแต่ได้รับบาดเจ็บจนกระทั่งถึงโรงพยาบาล
- คำนวณ GAPs, RTS และ ISS
- บันทึกและติดตามผลการรักษา

5.3. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ

5.4. เขียนรายงานผล อภิปรายผล และสรุปรายงานผลการวิจัย

6. วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ: วิเคราะห์ข้อมูล

6.1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน โดยใช้สถิติแบบบรรยาย (Descriptive statistic)

6.2. การศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรกับผลลัพธ์ โดยใช้แบบจำลอง Multiple logistic regression

6.3. การประเมินประสิทธิภาพของสมการโดยใช้ AUC of ROC curve

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบบันทึกข้อมูล การเปรียบเทียบความแม่นยำในการพยากรณ์อัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง

ของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรระหว่าง GAPs, RTS และ ISS

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์เลขที่ COA 060/2564 วันที่ 15 ตุลาคม 2564 โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี

ผลการศึกษา

จากการสืบค้นจากเวชระเบียนแบบบันทึกข้อมูลผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรของโรงพยาบาลท่าโรงช้าง ร่วมกับข้อมูลจากระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการผู้บาดเจ็บและเสียชีวิตจากอุบัติเหตุแห่งประเทศไทยและสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทย ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2562 ถึง 30 กันยายน 2564 พบว่า มีผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลท่าโรงช้างทั้งสิ้น 1,005 ราย โดยมีผู้บาดเจ็บที่เข้าเกณฑ์การคัดเข้า 956 ราย ถูกคัดออกจากการวิจัยเนื่องจากข้อมูลไม่ครบถ้วน 36 ราย และเสียชีวิต ณ ที่เกิดเหตุ 13 ราย

โดยจากผลการวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในฐานข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุ พบว่า ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย 608 ราย (ร้อยละ 63.6) อยู่ในช่วงกลุ่มอายุ 20-60 ปี 586 ราย (ร้อยละ 61.3) อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เกิดจากการโดยสารรถจักรยานยนต์ ร้อยละ 78.9 ได้รับการนำส่งโรงพยาบาลด้วย BLS ร้อยละ 37.7 ในกรณีเหตุรถจักรยานยนต์ ผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่ไม่สวมหมวกกันน็อค ร้อยละ 87.5 เช่นเดียวกับผู้บาดเจ็บทางรถยนต์ส่วนใหญ่ไม่ได้คาดเข็มขัดนิรภัย ร้อยละ 95.2 โดยร้อยละ 88.3 ของผู้บาดเจ็บ ปฏิเสธโรคประจำตัว แต่สำหรับผู้ที่มีโรคประจำตัว มักเป็นโรคความดันโลหิตสูงและเบาหวานตามลำดับ และร้อยละ 90.3 ของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรปฏิเสธการใช้สารเสพติดก่อนเกิดเหตุ

สำหรับระดับความรุนแรงของอาการบาดเจ็บ เมื่อแบ่งตาม Emergency Severity Score แสดงให้เห็นว่า ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรส่วนใหญ่ 480 ราย (ร้อยละ 50.2) จัดอยู่ในกลุ่ม Semi-urgency รองลงมาอยู่ในระดับ Urgency จำนวน 355 ราย (ร้อยละ 37.1) และพบว่าผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรที่อยู่ในระดับ Resuscitation และ Emergency มีเพียงส่วนน้อย คือ 24 ราย (ร้อยละ 2.5) และ 62 ราย (ร้อยละ 6.5) ตามลำดับ

และเมื่อติดตามผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นภายใน 24 ชั่วโมงแรก หลังเกิดอุบัติเหตุ พบว่าผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรส่วนใหญ่รอดชีวิตอยู่ที่ 933 ราย (ร้อยละ 97.6) และพบว่ามีเพียง 23 ราย (ร้อยละ 2.4) ที่เสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงแรก ซึ่งเมื่อ

วิเคราะห์ย่อยลงไปในกลุ่มผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรที่เสียชีวิตพบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุในช่วง 20-60 ปี แต่สาเหตุหลักของการเกิดอุบัติเหตุในกลุ่มนี้คือ อุบัติเหตุจากรถกระบะ/เก๋ง ซึ่งได้รับการนำส่งโรงพยาบาลด้วย BLS และระดับความรุนแรงของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรดังกล่าว จัดอยู่ในระดับ Resuscitation ส่วนปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่มีผลต่อการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง ของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรคือ อายุ กลไกการบาดเจ็บ การใช้สารเสพติด การใช้ยาละลายลิ่มเลือด โรคประจำตัว และ ความรุนแรงของอาการ โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value) < 0.05 ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางแสดงข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มศึกษา (Demographic data)

ตัวแปร	จำนวน (956)	Survival (n=933)	Death (n=23)	P-value
	ร้อยละ	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	
เพศ				0.383
หญิง	348 (36.4)	342 (36.7)	6 (26.1)	
ชาย	608 (63.6)	591 (63.3)	17 (73.9)	
อายุ				0.046
น้อยกว่า 20 ปี	287 (30.0)	285 (30.5)	2 (8.7)	
20-60 ปี	586 (61.3)	567 (60.8)	19 (82.6)	
มากกว่า 60 ปี	83 (8.7)	81 (8.7)	2 (8.7)	
กลไกการบาดเจ็บ				<0.001
คนเดินถนน	12 (1.3)	11 (1.2)	1 (4.3)	
รถกระบะ เก๋ง	158 (16.5)	146 (15.6)	12 (52.2)	
รถจักรยานยนต์	754 (78.9)	745 (79.8)	9 (39.2)	
รถตู้โดยสาร	8 (0.8)	8 (0.9)	0 (0.0)	
รถบรรทุก	15 (1.7)	14 (1.5)	1 (4.3)	
รถสามล้อ	9 (0.8)	9 (1.0)	0 (0.0)	
วิธีการมาโรงพยาบาล				<0.001

ตัวแปร	จำนวน (956) ร้อยละ	Survival (n=933) จำนวน (ร้อยละ)	Death (n=23) จำนวน (ร้อยละ)	P-value
ALS	55 (5.7)	46 (5.0)	9 (39.2)	
EMR	45 (4.7)	44 (4.7)	1 (4.3)	
BLS	363 (37.7)	351 (37.6)	12 (52.2)	
ญาติหรือพลเมืองดีนำส่ง	271 (28.2)	270 (29.0)	1 (4.3)	
ตำรวจ				
มาเอง	2 (0.2)	2 (0.2)	0 (0.0)	
ไม่ได้ระบุ	213 (22.2)	213 (22.8)	0 (0.0)	
	7 (0.7)	7 (0.7)	0 (0.0)	
การสวมหมวกกันน็อค				0.192
สวม	104 (10.9)	104 (11.2)	0 (0.0)	
ไม่ได้สวม	837 (87.5)	814 (87.2)	23 (100.0)	
ไม่ทราบ	15 (1.6)	15 (1.6)	0 (0.0)	
การคาดเข็มขัดนิรภัย				0.176
คาด	36 (3.8)	35 (3.7)	1 (4.3)	
ไม่คาด	910 (95.2)	889 (95.3)	21 (91.4)	
ไม่ทราบ	10 (1.0)	9 (1.0)	1 (4.3)	

ตารางที่ 1 ตารางแสดงข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มศึกษา (Demographic data) (ต่อ)

ตัวแปร	จำนวน (956)	Survival (n=933)	Death (n=23)	P-value
	ร้อยละ	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	
การใช้สารเสพติด				<0.001
ไม่ใช้	863 (90.3)	849 (91.0)	14 (60.9)	
ใช้	58 (6.0)	57 (6.1)	1 (4.3)	
ไม่ทราบ	35 (3.7)	27 (2.9)	8 (34.8)	
การใช้ยาละลายลิ่มเลือด				<0.001
ไม่ใช้	929 (97.2)	911 (97.6)	18 (78.3)	
ใช้	7 (0.7)	7 (0.8)	0 (0.0)	
ไม่ทราบ	20 (2.1)	15 (1.6)	5 (21.7)	
โรคประจำตัว				0.018
ไม่ทราบ	7 (0.7)	5 (0.5)	2 (8.7)	
ไม่มีโรคประจำตัว	843 (88.3)	824 (88.4)	19 (82.6)	
โรคไขมันในเลือดสูง	4 (0.4)	4 (0.4)	0 (0.0)	
โรคความดันโลหิตสูง	34 (3.6)	34 (3.6)	0 (0.0)	
โรคถุงลมโป่งพอง/หอบหืด	8 (0.8)	8 (0.9)	0 (0.0)	
โรคไทรอยด์				
โรคเบาหวาน	5 (0.5)	5 (0.5)	0 (0.0)	
โรคหัวใจและหลอดเลือด	28 (2.9)	28 (3.1)	0 (0.0)	
มะเร็ง	8 (0.8)	6 (0.6)	2 (8.7)	
อื่นๆ	4 (0.4)	4 (0.4)	0 (0.0)	
	15 (1.6)	15 (1.6)	0 (0.0)	
ระดับความรุนแรงของอาการ				<0.001
Resuscitation	24 (2.5)	11 (1.2)	13 (56.5)	
Emergency	62 (6.5)	62 (6.7)	0 (0.0)	
Urgency	355 (37.1)	355 (38.0)	0 (0.0)	
Semi-urgency	480 (50.2)	480 (51.4)	0 (0.0)	
Non-urgency	35 (3.7)	25 (2.7)	10 (43.5)	

ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรทั้งหมด 956 ราย พบว่า 952 คน (ร้อยละ 99.9) มีค่า Revise Trauma Scores (RTS) น้อยกว่า 11 ซึ่งแปลผลได้ว่า ผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่ควรนำส่งศูนย์อุบัติเหตุ(Trauma center) แต่จากข้อมูลจริงพบว่าผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่ในกลุ่มนี้ ได้รับการตรวจรักษาที่โรงพยาบาลท่าโรงช้าง เมื่อวิเคราะห์รายละเอียดเพิ่มพบว่า มีผู้บาดเจ็บที่เสียชีวิต 23 ราย (ร้อยละ 2.4) และรอดชีวิต 933 ราย (ร้อยละ 97.6) โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ(P-value 0.024) สำหรับค่า Glasgow coma score-Age-Systolic blood pressure score (GAPs) พบว่าผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่ 915 ราย (ร้อยละ 95.7) มีค่า GAPs อยู่ในช่วง 19-25 คะแนน ซึ่งอยู่ในกลุ่มความเสี่ยงต่ำ อัตราการเสียชีวิต(Mortality rate) อยู่ที่ 2.8 % เมื่อวิเคราะห์เพิ่มเติมพบว่า ในกลุ่มผู้บาดเจ็บที่เสียชีวิตทั้งหมด 23 ราย ส่วนใหญ่มีค่า GAPs อยู่ในช่วง 0-10 คะแนน 20 ราย (ร้อยละ 90.9) ซึ่งอยู่ในกลุ่มความเสี่ยงสูง อัตราการเสียชีวิต(Mortality rate) อยู่ที่ 48 %) โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ(P-value < 0.001) และสุดท้าย สำหรับค่า Injury Severity Score (ISS) พบว่า ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรส่วนใหญ่ 881 ราย (ร้อยละ 92.2) มีค่า ISS อยู่ในช่วง 1-8 แปลผลได้ว่า มีการบาดเจ็บเล็กน้อย (Minor) และร้อยละ 99.9 ของผู้บาดเจ็บกลุ่มนี้รอดชีวิต แต่เมื่อวิเคราะห์ในกลุ่มผู้เสียชีวิตทั้งหมด 23 ราย พบว่า 14 ราย(ร้อยละ 60.9) มีค่า ISS 30-34 ซึ่งอยู่ในกลุ่มบาดเจ็บรุนแรง (Critical) โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ(P-value < 0.001) ดังแสดงในตารางที่

ตารางที่ 2 ตารางการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่า Revise Trauma Scores (RTS), GCS-Age-SBP score (GAPS) และ Injury Severity Score (ISS) ระหว่างผู้รอดชีวิตและผู้เสียชีวิต

ตัวแปร	จำนวน (ราย)	Death	Survival	P-value
		(ร้อยละ)	(ร้อยละ)	
RTS				0.024
<11	955	22 (2.3)	933 (97.7)	
≥11	1	1 (100.0)	0 (0.0)	
GAPS				<0.001
0-10	22	20 (90.9)	2 (9.1)	
11-18	19	3 (15.8)	16 (84.2)	
19-25	915	0 (0.0)	915 (100.0)	
ISS				<0.001
	881	1 (0.1)	880 (99.9)	
	47	0 (0.0)	47 (100.0)	
	7	2 (28.6)	5 (71.4)	

ตัวแปร	จำนวน (ราย)	Death (ร้อยละ)	Survival (ร้อยละ)	P-value
	3	2 (66.7)	1 (33.3)	
	14	14 (100.0)	0 (0.0)	
	4	4 (100.0)	0 (0.0)	

ผลการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณโลจิสติค (Multiple logistic regression)

เพื่อหาสมการที่สามารถพยากรณ์อัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง ของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรได้ดีที่สุด พบว่าเมื่อนำสมการทั้งสาม (GAPs, RTS และ ISS) มาวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณโลจิสติค โดยให้ปัจจัยคงที่เหมือนกันคือ กลไกการบาดเจ็บ โรคประจำตัว และการใช้สารเสพติด พบว่า GAPS และ ISS เป็นสมการที่พยากรณ์อัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงได้ดี โดยค่า P-value < 0.001 ทั้งสองสมการ ส่วน Odd ratio อยู่ที่ 202.49, 33.78 และ 95%CI 24.58-1668.17, 0.00-33.89 ตามลำดับ โดยจะเห็นว่าค่า 95%CI ค่อนข้างกว้าง เนื่องจากผู้บาดเจ็บที่เสียชีวิตมีจำนวนน้อยมากเมื่อเทียบกับกลุ่มที่มีชีวิตรอด ดังแสดงในตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3 ตารางแสดงการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณโลจิสติค (Multiple logistic regression) ระหว่างปัจจัย (ไม่ต่อเนื่อง) กับ Revise Trauma Scores (RTS)

ตัวแปร	OR	(95% CI)	P-value
กลไกการบาดเจ็บ	2.23	(1.31-3.82)	0.003
โรคประจำตัว	1.56	(0.34-7.21)	0.570
การใช้ยาเสพติด	1.01	(0.13-8.05)	0.989
RTS	1	-	-

ตารางที่ 4 ตารางแสดงการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณโลจิสติค (Multiple logistic regression) ระหว่างปัจจัย (ไม่ต่อเนื่อง) กับ GCS-Age-SBP score (GAPS)

ตัวแปร	OR	(95% CI)	P-value
กลไกการบาดเจ็บ	1.83	(0.59-5.62)	0.295
โรคประจำตัว	11.28	(0.51-250.01)	0.125
การใช้ยาเสพติด	23.63	(0.84-664.45)	0.959
GAPS	202.49	(24.58-1,668.17)	<0.001

ตารางที่ 5 ตารางแสดงการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณโลจิสติค (Multiple logistic regression) ระหว่างปัจจัย (ไม่ต่อเนื่อง) กับ Injury Severity Score (ISS)

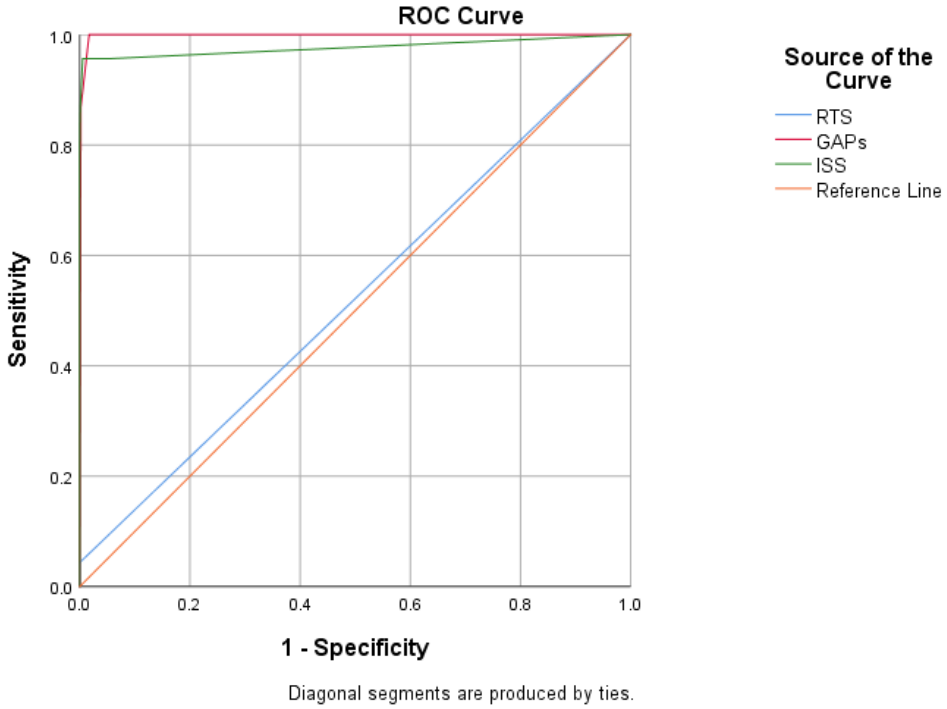
ตัวแปร	OR	(95% CI)	P-value
กลไกการบาดเจ็บ	2.75	(0.44-17.10)	0.278
โรคประจำตัว	0.60	(0.01-363.23)	0.876
การใช้ยาเสพติด	0.74	(0.00-99,765.9)	0.959
ISS	33.78	(0.00-33.89)	<0.001

ผลการวิเคราะห์ โดยใช้พื้นที่ใต้กราฟ ROC

เมื่อนำผลการวิจัยมาวิเคราะห์ต่อด้วย ROC curve เพื่อหา Area under curve ของแต่ละสมการ พบว่า GAPs เป็นเครื่องมือที่สามารถพยากรณ์อัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงได้ดีที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากมีค่าพื้นที่ใต้กราฟเข้าใกล้ 1 มากที่สุด คือ AUC of ROC 0.998, Standard Error 0.01, P-value < 0.001 และ 95% Confidence Interval 0.996 – 1.000 ดังแสดงในตารางที่ 6

ดังนั้น ผู้ทำการวิจัยจึงขอสรุปผลการวิจัยว่า Glasgow coma score-Age-Systolic blood pressure score (GAPs) เป็นเครื่องมือที่สามารถพยากรณ์อัตราการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรภายใน 24 ชั่วโมงได้ดีที่สุด

ตารางที่ 6 กราฟแสดงพื้นที่ใต้กราฟ ROC (ROC Curve)



	ROC Area	Std. Error	P-value	95% CI
RTS	.522	.022	0.721	0.479-0.564
GAPS	.998	.001	< 0.001	0.996-1.000
ISS	.977	.023	< 0.001	0.932-1.000

วิจารณ์การวิจัย

สรุปภาพรวมผลวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่า ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย 608 ราย (ร้อยละ 63.6) อยู่ในช่วงกลุ่มอายุ 20-60 ปี 586 ราย (ร้อยละ 61.3) เป็นอุบัติเหตุจากการโดยสารรถจักรยานยนต์ ร้อยละ 78.9 ซึ่งร้อยละ 87.5 ไม่สวมหมวกกันน็อค และได้รับการนำส่งโรงพยาบาลด้วย BLS ร้อยละ 37.7 เมื่อนำผู้บาดเจ็บดังกล่าวมาแบ่งกลุ่มตาม Emergency severity index พบว่า ผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่ 480 ราย (ร้อยละ 50.2) จัดอยู่ในกลุ่ม Semi-urgency รองลงมาอยู่ในระดับ Urgency จำนวน 355 ราย (ร้อยละ 37.1) และ ผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่รอดชีวิต 933 ราย (ร้อยละ 97.6) มีผู้บาดเจ็บที่เสียชีวิต 23 ราย (ร้อยละ 2.4) ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ย่อยลงไปในกลุ่มผู้บาดเจ็บที่เสียชีวิต พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุในช่วง 20-60 ปี แต่สาเหตุหลักคือ อุบัติเหตุจากรถกระบะ/เก๋ง ซึ่งได้รับการนำส่งโรงพยาบาลด้วย BLS และระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บอยู่ในระดับ Resuscitation โดยปัจจัยเสี่ยงสำคัญ คือ อายุ กลไกการบาดเจ็บ การใช้สารเสพติด การใช้ยาละลายลิ่มเลือด โรคประจำตัว และ ความรุนแรงของอาการ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value) < 0.05

เมื่อนำผลการวิจัยที่ได้ในครั้งนี้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อโดยใช้การถดถอยพหุคูณโลจิสติค **(Multiple logistic regression)** พบว่า ทั้ง GAPS และ ISS เป็นสมการที่สามารถพยากรณ์อัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงได้ดี โดยค่า P-value < 0.001 ทั้งสองสมการ ส่วน Odd ratio อยู่ที่ 202.49, 33.78 และ95%CI 24.58-1668.17, 0.00-33.89 ตามลำดับ แต่เมื่อนำมาวิเคราะห์ต่อโดยการหา AUC of ROC พบว่า GAPS เป็นเครื่องมือที่สามารถพยากรณ์อัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงได้ดีที่สุด เนื่องจากมีค่าพื้นที่ใต้กราฟเข้าใกล้ 1 มากที่สุด โดย AUC of ROC 0.998, Standard Error 0.01, P-value < 0.001 และ 95% Confidence Interval 0.996 – 1.000

หากนำผลการวิเคราะห์ที่ได้มาเปรียบเทียบกับการวิจัยในอดีตของ พนมวรรณ์ วงศ์วัฒนกิจ และคณะ[23] ในปี 2016 ที่ได้ทำการวิจัยในหัวข้อเรื่องความสัมพันธ์ของปัจจัยการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรที่เข้ารับการรักษา ณ โรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่งในจังหวัดภูเก็ต โดยเป็นการศึกษาจากข้อมูลย้อนหลัง ผลการศึกษาพบว่าผู้บาดเจ็บอุบัติเหตุจราจร 2,067 ราย เป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง ร้อยละ 35.3 อายุ 16 - 25 ปี พาหนะที่เกิดอุบัติเหตุสูงสุดร้อยละ 90.8 คือ รถจักรยานยนต์ เมื่อเปรียบเทียบปัจจัยความแตกต่างระหว่างผู้รอดชีวิตและผู้เสียชีวิตพบว่า ระยะเวลาที่ได้รับปฏิบัติการฉุกเฉิน (Response time), คะแนนความรุนแรงการบาดเจ็บ Revise Trauma Score (RTS), Injury Severity Score (ISS) และ Probability of Survivor (Ps) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value < 0.05) และ Revise Trauma Score (RTS) มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 3.33 95 % CI 2.22–5.06) การวิจัยฉบับนี้จึงสรุปว่า ระยะเวลาที่ได้รับปฏิบัติการฉุกเฉิน (Response time) คะแนนความรุนแรงการบาดเจ็บ Revise

Trauma Score (RTS) , Injury Severity Score (ISS) และ Probability of Survivor (Ps) ของผู้รอดชีวิตมีค่าแตกต่างกับผู้เสียชีวิตและ Revise Trauma Score (RTS) เป็นเพียงปัจจัยเดียวที่มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิต ซึ่งไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยในครั้งนี้ อาจเนื่องมาจากความหลากหลายของข้อมูลในกลุ่มศึกษาไม่มากพอ

และอีกหนึ่งการศึกษาของ Samuel M Galvagno Jr และคณะ[25] ในปี 2018 ได้ทำการวิจัยแบบ Retrospective cohort study, Large single-center trauma (Level I) ในหัวข้อวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่าง Revised Trauma Score (RTS) และ Injury Severity Score (ISS) กับการคัดแยกผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุในห้วงก่อนถึงโรงพยาบาล (Prehospital setting) โดยเป้าหมายหลักของการวิจัยคือ ผลลัพธ์ของการประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บโดยการใช้ ISS และเป้าหมายรองคือ การเปรียบเทียบระหว่าง RTS และ Mechanism of injury - GCS-Age-SBP (MGAP) ในการพยากรณ์อัตราการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุ ผลการวิจัยพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่าง RTS และ ISS มีผลแย่(-29) เช่นเดียวกับความสัมพันธ์ระหว่าง MGAP และ ISS ก็มีผลแย่ (-28) แต่สำหรับการคาดการณ์อัตราการเสียชีวิตพบว่า MGAP มีความไวและความจำเพาะเจาะจงสูงที่สุด โดยAUROC 0.96 และ 95%CI 0.95-0.96 ดังนั้นการวิจัยฉบับนี้จึงสรุปผลว่า RTS เป็นการประเมินการบาดเจ็บจากสรีรวิทยาภายนอก ไม่สามารถบ่งบอกความรุนแรงของการบาดเจ็บทางกายวิภาคภายในได้ การประเมิน MGAP ถือว่ามีความไวและความจำเพาะเจาะจงสำหรับการคาดการณ์อัตราการเสียชีวิตสูงที่สุด แต่ไม่ได้เหนือกว่า RTS ในการบ่งบอกความรุนแรงของการบาดเจ็บทางกายวิภาคภายใน ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการวิจัยฉบับนี้

ข้อจำกัดในการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง ทำให้มีข้อมูลทางคลินิกไม่ครบถ้วนเช่น โรคประจำตัว การใช้สารเสพย์ติดการประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บ การเปลี่ยนแปลงของระดับความรู้สึกตัวและสัญญาณชีพ เป็นต้น จึงอาจมีผลต่อการวิเคราะห์และแปลผลได้ และงานวิจัยนี้ศึกษาจากโรงพยาบาลชุมชนในอำเภอ ไม่ใช่โรงพยาบาลศูนย์ รวมทั้งผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรส่วนใหญ่เป็นกลุ่ม Minor trauma จึงทำให้ความหลากหลายของข้อมูลไม่มากพอ ซึ่งอาจจะต้องมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมในโรงพยาบาลศูนย์ร่วมด้วย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

ผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็น Risk prediction score สำหรับช่วยจัดลำดับการดูแลและส่งต่อผู้ป่วยตามความเร่งด่วน และบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดได้อย่างเหมาะสมตามบริบทของโรงพยาบาลชุมชน

รวมทั้งช่วยในการอธิบายความเสี่ยงของผู้ป่วยให้กับญาติอีกด้วย

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษานี้ศึกษาเฉพาะโรงพยาบาลชุมชนในอำเภอ ไม่ใช่โรงพยาบาลศูนย์ ซึ่งผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรส่วนใหญ่เป็นกลุ่ม Minor trauma จึงทำให้ความหลากหลายของข้อมูลไม่มากพอ หากมีโอกาสทำวิจัยเพิ่มเติมในอนาคต อาจพิจารณาเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจากโรงพยาบาลชุมชนในจังหวัด และโรงพยาบาลศูนย์ร่วมด้วย และอาจพิจารณาศึกษาแบบไปข้างหน้าเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณกลุ่มงานการแพทย์ รวมถึงผู้อำนวยการโรงพยาบาลท่าโรงช้าง ที่สนับสนุนในการทำวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณฝ่ายสารสนเทศที่ช่วยในการเข้าถึงข้อมูล และขอขอบคุณคณะกรรมการวิจัยในมนุษย์โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี ผู้ให้คำปรึกษาและอนุญาตให้เก็บวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง (References)

1. World Health Organization. Road traffic injuries fact sheet. สืบค้นจาก: www.who.int/mediacentre/factsheets/fs358/en/. . 2018.
2. World Health Organization. Global Status report on road Safety 2015. สืบค้นจาก: www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status. 2015.
3. Gruen RL GBSHCPA. Indicators of the quality of trauma care and the performance of trauma systems. Br J Surg 2012. 2012;97–104.
4. Alghnam S PMHAAM et al. Predicting in-hospital death among patients injured in traffic crashes in Saudi Arabia. Injury. 2014;45:1693–9.
5. ราชวิทยาลัยศัลยแพทย์แห่งประเทศไทย กระทรวงสาธารณสุข สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ และสถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล. คู่มือมาตรฐานการบริบาลผู้บาดเจ็บสำหรับประเทศไทย. http://www.rcst.or.th/web-upload/filecenter/CoverATLS2013-TH.pdf.
6. Michael F. R et al. Advanced Trauma Life Support Tenth Edition. 9th ed. Saint Clair Street Chicago: American College of Surgeons; 2020.
7. Najafi Z ZHMA. The accuracy of acuity scoring tools to predict 24-h mortality in traumatic brain injury patients: A guide to triage criteria. Int Emerg Nurse. 2018;36:27–33.
8. Roy N GMSEVDKMKV et al. Validation of international trauma scoring systems in

urban trauma centers in India. centers 2016;47:2459–64.

9. Chawda MN HFPHGPV. Predicting outcome after multiple trauma: which scoring system? Injury. 2004;35:347–58.
10. Gonzalez RP CGPHMMRCB. Does increased emergency medical services prehospital time affect patient mortality in rural motor vehicle crashes? Am J Surg 2009. 2009;197:30–4.
11. Sánchez-Mangas R GFA de JAAAM. The probability of death in road traffic accidents. How important is a quick medical response? Accident Anal? v 2010. 2010;42:1048–56.
12. Feero S HJSEIL. Does out-of-hospital EMS time affect trauma Survival. . Am J Med . 1995;133–5.
13. Panomwan W, Charuwan T, Aronrag M, Paibul S. Relation of Factor on Survival Outcomes among Traumatic Patients at the Tertiary care Hospital Admitted for Traffic Accidents in Phuket Province Srinagarind Med J 2019; 34(1): 52-59
14. Farzad R, Hanieh Ebrahimi B, Samad Shams V, Mehran H and Robab Mehdizadeh E. Evaluation of MGAP and GAP Trauma Scores to Predict Prognosis of Multiple-trauma Patients. Road Traffic Injury Research Center, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, IR Iran. Trauma Mon. 2017 May; 22(3):e33249.
15. Samuel M G Jr, Michael M, Pierre B, Roumen V, Matthew J L, Michael G M, Deborah M S, Thomas M S, Jon M H. Correlation Between the Revised Trauma Score and Injury Severity Score: Implications for Prehospital Trauma Triage. Prehospital Emergency Care Vol 23, 2019: 263-270
16. Chetta Ngamjarus M.Sc., Virasakdi Chongsuvivatwong, Ph.D., Edward McNeil. M.Sc. n4Studies: Sample size calculation for an Epidemiological study on a smart device. Siriraj Medical Journal Vol.68, 2016: 160-170 (https://he02.tci-thaijo.org/index.php/sirirajmedj/article/view/58342/48170)
17. อุบล ยี่เฮ็ง. การจัดการและการช่วยเหลือผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุในระยะก่อนถึงโรงพยาบาล. ใน:อนันต์ ตัณมุขยกุล, เรวัฒ ชุณหสุวรรณกุล,พรพรหม เมืองแมน, บรรณาธิการ. ศัลยศาสตร์วิวัฒน์ 40. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: เอ็น พี เพรส ลิมิเต็ดพาร์เนอร์ชิพ; 2554
18. World Health Organization. Road traffic injuries fact sheet [cited February 12, 2018].
19. ศูนย์ปฏิบัติการกระทรวงสาธารณสุข รายงานสถิติผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจร ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการผู้บาดเจ็บและ

เสียชีวิตจากอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย.
http://ict-pher.moph.go.th/index.php?r=accidents/report&precessid.

20. สำนักงานระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน. รายงานสถิติการแพทย์ฉุกเฉิน. https://ws.niems.go.th/items_front/inde