ปัจจัยทำนายการรอดชีวิต 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บในโรงพยาบาลตติยภูมิ เขตภาคเหนือตอนล่าง

มนตรี พิรา

วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

ปัจจัยทำนายการรอดชีวิต 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บในโรงพยาบาลตติยภูมิ เขตภาคเหนือตอนล่าง

มนตรี พิรา

วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

วิทยานิพนธ์ เรื่อง "ปัจจัยทำนายการรอดชีวิต 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บในโรงพยาบาลตติยภูมิ เขตภาคเหนือตอนล่าง "

ของ มนตรี พิรา

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ ดร.อรพรรณ โตสิงห์)

..... ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ดร.ขวัญแก้ว วงษ์เจริญ)

..... กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ดร.รุ้งนภา ชัยรัตน์)

..... กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงพร ปิยะคง)

อนุมัติ

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.กรองกาญจน์ ชูทิพย์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง ปัจจัยทำนายการรอดชีวิต 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บในโรงพยาบาลตติยภูมิ เขตภาคเหนือตอนล่าง

ผู้วิจัย มนตรี พิรา

ประธานที่ปรึกษา ดร.ขวัญแก้ว วงษ์เจริญ

กรรมการที่ปรึกษา ดร.รุ้งนภา ชัยรัตน์

ประเภทสารนิพนธ์ วิทยานิพนธ์ พย.ม. การพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2566

คำสำคัญ ผู้บาดเจ็บ, ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการรอดชีวิต, การรอดชีวิตในระยะ 24 ชั่วโมงแรกหลังการบาดเจ็บ

บทคัดย่อ

การเสียชีวิตจากการบาดเจ็บในระยะ 24 ชั่วโมงแรกเป็นปัญหาสำคัญสำหรับพยาบาลซึ่งเป็นบุคลากรสุขภาพที่ปฏิบัติงานในการดูแลผู้บาดเจ็บในโรงพยาบาล หากพยาบาลสามารถระบุคุณลักษณะหรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บในระยะดังกล่าวได้ ก็จะสามารถวางแผนการดูแลที่เหมาะสมกับระดับความเสี่ยงต่อการเสียชีวิต และอาจช่วยเพิ่มโอกาสการรอดชีวิตได้มากขึ้น การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาข้อมูลย้อนหลัง (Retrospective cohort study) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์และอำนาจการทำนายของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิกและปัจจัยด้านการรักษาต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ เก็บรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนของผู้บาดเจ็บอายุ 20 ปีขึ้นไปที่เข้ารับการรักษาตั้งแต่ 1 มกราคม 2564 - 31 ธันวาคม 2565 ณ โรงพยาบาลตติยภูมิแห่งหนึ่งในเขตภาคเหนือตอนล่าง ผู้วิจัยเข้าถึงกลุ่มตัวอย่างด้วยรหัส ICD-10 และใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายจำนวน 220 ราย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลผู้บาดเจ็บที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปโดยใช้สถิติร้อยละ ค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทด์ วิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยใช้สถิติ Chi square, Fisher’s exact test และ Mann–Whitney U test รวมทั้งวิเคราะห์อำนาจการทำนายโดยใช้สถิติ Binary Logistic Regression ผลการวิจัยพบว่า มีผู้บาดเจ็บที่รอดชีวิตจำนวน 182 คน คิดเป็นร้อยละ 82.73 และเสียชีวิตจำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 17.27 โดยมีตัวแปรทำนายจากปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษาที่ถูกคัดเข้าสมการ ได้แก่ การได้รับยา Tranexamic acid, INR, Platelet count, Hematocrit, RTS, และ GSS สามารถร่วมกันทำนายการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกได้ร้อยละ 77.30 (Nagelkerke R^2) และสามารถพยากรณ์ได้ถูกต้องร้อยละ 93.60 ค่าความไว (Sensitivity) เท่ากับร้อยละ 88.23 ค่าความจำเพาะ (Specificity) เท่ากับร้อยละ 94.89 ค่าทำนายเป็นบวก (Positive

predictive value) เท่ากับร้อยละ 81.08 และค่าทำนายเป็นลบ (Negative predictive value) เท่ากับร้อยละ 97.01 โดย GCS > 8 เพิ่มโอกาสการรอดชีวิตเป็น 46.79 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มีค่า GCS น้อยกว่า (OR 46.79, 95% CI 2.78-787.90, p = .008) ค่า Hematocrit ≥ 30% เพิ่มโอกาสการรอดชีวิตเป็น 18.06 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มี Hematocrit น้อยกว่า (OR 18.06, 95% CI 2.63-123.98, p = .003) การได้รับยา Tranexamic acid เพิ่มโอกาสการรอดชีวิตเป็น 17.51 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่ได้รับยา (OR 17.51, 95% CI 2.53-121.06, p = .004) ผู้บาดเจ็บที่มี Platelet count > 100,000 cell/mm^3 เพิ่มโอกาสรอดชีวิตเป็น 10.02 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มี Platelet count น้อยกว่า (OR 10.02, 95% CI 1.74-57.66, p =.010) ผู้บาดเจ็บที่มีคะแนน RTS > 4 เพิ่มโอกาสรอดชีวิตเป็น 7.62 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มีคะแนนน้อยกว่า (OR 7.62, 95% CI 1.56-37.15, p = .012) และผู้บาดเจ็บที่มีค่า INR > 1.5 ส่งผลให้โอกาสการรอดชีวิตลดลงร้อยละ 84 เมื่อเทียบกับผู้ที่มีค่า INR น้อยกว่า (OR 0.16, 95% CI 0.03 - 0.71, p = .015)

ผลการวิจัยนี้สามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการเตรียมความพร้อมและจัดทำแนวทางการดูแลที่เฉพาะเจาะจงต่อผู้ที่มีความเสี่ยงสูง รวมทั้งควรพัฒนาแนวทางการดูแลในประเด็นสำคัญ ได้แก่ การควบคุมอุณหภูมิร่างกาย การเฝ้าระวังและแก้ไขภาวะเลือดเป็นกรด ภาวะเลือดแข็งตัวผิดปกติ การดูแลเพื่อให้สารน้ำและส่วนประกอบของเลือดอย่างเหมาะสม และนำตัวแปรที่ได้จากสมการทำนายร่วมของการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ การได้รับยา Tranexamic acid, INR, Platelet count, Hematocrit, RTS และ GCS มาใช้เป็นตัวชี้วัดในการติดตามผลลัพธ์การดูแล เพื่อเพิ่มอัตราการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ

Title FACTORS PREDICTING SURVIVAL WITHIN 24 HOURS OF TRAUMA PATIENTS AT A TERTIARY CARE HOSPITAL IN LOWER NORTHERN THAILAND

Author Montree Phira

Advisor Kwankaew Wongchareon, Ph.D.

Co-Advisor Rungnapa Chairat, Ph.D.

Academic Paper M.N.S. Thesis in Adult and Gerontological Nursing - (Type A2), Naresuan University, 2023

Keywords Trauma patient, Factor predicting survival, Survival within the first 24 hours

ABSTRACT

Background and aim: Mortality within the first 24 hours of arrival has remained one of the biggest challenges for nurses handling trauma patients. Determining characteristics or factors related to patients' survival could help guide patient assessment, treatment resource allocation, and specific nursing care for individual trauma patients, leading to better outcomes. This study aims to explore factors influencing the survival of adult and elderly trauma patients within the first 24 hours after injury and create a predictive model for this group of patients.

Methods: We performed a retrospective medical chart review. Simple random sampling was used to obtain 220 trauma patients aged over 20 admitted to the emergency department at a tertiary care hospital in lower northern Thailand from January 2021 to December 2022. Data was accessed using specific ICD-10 to identify eligible patients.

The percentage, median, and interquartile range were shown to determine differences between survivors and non-survivors. Chi-square, Fischer's exact test and Mann-Whitney U test were used for inferential statistics. We also performed a Binary Logistic Regression to find the suitable predictors.

Results: Among 220 patients, 182 (82.73%) survived, and 38 (17.27%) died. The use of tranexamic acid, INR, platelet count, hematocrit, RTS, and GSS were independent predictors of the first 24-hour survivorship. The model explained 77.3% (Nagelkerke R^2) of the outcome variance with 88.23% sensitivity, 94.89% specificity, 81.08% positive predictive value, and 97.01% negative predictive value. We found that survivals was significantly increased when GCS>8 (OR 46.79, 95%CI 2.78-787.90, p=.008), HCT ≥ 30% (OR 18.06, 95%CI 2.62-123.98, p=.003), received tranexamic acid (OR 17.51, 95% CI 2.53-121.06, p=.004), platelet count > 100,000 cell/mm^3 (OR 10.02, 95% CI 1.74-57.66, p=.010), RTS > 4 (OR 7.62, 95% CI 1.56-37.15, p=.012), and INR > 1.5 (OR .16, 95% CI .03 - .71, p=.015)

Conclusion: Our data revealed that some clinical data and treatments could predict patient survival 24 hours after injury. These findings could benefit nursing practice guidelines, particularly in trauma patients within the first 24 hours, which should focus on handling body temperature control, correction of acid-base status, coagulopathy management, and intravenous resuscitation. We encourage using our predictors, tranexamic acid used, INR, platelet count, hematocrit, RTS, and GSS to guide appropriate management in trauma patients within the first 24 hours.

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ด้วยความกรุณาเป็นอย่างสูงจาก ดร.ขวัญแก้ว วงษ์เจริญ ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.รุ้งนภา ชัยรัตน์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ และคอยให้ความช่วยเหลือในหลายสิ่งหลายอย่างจนกระทั่งลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณอาจารย์ทั้งสองท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อรพรรณ โตสิงห์ เป็นอย่างสูงที่กรุณามาเป็นประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ อาจารย์ได้ให้ข้อคิดและข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ที่ทำให้วิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จสมบูรณ์และต่อยอดได้อีกมากมาย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของอาจารย์และขอขอบพระคุณอาจารย์มา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงพร ปิยะคง เป็นอย่างสูงที่ให้ความกรุณามาเป็นกรรมการสอบตั้งแต่โครงร่างวิทยานิพนธ์จนมาถึงสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ข้อเสนอแนะที่อาจารย์ได้ให้ไว้ช่วยทำให้วิทยานิพนธ์ครั้งนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของอาจารย์และขอขอบพระคุณอาจารย์มา ณ ที่นี้

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลพุทธชินราช ในความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนของผู้บาดเจ็บของโรงพยาบาล รวมทั้ง พว. เบญจมาศ ปิงเมือง ตำแหน่งพยาบาลวิชาชีพชำนาญการ และเจ้าหน้าที่แผนกเวชระเบียน โรงพยาบาลพุทธชินราชทุกท่านที่อำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจนสามารถเก็บข้อมูลได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณกำลังใจอันมีค่ามาโดยตลอดจากครอบครัว เพื่อนร่วมงาน อาจารย์และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านในการเรียนปริญญาโทและการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ รวมทั้งขอบคุณตัวเองที่มีความมุ่งมั่น ตั้งใจและอดทนจนสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามความคาดหมาย ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการดูแลผู้บาดเจ็บเพื่อช่วยเพิ่มโอกาสการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บได้ต่อไป

มนตรี พิรา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

ประกาศคุณูปการ ..... ช

สารบัญ ..... ซ

สารบัญตาราง ..... ฎ

สารบัญภาพ ..... ฏ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาของปัญหา 1

คำถามการวิจัย 11

จุดมุ่งหมายของการวิจัย 12

ความสำคัญของการวิจัย 12

ขอบเขตของการวิจัย 12

นิยามศัพท์เฉพาะ 13

สมมติฐานการวิจัย 17

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 18

1. แนวคิดเกี่ยวกับการบาดเจ็บ 19

2. แนวทางการช่วยชีวิตผู้บาดเจ็บขั้นสูง (Advance Trauma Life Support) 29

3. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บ 35

4. แนวคิดการประเมินผลลัพธ์ทางสุขภาพของโฮซีเมอร์และเรียลลี (Holzemer, & Reily).....48

5. กรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual Framework).....51

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....53

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....53

เครื่องมือและการพัฒนาเครื่องมือ.....54

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....57

การพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง.....58

การเก็บรวบรวมข้อมูล.....59

การวิเคราะห์ข้อมูล.....60

บทที่ 4 ผลการวิจัย.....61

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้บาดเจ็บ.....62

ส่วนที่ 2 ข้อมูลความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษาที่มีต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรก.....66

ส่วนที่ 3 ข้อมูลอำนาจการทำนายของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษาที่มีต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรก.....73

ส่วนที่ 4 ผลการวิเคราะห์อำนาจการทำนายและสมการทำนายร่วมของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษาที่มีต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรก ต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ.....77

บทที่ 5 บทสรุป.....81

สรุปผลการวิจัย.....82

อภิปรายผล.....87

ข้อเสนอแนะ.....98

บรรณานุกรม 100

ภาคผนวก 108

ประวัติผู้วิจัย 129

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 แสดงการคิดคะแนนแต่ละองค์ประกอบของ Revise Trauma Score.....44

ตาราง 2 แสดงจำนวน ร้อยละ ค่ามัธยฐาน (Median) และค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ (Interquartilerange, IQR) ของผู้บาดเจ็บจำแนกตามด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ด้านคลินิกและด้านการรักษา (n = 220) 63

ตาราง 3 แสดงจำนวน ร้อยละ ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่รอดชีวิตและเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรก.....66

ตาราง 4 แสดงการวิเคราะห์อำนาจการทำนายของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษากับการรอดชีวิต 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ (Univariate analysis) 73

ตาราง 5 แสดงการวิเคราะห์อำนาจการทำนายของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษาที่มีต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรก แสดงค่า Odds Ratio, Confidence Interval for OR (Upper-Lower) และค่า P-value ของปัจจัย ที่ถูกเลือกเข้ามาในสมการทำนาย ด้วยวิธี Forward LR 78

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพ 1 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย 52

ภาพ 2 แสดง Study flow diagram.....62

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

การเสียชีวิตจากการบาดเจ็บยังคงเป็นปัญหาสำคัญของทุกประเทศทั่วโลก องค์การอนามัยโลกรายงานสถิติผู้ที่ได้รับบาดเจ็บเฉลี่ยประมาณ 50 ล้านคนต่อปี โดยมีจำนวนผู้เสียชีวิตสูงถึง 1.3 ล้านคนต่อปี (World Health Organization, 2022) ประเทศไทยมีอัตราการเสียชีวิตจากการได้รับบาดเจ็บสูงเป็นอันดับ 9 ของโลก และสูงสุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เฉลี่ยปีละประมาณ 22,491 คน (WHO, 2018) การได้รับบาดเจ็บยังเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับ 5 ของการเสียชีวิตทั้งหมดในประเทศและมีแนวโน้มเพิ่มจำนวนมากขึ้นทุกปี (กองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข, 2563) ผู้ที่ได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิตส่วนใหญ่อยู่ในวัยหนุ่มสาว ทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจอย่างมาก อันเกิดจากค่ารักษาพยาบาล เกิดการสูญเสียแรงงาน และสมาชิกในครอบครัวที่ต้องเสียรายได้เพื่อดูแลผู้บาดเจ็บ ส่งผลให้ประเทศส่วนใหญ่เสียค่าใช้จ่ายประมาณร้อยละ 3 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (WHO, 2022)

ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทยประกอบด้วยทั้งหมด 8 จังหวัด ซึ่งในแต่ละจังหวัดมีสถิติการบาดเจ็บและการเสียชีวิตสูงเป็นอันดับต้น ๆ ของประเทศ (หน่วยเฝ้าระวังและสะท้อนความปลอดภัยทางถนน, 2566) โดยเฉพาะจังหวัดที่มีโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ทำหน้าที่รองรับการดูแลรักษาผู้บาดเจ็บครอบคลุมโรงพยาบาลในเขตบริการสุขภาพที่ 2 พบว่า ยังคงมีผู้ที่ได้รับบาดเจ็บเข้ารับการรักษาสูงอย่างต่อเนื่องมาโดยตลอด จากรายงานสถิติปี พ.ศ. 2559-2561 พบผู้บาดเจ็บที่เข้ารับการรักษาแบบผู้ป่วยในเฉลี่ยปีละประมาณ 1,700 คน ผลการรักษาพบว่ามีทั้งผู้ที่รอดชีวิต และผู้ที่เสียชีวิต โดยเฉพาะผู้เสียชีวิตที่สามารถป้องกันได้ (Preventable death) เฉลี่ยสูงถึงปีละประมาณร้อยละ 33.33 (สุวรรณี คุ้มอินทร์ และคณะ, 2564) ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญและควรได้รับการแก้ไขต่อไป

การเสียชีวิตข้างต้นมักเกิดในระยะ 24 ชั่วโมงแรกหลังจากได้รับบาดเจ็บหรือเรียกว่าระยะ Early death ถือเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตที่สามารถป้องกันได้ ส่วนใหญ่เกิดจากการเสียเลือด พบประมาณร้อยละ 30-40 (Balvers et al., 2016) ภาวะเลือดออกส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา และชีวเคมีภายในร่างกายทำให้ผู้บาดเจ็บเข้าสู่วงจรสามเหลี่ยมมรณะ (Lethal triad) (American Collage of Surgeon, 2018) ประกอบด้วย ภาวะอุณหภูมิกายต่ำ (Hypothermia) ภาวะเลือดเป็นกรด (Acidosis) และภาวะเลือดแข็งตัวผิดปกติ (Coagulopathy) ซึ่งทั้ง

3 องค์ประกอบมีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กันด้วยกลไกที่เรียกว่า “The bloody vicious cycle” (Samuels et al., 2017)

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า มีผู้ที่ได้ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการรอดชีวิตและการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บที่น่าสนใจ สามารถนำมาทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บ โดยสรุปแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ประกอบด้วย ปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษาซึ่งในแต่ละด้านมีรายละเอียด ดังนี้

ปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ แม้ว่าจะเป็นสิ่งที่แก้ไขหรือป้องกันได้ยาก แต่เป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ในการทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บและใช้ในการวางแผนจัดการทรัพยากรในการรักษาพยาบาล ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ ได้แก่ เพศ (Ariss et al., 2021) อายุ (Ariss et al., 2021) โรคร่วม (เกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และวศินี ปล้องนิราศ, 2565; Ariss et al., 2021) กลไกการบาดเจ็บ (Colnaric et al., 2020) วิธีการมาโรงพยาบาล (จริยา ละมัยเกศ และคณะ 2562; เอนก สุภาพ, 2562) และระยะเวลาที่ผู้บาดเจ็บมาถึงโรงพยาบาล (เมษญา ชาติกุล, 2557; รัดเกล้า วงศ์ชัยสุริยะ และคณะ, 2564) โดยแต่ละปัจจัยมีรายละเอียดดังนี้

เพศของผู้บาดเจ็บมีความเกี่ยวข้องกับความรุนแรงและการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บ จากการศึกษาของ Ariss et al. (2021) พบว่า เพศชายมีอัตราการรอดชีวิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คิดเป็น 0.63 เท่า (OR 0.63, 95% CI 0.49-0.81, p <.001) (Ariss et al., 2021) สอดคล้องกับงานวิจัยในประเทศไทยของเมษญา ชาติกุล (2557) โดยทำการศึกษาย้อนหลังในผู้บาดเจ็บจำนวน 31,718 คน พบว่า เพศชาย เพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตจากการบาดเจ็บคิดเป็น 1.23 เท่า (OR 1.23, 95% CI 1.17-1.29, p <.05) (เมษญา ชาติกุล, 2557) อย่างไรก็ดีผู้วิจัยพบว่ามีการศึกษาของพนมวรรณ์ วงศ์วัฒนกิจ และคณะ (2562) และการศึกษาของอนันศักดิ์ จันทร์ศรี และคณะ (2563) ที่ยังคงรายงานผลขัดแย้งกันในเรื่องของเพศที่เกี่ยวข้องกับการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อสรุปสำหรับการศึกษาในครั้งนี้

อายุของผู้บาดเจ็บพบว่า ผู้ที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี มีโอกาสรอดชีวิตน้อยลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 0.61, 95% CI 0.42-0.87, p = .008) (Ariss et al., 2021) สอดคล้องกับการศึกษาของ Clement et al. (2010) โดยศึกษาผู้บาดเจ็บที่เสียชีวิตย้อนหลังในกลุ่มอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี เปรียบเทียบกับกลุ่มที่มีอายุน้อยกว่า 60 ปี จำนวน 56 คน พบว่า ผู้บาดเจ็บที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี จะเพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตสูงถึง 6.40 เท่า (OR 6.40, 95% CI 5.20-7.80, p <.001) แม้เกิดการบาดเจ็บเพียงเล็กน้อย (ISS <16) (Clement et al., 2010) อย่างไรก็ดีการศึกษานี้ยังมีข้อจำกัดเนื่องจากจำนวนกลุ่มตัวอย่างน้อยจึงควรทำการศึกษาเพิ่มเติมในปัจจัยนี้

โรคร่วม หมายถึง โรคประจำตัวของผู้บาดเจ็บที่ได้รับการวินิจฉัยก่อนหน้าที่จะได้รับบาดเจ็บ หรือโรคที่ได้รับการวินิจฉัยซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับสาเหตุของการบาดเจ็บในครั้งนี้ จากการศึกษาของ Ariss et al. (2021) พบว่า โรคร่วมเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเสียชีวิตที่เพิ่มขึ้น 3.20 เท่า (OR 3.20, 95% CI 2.53-4.04, p <.001) และการศึกษาล่าสุดของเกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และวศินี ปล้องนิราศ (2565) พบว่า ผู้บาดเจ็บที่มีโรคประจำตัวเป็นโรคเบาหวาน จะเพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงแรกคิดเป็น 4.77 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่ไม่มีโรคร่วม (OR 4.77, 95% CI 1.56-14.62, p = .003) ซึ่งการศึกษานี้ยังเก็บรวบรวมข้อมูลไม่ครอบคลุมโรคร่วมอื่น ๆ รวมทั้งไม่มีการนำระดับความรุนแรงของโรคร่วมมาวิเคราะห์ด้วย ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้นำแบบประเมินความรุนแรงโรคร่วมของชาร์ลสัน หรือ Charlson Comorbidity Index ซึ่งถูกพัฒนาโดย Charlson et al., (2008) เพื่อให้เก็บข้อมูลครอบคลุมโรคร่วมทั้งหมดรวมทั้งระดับความรุนแรงของโรคร่วมด้วย (Charlson et al., 2008)

กลไกการบาดเจ็บ หมายถึง ลักษณะของการได้รับบาดเจ็บซึ่งผู้บาดเจ็บจะมีกลไกการบาดเจ็บแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดและสาเหตุของการบาดเจ็บ โดยกลไกการบาดเจ็บยังเป็นตัวบ่งชี้ระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บด้วย (ไสว นรสาร, 2564) จากการศึกษาที่ผ่านมาของ Colnaric et al. (2020) โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้บาดเจ็บจำนวน 2,394 คน พบว่า กลไกการบาดเจ็บจากการถูกทิ่มแทงมีผลทำให้โอกาสเสียชีวิตเพิ่มสูงขึ้น 11.07 เท่า (OR 11.07, 95% CI 2.10-58.43, p <.05) การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุยานยนต์เพิ่มโอกาสการเสียชีวิตคิดเป็น 6.56 เท่า (OR 6.56, 95% CI 1.60-26.98, p <.05) และการบาดเจ็บที่ส่งผลให้เกิดกระดูกหักส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายจะเพิ่มโอกาสการเสียชีวิตเป็น 3.03 เท่า (OR 3.03, 95% CI 1.38-6.64, p <.05) (Colnaric et al., 2020)

วิธีการมาโรงพยาบาล หมายถึง วิธีการที่ผู้บาดเจ็บเข้ามารับการรักษาที่โรงพยาบาลหลังจากได้รับบาดเจ็บ โดยจำแนกออกเป็น มาโดยระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน เช่น รถโรงพยาบาล หน่วยกู้ชีพ/กู้ภัย เป็นต้น และไม่ใช่ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน ได้แก่ ผู้บาดเจ็บเดินทางมาเองหรือมีผู้อื่นนำส่ง เช่น ญาติ พลเมืองดี เป็นต้น จากการศึกษาของ เอนก สุภาพ (2562) ศึกษาแบบย้อนหลังในผู้บาดเจ็บจำนวน 288 คน โดยวิเคราะห์ปัจจัยการรอดชีวิตของผู้ป่วยช่องทางด่วนอุบัติเหตุ พบว่า วิธีการมาโรงพยาบาลของผู้บาดเจ็บเปรียบเทียบกลุ่มที่รอดชีวิตและกลุ่มที่เสียชีวิตมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p <.05) และการศึกษาของ จริยา ละมัยเกศ และคณะ (2562) เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาเก็บข้อมูลย้อนหลังของผู้บาดเจ็บ เรื่องปัจจัยเสี่ยงต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยอุบัติเหตุจราจรทางบกที่มารับบริการแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินโรงพยาบาลของรัฐ จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 297 คน พบว่า การมารับบริการของผู้บาดเจ็บโดยมาด้วยระบบการแพทย์ฉุกเฉินมีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตคิดเป็น 35.29 เท่าเมื่อเทียบกับผู้บาดเจ็บที่มารับบริการเอง (OR 35.29, 95% CI 18.77-66.33, p <.05) (จริยา ละมัยเกศ และคณะ, 2562) อย่างไรก็ดีอาจเนื่องด้วย

ผู้บาดเจ็บที่มาโดยระบบการแพทย์ฉุกเฉินมีความรุนแรงของการบาดเจ็บที่สูงกว่า จึงจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องนี้

ระยะเวลาที่ผู้บาดเจ็บมาถึงโรงพยาบาล หมายถึง ระยะเวลาตั้งแต่เกิดเหตุจนถึงเวลาที่ผู้บาดเจ็บเข้ามารับการรักษาในโรงพยาบาล ซึ่งการดูแลผู้บาดเจ็บนั้นเรื่องของระยะเวลาการดูแลมีความสำคัญอย่างยิ่งตั้งแต่จุดเกิดเหตุจนกระทั่งการดูแลในโรงพยาบาล จากการศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเสียชีวิตของผู้ประสบอุบัติเหตุที่นำส่งด้วยหน่วยปฏิบัติทางการแพทย์ฉุกเฉินขั้นสูง ซึ่งเป็นการศึกษาแบบย้อนหลังของเมษญา ชาติกุล (2557) ติดตามผลการรักษาจากจุดเกิดเหตุจนถึง 24 ชั่วโมงหลังจากนำส่งโรงพยาบาล พบว่า ระยะเวลาก่อนถึงโรงพยาบาลที่มากกว่า 60 นาที จะเพิ่มโอกาสการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บคิดเป็น 2.04 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่ใช้เวลาน้อยกว่า (OR 2.04, 95% CI 1.71-2.43, p <.001) (เมษญา ชาติกุล, 2557) และการศึกษาล่าสุดของเกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และวศินีย์ ปล้องนิราศ (2565) ที่ทำการศึกษาย้อนหลังในผู้บาดเจ็บ จำนวน 400 คน พบว่า ระยะเวลาการเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บที่มากกว่าหรือเท่ากับ 240 นาที เป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้ผู้บาดเจ็บเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 2.30, 95% CI 1.03-5.12, p = .042) (เกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และวศินี ปล้องนิราศ, 2565)

ปัจจัยด้านคลินิก ได้แก่ ภาวะอุณหภูมิกายต่ำ (Hypothermia) (Balvers et al., 2016; Lilitsis et al., 2018) ภาวะเลือดเป็นกรด (Acidosis) (Gale et al., 2016; Gonzalez-Robledo et al., 2015; Odom et al., 2013) ภาวะเลือดแข็งตัวผิดปกติ (Coagulopathy) (Jin et al., 2018; Lilitsis et al., 2018) ความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดง (Hematocrit) (เกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และวศินี ปล้องนิราศ, 2565; Ryan et al., 2012) คะแนนการบาดเจ็บที่จำแนกตามหลักการด้านสรีระ (Revise Trauma Score: RTS) (พนมวรรณ์ วงศ์วัฒนกิจ และคณะ, 2562; Roy et al., 2016) ระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Score) (เกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และวศินี ปล้องนิราศ, 2565) และระดับความรู้สึกตัวของผู้บาดเจ็บ (Glasgow Coma Score) (เกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และวศินี ปล้องนิราศ, 2565; Gonzalez-Robledo et al., 2015; Sarang et al., 2021) โดยในแต่ละปัจจัยมีรายละเอียดดังนี้

ภาวะอุณหภูมิกายต่ำ หมายถึง ภาวะที่อุณหภูมิของร่างกายต่ำกว่า 35 $^{\circ}$C สาเหตุหลักเกิดจากการเสียเลือดจนผู้บาดเจ็บอยู่ในภาวะช็อกส่งผลให้อัตราเมตาบอลิซึมลดลง และมีการสูญเสียกลไกการควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย ซึ่งอุบัติการณ์การเกิดในผู้บาดเจ็บที่รุนแรงนำไปสู่การสูญเสียความร้อนถึง 6 เท่า (Lilitsis et al., 2018) จากการศึกษาที่ผ่านมาของ Balvers et al. (2016) เป็นการศึกษาแบบย้อนหลังในผู้บาดเจ็บจำนวน 953 คน พบว่า ภาวะอุณหภูมิกายต่ำเพิ่มความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงคิดเป็น 2.27 เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่มีอุณหภูมิกายปกติ (OR 2.27, 95% CI 1.18-6.29, p <.001) (Balvers et al., 2016; Lilitsis et al., 2018)

ภาวะเลือดเป็นกรด หมายถึง ภาวะที่ค่ากรดด่าง (pH) ในร่างกายต่ำกว่า 7.3 โดยร่างกายจะมีภาวะกรดอย่างรุนแรงหากค่า pH ต่ำกว่า 7.2 หรือมีระดับ Blood lactate สูง (ไสว นรสาร, 2564) ภาวะกรดในผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่มักเกิดจากการเสียเลือดปริมาณมากจนส่งผลให้เกิดภาวะช็อก ร่างกายเกิดกระบวนการเผาผลาญพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic metabolism) ทำให้เกิดภาวะกรดแลคติกคั่งในเลือดตามมา (ไสว นรสาร, 2564; Creland, 2016) จากการศึกษาแบบย้อนหลังของ Gale et al. (2016) เปรียบเทียบค่า Blood lactate และค่า Base deficit ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ภาวะเลือดเป็นกรดในผู้บาดเจ็บจำนวน 1,829 คน พบว่า ทั้งค่า Blood lactate และค่า Base deficit สามารถทำนายการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า OR เท่ากับ 1.17 (95% CI 1.12-1.23, p <.001) และ OR เท่ากับ 1.04 (95% CI 1.01-1.07, p <.001) ตามลำดับ โดยค่า Blood lactate ที่เพิ่มขึ้น 1 mmol/L จะเพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บสูงขึ้น 1.17 เท่า และค่า Base deficit ที่เพิ่มขึ้น 1 mmol/L ทำให้ความเสี่ยงในการเสียชีวิตเพิ่มขึ้นถึงประมาณ 1.04 เท่า (Gale et al., 2016) สอดคล้องกับการศึกษาของ Odom et al. (2013) ที่ได้ทำการศึกษาย้อนหลังในผู้บาดเจ็บจำนวน 4,742 คน พบว่ากรณีที่ผู้บาดเจ็บมี Blood lactate levels เท่ากับ 2.5-3.9 mmol/L จะมีความเสี่ยงในการเสียชีวิตเพิ่มขึ้น 1.5 เท่าของผู้ที่มี Blood lactate levels ในระดับปกติ (OR 1.50, 95% CI 1.10-2.00, p <.05) แต่หาก Blood lactate levels ≥ 4 mmol/L จะมีความเสี่ยงในการเสียชีวิตเพิ่มขึ้นเป็น 3.80 เท่า (OR 3.80, 95% CI 2.80-5.30, p <.05) (Odom et al., 2013) อีกการศึกษาที่สนับสนุนผลของการมีภาวะเลือดเป็นกรดต่อการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บคือ การศึกษาของ Gonzalez-Robledo et al. (2015) ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บรุนแรงจำนวน 497 คน โดยการทบทวนข้อมูลจากแฟ้มเวชระเบียนผู้บาดเจ็บ ตั้งแต่การดูแลนอกโรงพยาบาลจนถึงหอผู้ป่วยวิกฤต พบว่า Blood lactate levels ที่เพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงในการเสียชีวิต โดยเมื่อ Blood lactate levels มากกว่า 4 mmol/L ใน 24 ชั่วโมงแรกของการบาดเจ็บ จะเพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตสูงถึง 9.70 เท่า (OR 9.70) (Gonzalez-Robledo et al., 2015)

ภาวะเลือดแข็งตัวผิดปกติ หมายถึง การเกิดความผิดปกติของกระบวนการแข็งตัวของเลือดและการสลายลิ่มเลือดของผู้บาดเจ็บที่เกิดขึ้นหลังจากการเสียเลือดและการบาดเจ็บ (ไสว นรสาร, 2564; Creland, 2016) จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic review) ที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยทำนายผลลัพธ์ในผู้บาดเจ็บของ Lilitsis et al. (2018) พบว่าผู้บาดเจ็บที่มีค่า PT >14 seconds จะเพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตถึง 1.35 เท่า (OR 1.35, 95% CI 1.11-1.68, p <.05) และผู้บาดเจ็บที่มีค่า PTT > 34 seconds จะเพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตสูงขึ้น 4.26 เท่า (OR 4.26, 95% CI 3.23-5.62, p <.05) (Lilitsis et al., 2018) ประกอบกับการศึกษาแบบย้อนหลังของ Jin et al. (2018) โดยศึกษาเกี่ยวกับภาวะการแข็งตัวของเลือดผิดปกติในผู้บาดเจ็บจำนวน

6,288 คน พบว่า ค่า INR >1.5 เพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตสูงถึง 18.73 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มีค่า INR น้อยกว่า (OR 18.73, 95% CI 14.12-24.85, p <.001) และค่า Platelet count <100,000 cell/mm^3 จะเพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตคิดเป็น 4.35 เท่า (OR 4.35, 95% CI 3.35-5.65, p <.001) (Jin et al., 2018)

ความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดง (Hematocrit) หมายถึง ระดับความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดงของผู้บาดเจ็บ โดยผู้ที่ได้รับบาดเจ็บรุนแรงมักเสียชีวิตจากการเสียเลือดดังที่กล่าวมาข้างต้น เมื่อร่างกายเกิดการสูญเสียเลือดออกจากระบบไหลเวียนเลือดจะส่งผลให้ระดับค่าความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดงลดลง ซึ่งเม็ดเลือดแดงทำหน้าที่ในการนำออกซิเจนและสารอาหารไปเลี้ยงยังเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย (Ryan et al., 2012) จากการศึกษาแบบย้อนหลังของ Ryan et al. (2012) เกี่ยวกับค่า Hematocrit แรกรับในผู้บาดเจ็บจำนวน 198 คน พบว่าค่า Hematocrit < 33% มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p <.05) สอดคล้องกับการศึกษาแบบย้อนหลังของเกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และวศินี ปล้องนิราศ (2565) ในผู้บาดเจ็บจำนวน 400 คน พบว่าค่า Hematocrit < 30% เพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บเป็น 2.77 เท่าใน 24 ชั่วโมงแรกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 2.77, 95% CI 1.66-4.63, p <.001) (เกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และวศินี ปล้องนิราศ, 2565)

นอกจากนี้ยังพบว่า คะแนนมาตรฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของผู้บาดเจ็บสามารถร่วมทำนายการรอดชีวิต ได้แก่ Glasgow coma score, Injury Severity Score, Revise Trauma Score โดยแต่ละคะแนนมีรายละเอียดดังนี้

Glasgow Coma Score (GCS) หมายถึง การประเมินการตอบสนองทางสรีรวิทยาในระบบประสาทของผู้บาดเจ็บโดยออกมาเป็นคะแนนซึ่งนิยมใช้อย่างแพร่หลาย จากการศึกษาแบบย้อนหลังของ Gonzalez-Robledo et al. (2015) ในผู้บาดเจ็บจำนวน 497 คน พบว่า GCS ≤ 8 คะแนน เพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บคิดเป็น 12.97 เท่า (OR 12.97, 95% CI 3.51-47.81, p <.001) (Gonzalez-Robledo et al., 2015) สอดคล้องกับการศึกษาของ Sarang et al. (2021) โดยทำการศึกษาไปข้างหน้าในผู้บาดเจ็บจำนวน 7,497 คน ผลการศึกษาพบว่า GCS ≤ 8 คะแนน เพิ่มความเสี่ยงกับการเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกสูงถึง 7.70 เท่า (OR 7.70, 95% CI 4.60-12.60, p <.001) (Sarang et al., 2021) และยังพบการศึกษาล่าสุดที่สนับสนุนผลการศึกษาดังกล่าวของเกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และวศินี ปล้องนิราศ (2565) เป็นการศึกษาลักษณะใกล้เคียงกับการศึกษาในครั้งนี้ ผลการศึกษาพบว่า GCS ≤ 8 เป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้ผู้บาดเจ็บเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสูงถึง 10.79 เท่า (OR 10.79, 95% CI 4.82-24.12, p <.001) (เกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และวศินี ปล้องนิราศ, 2565)

Injury Severity Score (ISS) หมายถึง การวัดระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บออกมาเป็นคะแนนโดยคำนวณคะแนนจาก Abbreviated Injury Scale (AIS) ของแต่ละอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บนำมาประมวลผลให้เป็นเลขชุดเดียว เพื่อแสดงถึงระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บทั้งหมด การคิดคะแนนที่คำนวณมาจากผลรวมของการเอา AIS ของอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บมากที่สุด 3 ส่วนแรกยกกำลังสอง เหมาะกับผู้ที่ได้รับบาดเจ็บหลายระบบ สัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิต ความพิการและระยะเวลาที่รักษาตัวในโรงพยาบาล (ธวัชชัย กาญจนรินทร์ และคณะ, 2561) จากการศึกษาแบบย้อนหลังของ เกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และ วศินี ปล้องนิราศ (2565) ศึกษาความสัมพันธ์ของคะแนน ISS กับการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน พบว่าคะแนน ISS ที่มากกว่า 15 คะแนน เพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงแรกหลังได้รับบาดเจ็บสูงถึง 9.38 เท่า เมื่อเทียบกับกลุ่มที่มีคะแนนน้อยกว่า (OR 9.38, 95% CI 1.11-79.06, p = .040) (เกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และวศินี ปล้องนิราศ, 2565)

Revise Trauma Score (RTS) หมายถึง การวัดระดับการตอบสนองของร่างกายจำแนกตามหลักการด้านสรีระของผู้บาดเจ็บโดยมีคะแนนตั้งแต่ 0-7.84 คะแนน หากผู้บาดเจ็บมีคะแนนสูง หมายถึง การบาดเจ็บมีความรุนแรงน้อยและมีโอกาสรอดชีวิตสูงขึ้น จากการศึกษาของ พนมวรรณ์ วงศ์วัฒนกิจ และคณะ (2562) ศึกษาข้อมูลย้อนหลังในแฟ้มเวชระเบียนผู้บาดเจ็บ จำนวน 2,067 คน พบว่าผู้บาดเจ็บที่มีค่า RTS เพิ่มขึ้น 1 คะแนน จะมีโอกาสรอดชีวิตเพิ่มขึ้น 3.33 เท่า (OR 3.33, 95% CI 2.22-5.06, p <.001) สอดคล้องกับการศึกษาของ Roy et al. (2016) โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระบบการให้คะแนนการบาดเจ็บและการเสียชีวิตในโรงพยาบาล ในกลุ่มผู้บาดเจ็บ จำนวน 7,197 คน พบว่า RTS สามารถทำนายโอกาสการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p <.05) (Roy et al., 2016)

แม้ว่าจะมีการพัฒนาเครื่องมือการประเมินผู้บาดเจ็บด้วยคะแนนมาตรฐานต่าง ๆ ดังที่กล่าวมา ซึ่งอาจบอกระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บและการเสียชีวิตได้ แต่ในทางปฏิบัติไม่ควรยึดถือคะแนนการบาดเจ็บอย่างเดียวในการให้การดูแลรักษา เพราะอาจไม่สัมพันธ์กับการบาดเจ็บจริง โดยเฉพาะในผู้บาดเจ็บหลายระบบ (ไสว นรสาร, 2564) นอกจากจะมีอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บโดยตรงแล้วยังมีอวัยวะข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบไปด้วย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมในปัจจัยด้านการรักษา เพื่อให้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น จะช่วยเพิ่มโอกาสการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บได้ โดยปัจจุบันการดูแลผู้บาดเจ็บตามมาตรฐานสากลยึดแนวทางการดูแลผู้บาดเจ็บขั้นสูง Advance Trauma Life Support (ATLS) 10th edition ของ American Collage of Surgeon ที่มีการเผยแพร่ในปี ค.ศ. 2018 ซึ่งแนวทางการดูแลมีเป้าหมายเพื่อให้เกิดการวินิจฉัยปัญหา และจำแนกระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บที่แม่นยำ ส่งผลให้สามารถจัดการภาวะคุกคามต่อชีวิตได้อย่างรวดเร็ว ทั้งในระยะ Acute care และ Post trauma care นำไปสู่การลดอุบัติการณ์

การเสียชีวิต และความพิการของผู้ที่ได้รับบาดเจ็บได้ โดยหลักการดูแลที่สำคัญคือ การประเมินผู้บาดเจ็บอย่างต่อเนื่องครอบคลุมระบบที่เกี่ยวข้องกับกลไกการบาดเจ็บ การรักษาประกอบด้วยการประเมินและจัดการทางเดินหายใจ การให้ออกซิเจน การให้สารน้ำและส่วนประกอบของเลือดทดแทน รวมทั้งการหยุดเลือด การตรวจพิเศษต่าง ๆ เพื่อป้องกันการวินิจฉัยที่ผิดพลาดและการพิจารณาส่งต่อผู้บาดเจ็บเพื่อให้ได้รับการผ่าตัดและการรักษาที่เหมาะสม (ACS, 2018)

โดยมีผู้ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยด้านการรักษาที่มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บที่ผู้วิจัยสนใจในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ การได้รับยา Tranexamic acid (Karl et al., 2022; Roberts et al., 2017; Shakur et al., 2010) การให้เลือดและส่วนประกอบของเลือด (Blood transfusion) (Holcomb et al., 2015) การให้สารน้ำ (Fluid resuscitation) (อรพรรณ คงทรัพย์และเจนเนตร พลเพชร, 2562) และระยะเวลาการดูแลผู้บาดเจ็บในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน (Time spent in Emergency Department) (Mowery et al., 2011; Servia et al., 2012) โดยแต่ละปัจจัยมีรายละเอียดดังนี้

การได้รับยา Tranexamic acid ในผู้บาดเจ็บช่วยลดภาวะเลือดออกโดยการยับยั้งกระบวนการสลายลิ่มเลือด (Fibrinolysis) สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการแข็งตัวของเลือดได้ (Shakur et al., 2010) จากการศึกษาแบบทดลอง ผลของ Tranexamic acid ต่อการเสียชีวิต การเกิดลิ่มเลือดอุดตัน และการได้รับเลือดของผู้บาดเจ็บที่มีภาวะเสียเลือด (Clinical Randomization of an Antifibrinolytic in Significant Hemorrhage 2, CRASH-2) เปรียบเทียบระหว่างผู้ที่ได้รับยา Tranexamic acid กับยาหลอกในผู้บาดเจ็บ 20,211 คน จาก 274 โรงพยาบาลของ 40 ประเทศทั่วโลก พบว่ากลุ่มที่ได้รับยา Tranexamic acid สามารถลดความเสี่ยงของการเสียชีวิตเท่ากับ 0.91 เท่า (RR 0.91, 95% CI 0.85-0.97, p = .003) และลดการเสียเลือดจนเสียชีวิตคิดเป็น 0.85 เท่า (RR 0.85, 95% CI 0.76-0.96, p = .07) (Shakur et al., 2010) ต่อมา Roberts et al. (2017) ได้นำผลการศึกษาที่ได้มาวิเคราะห์เพิ่มเติม (Exploratory analysis) เกี่ยวกับระยะเวลาที่ได้รับยาของผู้บาดเจ็บที่มีภาวะเลือดออกพบว่า การได้รับยา Tranexamic acid ภายใน 1-3 ชั่วโมงหลังจากได้รับบาดเจ็บจะช่วยลดการเสียชีวิตได้ 0.79 เท่า (RR 0.79, 95% CI 0.64-0.97, p <.001) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อได้รับยาภายในชั่วโมงแรกหลังจากได้รับบาดเจ็บคิดเป็น 0.68 เท่า (RR 0.68, 95% CI 0.57-0.82, p <.001) (Roberts et al., 2017) และจากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic review) ประกอบกับการศึกษาเชิงวิเคราะห์อภิมาน (Meta analysis) ของ Karl et al. (2022) ในผู้บาดเจ็บที่ได้รับยา Tranexamic acid จำนวน 31 เรื่อง พบว่า การได้รับยา Tranexamic acid มีความสัมพันธ์ต่อการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับยา (RR .83, 95% CI .71-.97, p <.05) (Karl et al., 2022)

การรักษาโดยการให้เลือดและส่วนประกอบของเลือดแก่ผู้บาดเจ็บ โดยปัจจุบันใช้หลักการ Damage control resuscitation (ACS, 2018) ซึ่งจะพิจารณาการให้เลือดและส่วนประกอบของเลือดอย่างรวดเร็วตามแนวทางการให้เลือดจำนวนมาก (Massive Transfusion Protocol: MTP) เพื่อให้การรักษาโดยการให้เลือดแก่ผู้บาดเจ็บเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ลดการเกิดภาวะแทรกซ้อน และเพิ่มอัตราการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บ (ACS, 2018) เมื่อผู้บาดเจ็บได้รับพลาสมาพร้อมกับได้รับเม็ดเลือดแดงตั้งแต่ยูนิตแรก จะพบว่าอัตราการเสียชีวิตหลังการบาดเจ็บลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Holcomb et al., 2015) การใช้ MTP มีส่วนช่วยลดปริมาณการให้สารน้ำที่มากเกินไปแก่ผู้บาดเจ็บ และช่วยรักษาระดับอุณหภูมิของร่างกายที่เหมาะสม โดยการศึกษา Pragmatic Randomized Optimal Platelet and Plasma Ratios (PROPPR) ของ Holcomb et al. (2015) เปรียบเทียบการให้เลือดและส่วนประกอบของเลือดในผู้บาดเจ็บรุนแรงที่ได้รับ MTP ในอัตราส่วน 1:1:1 และ 1:1:2 (เม็ดเลือดแดงต่อพลาสมาต่อเกล็ดเลือด) จำนวน 680 คน พบว่าผู้บาดเจ็บที่ได้รับ MTP อัตราส่วน 1:1:1 มีการเสียชีวิตน้อยกว่าผู้ที่ได้รับ MTP อัตราส่วน 1:1:2 คิดเป็นร้อยละ 22.20 กับร้อยละ 26 (Different ratio -3.8, 95% CI -10.3-2.7) แม้ว่าผลการศึกษาดังกล่าวจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแต่เมื่อพิจารณาความสำคัญทางคลินิกการให้ MTP อัตราส่วน 1:1:1 ก็สามารถควบคุมกลไกการแข็งตัวของเลือดได้ดีกว่าและสามารถลดอัตราการเสียชีวิตจากภาวะเลือดออกใน 3 ชั่วโมงแรกได้ (Holcomb et al., 2015)

การให้สารน้ำทดแทนแก่ผู้บาดเจ็บ พบว่าการให้สารน้ำในระยะกู้ชีพที่มากเกินไป ส่งผลให้เกิดการแตกสลายของลิ่มเลือด (Disruption of clot formation) และเกิดสภาวะเจือจางของปัจจัยการแข็งตัวของเลือด (Dilutional coagulopathy) เพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บได้ (Kudo et al., 2017) ในปัจจุบันมีการกำหนดปริมาณของสารน้ำที่ใช้ในระยะกู้ชีพผู้บาดเจ็บตามหลักการการช่วยชีวิตผู้บาดเจ็บขั้นสูง (ATLS 10^{th} edition) โดยการให้สารน้ำประมาณ 1,000 ml ขึ้นอยู่กับระดับความรุนแรงของภาวะช็อก และน้ำหนักตัวของผู้บาดเจ็บ ในกรณีที่ให้สารน้ำทดแทนทางหลอดเลือดดำครบ 1,000 ml แต่ไม่มีการตอบสนองของระบบไหลเวียนเลือดจะต้องให้เลือด และส่วนประกอบของเลือดแทนการทดแทนด้วยสารน้ำเพียงอย่างเดียว (ACS, 2018) จากการศึกษาแบบย้อนหลังของ อรพรรณ คงทรัพย์ และเจนเนตร พลเพชร (2562) ในผู้บาดเจ็บจำนวน 326 คน ผลการศึกษายืนยันว่าการได้รับสารน้ำปริมาณมากกว่า 1,000 ml ในผู้บาดเจ็บที่มีภาวะช็อกสัมพันธ์กับความผิดปกติการแข็งตัวของเลือด (χ^2 = 57.27, p<.05) และการเสียชีวิต (χ^2 = 45.70, p<.05) ในระดับที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (อรพรรณ คงทรัพย์ และ เจนเนตร พลเพชร, 2562)

ระยะเวลาการดูแลผู้บาดเจ็บในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน หมายถึง ระยะเวลาของการดูแลรักษาผู้บาดเจ็บตั้งแต่แรกรับจนผู้บาดเจ็บออกจากแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน ซึ่งการดูแลรักษาผู้บาดเจ็บนั้นจำเป็นต้องแข่งขันกับเวลาที่เร่งรีบ เพื่อแก้ไขภาวะคุกคามต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นป้องกันการเสียชีวิตในระยะ Early death ของผู้บาดเจ็บที่สำคัญคือ การดูแลแรกรับในห้องกู้ชีพ หรือในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน จากการศึกษาของ Servia et al. (2012) ในผู้บาดเจ็บจำนวน 243 คน เป็นการเก็บข้อมูลไปข้างหน้าเกี่ยวกับปัจจัยด้านระยะเวลาในการดูแล พบว่า ผู้บาดเจ็บที่อยู่ในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินมากกว่า 120 นาที มีอัตราการเสียชีวิตที่สูงกว่าผู้บาดเจ็บที่อยู่ในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินน้อยกว่า 120 นาที คิดเป็น 3.10 เท่า (OR 3.10, 95% CI 1.60-6.10, p = .001) (Servia et al., 2012) สอดคล้องกับการศึกษาของถาวร ทองเพชร (2561) โดยศึกษาอัตราการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บกระดูกและข้อที่รักษาในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินจำนวน 3,563 คน พบว่า Median survival time จะเพิ่มมากขึ้นถ้าใช้เวลาในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินน้อยกว่า 3 ชั่วโมง (p <.05) (ถาวร ทองเพชร, 2561) ดังนั้นปัจจัยการรักษาที่เกี่ยวข้องกับระยะเวลาการดูแลผู้บาดเจ็บอยู่ในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินจึงเป็นอีกปัจจัยที่นำมาศึกษาในครั้งนี้

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะพบว่า การศึกษาส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในต่างประเทศ ทำให้ผลการศึกษามีข้อจำกัดในการประยุกต์ใช้สำหรับประเทศไทย เนื่องจากมีความแตกต่างในเรื่องของระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินและการดูแลผู้บาดเจ็บ รวมทั้งศูนย์อุบัติเหตุที่ผ่านการรับรองมาตรฐานในประเทศไทยยังมีไม่มากนัก ด้วยข้อจำกัดต่าง ๆ โดยการศึกษาในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นเพียงการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ และยังไม่ครอบคลุมปัจจัยด้านคลินิกรวมทั้งปัจจัยด้านการรักษา ซึ่งเกี่ยวข้องกับการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บโดยตรง จึงทำให้ประเทศไทยยังคงมีสถิติผู้ที่ได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิตที่สูงเป็นอันดับต้น ๆ ของโลก (ศูนย์ข้อมูลกลางด้านการบาดเจ็บ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2564) ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการศึกษาในเรื่องนี้ โดยใช้แนวคิดการวิจัยเชิงผลลัพธ์การบริการทางสุขภาพของโฮลซีเมอร์และเรียลลี (Holzemer, & Reilly, 1995) ผลลัพธ์เกี่ยวข้องกับการรอดชีวิตซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้วิจัยสนใจในการศึกษาครั้งนี้

การรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บเป็นผลลัพธ์ที่คาดหวังให้เกิดขึ้นในกระบวนการดูแลรักษา โดยพบว่าการประเมินผลลัพธ์ทางการรักษาพยาบาลหรือบริการสุขภาพ มีแนวคิดที่คำนึงถึงความสำคัญและความเกี่ยวข้องกันของปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลลัพธ์ (Input – Process – Outcome) ที่เกิดขึ้นในแง่มุมของผู้รับบริการ (Client) ผู้ให้บริการ (Provider) องค์กร (Setting) ตามแนวคิดการวิจัยเชิงผลลัพธ์การบริการทางสุขภาพ (The outcome model for health care research) ของโฮลซีเมอร์และเรียลลี (Holzemer, & Reilly, 1995) ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมทั้งในและต่างประเทศพบว่า มีการนำแนวคิดการวิจัยเชิงผลลัพธ์การบริการทางสุขภาพของโฮลซีเมอร์และเรียลลี (Holzemer, & Reilly, 1995) มาเป็นกรอบในการพัฒนาตัวชี้วัดคุณภาพในแต่ละ

องค์ประกอบต่าง ๆ และนำผลจากการวัดและประเมินนี้ไปใช้ในการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการทำงานได้ เนื่องจากแนวคิดดังกล่าวสามารถประเมินผลลัพธ์ของการดูแลสุขภาพได้ครอบคลุมทุกมิติคุณภาพและมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในแง่มุมของผู้รับบริการ ผู้ให้บริการและองค์กร ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดดังกล่าวมาประยุกต์ร่วมกับการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลการศึกษาที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาระบบการจัดการดูแลผู้บาดเจ็บ ช่วยเพิ่มศักยภาพ และคุณภาพในการรักษาพยาบาล โดยเฉพาะพยาบาลที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการดูแลผู้บาดเจ็บในโรงพยาบาลทุกระดับ สามารถที่จะประเมินและเฝ้าระวังผู้บาดเจ็บอย่างต่อเนื่องในระยะ 24 ชั่วโมงแรกหลังจากได้รับบาดเจ็บ พร้อมทั้งนำมาเป็นแนวทางในการจัดการดูแลส่งต่อผู้บาดเจ็บไปยังโรงพยาบาลที่มีศักยภาพเหมาะสม เพื่อให้ได้รับการดูแลรักษาแก้ไขภาวะวิกฤตและคุกคามชีวิตอย่างทันท่วงที โดยมีเป้าหมายสูงสุดเพื่อเพิ่มอัตราการรอดชีวิต ลดความพิการและให้ผู้บาดเจ็บสามารถกลับไปใช้ชีวิตได้อย่างมีความสุข และมีคุณภาพชีวิตที่ดีต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับตัวชี้วัดของกระทรวงสาธารณะสุขที่กำหนดให้อัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยวิกฤตฉุกเฉินรวมทั้งผู้ที่ได้รับบาดเจ็บภายใน 24 ชั่วโมงน้อยกว่าร้อยละ 12 (กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณะสุข, 2565)

คำถามการวิจัย

1. ปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ได้แก่ เพศ อายุ โรคร่วม กลไกการบาดเจ็บ วิธีการมาโรงพยาบาล และระยะเวลาที่ผู้บาดเจ็บมาถึงโรงพยาบาล มีความสัมพันธ์และสามารถทำนายการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ ได้หรือไม่อย่างไร

2. ปัจจัยด้านคลินิก ได้แก่ Body temperature, Blood lactate levels, Base deficit, HCT, PTT, PT, INR, Platelet count, GCS, ISS และ RTS มีความสัมพันธ์และสามารถทำนายการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ ได้หรือไม่อย่างไร

3. ปัจจัยด้านการรักษา ได้แก่ การได้รับยา Tranexamic acid การได้รับเลือดและส่วนประกอบของเลือด ปริมาณสารน้ำที่ได้รับ และระยะเวลาการดูแลผู้บาดเจ็บในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน มีความสัมพันธ์และสามารถทำนายการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ ได้หรือไม่อย่างไร

4. ปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษาสามารถร่วมทำนายการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ ได้หรือไม่ อย่างไร

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษา ที่มีต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บในโรงพยาบาลตติยภูมิเขตภาคเหนือตอนล่าง

2. เพื่อศึกษาอำนาจการทำนายของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษา ที่มีต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บในโรงพยาบาลตติยภูมิเขตภาคเหนือตอนล่าง

3. เพื่อสร้างสมการทำนายร่วมของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษา ที่มีต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บในโรงพยาบาลตติยภูมิเขตภาคเหนือตอนล่าง

ความสำคัญของการวิจัย

1. ผลการวิจัยทำให้ทราบความสัมพันธ์และอำนาจการทำนายของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษา ที่มีต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกหลังจากได้รับบาดเจ็บ

2. ผลการวิจัยที่ได้สามารถนำมาเป็นแนวทางการดูแลรักษาพยาบาล โดยเฉพาะพยาบาลที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการดูแลผู้บาดเจ็บในโรงพยาบาลทุกระดับ สามารถที่จะประเมินและเฝ้าระวังผู้บาดเจ็บอย่างต่อเนื่องในระยะ 24 ชั่วโมงแรก พร้อมทั้งนำมาเป็นแนวทางในการจัดการดูแลส่งต่อผู้บาดเจ็บไปยังโรงพยาบาลที่มีศักยภาพเหมาะสม เพื่อให้ได้รับการดูแลรักษาภาวะวิกฤตต่าง ๆ อย่างทันท่วงที ส่งผลให้เพิ่มอัตราการรอดชีวิตให้แก่ผู้บาดเจ็บมากขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาย้อนหลัง (Retrospective Cohort Study) โดยศึกษาปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษา ที่มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรก และอำนาจการทำนายของปัจจัยดังกล่าว ผู้วิจัยทำการศึกษา ณ โรงพยาบาลตติยภูมิแห่งหนึ่ง เขตภาคเหนือตอนล่าง สังกัดกระทรวงสาธารณสุข ขนาด 1,100 เตียง มีศักยภาพในการดูแลผู้บาดเจ็บเทียบเท่าศูนย์บริบาลผู้บาดเจ็บระดับ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ ผู้บาดเจ็บที่เข้ารับการรักษาภายใน 24 ชั่วโมงหลังได้รับบาดเจ็บ โดยศึกษาข้อมูลย้อนหลังจากเวชระเบียนของผู้บาดเจ็บที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2564 - 31 ธันวาคม 2565 ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยระบุตัวผู้บาดเจ็บโดยการใช้ International Statistical Classification of Disease -10 (ICD-10) ได้แก่ รหัส V01-V99 (อบัติเหตุจากการขนส่ง)

รหัส W00-W19 (การตกหรือล้ม) รหัส W20-W49 (การสัมผัสแรงเชิงกลของสิ่งไม่มีชีวิต) รหัส S00-S09 (การบาดเจ็บที่ศีรษะ) รหัส S20-S29 (การบาดเจ็บที่ทรวงอก) รหัส S30-S39 (การบาดเจ็บที่ท้อง หลังส่วนล่าง กระดูกสันหลังส่วนเอวและเชิงกราน และรหัส S40-S99 (การบาดเจ็บที่ระยางค์) จำนวน 220 ราย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผู้บาดเจ็บ (Trauma patients) หมายถึง ผู้ที่ได้รับบาดเจ็บซึ่งเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลที่เก็บข้อมูลภายใน 24 ชั่วโมงแรกหลังได้รับบาดเจ็บ ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยระบุตัวผู้บาดเจ็บโดยการใช้ ICD-10 ได้แก่ รหัส V01-V99 (อุบัติเหตุจากการขนส่ง) รหัส W00-W19 (การตกหรือล้ม) รหัส W20-W49 (การสัมผัสแรงเชิงกลของสิ่งไม่มีชีวิต) รหัส S00-S09 (การบาดเจ็บที่ศีรษะ) รหัส S20-S29 (การบาดเจ็บที่ทรวงอก) รหัส S30-S39 (การบาดเจ็บที่ท้อง หลังส่วนล่าง กระดูกสันหลังส่วนเอวและเชิงกราน และรหัส S40-S99 (การบาดเจ็บที่ระยางค์)

2. การรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บ หมายถึง การรอดชีวิตหลังเข้ารับการรักษาในระยะ 24 ชั่วโมงแรกหลังจากได้รับบาดเจ็บข้อมูลได้จากแฟ้มเวชระเบียนผู้บาดเจ็บ

3. ปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ หมายถึง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับลักษณะส่วนบุคคลหรือเกี่ยวข้องกับการบาดเจ็บก่อนถึงโรงพยาบาล ได้แก่ เพศ อายุ โรคร่วม กลไกการบาดเจ็บ วิธีการมาโรงพยาบาล และระยะเวลาที่ผู้บาดเจ็บมาถึงโรงพยาบาล โดยข้อมูลได้จากแฟ้มเวชระเบียนของผู้บาดเจ็บ มีรายละเอียดดังนี้

3.1 โรคร่วม (Comorbidity) หมายถึง โรคประจำตัวของผู้บาดเจ็บที่ได้รับการวินิจฉัยก่อนหน้าที่จะได้รับบาดเจ็บ หรือโรคที่ได้รับการวินิจฉัยซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับสาเหตุของการบาดเจ็บในครั้งนี้ ใช้แบบประเมินดัชนีโรคร่วมชาร์ลสัน (Charlson Comorbidity Index: CCI) เพื่อให้คะแนนความรุนแรงของโรคร่วม ซึ่งถูกพัฒนาโดย Charlson et al. (2008) แบบประเมิน CCI เป็นเครื่องมือมาตรฐานที่มีความตรง และความเที่ยงสูงโดยใช้ในงานวิจัยอย่างแพร่หลายในกลุ่มผู้บาดเจ็บ มีการประเมินทั้งหมด 23 โรคร่วม เชื่อมโยงกับข้อมูล ICD-10 ของโรคร่วมทั้งหมดร่วมกับการนำอายุมาคิดคะแนนด้วย โดยการให้คะแนนตามความรุนแรงของโรคคือ 1, 2, 3 หรือ 6 คะแนน (Charlson et al., 2008) มีคะแนนรวม 0-46 คะแนน โดยคะแนนมาก หมายถึง ผู้บาดเจ็บมีความรุนแรงของโรคร่วมมาก คะแนนน้อย หมายถึง ผู้บาดเจ็บมีความรุนแรงของโรคร่วมน้อย

3.2 กลไกการบาดเจ็บ (Mechanism of injury) หมายถึง รายละเอียดของเหตุการณ์การเกิดการบาดเจ็บซึ่งมีความสำคัญในการช่วยบ่งบอกว่ามีสาเหตุมาจากแรงหรือปัจจัยภายนอกทั้งกายภาพหรือสารเคมี โดยแบ่งประเภทการบาดเจ็บ ดังนี้

3.2.1 Blunt injury คือ การบาดเจ็บจากแรงกระแทก เกิดจากวัตถุที่ไม่มีคม กระทบส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายทำให้เนื้อเยื่อถูกทำลายเป็นการบาดเจ็บที่เกิดจากการชนหรือการกระแทกโดยตรง เช่น อุบัติเหตุยานยนต์ อุบัติเหตุตกจากที่สูง เป็นต้น

3.2.2 Penetrating injury คือ การบาดเจ็บจากการถูกทิ่มแทง เกิดจากวัตถุที่สามารถทำให้เกิดการทะลุทะลวงได้ เช่น มีด กระสุนปืน เป็นต้น

3.3 วิธีการมาโรงพยาบาล (Mode of transport) หมายถึง วิธีการที่ผู้บาดเจ็บเข้ามารับการรักษาที่โรงพยาบาลหลังเกิดการบาดเจ็บ โดยจำแนกดังนี้

3.3.1 มาโดยไม่ใช้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน หมายถึง ผู้บาดเจ็บเดินทางมาเองหรือมีผู้อื่นนำส่งโรงพยาบาล เช่น ญาติ พลเมืองดี เป็นต้น

3.3.2 มาโดยระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน หมายถึง ผู้บาดเจ็บมาโดยรถของกู้ชีพ/กู้ภัยหรือรถโรงพยาบาลที่ออกรับเหตุ

3.3.3 มาโดยการส่งตัวต่อจากโรงพยาบาลอื่น หมายถึง ผู้บาดเจ็บมาโดยรถโรงพยาบาลต้นทางนำส่งเพื่อมารักษาต่อยังโรงพยาบาลที่ทำการศึกษา

3.4 ระยะเวลาที่ผู้บาดเจ็บมาถึงโรงพยาบาล หมายถึง ระยะเวลาตั้งแต่ผู้บาดเจ็บเกิดการบาดเจ็บจนกระทั่งถึงเวลาแรกรับที่แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินของโรงพยาบาลที่ทำการศึกษาโดยระบุหน่วยเวลาเป็นนาที

4. ปัจจัยด้านคลินิก หมายถึง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาและชีวเคมีภายในร่างกายภายหลังได้รับบาดเจ็บ ประกอบด้วย อุณหภูมิกาย (Body temperature), ระดับแลคเตทในเลือด (Blood lactate levels), ระดับการขาดเบสของร่างกาย (Base deficit), ความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดง (Hematocrit), ค่าการทำงานของสารช่วยให้เลือดแข็งตัว, ระดับเกล็ดเลือด (Platelet levels), ระดับความรู้สึกตัว (Glasgow Coma Score), คะแนนความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Score) และคะแนนการบาดเจ็บที่จำแนกตามหลักการด้านสรีระ (Revise Trauma Score) โดยข้อมูลได้จากแฟ้มเวชระเบียนของผู้บาดเจ็บ มีรายละเอียดดังนี้

4.1 อุณหภูมิกาย (Body temperature) หมายถึง อุณหภูมิร่างกายที่วัดด้วยปรอทวัดอุณหภูมิที่รักแร้โดยอุณหภูมิร่างกายที่วัดได้มีค่าปกติ 36.5-37.5 ^{o}C ใช้การวัดครั้งแรกที่ผู้บาดเจ็บเข้ามาทำการรักษาและติดตามต่อภายใน 24 ชั่วโมง ซึ่งภาวะอุณหภูมิร่างกายของผู้บาดเจ็บที่ต่ำกว่า 35 ^{o}C จัดเป็นภาวะอุณหภูมิกายต่ำ (Hypothermia) (Lilitsis et al., 2018)

4.2 ระดับแลคเตทในเลือด (Blood lactate levels) หมายถึง ระดับแลคเตทในเลือดที่ทำการเจาะส่งตรวจภายใน 24 ชั่วโมงแรกหลังจากได้รับบาดเจ็บ มีหน่วยเป็นมิลลิโมลต่อลิตร (mmol/L) เป็นตัวบ่งชี้ภาวะการเผาผลาญพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนของร่างกายซึ่งทำให้เกิดภาวะ

กรดในเลือดตามมา ซึ่งถ้า blood lactate levels > 4 mmol/L ถือว่าผู้บาดเจ็บมีภาวะเลือดเป็นกรดรุนแรง (Lilitsis et al., 2018)

4.3 ระดับการขาดเบสของร่างกาย (Base deficit) หมายถึง ระดับปริมาณเบสในกระแสเลือดที่ขาดไป โดยทำการเจาะส่งตรวจภายใน 24 ชั่วโมงแรกหลังจากได้รับบาดเจ็บ ซึ่งแสดงถึงภาวะความเป็นกรดในเลือด หากระดับการขาดเบสของร่างกายสูงมาก ความเป็นกรดในเลือดจะรุนแรงมากด้วย ซึ่งถ้าผู้บาดเจ็บมีค่า Base deficit อยู่ในระดับ -6 mmol/L ขึ้นไปถือว่ามีภาวะเลือดเป็นกรด (ไสว นราสาร, 2564; Credland, 2016)

4.4 ความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดง (Hematocrit) หมายถึง ค่าปริมาณความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดงต่อปริมาตรของเลือดทั้งหมด ค่านี้จะแสดงโดยการวัดเป็นเปอร์เซ็นต์โดยใช้ค่าจากการตรวจครั้งแรกเมื่อผู้บาดเจ็บเข้ารับการรักษาภายใน 24 ชั่วโมงแรกหลังจากได้รับบาดเจ็บ ซึ่งถ้า Hematocrit < 30% หมายถึงมีการเสียเลือดมาก (เกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และวศินีย์ ปล้องนิราศ, 2565)

4.5 ค่าการทำงานของสารช่วยให้เลือดแข็งตัว หมายถึง ค่าที่วัดได้จาก Prothrombin time (PT) และ Partial thromboplastin time (PTT) ซึ่ง PT แสดงถึงค่าการทำงานขององค์ประกอบภายใน ค่าปกติคือ 10-12.5 seconds และ PTT แสดงถึงค่าการทำงานขององค์ประกอบภายนอก ค่าปกติคือ 19.7-28.3 seconds นอกจากนี้ค่าการทำงานของสารช่วยให้เลือดแข็งตัวอาจแสดงเป็นค่า International Normalized Ratio (INR) ปกติ 0.8-1.1 ซึ่งค่า PT, PTT และ INR ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ผลเลือดจากการตรวจครั้งแรกเมื่อผู้บาดเจ็บเข้ารับการรักษาภายใน 24 ชั่วโมงหลังแรกจากได้รับบาดเจ็บ

4.6 ระดับเกล็ดเลือด (Platelet count) หมายถึง ประมาณเกล็ดเลือดที่อยู่ในเลือดมีส่วนช่วยในกระบวนการห้ามเลือดปฐมภูมิ ค่าปกติ 150-450 x 10^3/ul ระดับเกล็ดเลือดวัดได้จากการเจาะเลือดนำไปวิเคราะห์ความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (Complete blood count) ซึ่งทำการตรวจครั้งแรกหลังจากผู้บาดเจ็บเข้ารับการรักษาภายใน 24 ชั่วโมงหลังแรกได้รับบาดเจ็บ

4.7 คะแนนการบาดเจ็บที่จำแนกตามหลักการด้านสรีระ (Revise Trauma Score) หมายถึง การกำหนดคะแนนการตอบสนองของร่างกายของผู้บาดเจ็บประกอบด้วย Glasgow Coma Score, Systolic blood pressure และ Respiratory rate ซึ่งเป็นค่าที่วัดได้ตอนแรกรับเมื่อผู้บาดเจ็บมาถึงโรงพยาบาล นำมาคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จ (TRAUMA.ORG) กำหนดคะแนนและแปลผลโดยมีคะแนนตั้งแต่ 0-7.84 คะแนน ดังนี้

คะแนน 0-2	มีระดับความรุนแรงมากเสี่ยงต่อการเสียชีวิต
คะแนน 3-4	มีระดับความรุนแรงเป็นภาวะวิกฤตของชีวิต
คะแนน 5-6	มีระดับความรุนแรงปานกลาง

คะแนน 7-7.84 มีระดับความรุนแรงเล็กน้อย

4.8 คะแนนความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Score) หมายถึง ค่าที่ได้จากการคำนวณคะแนน Abbreviated Injury Scale (AIS) ของแต่อวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บมากที่สุด 3 ส่วนแรกที่ได้จากการวินิจฉัยของแพทย์ผู้ทำการรักษามายกกำลังสองและนำมาประมวลให้เป็นเลขชุดเดียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแสดงถึงความรุนแรงของการบาดเจ็บทั้งหมด ISS ที่คำนวณได้มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 75 คะแนน คะแนนที่สูงแสดงให้เห็นถึงอัตราตายที่เพิ่มมากขึ้นตามลำดับ

ISS 1-8 (Minor) มีอาการบาดเจ็บเล็กน้อย

ISS 9-15 (Moderate) มีอาการบาดเจ็บปานกลาง

ISS 16-24 (Serious) มีอาการหนัก

ISS > 24 (Severe) มีอาการหนักมาก

โดยข้อมูลการบาดเจ็บได้มาจากการลงวินิจฉัยของแพทย์ผู้ทำการรักษาและผลการตรวจพิเศษต่าง ๆ ในเวชระเบียนของผู้บาดเจ็บโดยใช้โปรแกรมสำเร็จ (TRAUMA.ORG)

4.9 ระดับความรู้สึกตัว หมายถึง การประเมินการตอบสนองทางสรีรวิทยาในระบบประสาทของผู้บาดเจ็บโดยใช้แบบประเมิน Glasgow Coma Scale ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

ความสามารถในการลืมตา (Eyes opening) คะแนน 1-4

การตอบสนองโดยการพูด (Verbal response) คะแนน 1-5

การตอบสนองโดยการเคลื่อนไหว (Motor response) คะแนน1-6

คะแนนรวมอยู่ระหว่าง 3-15 คะแนน แบ่งความรุนแรงออกเป็น 3 ระดับ

13-15 คะแนน เล็กน้อย

9-12 คะแนน ปานกลาง

≤ 8 คะแนน รุนแรงมาก

ในงานวิจัยครั้งนี้จะใช้ค่า GCS ที่ประเมินครั้งแรกที่ผู้บาดเจ็บเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลและประเมินโดยแพทย์ผู้ทำการรักษาที่บันทึกในเวชระเบียนของผู้บาดเจ็บ

5. ปัจจัยด้านการรักษา หมายถึง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้การดูแลรักษาผู้บาดเจ็บในระยะ 24 ชั่วโมงแรก ได้แก่ การให้เลือดและส่วนประกอบของเลือด ปริมาณสารน้ำที่ได้รับ การได้รับยา Tranexamic acid และระยะเวลาการดูแลในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน โดยข้อมูลได้จากแฟ้มเวชระเบียนผู้บาดเจ็บ มีรายละเอียดดังนี้

5.1 การให้เลือดและส่วนประกอบของเลือด หมายถึง การให้เลือดและส่วนประกอบของเลือดทดแทนแก่ผู้บาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรกหลังการบาดเจ็บ มีหน่วยเป็นยูนิต (Unit) โดยแบ่ง

ออกเป็นผู้บาดเจ็บที่ไม่ได้รับเลือด ผู้บาดเจ็บที่ได้รับเลือดแบบ Non massive transfusion และผู้บาดเจ็บที่ได้รับเลือดแบบ Massive transfusion protocol

5.2 ปริมาณสารน้ำที่ได้รับ หมายถึง จำนวนของสารน้ำทดแทนที่ผู้บาดเจ็บได้รับตั้งแต่แรกรับจนถึง 24 ชั่วโมงแรกมีหน่วยเป็นมิลลิลิตร (ml) โดยแบ่งออกเป็นการให้สารน้ำในระยะกู้ชีพและปริมาณสารน้ำที่ผู้บาดเจ็บได้รับรวมในระยะ 24 ชั่วโมงแรก

5.3 การได้รับยา Tranexamic acid หมายถึง ผู้บาดเจ็บที่มีคำสั่งการรักษาโดยใช้ยา Tranexamic acid ภายใน 24 ชั่วโมงแรก

5.4 ระยะเวลาการดูแลผู้บาดเจ็บในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน หมายถึง ระยะเวลารวมตั้งแต่ผู้บาดเจ็บเข้ารับการรักษาที่แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินจนถึงเวลาที่ผู้บาดเจ็บออกจากแผนกฉุกเฉิน โดยระบุหน่วยเวลาเป็นนาที

สมมติฐานการวิจัย

1. ปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ได้แก่ เพศ อายุ โรคร่วม กลไกการบาดเจ็บ วิธีการมาโรงพยาบาล และระยะเวลาที่ผู้บาดเจ็บมาถึงโรงพยาบาล มีความสัมพันธ์และสามารถทำนายการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บได้

2. ปัจจัยด้านคลินิก ได้แก่ Body temperature, Blood lactate levels, Base deficit, HCT, PT, PTT, INR, Platelet count, RTS, ISS และ GCS มีความสัมพันธ์และสามารถทำนายการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บได้

3. ปัจจัยด้านการรักษา ได้แก่ การได้รับยา Tranexamic acid การได้รับเลือดและส่วนประกอบของเลือด ปริมาณสารน้ำที่ได้รับ และระยะเวลาการดูแลผู้บาดเจ็บในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน มีความสัมพันธ์และสามารถทำนายการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บได้

4. ปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษาสามารถร่วมทำนายการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บได้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาปัจจัยทำนายการรอดชีวิต 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บในโรงพยาบาลตติยภูมิ เขตภาคเหนือตอนล่าง โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา และทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องครอบคลุมเนื้อหาตามลำดับ ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการบาดเจ็บ
   - 1.1 อุบัติการณ์และผลกระทบจากการบาดเจ็บ
   - 1.2 ความหมายของการบาดเจ็บ
   - 1.3 สาเหตุของการบาดเจ็บ
   - 1.4 กลไกการบาดเจ็บ
   - 1.5 พยาธิสรีรวิทยาของการบาดเจ็บที่ส่งผลให้เกิดการเสียชีวิต
   - 1.6 ผลกระทบภายหลังจากการได้รับบาดเจ็บ
   - 1.7 การเสียชีวิตจากการได้รับผู้บาดเจ็บ
   - 1.8 สรุปแนวคิดเกี่ยวกับการบาดเจ็บ
2. แนวทางการช่วยชีวิตผู้บาดเจ็บขั้นสูง (Advance Trauma Life Support: ATLS)
   - 2.1 การเตรียมความพร้อม
   - 2.2 การคัดแยกประเภทผู้บาดเจ็บ
   - 2.3 การประเมินผู้บาดเจ็บขั้นต้นและการช่วยฟื้นคืนชีพ
   - 2.4 การประเมินเพิ่มเติมเพื่อเสริมการประเมินขั้นต้นและการช่วยฟื้นคืนชีพ
   - 2.5 การพิจารณาความจำเป็นในการส่งต่อผู้บาดเจ็บ
   - 2.6 การประเมินขั้นที่สอง
   - 2.7 การประเมินเพิ่มเติมเพื่อเสริมการประเมินขั้นที่สอง
   - 2.8 การดูแลติดตามต่อเนื่องและการประเมินซ้ำ
   - 2.9 การให้การรักษาแบบเฉพาะ
   - 2.10 สรุปแนวทางการช่วยชีวิตผู้บาดเจ็บขั้นสูง
3. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บ
   - 3.1 ปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ
   - 3.2 ปัจจัยด้านคลินิก

3.3 ปัจจัยด้านการรักษา

3.4 สรุปปัจจัยการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บ

4. แนวคิดการประเมินผลลัพธ์ทางสุขภาพของโฮซีเมอร์และเรียลลี (Holzemer & Reilly)

5. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1. แนวคิดเกี่ยวกับการบาดเจ็บ

1.1 อุบัติการณ์และผลกระทบจากการบาดเจ็บ

การบาดเจ็gบยังคงเป็นปัญหาสำคัญของทุกประเทศทั่วโลก โดยพบว่าส่วนใหญ่มีสาเหตุจากอุบัติเหตุยานยนต์ อุบัติเหตุจากการทำงาน การพลัดตกหกล้ม การถูกทำร้ายหรือการทำร้ายร่างกายตนเอง และอุบัติเหตุจากการเล่นกีฬา (Krug et al., 2000) องค์การอนามัยโลกได้เปิดเผยสถิติผู้บาดเจ็บผ่าน Global status report on road safety 2018 (WHO, 2018) พบว่า มีจำนวนผู้เสียชีวิตทั่วโลกสูงถึง 1.35 ล้านรายต่อปี หรือทุกหนึ่งชั่วโมงจะมีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุยานยนต์ 155 ราย โดยอุบัติเหตุยานยนต์เป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับที่ 8 ของทุกกลุ่มอายุทั่วโลก ปัจจุบันมีผู้เสียชีวิตจากสาเหตุนี้มากกว่าจำนวนผู้เสียชีวิตจาก HIV/เอดส์ วัณโรค หรือโรคอุจจาระร่วง และเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับต้น ๆ ของเด็ก และเยาวชนรวมไปถึงวัยหนุ่มสาว สำหรับข้อมูลผู้เสียชีวิตรายภูมิภาคตามการแบ่งของ WHO จะพบว่าอัตราการเสียชีวิตจากการบาดเจ็บสูงที่สุดอยู่ในทวีปแอฟริกา อัตราส่วน 26.6 คนต่อประชากร 1 แสนคน รองลงมาคือ ทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในอัตราส่วน 20.7 คนต่อประชากร 1 แสนคน (WHO, 2018)

นอกจากนี้ยังพบว่าในแต่ละปีประชากรทั่วโลกประมาณ 50 ล้านคน ได้รับบาดเจ็บไม่รุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตแต่บางส่วนเกิดความพิการหลงเหลืออันเป็นผลมาจากการได้รับบาดเจ็บโดยเฉพาะในวัยหนุ่มสาว (WHO, 2022) ทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจอย่างมากต่อบุคคลครอบครัวและต่อประเทศชาติโดยรวม ความสูญเสียเหล่านี้เกิดจากค่ารักษาพยาบาล เกิดการสูญเสียแรงงานและสมาชิกในครอบครัวที่ต้องเสียรายได้เพื่อดูแลผู้บาดเจ็บ และการบาดเจ็บยังทำให้ประเทศส่วนใหญ่สูญเสียค่าใช้จ่ายประมาณร้อยละ 3 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ แม้จะมีการรายงานการเก็บสถิติระหว่างปี พ.ศ. 2543-2563 พบว่ามีการลดลงของการบาดเจ็บร้อยละ 30 ในประเทศที่มีรายได้สูงแต่อัตราการเสียชีวิตจากการบาดเจ็บนี้ก็ยังคงมีแนวโน้มสูงขึ้นในประเทศที่มีรายได้ต่ำและประเทศที่มีรายได้ปานกลาง (WHO, 2022)

สำหรับประเทศไทยซึ่งจัดอยู่ในประเทศที่มีรายได้ปานกลาง จากข้อมูลขององค์การอนามัยโลกในปี พ.ศ. 2561 พบว่า ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีอัตราการเสียชีวิตจากการได้รับบาดเจ็บสูงเป็นอันดับ 9 ของโลก และสูงสุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ปีละประมาณ 22,491 คน เฉลี่ยแล้วมีผู้เสียชีวิตจากการได้รับบาดเจ็บชั่วโมงละ 3 คน ซึ่งสูงเป็นอันดับ 5 ของการเสียชีวิต

ทั้งหมด และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี (กองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข, 2563)

1.2 ความหมายของการบาดเจ็บ

การบาดเจ็บในภาษาอังกฤษใช้คำว่า Trauma ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษากรีก หมายถึง บาดแผล (Wound) โดยเฉพาะบาดแผลที่เกิดขึ้นอย่างกะทันหัน มักเป็นภาวะเร่งด่วนและเกิดหลายระบบร่วมกัน ส่วนคำว่า Injury หมายถึง การบาดเจ็บทั้งเกิดจากความตั้งใจและไม่ได้ตั้งใจ ได้แก่ ภัยธรรมชาติ อุบัติเหตุ การทะเลาะวิวาท การลอบทำร้าย การพยายามฆ่าตัวตายด้วยวิธีการต่าง ๆ ทำให้ร่างกายสัมผัสกับแรงที่เข้ามากระทบหรือสัมผัสกับความร้อน ความเย็น กระแสไฟฟ้า สารเคมีหรือเกิดเนื่องจากร่างกายขาดสารที่จำเป็น เช่น ขาดออกซิเจน เป็นต้น (ไสว นรสาร, 2564)

ในช่วงหลายสิบปีที่ผ่านมา ได้มีวิวัฒนาการของการใช้คำศัพท์ในเรื่องการป้องกันการบาดเจ็บอย่างต่อเนื่องโดยเปลี่ยนจากอุบัติเหตุมาเป็นการบาดเจ็บ ด้วยเหตุผลทั้งด้านระบาดวิทยาและการสื่อสารอย่างถูกต้องเหมาะสม ปัจจุบันบางหน่วยงานได้ยกเลิกการใช้คำว่าอุบัติเหตุ เช่น National injury prevention and Control Center ประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นต้น และเน้นให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมป้องกันการบาดเจ็บสนใจในเรื่องของการลดความรุนแรงของการบาดเจ็บโดยการประเมินดูแลรักษา ให้มากกว่าการลดอุบัติเหตุหรืออุบัติการณ์การบาดเจ็บ เพราะในความเป็นจริงจะเห็นได้ว่าการลดความรุนแรงจากการได้รับบาดเจ็บทำได้ง่ายกว่าการป้องกันไม่ให้เกิด (ชไมพันธุ์ สันติกาญจน์, 2563; สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค, 2551)

สำหรับประเทศไทยได้พยายามสร้างความเข้าใจ และนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงจากการใช้คำว่าอุบัติเหตุมาเป็นการบาดเจ็บเพื่อเอื้อต่อการป้องกัน และการควบคุมการบาดเจ็บที่มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลต่อไป โดยสำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ให้ความหมายและคำจำกัดความตามแนวทางการดำเนินงานและการใช้ประโยชน์ข้อมูลการบาดเจ็บ โดยให้ความหมายของการบาดเจ็บ หมายถึง ความเสียหายที่มีต่อเซลล์ และอวัยวะต่าง ๆ เนื่องจากการสัมผัสกับพลังงานและเกิดผลที่ค่อนข้างเฉียบพลันและชัดเจน โดยการบาดเจ็บเป็นผลมาจากการปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบ 3 ส่วน คือ มนุษย์ (Host) ต่อก่อโรค (Agent) และสิ่งแวดล้อม (Environment) ซึ่งองค์ประกอบของการเกิดโรคทั้งสามอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ทั้งนี้ขึ้นกับปัจจัยที่เป็นตัวแปรขององค์ประกอบนั้น ๆ (สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค, 2551)

นิยามข้างต้นให้ความสำคัญกับการบาดเจ็บในระดับเซลล์และอวัยวะต่าง ๆ แต่ไม่ได้ให้ความสำคัญกับกลไกที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บ ชไมพันธุ์ สันติกาญจน์ (2563) จึงได้ให้ความหมายเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความครอบคลุมมากขึ้นโดยได้สรุปความหมายของการบาดเจ็บว่า เกิดจากการสัมผัสสารทางกายภาพอย่างเฉียบพลัน เช่น พลังงานกล ความร้อน ไฟฟ้า สารเคมี และการแผ่รังสีที่มีปฏิสัมพันธ์กับร่างกายในปริมาณหรืออัตราที่เกินขีดจำกัดความอดทนของมนุษย์ เป็นต้น รวมทั้งการ

บาดเจ็บที่เกิดจากการขาดสารที่จำเป็นของร่างกาย เช่น ออกซิเจน ความร้อน เป็นต้น (ชไมพันธุ์ สันติกาญจน์, 2563)

สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปความหมายของการบาดเจ็บ คือ ความเสียหายของร่างกาย ซึ่งเป็นผลมาจากการสัมผัสกับพลังงาน หรือการขาดสิ่งที่จำเป็นต่อร่างกาย และเกิดผลที่ค่อนข้างเฉียบพลันและชัดเจน โดยการบาดเจ็บเป็นผลมาจากการปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบ 3 ส่วน คือ มนุษย์ ตัวก่อโรคและสิ่งแวดล้อมทั้งที่ตั้งใจและไม่ได้ตั้งใจ การบาดเจ็บที่รุนแรงส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระบบการทำงานของร่างกาย เกิดการทำงานล้มเหลวอย่างเฉียบพลันเป็นสาเหตุให้ผู้ที่ได้รับบาดเจ็บเสียชีวิตได้ในระยะเวลาอันรวดเร็ว รวมทั้งในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยระบุตัวผู้บาดเจ็บโดยการใช้ ICD-10 ได้แก่ รหัส V01-V99 (อุบัติเหตุจากการขนส่ง) รหัส W00-W19 (การตกหรือล้ม) รหัส W20-W49 (การสัมผัสแรงเชิงกลของสิ่งไม่มีชีวิต) รหัส S00-S09 (การบาดเจ็บที่ศีรษะ) รหัส S20-S29 (การบาดเจ็บที่ทรวงอก) รหัส S30-S39 (การบาดเจ็บที่ท้อง หลังส่วนล่าง กระดูกสันหลังส่วนเอวและเชิงกราน และรหัส S40-S99 (การบาดเจ็บที่ระยางค์)

1.3 สาเหตุของการบาดเจ็บ

สำหรับประเทศไทย ศูนย์ความร่วมมือด้านข้อมูลการบาดเจ็บ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ปี 2551 ได้แบ่งสาเหตุของการบาดเจ็บออกเป็น 19 สาเหตุของการป่วยและตาย (External causes of morbidity and mortality) บันทึกตามแบบรายงานเฝ้าระวังการบาดเจ็บระดับชาติ (Injury Surveillance -IS) (ศูนย์ความร่วมมือด้านข้อมูลการบาดเจ็บ, 2551) ดังนี้

1.3.1 อุบัติเหตุการขนส่ง หมายถึง อุบัติเหตุใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพาหนะทุกชนิดที่ออกแบบ หรือถูกใช้สำหรับการนำส่งบุคคล หรือสิ่งของจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งและในการคมนาคมทางบกทุกชนิด (รวมถึงคนเดินเท้า) ไม่รวมถึงอุบัติเหตุยานทางน้ำและอุบัติเหตุยานและยานอวกาศ

1.3.2 พลัดตกหรือหกล้ม หมายถึง อุบัติเหตุพลัดตกหกล้ม เกี่ยวกับลานน้ำแข็งหรือหิมะ ลื่นสะดุด หรือกระดานสเกต รวมพลัดตกจาก หรือผ่านระเบียง สะพาน ตึก ตกจากต้นไม้ ตกจากหน้าผา จากการดำน้ำหรือ กระโดดลงน้ำ (ไม่รวมการจมน้ำ ตกน้ำ) การพลัดตกล้มจากระดับที่ต่างกัน

1.3.3 สัมผัสกับแรงกลเชิงวัตถุสิ่งของ หมายถึง อุบัติเหตุจากแรงเชิงกลของวัตถุสิ่งของจากการกระทบกับวัตถุ การถูกแรงเชิงกลของเครื่องมือที่ไม่ใช้เครื่องยนต์หรือไฟฟ้า การถูกแรงเชิงกลของเครื่องมือที่ใช้เครื่องยนต์หรือไฟฟ้าอื่น โดนกระสุนปืนต่าง ๆ และการระเบิด

1.3.4 สัมผัสกับแรงกลของสัตว์/คน หมายถึง อุบัติเหตุแรงเชิงกล สัตว์/คน จากการชน กระแทก กัดหรือข่วน

1.3.5 การตกน้ำ จมน้ำ หมายถึง อุบัติเหตุจมน้ำเสียชีวิต และการจมน้ำหลักจากการพลัดตกหกล้มลงในอ่างอาบน้ำ การจมน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติ ทะเลสาบ ทะเลปิด แม่น้ำ

1.3.6 อุบัติเหตุอื่นที่คุกคามการหายใจ หมายถึง อุบัติเหตุอื่นที่คุกคามการหายใจ ทำให้หายใจไม่ออก รวมถึงการจากการแขวนคอ การสำลักอาหารทำให้ทางเดินหายใจอุดตัน การถูกกักตัว หรือติดอยู่ในที่ซึ่งมีออกซิเจนต่ำ

1.3.7 สัมผัสกระแสไฟฟ้า รังสี อุณหภูมิ และความกดอากาศต่ำหรือสูง หมายถึง อุบัติเหตุถูกไฟฟ้า รังสี อุณหภูมิอากาศและความดันอากาศที่มากผิดปกติ รวมบาดแผลไฟลวกหรือลักษณะอื่นจากกระแสไฟ ไฟฟ้าดูด การสัมผัสกับกัมมันตรังสี การสัมผัสกับความหนาวมากเกินไป การสัมผัสความดันอากาศสูงหรือต่ำเกินไป

1.3.8 สัมผัสควันไฟและเปลวไฟ หมายถึง อุบัติเหตุถูกควันหรือเปลวไฟ จากการสัมผัสไฟไหม้เอง จากฟ้าผ่า การสัมผัสไฟไหม้ที่ควบคุมได้และควบคุมไม่ได้

1.3.9 สัมผัสความร้อน ของร้อน หมายถึง อุบัติเหตุถูกความร้อน ของร้อนจากการสัมผัสกับเครื่องดื่ม อาหาร การสัมผัสกับของเหลวร้อนอื่นรวมน้ำร้อน การสัมผัสกับไอน้ำร้อนรวมไอระเหยร้อนอื่น การสัมผัสกับอากาศร้อนรวมถึงก๊าซร้อน

1.3.10 สัมผัสพิษจากสัตว์หรือพืช หมายถึง อุบัติเหตุถูกพิษสัตว์ หรือพืช จากการปล่อยสารพิษจากเขี้ยว ขน หนาม และอวัยวะอื่น ๆ ที่มีพิษจากสัตว์/แมลง

1.3.11 สัมผัสพลังงานจากธรรมชาติ หมายถึง อุบัติเหตุถูกพลังงานธรรมชาติจากการสัมผัสกับความร้อนจากธรรมชาติมากเกินกว่าปกติ การสัมผัสกับความเย็นจากธรรมชาติมากเกินกว่าปกติ การบาดเจ็บจากต้นไม้โค่นล้มหรือวัตถุอื่นล้มเนื่องจากฟ้าผ่า จากแผ่นดินไหว การพังของเขื่อนหรือโครงสร้างที่มนุษย์สร้างขึ้น คลื่นยักษ์ในทะเล อุทกภัยรวมน้ำท่วม

1.3.12 สัมผัสพิษและสารอื่น ๆ หมายถึง การเป็นพิษโดยจากยารักษาโรค จากวัตถุเสพติด สารหลอนประสาท การสัมผัสกับยาอื่นที่ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทอัตโนมัติ การดื่มกินแอลกอฮอล์ การสัมผัสกับสารละลายอินทรีย์ การสัมผัสกับก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์

1.3.13 การออกแรงเกิน การขาดน้ำหรืออาหาร หมายถึง อุบัติเหตุการออกแรงเกิน การเดินทางการเคลื่อนไหว และการขาดน้ำหรืออาหาร การทำงานหนักหรือเคลื่อนไหวที่ร่างกายต้องใช้แรงมาก ภาวะพร่องทางโภชนาการ น้ำไม่เพียงพอทำให้เกิดภาวะขาดน้ำ

1.3.14 สัมผัสกับสิ่งที่ไม่ทราบแน่ชัด หมายถึง อุบัติเหตุที่ไม่ได้ระบุรายละเอียดไว้

1.3.15 ทำร้ายตัวเองด้วยวิธีต่าง ๆ หมายถึง การทำร้ายตัวเองด้วยวิธีต่าง ๆ การฆ่าตัวตายด้วยวิธีต่าง ๆ รวมทั้งการฆ่าตัวตายที่ไม่ระบุวิธี/รายละเอียด

1.3.16 ถูกทำร้ายด้วยวิธีต่าง ๆ หมายถึง ถูกทำร้ายจากบุคคลหรือสัตว์

1.3.17 บาดเจ็บโดยไม่ทราบเจตนา หมายถึง ผู้บาดเจ็บหรือผู้นำส่งไม่สามารถให้ข้อมูลของการบาดเจ็บได้ แต่ทราบสาเหตุการบาดเจ็บ

1.3.18 ดำเนินการทางกฎหมายหรือสงคราม หมายถึง การบาดเจ็บจากภาวะสงคราม หรือบาดเจ็บจากการต่อสู้ การขัดขืนการจับกุมจากเจ้าหน้าที่

1.3.19 ไม่ทราบทั้งสาเหตุและเจตนา หมายถึง ผู้บาดเจ็บหรือผู้นำส่งไม่สามารถให้ข้อมูลของการบาดเจ็บได้

1.4 กลไกการบาดเจ็บ

ความรุนแรงของการบาดเจ็บขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย โดยปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งคือกลไกการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นกับร่างกายและสามารถทำนายถึงการบาดเจ็บที่จะมีต่อไปได้ โดยจำแนกกลไกการบาดเจ็บออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้ (ไสว นรสาร, 2564; ACS, 2018)

1.4.1 การบาดเจ็บจากแรงกระแทก (Blunt injuries) ได้แก่ การบาดเจ็บที่เกิดจากวัตถุไม่มีคมกระทบส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายทำให้เนื้อเยื่อถูกทำลาย เช่น การบาดเจ็บจากการจราจรบนท้องถนน ตกจากที่สูง การเล่นกีฬา เป็นต้น ส่วนใหญ่มักเป็นการบาดเจ็บหลายระบบและคุกคามต่อชีวิตมากกว่าการบาดเจ็บที่มีแผลทะลุ เนื่องจากบางครั้งอาจมีแค่รอยช้ำตามผิวหนังแต่อวัยวะภายในของผู้บาดเจ็บได้รับการบาดเจ็บฉีกขาดส่งผลให้เกิดเลือดออกอยู่ภายในร่างกายจึงยากในการประเมินและการตรวจวินิจฉัย กรณีอุบัติเหตุยานยนต์ประวัติสำคัญที่ควรได้ เช่น การใช้เข็มขัดนิรภัย การกระแทกกับพวงมาลัยรถยนต์ ความเสียหายของรถ ผู้บาดเจ็บกระเด็นออกจากตัวรถหรือไม่ เป็นต้น ซึ่งประวัติเหล่านี้จะช่วยบอกถึงความรุนแรงของอุบัติเหตุและอวัยวะที่มีโอกาสเกิดการได้รับบาดเจ็บได้

1.4.2 การบาดเจ็บชนิดมีแผลทะลุทะลวง (Penetrating injuries) ได้แก่ การบาดเจ็บที่เกิดจากวัตถุที่สามารถทำให้เกิดการทะลุทะลวงได้ เช่น มีด กระสุนปืน เป็นต้น การบาดเจ็บชนิดนี้สามารถประเมินความรุนแรงได้จากขนาดของบาดแผลหรือปริมาณเลือดที่ออก ในกรณีที่มีวัตถุปักคา (Impaled object) สามารถประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บได้จากความยาว ความกว้าง ทิศทางของวัตถุที่ผู้บาดเจ็บถูกแทงทะลุเข้ามาและสามารถประเมินอวัยวะที่อาจได้รับบาดเจ็บได้ กรณีที่ผู้บาดเจ็บถูกยิงควรซักประวัติได้แก่ ชนิดของอาวุธ ขนาดหัวกระสุน วิถีกระสุน ระยะที่ถูกยิงซึ่งจะบ่งบอกถึงความรุนแรงของอุบัติเหตุได้

1.4.3 การบาดเจ็บจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (Thermal injuries) ได้แก่ การบาดเจ็บที่เกิดจากไฟไหม้ น้ำร้อนลวก แผลไหม้จากสารเคมี ถูกไฟฟ้าช็อต รวมถึงการได้รับรังสีและความเย็นจัดซึ่งอาจพบร่วมกับ Blunt และ Penetrating injuries ได้ ในผู้บาดเจ็บกลุ่มนี้นอกจากจะมีบาดแผลไฟไหม้แล้วยังอาจมีปัญหาเรื่องของ Inhalation injury ได้กรณีสถานที่เกิดเหตุเป็นสถานที่ปิด

1.4.4 การบาดเจ็บจากแรงระเบิด (Blast injuries) หมายถึง การบาดเจ็บที่เกิดจากปฏิกิริยาเปลี่ยนแปลงสภาพจากของแข็งหรือของเหลวกลายเป็นก๊าซอย่างรวดเร็ว ซึ่งมีแรงดันสูงมาก จึงมีผลต่อเนื้อเยื่อทุกระบบของร่างกาย

กลไกการบาดเจ็บนี้เหล่านี้เป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกายที่แตกต่างกัน เนื่องจากมีการทำลายของอวัยวะ เนื้อเยื่อ และเซลล์ต่าง ๆ ตามแต่ละชนิดของการบาดเจ็บ การทราบกลไกการบาดเจ็บจะทำให้สามารถคาดการณ์ลักษณะของการบาดเจ็บได้ แต่หากไม่ได้รับการแก้ไขที่เหมาะสมและทันท่วงทีอาจส่งผลให้ผู้บาดเจ็บเสียชีวิตได้ในที่สุด

1.5 พยาธิสรีรวิทยาของการบาดเจ็บที่ส่งผลให้เกิดการเสียชีวิต (Lethal triage)

การเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่เกิดจากการเสียเลือด โดยผู้ที่มีการบาดเจ็บรุนแรงและเสียเลือดปริมาณมากมักเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงแรกหลังจากได้รับบาดเจ็บ กลไกการบาดเจ็บที่เกิดขึ้น ขึ้นอยู่กับความเสียหายของอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บนั้น อย่างไรก็ดีภาวะเลือดออกส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและชีวเคมีภายในร่างกายของผู้บาดเจ็บ โดย Kashuk et al. (1982) ได้พูดถึงวงจรสามเหลี่ยมมรณะ (Lethal triad) ซึ่งประกอบด้วย ภาวะอุณหภูมิกายต่ำ ภาวะเลือดเป็นกรด และภาวะการแข็งตัวของเลือดผิดปกติ (Kashuk et al., 1982) โดยพบว่า ผู้บาดเจ็บที่ได้รับบาดเจ็บในช่องท้องในจำนวนนั้นมีผู้ที่เสียชีวิตแม้ว่าจะสามารถห้ามเลือดได้แล้วก็ตาม ทั้งนี้เป็นผลมาจากการเสียเลือดในระยะแรกทำให้เกิดภาวะ Hypothermia, Acidosis และ Coagulopathy ตามมา (Kashuk et al., 1982) กลไกการเกิดภาวะทั้ง 3 นี้ภายหลังถูกเรียกอีกอย่างว่า “The bloody vicious cycle” (Samuels et al., 2017)

องค์ประกอบที่หนึ่งของกลไกพยาธิสรีรวิทยาการเกิด Lethal triad เริ่มต้นจากผู้บาดเจ็บมีการสูญเสียความร้อนในร่างกายจากบาดแผลที่เกิดขึ้นรวมทั้งการสูญเสียเลือด การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าผู้บาดเจ็บรุนแรงจะมีการสูญเสียความร้อนได้มากกว่าคนปกติถึง 6 เท่า (Lilitsis et al., 2018) ในขณะเดียวกัน สภาพแวดล้อมทางการรักษาที่เย็น เช่น ในห้องผ่าตัด ร่วมกับการให้สารน้ำที่อุณหภูมิต่ำกว่าร่างกายเพื่อทดแทนการเสียเลือดปริมาณมาก เป็นสาเหตุทำให้ผู้บาดเจ็บเกิดภาวะอุณหภูมิกายต่ำ ภาวะนี้ส่งผลกระทบต่อร่างกายของผู้บาดเจ็บโดยตรง โดยพบว่าทำให้เกิดหัวใจเต้นผิดจังหวะ กล้ามเนื้อหัวใจทำงานลดลง เกล็ดเลือดและสารช่วยให้เลือดแข็งตัวอื่น ๆ ทำงานผิดปกติ (Kashuk et al., 1982; Tisherman, 2013; Tsuei & Kearney, 2004)

องค์ประกอบที่สอง คือ ภาวะเลือดแข็งตัวผิดปกติ (Coagulopathy) ซึ่งเกิดตามหลังการเสียเลือดในผู้บาดเจ็บ เนื่องจากร่างกายนำสารที่ช่วยให้เลือดแข็งตัวมาใช้มากผิดปกติ (Consumptive coagulopathy) ประกอบกับการได้รับสารน้ำทดแทนปริมาณมาก เนื่องจากสารน้ำทดแทนทำให้ความเข้มข้นของสารที่ช่วยในการแข็งตัวของเลือดลดลง (Dilutional coagulopathy)

รวมถึงภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำก็ส่งผลทำให้ประสิทธิภาพของสารที่ช่วยให้เลือดแข็งตัวทำงานลดลง (ไสว นรสาร, 2564; Credland, 2016)

องค์ประกอบที่สามของวงจรนี้คือ ภาวะเลือดเป็นกรด (Acidosis) เกิดขึ้นเนื่องจากการเสียเลือดโดยตรง โดยเมื่อมีการเสียเลือดจะส่งผลให้เลือดไปเลี้ยงเนื้อเยื่อต่าง ๆ ไม่เพียงพอ (Poor tissue perfusion) ทำให้ร่างกายต้องเปลี่ยนมาใช้การเผาผลาญแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic metabolism) เพื่อให้เซลล์และอวัยวะต่าง ๆ ยังสามารถสร้างพลังงานเพื่อใช้ในการทำหน้าที่ของอวัยวะได้ตามปกติ อย่างไรก็ดีผลของการเผาผลาญดังกล่าวทำให้เกิดการคั่งของกรดแลคติกในเวลาต่อมา โดยกรดแลคติกที่สะสมมากเกินไปจะทำให้เกิดภาวะเลือดเป็นกรดได้ใน (ไสว นรสาร, 2564; Credland, 2016)

ทั้ง 3 ภาวะนี้เกิดขึ้นร่วมกันเป็นวงจรท้ายที่สุดจะรบกวนกระบวนการห้ามเลือด ทำให้ผู้บาดเจ็บมีการเสียเลือดเพิ่มมากขึ้น และมีการแข็งตัวของเลือดผิดปกติมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้ภาวะเลือดเป็นกรดมีความรุนแรงมากขึ้น ต่อมาการรักษาย่อมมีความจำเป็นต้องให้สารน้ำและส่วนประกอบของเลือดทดแทนปริมาณมากจึงส่งผลย้อนมาให้เกิดภาวะอุณหภูมิกายต่ำได้อีก จึงเป็นที่มาที่เรียกทั้ง 3 ภาวะนี้ว่าเป็นวงจรสามเหลี่ยมมรณะ (ไสว นรสาร, 2564; Credland, 2016)

1.6 ผลกระทบภายหลังจากการได้รับบาดเจ็บ

ผลกระทบภายหลังจากได้รับบาดเจ็บที่เกิดขึ้นกับผู้บาดเจ็บโดยตรง สามารถสรุปได้ 2 ด้าน ได้แก่ ผลกระทบทางด้านร่างกาย และผลกระทบทางด้านจิตใจ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.6.1 ผลกระทบทางด้านร่างกาย การบาดเจ็บถ้าเป็นการบาดเจ็บที่มีความรุนแรงมากอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือเกิดความพิการได้ มีการทำลายเนื้อเยื่อของอวัยวะต่าง ๆ ซึ่งอาการที่มักเกิดขึ้นในผู้ที่ได้รับบาดเจ็บนั้นมีความเกี่ยวข้องกับความปวด การมีเลือดออกทั้งภายในและภายนอกร่างกาย อวัยวะเกิดการเสียรูปและอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บสูญเสียหน้าที่ หากเกิดกับอวัยวะที่สำคัญ เช่น สมอง ปอดและหัวใจ ผู้บาดเจ็บจะมีภาวะคุกคามต่อชีวิตจนอาจนำไปสู่การเสียชีวิตได้ซึ่งเป็นภาวะวิกฤตที่ต้องได้รับการช่วยเหลือเร่งด่วน โดยผลกระทบทางด้านร่างกายสามารถแบ่งได้เป็น 4 ประการ ดังนี้

1) ความปวด (Pain) เป็นอาการสำคัญและพบได้บ่อยในผู้ที่ได้รับบาดเจ็บ ซึ่งความปวดนี้มักเกิดจากการที่มีสิ่งกระตุ้นไปทำอันตรายต่อเนื้อเยื่อในร่างกาย (ลิวรรณ อนุนาภิรักษ์, 2558; ศศิกานต์ นิมมานรัชต์, 2554) โดยความปวดที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับบาดเจ็บส่วนใหญ่เกิดจากความปวดเฉียบพลัน (Acute pain) ซึ่งเป็นความปวดที่เพิ่งเกิดขึ้น (Recent onset) และมักมีระยะเวลาของความปวดที่แน่นอน ความปวดเฉียบพลันจะกระตุ้นการทำงานระบบประสาทอัตโนมัติส่งผลให้เกิดการตอบสนองต่อระบบต่าง ๆ ในร่างกาย เช่น ความดันโลหิตสูง อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มสูงขึ้น หลอดเลือดหดตัวและเหงื่อออก เป็นต้น ดังนั้นความปวดที่เกิดในผู้ที่ได้รับบาดเจ็บ

จะส่งผลให้ผู้บาดเจ็บมีความทุกข์ทรมานเพิ่มมากขึ้นหากไม่ได้รับการแก้ไขที่เหมาะสม ความปวดก็จะส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบต่างร่างกาย ได้แก่ ระบบต่อมไร้ท่อและระบบการเผาผลาญ ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบทางเดินอาหาร และระบบภูมิคุ้มกัน นอกจากนี้ความปวดแบบเฉียบพลันยังส่งผลต่อจิตใจทำให้เกิดความวิตกกังวล และความกลัวเพิ่มขึ้น (ลิวรรณ อนุนาภิรักษ์, 2558; ศศิกานต์ นิมมานรัชต์, 2554)

2) ภาวะเลือดออก (Bleeding) การบาดเจ็บทำให้มีการทำลายของเนื้อเยื่อส่งผลให้เกิดบาดแผล และมีการฉีกขาดของหลอดเลือด ทำให้มีเลือดออกจากระบบไหลเวียนจำนวนเลือดที่ออกมากน้อยขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของหลอดเลือดที่ฉีกขาด ซึ่งมีผลทำให้ร่างกายเกิดการเปลี่ยนแปลงเพื่อตอบสนองต่อระบบไหลเวียนเลือด คือ ภาวะช็อกจากการเสียเลือด (Hypovolemic shock) ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่พบได้บ่อยในผู้บาดเจ็บรุนแรงโดยบางรายอาจเสียเลือดภายใต้ผิวหนัง กล้ามเนื้อ ในทรวงอกและในช่องท้องซึ่งมองไม่เห็นและประเมินได้ยาก แนวทางการช่วยชีวิตผู้บาดเจ็บขั้นสูงของสมาคมศัลแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกาซึ่งเผยแพร่ในปี ค.ศ. 2018 ได้แบ่งระดับความรุนแรงของการเสียเลือดเป็น 4 ระดับ (ACS, 2018) ดังนี้

ระดับ 1 (Class I hemorrhage) หมายถึง มีการเสียเลือดน้อยกว่าร้อยละ 15 ของเลือดทั้งหมดและไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณชีพ อาจไม่จำเป็นต้องได้รับสารน้ำทดแทน

ระดับ 2 (Class II hemorrhage) หมายถึง มีการเสียเลือดร้อยละ 15-30 หรือประมาณ 750-1,500 มิลลิลิตร ผู้บาดเจ็บจะเริ่มมีหัวใจเต้นเร็ว หายใจเร็ว Narrow pulse pressure ควรได้รับสารน้ำทดแทนแต่อาจไม่จำเป็นต้องให้ส่วนประกอบของเลือด

ระดับ 3 (Class III hemorrhage) หมายถึง มีการเสียเลือดร้อยละ 30-40 หรือประมาณ 2,000 มิลลิลิตรของเลือดทั้งหมดในร่างกาย ผู้บาดเจ็บจะเริ่มมีอาการของเลือดไปเลี้ยงอวัยวะต่าง ๆ ไม่เพียงพอ ระดับความดันโลหิตต่ำ หัวใจเต้นเร็ว ปัสสาวะออกน้อยลงเหลือ 5-15 มิลลิลิตรต่อชั่วโมง ระดับความรู้สึกตัวเปลี่ยนแปลงไป กระสับกระส่ายหรือสับสนมากยิ่งขึ้น ผู้บาดเจ็บต้องได้รับส่วนประกอบของเลือดและได้รับการรักษาโดยการผ่าตัดห้ามเลือดทันที

ระดับ 4 (Class IV hemorrhage) หมายถึง มีการเสียเลือดมากกว่าร้อยละ 40 หรือมากกว่า 2,000 มิลลิลิตร ของเลือดทั้งหมดในร่างกาย ซึ่งเป็นระดับที่คุกคามชีวิตของผู้บาดเจ็บส่งผลให้ผู้บาดเจ็บอาจเสียชีวิตได้ สัญญาณชีพต่าง ๆ ลดลง ปัสสาวะออกน้อยลงจนไม่มีปัสสาวะออกเลย ผู้บาดเจ็บจะมีอาการสับสนและค่อยๆ ซึมลง

ถ้าสาเหตุของภาวะช็อกได้รับการแก้ไข และร่างกายสามารถปรับตัวได้สำเร็จ เซลล์ต่าง ๆ ในร่างกายได้รับออกซิเจนและสารอาหารอย่างเพียงพอ ร่างกายก็จะสามารถกลับสู่ภาวะปกติได้ แต่ถ้าร่างกายของผู้บาดเจ็บไม่สามารถปรับตัวได้ก็จะส่งผลให้เซลล์ขาดออกซิเจนมากขึ้น รวมทั้งทำให้เลือดไปเลี้ยงอวัยวะต่าง ๆ ได้ลดลง จนทำให้ร่างกายเกิดการเปลี่ยนแปลงที่มีความรุนแรง

ส่งผลให้เกิดภาวะคุกคามต่อชีวิตจนเข้าสู่วงจรของสามเหลี่ยมมรณะ (ฐิติภัทร ถาวรพัฒนพงศ์, 2556; ไสว นรสาร, 2564)

3) การผิดรูป (Deformity) เป็นสิ่งที่พบได้บ่อยสำหรับผลกระทบโดยตรงที่เกิดกับผู้บาดเจ็บบางครั้งรูปร่างอวัยวะอาจเกือบปกติ แต่อาการอาจจะรุนแรง รูปร่างที่มีการเปลี่ยนแปลงจากเดิม เช่น แผลถลอกบริเวณผิวหนัง กระดูกหัก แขนขาขาด หรือเห็นความพิการชัดเจนซึ่งประเมินได้จากการตรวจร่างกายโดยเปรียบเทียบกับอวัยวะส่วนที่ไม่ได้รับบาดเจ็บ (ไสว นรสาร, 2564)

4) การสูญเสียหน้าที่ (Dysfunction) ผลกระทบนี้ทำให้เกิดการสูญเสียหน้าที่ของอวัยวะส่วนที่ได้รับบาดเจ็บซึ่งจะเกิดความบกพร่องมาก หรือน้อยขึ้นอยู่กับความรุนแรงของการบาดเจ็บที่ได้รับ มีผลต่อการทำงานของระบบหายใจ ระบบไหลเวียนเลือด ระบบประสาท และระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ซึ่งหากอวัยวะสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการมีชีวิตของผู้บาดเจ็บหรือหน้าที่บกพร่องแล้วอาจส่งผลกระทบต่ออวัยวะข้างเคียงมีผลทำให้เกิดภาวะวิกฤตได้ (ไสว นรสาร, 2564)

1.6.2 ผลกระทบด้านจิตใจ การเกิดได้รับบาดเจ็บอย่างกะทันหัน ซึ่งผู้บาดเจ็บเองไม่ได้คาดคิดมาก่อนจึงมีผลต่อจิตใจของผู้บาดเจ็บรวมไปถึงบุคคลในครอบครัว ทั้งด้านความคิด ความรู้สึกและอารมณ์ บางครั้งทำให้เกิดการแสดงความรู้สึกในด้านลบ เช่น วิตกกังวล โกรธ เศร้าเสียใจ หวาดกลัว โวยวาย เป็นต้น นอกจากนี้การได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุยังมีผลกระทบต่อจิตใจอย่างรุนแรง จนบางครั้งผู้บาดเจ็บอาจเกิดอาการผิดปกติทางจิตภายหลังการบาดเจ็บ หรือที่เรียกว่าภาวะเครียดหลังเกิดเหตุการณ์สะเทือนขวัญ (Posttraumatic stress disorder) ซึ่งมีอาการสำคัญคือ การรู้สึกหวาดกลัวหลังเกิดเหตุการณ์นั้น กำลังเกิดขึ้นและดำเนินอยู่อย่างต่อเนื่อง หรือมีการหลีกเลี่ยงสิ่งกระตุ้นที่เคยสะเทือนใจ นอกจากนี้ผู้บาดเจ็บฉุกเฉินมีโอกาสเสี่ยงสูงที่จะเกิดอาการผิดปกติทางจิตอื่น ๆ ได้อีก เช่น อาการซึมเศร้า ตื่นตระหนกและวิตกกังวล ทำให้ผู้รอดชีวิตจากการประสบอุบัติเหตุได้รับผลกระทบที่รุนแรงต่อจิตใจ (พรหมพิทักษ์ ไหว้พรหม และคณะ, 2557)

1.7 การเสียชีวิตจากการได้รับบาดเจ็บ

การเสียชีวิตภายหลังจากการได้รับบาดเจ็บสามารถแบ่งออกได้ 3 ลักษณะ ดังนี้ (Shackford et al., 1987 อ้างถึงใน วีรพล แก้วแปงจันทร์, 2561)

1.7.1 การเสียชีวิตที่ป้องกันไม่ได้ (Non preventable death) เป็นการเสียชีวิตจากการบาดเจ็บที่รุนแรงมาก เมื่อเกิดการบาดเจ็บขึ้นการรักษา หรือการช่วยชีวิตใด ๆ ทางด้านการแพทย์ในปัจจุบัน ก็ยากที่จะช่วยให้ผู้บาดเจ็บมีชีวิตรอดได้ การป้องกันการเกิดการบาดเจ็บ (Primary injury prevention) จึงเป็นจุดเน้นเพื่อลดการเสียชีวิตในลักษณะนี้

1.7.2 การเสียชีวิตที่อาจป้องกันได้ (Possible preventable death) การเสียชีวิตที่อาจป้องกันได้เป็นการเสียชีวิตจากการได้รับบาดเจ็บที่รุนแรงผู้บาดเจ็บอาจมีโอกาสฟื้นกลับมามีชีวิตได้หากได้รับการรักษาอย่างถูกต้องเหมาะสมและทันเวลา

1.7.3 การเสียชีวิตที่ป้องกันได้ (Preventable death) เป็นการเสียชีวิตจากการบาดเจ็บที่สามารถรักษาได้หากได้รับความช่วยเหลือและใช้ทรัพยากรทางการแพทย์ที่มีอยู่อย่างเหมาะสม

การเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บในแต่ละลักษณะที่กล่าวมานั้นมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาการเสียชีวิตโดยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้ (Trimodal Death Distribution) (ไสว นรสาร, 2564; ACS, 2018; Valdez et al., 2016)

ระยะแรก (First peak/Immediate death) เป็นการเสียชีวิตทันทีในที่เกิดเหตุภายในระยะเวลาไม่กี่วินาที หรือเป็นนาทีหลังการได้รับบาดเจ็บ สาเหตุเกิดจากความรุนแรง การบาดเจ็บที่สมอง หัวใจ หลอดเลือดใหญ่หรือทางเดินหายใจอุดกั้น ซึ่งจะเป็นการเสียชีวิตที่ป้องกันไม่ได้แม้ว่าจะได้รับการดูแลช่วยเหลืออย่างเต็มที่จากทีมบุคลากรทางการแพทย์ที่มีประสิทธิภาพก็ตาม โดยพบว่ามีผู้เสียชีวิตในระยะนี้สูงถึงร้อยละ 50 (ไสว นรสาร, 2564; ACS, 2018)

ระยะที่สอง (Second peak/Early death) เป็นการเสียชีวิตในช่วงเวลาหลังจากที่ได้รับบาดเจ็บนานเป็นชั่วโมงหรือหลายชั่วโมง ซึ่งการเสียชีวิตในช่วงนี้มักเกิดจากการมีเลือดออกในเยื่อหุ้มสมองหรือในสมอง การเกิดเลือดหรือลมรั่วในช่องเยื่อหุ้มปอด อวัยวะในช่องท้องฉีกขาด กระดูกเชิงกรานหักหรือได้รับบาดเจ็บหลายตำแหน่งร่วมกับการเกิดเสียเลือดที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามเวลาที่ผ่านไปเป็นจำนวนมาก เป็นต้น ทั้งนี้การเสียชีวิตในระยะนี้ส่วนใหญ่สามารถป้องกันได้หากให้การดูแลช่วยเหลือและรักษาพยาบาลอย่างถูกต้องและเหมาะสมทันท่วงทีตั้งแต่จุดเกิดเหตุขณะนำส่งโรงพยาบาลและการรักษาในโรงพยาบาล ซึ่งการเสียชีวิตในระยะที่ 2 นี้มักเกิดที่ห้องกู้ชีพ ห้องผ่าตัด หรือหอผู้ป่วยวิกฤต โดยพบผู้บาดเจ็บเสียชีวิตร้อยละ 30 (Valdez et al., 2016)

ระยะที่สาม (Third peak/Late deaths) เป็นการเสียชีวิตจากการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นหลังจากได้รับบาดเจ็บในช่วงระยะเวลาเป็นวันหรือเป็นสัปดาห์หรืออาจนานเป็นเดือน การเสียชีวิตในช่วงนี้ส่วนใหญ่เกิดจากเกิดติดเชื้อในกระแสเลือด การติดเชื้อแทรกซ้อนต่าง ๆ รวมทั้งความล้มเหลวของการทำงานระบบต่าง ๆ ในร่างกายของผู้บาดเจ็บโดยพบว่ามีผู้เสียชีวิตในระยะนี้ร้อยละ 20 ทั้งนี้เกิดขึ้นจากหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องแต่หากสามารถดูแลผู้บาดเจ็บได้อย่างดีในระยะที่ 2 โดยการแก้ไขภาวะคุกคามต่าง ๆ ที่อาจส่งผลให้ผู้บาดเจ็บเสียชีวิตหรือเกิดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ตามมาก็จะสามารถช่วยป้องกันหรือลดความรุนแรงของภาวะดังกล่าวได้ (ไสว นรสาร, 2564; ACS, 2018)

สำหรับการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเฉพาะผู้บาดเจ็บที่เข้ารับการรักษาภายหลังจากได้รับบาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรกซึ่งอยู่ในระยะที่ 2 ของ Trimodal Deaths Distribution เพราะในระยะนี้ผู้บาดเจ็บเกิดการเสียชีวิตสูงถึงร้อยละ 30 หากพยาบาลสามารถทราบปัจจัยทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บด้านต่าง ๆ ได้แก่ ปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษา จะช่วยให้พยาบาลสามารถวางแผนช่วยเหลือผู้บาดเจ็บในภาวะวิกฤต และ

จัดการกับภาวะคุกคามของผู้บาดเจ็บได้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะพยาบาลที่เกี่ยวข้องกับการดูแลผู้บาดเจ็บ ซึ่งสอดคล้องกับตัวชี้วัดของกระทรวงสาธารณะสุขที่กำหนดให้อัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยวิกฤตฉุกเฉินรวมทั้งผู้ป่วยอุบัติเหตุภายใน 24 ชั่วโมงน้อยกว่าร้อยละ 12 (กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณะสุข, 2565)

1.8 สรุปแนวคิดเกี่ยวกับการบาดเจ็บ

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยสรุปแนวคิดเกี่ยวกับการบาดเจ็บในการศึกษาครั้งนี้ โดยการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นนั้นไม่ได้มีเพียงการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุอย่างเดียว ยังรวมถึงการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นทั้งตั้งใจและไม่ได้ตั้งใจ เกิดจากทางกายภาพ สารเคมี หรือสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่ส่งผลให้ร่างกายผู้ที่ได้รับบาดเจ็บเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างเฉียบพลัน ดังนั้นในปัจจุบันจึงมีแนวคิดที่ว่าการลดความรุนแรงหลังจากได้รับบาดเจ็บหรือการประเมินปัญหาคุกคามและจัดการกับภาวะวิกฤตของผู้ที่ได้รับบาดเจ็บนั้นจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะการลดหรือป้องกันการเกิดการรับบาดเจ็บไม่ว่าจะเกิดจากอุบัติเหตุหรือไม่ใช่อุบัติเหตุนั้นเป็นสิ่งที่ยาก จะเห็นได้ว่าแม้จะมีการรณรงค์การป้องกันการเกิดการบาดเจ็บต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน แต่สถิติการเกิดการบาดเจ็บในประเทศไทยนั้นยังคงสูงเป็นอันดับต้น ๆ ของโลกและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี

ผลกระทบที่เกิดขึ้นแก่ผู้บาดเจ็บนั้น มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสาเหตุและกลไกการบาดเจ็บ ซึ่งการเสียชีวิตจากการบาดเจ็บส่วนใหญ่เกิดจากการเสียเลือดปริมาณมากจนร่างกายเข้าสู่วงจรสามเหลี่ยมมรณะ อันเป็นผลให้ผู้บาดเจ็บเกิดการเสียชีวิตตามมาในระยะต่าง ๆ ที่สำคัญคือในระยะ 24 ชั่วโมงแรก ซึ่งมีอัตราการเสียชีวิตค่อนข้างสูงและเกี่ยวข้องโดยตรงกับการให้การประเมินและดูแลรักษา จึงมีความสำคัญในการค้นหาปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจจะนำไปสู่การรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บเพื่อให้มีการรอดชีวิตที่เพิ่มมากขึ้น

2. แนวทางการช่วยชีวิตผู้บาดเจ็บขั้นสูง (Advance Trauma Life Support)

แนวทางการช่วยชีวิตผู้บาดเจ็บขั้นสูง เป็นแนวทางในการปฏิบัติที่ได้รับการพัฒนาขึ้นสำหรับแพทย์ โดยเริ่มจากแนวคิดที่ต้องการพัฒนาระบบการดูแลผู้บาดเจ็บ โดยนายแพทย์เจมส์ สไตเนอร์ (Jame Styner) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1976 และได้รับการพัฒนาโดยวิทยาลัยศัลยแพทย์สหรัฐอเมริกา (American College of Surgeons) เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินรักษาผู้บาดเจ็บที่ได้รับบาดเจ็บที่เป็นมาตรฐาน ลดอัตราการตาย อัตราการพิการ และเปิดหลักสูตรในการพัฒนาศักยภาพของแพทย์ในปี ค.ศ. 1980 (ACS, 2018) โดยมีแนวคิดหลักของการช่วยชีวิตผู้บาดเจ็บขั้นสูง คือ การรักษาภาวะคุกคามต่อชีวิตเป็นสิ่งที่ต้องทำเป็นลำดับแรก ให้ความสำคัญของการรักษาตามอาการแสดงที่เกิดขึ้นมากกว่าวินิจฉัย และการซักประวัติการเจ็บป่วยของผู้บาดเจ็บไม่มีความจำเป็นในการให้การรักษาขั้นต้น

แนวปฏิบัตินี้เมื่อมีการเผยแพร่ครั้งแรกนั้นยังไม่เป็นที่ยอมรับเท่าไรนักในกลุ่มนักวิชาการ แต่เมื่อได้นำไปใช้ และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยผู้เชี่ยวชาญ จึงมีความน่าเชื่อถือในด้านความรู้ทางการแพทย์ และทักษะในการดูแลผู้บาดเจ็บ ในปัจจุบันได้มีการพัฒนา และปรับปรุงเป็นครั้งที่ 10 แนวปฏิบัตินี้เป็นที่ยอมรับกว้างขวางมากขึ้นและนำหลักสูตรนี้ไปฝึกอบรมบุคลากรทางการแพทย์ในประเทศต่าง ๆ มากกว่า 50 ประเทศทั่วโลกรวมทั้งประเทศไทย และได้รับการยอมรับให้เป็นแนวทางปฏิบัติมาตรฐานในการดูแลผู้บาดเจ็บในปัจจุบันซึ่งการประเมินการจัดการผู้บาดเจ็บตามแนวทางการช่วยชีวิตผู้บาดเจ็บขั้นสูง เพื่อค้นหาภาวะคุกคามต่อชีวิต เป็นการประเมินอย่างเป็นระบบที่ช่วยให้สามารถระบุการบาดเจ็บได้อย่างรวดเร็ว และจัดลำดับการช่วยเหลือได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ (ACS, 2018) ดังนี้

2.1 การเตรียมความพร้อม (Preparation)

เป็นกระบวนการเตรียมความพร้อมในการรักษาผู้บาดเจ็บ โดยแบ่งเป็นส่วนของ Prehospital phase และ Hospital phase ซึ่งจำเป็นจะต้องมีการประสานงานระหว่างทีมกู้ชีวิตผู้บาดเจ็บในที่เกิดเหตุ และทีมงานบุคลากรทางการแพทย์ที่ต้องเตรียมความพร้อมในแผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน

2.2 การคัดแยกประเภทของผู้บาดเจ็บ (Triage)

เป็นกระบวนการคัดแยกผู้บาดเจ็บตามระดับความรุนแรงขณะที่ผู้บาดเจ็บมาถึงที่แผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉินด้วยระบบ Emergency Severity Index (ESI) ที่เป็นมาตรฐานในประเทศสหรัฐอเมริกามีรายละเอียดดังนี้ (Gilboy, 2005)

2.2.1 ESI Level 1 (Resuscitation) จัดอยู่ในภาวะไม่คงที่จำเป็นต้องได้รับการดูแลช่วยเหลือทันที ซึ่งคำถามหลักคือ ผู้บาดเจ็บนั้นกำลังจะเสียชีวิตหรือไม่ เพื่อประเมินลักษณะของผู้บาดเจ็บและสิ่งที่ผู้บาดเจ็บต้องการ เช่น CPR, ET-tube, ICD, GCS ≤ 8, O_2sat < 90%, Life threatening arrhythmia shock (SBP < 90 หรือ MAP < 60) ชัก Apnea เป็นต้น

2.2.2 ESI Level 2 (Emergency) ผู้บาดเจ็บต้องได้รับการช่วยเหลืออย่างรวดเร็วต่อจาก ESI level 1 ซึ่งผู้บาดเจ็บที่ไม่เข้าตามเกณฑ์การคัดแยกระดับ 1 คำถามในการตัดสินใจถัดมาคือ ผู้บาดเจ็บรอได้หรือไม่ โดยมีลำดับคำถาม 3 คำถามหลักที่ทำให้รอการรักษาไม่ได้หรือไม่ คือ ภาวะเสี่ยง ภาวะซึม และภาวะปวด รวมทั้งใช้สัญญาณชีพช่วยในการตัดสินใจเพราะสัญญาณชีพดังกล่าวเปลี่ยนการคัดแยกผู้บาดเจ็บเป็นระดับ 1 และ 2 ได้

2.2.3 ESI Level 3 (Urgency) ผู้บาดเจ็บที่ไม่ใช่คำตอบในการตัดสินใจคัดแยกระดับ 1 และ 2 ให้ใช้คำถามในการใช้ทรัพยากรมากน้อยแค่ไหนโดยในการคัดแยกประเภทนี้ผู้บาดเจ็บจำเป็นต้องใช้ทรัพยากรมากกว่า 1 อย่างขึ้นไป

2.2.4 ESI Level 4 (Semi-urgency) เป็นการคัดแยกผู้บาดเจ็บที่คิดจากการใช้ทรัพยากรเพียง 1 อย่าง

2.2.5 ESI Level 5 (Non-urgency) เป็นการคัดแยกผู้บาดเจ็บที่ไม่ใช้ทรัพยากรในการดูแลรักษา

2.3 การประเมินขั้นต้นร่วมกับการช่วยฟื้นคืนชีพและการรักษาภาวะวิกฤต (Primary survey with immediate resuscitation of patients with life-threatening injuries)

สำหรับกระบวนการนี้ถือเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญอย่างยิ่งเมื่อผู้บาดเจ็บมาถึงแผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน เป็นการประเมินเพื่อค้นหาภาวะคุกคามต่อชีวิต (Life threatening condition) และให้การรักษาอย่างทันท่วงที โดยประเมินตามหลักการของ ABCDEs (ACS, 2018) ดังต่อไปนี้

2.3.1 A: Airway maintenance with restriction of cervical spine motion การประเมินทางเดินหายใจเป็นสิ่งแรกที่ควรทำในผู้บาดเจ็บทุกราย โดยเฉพาะผู้ที่ได้รับบาดเจ็บบริเวณศีรษะ ใบหน้าและลำคอ แนวทางการรักษาผู้บาดเจ็บที่มีปัญหา Airway compromise ประกอบไปด้วย (ACS, 2018) 1) ผู้บาดเจ็บควรได้รับการรักษาด้วย Oxygen supplement 2) Airway maintenance technique เป็นการช่วยเปิดทางเดินหายใจของผู้บาดเจ็บเพื่อนำสิ่งแปลกปลอม เลือดหรือเศษอาหารที่อาจอุดกั้นทางเดินหายใจโดยใช้ Chin-Life Maneuver หรือ Jaw Thrust Maneuver 3) Oropharyngeal airway ใช้เพื่อป้องกันไม่ให้ลิ้นของผู้บาดเจ็บตกลงไปอุดกั้นทางเดินหายใจ ห้ามใช้ในผู้บาดเจ็บที่ยังรู้สึกตัวดีอยู่เพราะจะไปกระตุ้น Gag reflex ทำให้เกิดการสำลักได้ 4) Definite airway management หัตถการที่ใช้ในการช่วยเหลือผู้บาดเจ็บที่มีปัญหาเรื่อง ทางเดินหายใจ ได้แก่ การใส่ Endotracheal tube และการทำ Surgical cricothyroidotomy ซึ่งการทำ Surgical cricothyroidotomy อาจพิจารณาทำให้ผู้บาดเจ็บที่มีปัญหาเรื่องการใส่ Endotracheal tube หรือผู้บาดเจ็บที่มีความผิดปกติอื่น เช่น Sever maxillofacial injury, Fracture of larynx, Edema of glottis และ Oropharyngeal hemorrhage เป็นต้น

2.3.2 B: Breathing and ventilation เป็นการประเมินและดูแลให้ผู้บาดเจ็บได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอ ซึ่งผู้บาดเจ็บต้องมี Adequate function ของ Lung, Chest wall และ Diaphragm ซึ่งจะทำให้กระบวนการ Ventilation เกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสม ในขั้นตอนนี้จะเป็นการค้นหาสาเหตุที่ทำให้ผู้บาดเจ็บหายใจผิดปกติและคุกคามต่อชีวิต ซึ่งสาเหตุที่สำคัญ ได้แก่ 1) ความดันบวกในโพรงเยื่อหุ้มปอด (Tension Pneumothorax) 2) ลมรั่วในโพรงเยื่อหุ้มปอดชนิดมีแผลเปิด (Open pneumothorax หรือ Sucking chest wound) 3) ภาวะอกรวน และเนื้อปอดช้ำ (Flail chest and Pulmonary contusion) และ 4) เลือดออกในโพรงเยื่อหุ้มปอดจำนวนมาก (Massive Hemothorax)

2.3.3 C: Circulation with hemorrhage control การเสียเลือดปริมาณมากมักเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตในผู้บาดเจ็บ การประเมินความรุนแรงของการเสียเลือดในผู้บาดเจ็บกลุ่มนี้จะดูจากระดับความรู้สึกตัว สีผิวและการคลำชีพจรโดยผู้บาดเจ็บที่มีปัญหา Hemorrhagic Shock จะมีระดับความรู้สึกตัวที่ลดลง มีลักษณะผิวหนังที่ขาวซีด เย็น คลำชีพจรเบาลงและเต้นเร็ว โดยทั่วไปผู้บาดเจ็บจะมีอาการ Shock เมื่อร่างกายเสียเลือดร้อยละ 30-40 ของปริมาณเลือดในร่างกายทั้งหมด (ACS, 2018)

การรักษาเบื้องต้นในผู้บาดเจ็บกลุ่มนี้คือ การให้ Warm intravenous fluid resuscitation กลุ่ม Ringer's lactate หรือ Ringer's acetate ผ่านทางเข็ม NO.16-18 ปริมาณ 1 ลิตร หากยังไม่มีการตอบสนองของร่างกายให้รับตามเลือด และองค์ประกอบของเลือดมาให้ผู้บาดเจ็บทันที การประเมินการตอบสนองของผู้บาดเจ็บภายหลังการให้ Initial fluid resuscitation ดูจากสัญญาณชีพ ระดับความรู้สึกตัวและการไหลเวียนเลือด โดยหากการตอบสนองของผู้บาดเจ็บมีการตอบสนองน้อยหรือไม่มีการตอบสนองต่อการให้สารน้ำเลย (Minimal or No response) ผู้บาดเจ็บกลุ่มนี้ มีความจำเป็นต้องได้รับ Massive transfusion ทันที และรีบนำผู้บาดเจ็บเข้าห้องผ่าตัดห้ามเลือดโดยด่วน

สำหรับแนวทางการให้เลือดจำนวนมาก (Massive Transfusion Protocol) เป็นการให้เลือดโดยกำหนดให้มากกว่า 10 units ภายใน 24 ชั่วโมงแรกของการเข้ารับการรักษา หรือมากกว่า 4 units ใน 1 ชั่วโมง (ACS, 2018) โดยให้ส่วนประกอบของเลือด ได้แก่ Pack Red Cell ต่อ Plasma ต่อ Platelets ในอัตราส่วนที่เท่ากันเพื่อช่วยลดการให้สารน้ำทดแทนที่มากเกินไปแก่ผู้บาดเจ็บ โดยมีแนวทางคือ Balance, Hemostatic or Damage control เพื่อควบคุมเลือดที่เสียไป ป้องกันไม่ให้ผู้บาดเจ็บเกิดภาวะ Coagulopathy, Hypothermia และ Acidosis (Samuels et al., 2017)

2.3.4 D: Disability (Assessment of neurologic status) เป็นการประเมินความผิดปกติของกำลังกล้ามเนื้อ การผิดรูปของแขนขาและอวัยวะต่าง ๆ รวมถึงการประเมินระดับความรู้สึกตัวโดยใช้ Glasgow Coma Scale ร่วมกับการดูขนาดและปฏิกิริยาการตอบสนองต่อแสงของรูม่านตา

2.3.5 E: Exposure/Environmental control ในขั้นตอนนี้ควรถอดเสื้อผ้าของบาดเจ็บออก เพื่อให้แพทย์สามารถตรวจหาการบาดเจ็บของผู้บาดเจ็บได้ทั้งหมด และพลิกตะแคงตัวผู้บาดเจ็บเพื่อตรวจหาการบาดเจ็บทางด้านหลังโดยใช้วิธีการ Log roll maneuver ในขั้นตอนนี้ควรตรวจ Per rectal examination ไปด้วยเลย สิ่งสำคัญที่ไม่ควรละเลยในขั้นตอนนี้คือ การป้องกันภาวะ Hypothermia โดยการใช้ Warm blankets หรือ External warming device

2.4 การประเมินเพิ่มเติมเพื่อเสริมการประเมินขั้นต้นร่วมกับการช่วยฟื้นคืนชีพ และการรักษาภาวะวิกฤต (Adjuncts to primary survey and resuscitation)

เป็นตัวช่วยในระหว่างการดูแลผู้บาดเจ็บในกระบวนการของ Primary survey ทั้งนี้ในแง่ของการ monitoring, การส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ และการตรวจสืบค้นที่จำเป็นในผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุ ได้แก่ Electro cardio graphic monitoring (EKG) การใส่สายสวนปัสสาวะ (Urinary catheter) การใส่สายสวนกระเพาะอาหาร (Gastric catheter) รวมถึงการเฝ้าระวังและติดตามค่า Physiologic parameters เช่น Pulse rate, Blood pressure, Ventilator rate, Blood gas, Body temperature และ Urine output เป็นต้น

นอกจากนี้การส่งตรวจทางรังสีวินิจฉัยและการตรวจอื่น ๆ (X-ray examination and Diagnostic studies) เพื่อหาสาเหตุอื่นที่อาจทำให้ผู้บาดเจ็บเสียชีวิตได้ อย่างไรก็ดีควรให้การแก้ไขภาวะคุกคามต่าง ๆ ให้ผู้บาดเจ็บมีสัญญาณชีพที่คงที่ก่อนจึงจะส่งตรวจวินิจฉัย ในผู้บาดเจ็บที่มีการบาดเจ็บรุนแรงหลายระบบควรทำ Extended Focused Assessment Sonography in Trauma (E-FAST) เพื่อดูว่ามีการตกเลือดในช่องอกและท้องเกิดขึ้นหรือไม่ซึ่งจะเป็นข้อบ่งชี้ในการนำผู้บาดเจ็บไปทำการผ่าตัดต่อไป

2.5 การพิจารณาความจำเป็นในการส่งต่อผู้บาดเจ็บ (Consider need for patient transfer)

หลังจากที่ได้ทำการตรวจเบื้องต้นและการกู้ชีพแก่ผู้บาดเจ็บแล้วนั้น อาจพบความผิดปกติที่ต้องได้รับการช่วยเหลือหรือแก้ไขต่อไป เช่น ต้องได้รับการผ่าตัดเร่งด่วน ต้องได้รับเลือดในปริมาณมากเร่งด่วน เป็นต้น บางครั้งโรงพยาบาลที่ดูแลผู้บาดเจ็บนั้นมีศักยภาพไม่เพียงพอหรือมีข้อจำกัด ผู้บาดเจ็บต้องได้รับพิจารณาในการส่งต่อไปยังศูนย์อุบัติเหตุระดับสูงต่อไป

2.6 การประเมินขั้นที่สอง (Secondary survey)

กระบวนการ Secondary survey นี้ประกอบด้วยการซักประวัติ และตรวจร่างกายโดยละเอียด (Head to toe examination) รวมไปถึงการส่งตรวจทางรังสีวินิจฉัย และการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพิ่มเติมที่จำเป็น การซักประวัติที่สำคัญที่อาจได้จากพยานในที่เกิดเหตุ หรือบุคคลากรทางการแพทย์ที่นำผู้บาดเจ็บมาส่งที่โรงพยาบาล ได้แก่ Mechanism of injury ระยะเวลาการเกิดอุบัติเหตุ การรักษาในเบื้องต้นนอกจากนี้ประวัติสำคัญของผู้บาดเจ็บที่ควรซักประกอบด้วย Allergies, Medication currently used, Past illnesses/ Pregnancy, Last meal, Event/Environment related to injury รวมทั้งการตรวจร่างกายโดยละเอียดอีกครั้งตั้งแต่ศีรษะถึงเท้าของผู้บาดเจ็บ (Head to toe examination) เพื่อค้นหาการบาดเจ็บที่จำเพาะต่อไป (Specific organ injury)

2.7 การประเมินเพิ่มเติมเพื่อเสริมการประเมินขั้นที่สอง (Adjuncts to the secondary survey)

ทำการตรวจสืบค้นเพิ่มเติมเพื่อยืนยันการวินิจฉัย เช่น CT scan, Contrasted study, Angiogram และให้การรักษากับผู้บาดเจ็บต่อไป

2.8 การดูแลติดตามอย่างต่อเนื่องและการประเมินซ้ำ (Continued post resuscitation monitoring and reevaluation)

ในการดูแลผู้บาดเจ็บภายหลังจากที่ได้ทำการรักษาภาวะคุกคามต่อชีวิตแล้ว ควรตรวจประเมินผู้บาดเจ็บเป็นระยะ ถ้าสามารถช่วยเหลือแก้ไขภาวะวิกฤตต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ผู้บาดเจ็บควรที่จะมีสัญญาณชีพเป็นปกติ มี Urine output 0.5-1 ml/kg/hr และควรติดตาม Monitor EKG, Pulse oximetry, End-tidal CO_2 และ Arterial blood gas ในผู้บาดเจ็บที่ได้รับบาดเจ็บรุนแรงหลายระบบ มีปัญหาบาดเจ็บที่ทรวงอก หรือมีปัญหา Underlying medical problem โดยทุกครั้งที่ผู้บาดเจ็บมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นในทางที่แย่ลง ควรตรวจประเมินผู้บาดเจ็บใหม่โดยใช้หลักของ Primary survey เสมอ

2.9 การให้การรักษาแบบเฉพาะ (Definitive care)

ในขั้นตอนนี้ผู้บาดเจ็บที่มีข้อบ่งชี้ในการผ่าตัดควรได้รับการดูแลโดยศัลยแพทย์เพื่อทำการผ่าตัดรักษาผู้บาดเจ็บหรือใช้กระบวนการทาง Intervention radiology เช่น Angiogram with embolization เพื่อช่วยห้ามเลือด เป็นต้น ในสถานพยาบาลที่ไม่สามารถให้การรักษาผู้บาดเจ็บกลุ่มนี้ได้ ควรส่งต่อไปยังสถานพยาบาลที่มีศักยภาพสูงกว่าโดยควรมีการสื่อสารระหว่างแพทย์ถึงข้อมูลการบาดเจ็บ การรักษาในเบื้องต้น และการตอบสนองต่อการรักษาของผู้บาดเจ็บ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ในการดูแลรักษาผู้บาดเจ็บต่อไป

2.10 สรุปแนวทางการช่วยชีวิตผู้บาดเจ็บขั้นสูง

แนวทางการช่วยชีวิตผู้บาดเจ็บขั้นสูง (ATLS) เป็นแนวปฏิบัติมาตรฐานที่ประเทศไทยใช้ในการประเมินและจัดการดูแลรักษาผู้บาดเจ็บประกอบด้วย การดูแลในระยะต่าง ๆ ตั้งแต่ Acute care จนกระทั่งถึงระยะ Post trauma care โดยมีหลักการดูแลที่สำคัญคือ การประเมินผู้บาดเจ็บอย่างต่อเนื่องครอบคลุมระบบที่เกี่ยวข้องกับกลไกการบาดเจ็บ การรักษาประกอบด้วยการประเมินและจัดการทางเดินหายใจ การให้ออกซิเจน การให้สารน้ำและส่วนประกอบของเลือดทดแทนรวมทั้งการหยุดเลือด การตรวจพิเศษต่าง ๆ เพื่อป้องกันการวินิจฉัยการบาดเจ็บผิดพลาดและการพิจารณาส่งต่อผู้บาดเจ็บเพื่อได้รับการผ่าตัด หรือการรักษาที่เหมาะสม

3. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บ

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า มีผู้ที่ได้ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการรอดชีวิตและการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บที่น่าสนใจ สามารถนำมาทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บ โดยสรุปแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ประกอบด้วย ปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษา ซึ่งในแต่ละปัจจัยมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 ปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ

หมายถึง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับลักษณะส่วนบุคคลหรือเกี่ยวข้องกับการบาดเจ็บก่อนถึงโรงพยาบาลแม้ว่าจะเป็นสิ่งที่แก้ไขหรือป้องกันได้ยาก แต่เป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ในการทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บและใช้ในการวางแผนจัดการทรัพยากรในการรักษาพยาบาลได้ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ได้แก่ เพศ (Ariss et al., 2021) อายุ (Ariss et al., 2021) โรคร่วม (เกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และวศินี ปล้องนิราศ, 2565; Ariss et al., 2021) กลไกการบาดเจ็บ (Colnaric et al., 2020) วิธีการมาโรงพยาบาล (จริยา ละมัยเกศ และคณะ 2562; เอนก สุภาพ, 2562) และระยะเวลาที่ผู้บาดเจ็บมาถึงโรงพยาบาล (เมษญา ชาติกุล, 2557; รัดเกล้า วงศ์ชัยสุริยะ และคณะ, 2564) โดยแต่ละปัจจัยมีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 เพศ โดยเพศของผู้บาดเจ็บมีความเกี่ยวข้องกับความรุนแรงและการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บ จากการศึกษาของ Ariss et al. (2021) พบว่า เพศชายมีอัตราการรอดชีวิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคิดเป็น 0.63 เท่า (OR .63, 95% CI .49-.81, p <.001) (Ariss et al., 2021) สอดคล้องกับงานวิจัยในประเทศไทยของเมษญา ชาติกุล (2557) โดยทำการศึกษาย้อนหลังในผู้บาดเจ็บจำนวน 31,718 คน พบว่า เพศชาย เพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตจากการบาดเจ็บคิดเป็น 1.23 เท่า (OR 1.23, 95% CI 1.17-1.29, p <.05) (เมษญา ชาติกุล, 2557) อย่างไรก็ดีผู้วิจัยพบว่ามีหลายการศึกษา เช่น การศึกษาของพนมวรรณ์ วงศ์วัฒนกิจ และคณะ (2562) และการศึกษาของอนันศักดิ์ จันทร์ศรี และคณะ (2563) ที่ยังคงรายงานผลขัดแย้งกันในเรื่องของเพศที่เกี่ยวข้องกับการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อสรุปสำหรับการศึกษาในครั้งนี้

3.1.2 อายุ อายุของผู้บาดเจ็บพบว่า ผู้ที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี มีโอกาสรอดชีวิตน้อยลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR .61, 95% CI .42-0.87, p = .008) (Ariss et al., 2021) สอดคล้องกับการศึกษาของ Clement et al. (2010) โดยศึกษาผู้บาดเจ็บที่เสียชีวิตย้อนหลังในกลุ่มอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี เปรียบเทียบกับกลุ่มที่มีอายุน้อยกว่า 60 ปี จำนวน 56 คน พบว่าผู้บาดเจ็บที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี จะเพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตสูงถึง 6.40 เท่า (OR 6.40, 95% CI 5.20-7.80, p <.001) แม้เกิดการบาดเจ็บเพียงเล็กน้อย (ISS <16) (Clement

et al., 2010) อย่างไรก็ดีการศึกษานี้ยังมีข้อจำกัดเนื่องจากจำนวนกลุ่มตัวอย่างน้อยจึงควรทำการศึกษาเพิ่มเติมในปัจจัยนี้

3.1.3 โรคร่วม หมายถึง โรคประจำตัวของผู้บาดเจ็บที่ได้รับการวินิจฉัยก่อนหน้าที่จะได้รับบาดเจ็บ หรือโรคที่ได้รับการวินิจฉัยซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับสาเหตุของการบาดเจ็บในครั้งนี้ จากการศึกษาของ Ariss et al. (2021) พบว่า โรคร่วมเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเสียชีวิตที่เพิ่มขึ้น 3.20 เท่า (OR 3.20, 95% CI 2.53-4.04, p < .001) และการศึกษาล่าสุดของเกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และวศินี ปล้องนิราศ (2565) พบว่า ผู้บาดเจ็บที่มีโรคประจำตัวเป็นโรคเบาหวาน จะเพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงแรกคิดเป็น 4.77 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่ไม่มีโรคร่วม (OR 4.77, 95% CI 1.56-14.62, p = .003) ซึ่งการศึกษานี้ยังเก็บรวบรวมข้อมูลไม่ครอบคลุมโรคร่วมอื่น ๆ รวมทั้งไม่มีการนำระดับความรุนแรงของโรคร่วมมาวิเคราะห์ด้วย ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้นำแบบประเมินความรุนแรงโรคร่วมของชาร์ลสัน หรือ Charlson Comorbidity Index ซึ่งถูกพัฒนาโดย Charlson et al. (2008) เพื่อให้เก็บข้อมูลครอบคลุมโรคร่วมทั้งหมดรวมทั้งระดับความรุนแรงของโรคร่วมด้วย

3.1.4 กลไกการบาดเจ็บ หมายถึง ลักษณะของการได้รับบาดเจ็บซึ่งผู้บาดเจ็บจะมีกลไกการบาดเจ็บแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดและสาเหตุของการบาดเจ็บ โดยกลไกการบาดเจ็บยังเป็นตัวบ่งชี้ระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บด้วย (ไสว นรสาร, 2564) จากการศึกษาที่ผ่านมาของ Colnaric et al. (2020) โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้บาดเจ็บจำนวน 2,394 คน พบว่า กลไกการบาดเจ็บจากการถูกทิ่มแทงมีผลทำให้โอกาสเสียชีวิตเพิ่มสูงขึ้น 11.07 เท่า (OR 11.07, 95% CI 2.10-58.43, p <.05) การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุยานยนต์เพิ่มโอกาสการเสียชีวิตคิดเป็น 6.56 เท่า (OR 6.56, 95% CI 1.60-26.98, p <.05) และการบาดเจ็บที่ส่งผลให้เกิดกระดูกหักส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายจะเพิ่มโอกาสการเสียชีวิตเป็น 3.03 เท่า (OR 3.03, 95% CI 1.38-6.64, p <.05) (Colnaric et al., 2020)

3.1.5 วิธีการมาโรงพยาบาล หมายถึง วิธีการที่ผู้บาดเจ็บเข้ามารับการรักษาที่โรงพยาบาลหลังจากได้รับบาดเจ็บ โดยจำแนกออกเป็น มาโดยระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน เช่น รถโรงพยาบาล หน่วยกู้ชีพ/กู้ภัย เป็นต้น และไม่ใช่ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน ได้แก่ ผู้บาดเจ็บเดินทางมาเองหรือมีผู้อื่นนำส่ง เช่น ญาติ พลเมืองดี เป็นต้น จากการศึกษาของ เอนก สุภาพ (2562) ศึกษาแบบย้อนหลังในผู้บาดเจ็บจำนวน 288 คน โดยวิเคราะห์ปัจจัยการรอดชีวิตของผู้ป่วยช่องทางด่วนอุบัติเหตุ พบว่า วิธีการมาโรงพยาบาลของผู้บาดเจ็บเปรียบเทียบกลุ่มที่รอดชีวิตและกลุ่มที่เสียชีวิตมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p <.05) และการศึกษาของ จริยา ละมัยเกศ และคณะ (2562) เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาเก็บข้อมูลย้อนหลังของผู้บาดเจ็บ เรื่องปัจจัยเสี่ยงต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยอุบัติเหตุจราจรทางบกที่มารับบริการแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินโรงพยาบาลของรัฐจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 297 คน พบว่า การมารับบริการของผู้บาดเจ็บโดยมาด้วยระบบการแพทย์

ฉุกเฉิน มีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตคิดเป็น 35.29 เท่าเมื่อเทียบกับผู้บาดเจ็บที่มารับบริการเอง (OR 35.29, 95% CI 18.77-66.33, p <.05) (จริยา ละมัยเกศ และคณะ 2562) อย่างไรก็ดีอาจเนื่องด้วยผู้บาดเจ็บที่มาโดยระบบการแพทย์ฉุกเฉินมีความรุนแรงของการบาดเจ็บที่สูงกว่า จึงจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องนี้

3.1.6 ระยะเวลาที่ผู้บาดเจ็บมาถึงโรงพยาบาล หมายถึง ระยะเวลาตั้งแต่เกิดเหตุจนถึงเวลาที่ผู้บาดเจ็บเข้ามารับการรักษาในโรงพยาบาล ซึ่งการดูแลผู้บาดเจ็บนั้นเรื่องของระยะเวลาการดูแลมีความสำคัญอย่างยิ่งตั้งแต่จุดเกิดเหตุจนกระทั่งการดูแลในโรงพยาบาล จากการศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเสียชีวิตของผู้ประสบอุบัติเหตุที่นำส่งด้วยหน่วยปฏิบัติทางการแพทย์ฉุกเฉินขั้นสูง ซึ่งเป็นการศึกษาแบบย้อนหลังของเมษญา ชาติกุล (2557) ติดตามผลการรักษาจากจุดเกิดเหตุจนถึง 24 ชั่วโมงหลังจากนำส่งโรงพยาบาล พบว่า ระยะเวลาก่อนถึงโรงพยาบาลที่มากกว่า 60 นาที จะเพิ่มโอกาสการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บคิดเป็น 2.04 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่ใช้เวลาน้อยกว่า (OR 2.04, 95% CI 1.71-2.43, p <.001) (เมษญา ชาติกุล, 2557) และการศึกษาล่าสุดของเกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และวศินีย์ ปล้องนิราศ (2565) ที่ทำการศึกษาย้อนหลังในผู้บาดเจ็บ จำนวน 400 คน พบว่า ระยะเวลาการเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บที่มากกว่าหรือเท่ากับ 240 นาที เป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้ผู้บาดเจ็บเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 2.30, 95% CI 1.03-5.12, p = .042) (เกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และวศินี ปล้องนิราศ, 2565)

3.2 ปัจจัยด้านคลินิก

ได้แก่ ภาวะอุณหภูมิกายต่ำ (Balvers et al., 2016; Lilitsis et al., 2018) ภาวะเลือดเป็นกรด (Gale et al., 2016; Gonzalez-Robledo et al., 2015; Odom et al., 2013) ภาวะเลือดแข็งตัวผิดปกติ (Jin et al., 2018; Lilitsis et al., 2018) ความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดง (เกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และ วศินี ปล้องนิราศ, 2565; Ryan et al., 2012) คะแนนการบาดเจ็บที่จำแนกตามหลักการด้านสรีระ (พนมวรรณ์ วงศ์วัฒนกิจ และคณะ, 2562; Roy et al., 2016) ระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ (เกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และ วศินี ปล้องนิราศ, 2565) และระดับความรู้สึกตัวของผู้บาดเจ็บ (เกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และ วศินี ปล้องนิราศ, 2565; Gonzalez-Robledo et al., 2015; Sarang et al., 2021) โดยในแต่ละปัจจัยมีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 ภาวะอุณหภูมิกายต่ำ (Hypothermia) หมายถึง ภาวะที่อุณหภูมิร่างกายต่ำกว่า 35 °C เกิดจากหลายสาเหตุ ได้แก่ สภาพแวดล้อมในการรักษา การได้รับบาดเจ็บที่รุนแรงจนเกิดการเสียเลือดปริมาณมาก การได้รับสารน้ำทดแทน การได้รับเลือดและส่วนประกอบของเลือด และการสูญเสียความร้อนจากการเผาผลาญของร่างกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน ภาวะอุณหภูมิกายต่ำอาจส่งผลเสียต่อร่างกายได้หลายระบบ เช่น ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบการหายใจ ระบบประสาท และระบบเลือด เป็นต้น มีการศึกษาพบว่าระดับอุณหภูมิร่างกายส่งผลต่ออัตราการใช้ออกซิเจนของ

ร่างกายอย่างมาก โดยพบว่าระดับอุณหภูมิที่ลดลง 0.3 °C ทำให้การใช้ออกซิเจนของร่างกาย (Oxygen consumption) เพิ่มขึ้น 7% แต่ระดับอุณหภูมิที่ลดลง 1.2 °C กลับทำให้การใช้ออกซิเจนของร่างกาย (Oxygen consumption) เพิ่มขึ้นถึง 92% (Tsuei & Kearney, 2004)

อุณหภูมิกายที่ลดลงส่งผลกระทบต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด โดยในช่วงแรกนั้นจะทำให้ Cardiac output และ Oxygen demand เพิ่มขึ้น แต่หากอุณหภูมิร่างกายต่ำมากอย่างต่อเนื่องจะส่งผลเกิดการกดการทำงานของหัวใจแทน โดยลด Cardiac output รวมถึงทำให้ความดันโลหิตต่ำได้ นอกจากนี้บางรายอาจพบหัวใจเต้นผิดจังหวะได้ ผลกระทบต่อระบบหายใจพบว่าผู้บาดเจ็บจะมีการอัตราการหายใจช้าลง เนื่องจากมีการกดการทำงานของศูนย์ควบคุมการหายใจที่ก้านสมอง ผลกระทบต่อระบบประสาทพบว่าระดับอุณหภูมิร่างกายสัมพันธ์กับปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงสมอง (Cerebral blood flow) หากอุณหภูมิร่างกายลดลง 1 °C จะทำให้ปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงสมองลดลงร้อยละ 6-7 ผู้บาดเจ็บจะเกิดอาการสับสน และระดับความรู้สึกตัวเปลี่ยนแปลงได้ ผลกระทบต่อระบบเลือดพบว่า ภาวะอุณหภูมิกายต่ำส่งผลต่อการทำงานของเกล็ดเลือด รวมทั้งการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและการสลายลิ่มเลือดอันเป็นผลทำให้เกิดภาวะเลือดแข็งตัวผิดปกติตามมา (ไสว นรสาร, 2564; Tisherman, 2013; Tsuei & Kearnry, 2004)

อุบัติการณ์การเกิดในผู้บาดเจ็บที่รุนแรงนำไปสู่การสูญเสียความร้อนถึง 6 เท่า (Lilitsis et al., 2018) จากการศึกษาที่ผ่านมาของ Balvers et al. (2016) เป็นการศึกษาแบบย้อนหลังในผู้บาดเจ็บจำนวน 953 คน พบว่า ภาวะอุณหภูมิกายต่ำเพิ่มความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงคิดเป็น 2.27 เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่มีอุณหภูมิกายปกติ (OR 2.27, 95% CI 1.18-6.29, p <.001) (Balvers et al., 2016)

3.2.2 ภาวะเลือดเป็นกรด (Acidosis) หมายถึง ภาวะที่ค่ากรดด่าง (pH) ในร่างกายต่ำกว่า 7.3 โดยร่างกายจะมีภาวะเป็นกรดอย่างรุนแรง หากค่า pH ต่ำกว่า 7.2 หรือมีระดับแลคเตทในกระแสเลือดสูง (Lactate ≥ 2-2.5 mmol/L) ภาวะกรดในผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่มักเกิดจากการเสียเลือดปริมาณมากจนส่งผลให้เกิดภาวะช็อก ร่างกายเกิดกระบวนเผาผลาญพลังงานแบบไม่ใช้ออกเจน (Anaerobic metabolism) หรือมีการสลายของกล้ามเนื้อ (Rhabdomyolysis) เนื่องจากเนื้อเยื่อขาดเลือดจากการถูกกดทับ (Crush injury) ภาวะกรดเกินส่งผลกระทบต่อกระบวนการแข็งตัวของเลือด เนื่องจากเอนไซม์ที่ใช้ในกระบวนการแข็งตัวของเลือดจะทำหน้าที่ได้ดีใน pH 7.35-7.45 แต่เมื่อเกิดภาวะเลือดเป็นกรดการทำหน้าที่ของเอนไซม์จะลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อ pH ต่ำกว่า 7.3 (ไสว นรสาร, 2564)

ระดับกรดแลคติกในเลือดสามารถนำมาใช้เป็นตัววัดความรุนแรงของภาวะเลือดออกได้ โดยพบว่ากรดแลคติกเป็นตัวชี้วัดภาวะขาดออกซิเจนของเนื้อเยื่อ ซึ่งเป็นผลมาจากการผลาญพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนในภาวะขาดเลือด และพบว่ากรดแลคติกในผู้บาดเจ็บที่มากกว่า 4

mmol/L มีอัตราการรอดชีวิตเพียง 11% เท่านั้น (Lilitsis et al., 2018) นอกจากนี้ในการศึกษาระยะหลังยังพบว่าระดับของกรดแลคติกสามารถนำมาใช้เพื่อติดตามผลการรักษาและพยากรณ์โรคอีกด้วย อย่างไรก็ตามในผู้บาดเจ็บที่ดื่มสุรา การแปลผลระดับแลกติกอาจคลาดเคลื่อนได้ ดังนั้นการใช้ค่า Base deficit ในผู้บาดเจ็บที่ดื่มสุราจะมีความแม่นยำมากกว่า (Lilitsis et al., 2018) ค่า Base deficit แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ Mild (-3 ถึง -5mEq/L) Moderate (-6 ถึง -9mEq/L) และ Severe (<-10 mEq/L) (ไสว นรสาร, 2564; Credland, 2016)

จากการศึกษาแบบย้อนหลังของ Gale et al. (2016) เปรียบเทียบค่า Blood lactate และค่า Base deficit ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ภาวะเลือดเป็นกรดในผู้บาดเจ็บจำนวน 1,829 คน พบว่า ทั้งค่า Blood lactate และค่า Base deficit สามารถทำนายการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า OR เท่ากับ 1.17 (95% CI 1.12-1.23, p <.001) และ OR เท่ากับ 1.04 (95% CI 1.01-1.07, p <.001) ตามลำดับ โดยค่า Blood lactate ที่เพิ่มขึ้น 1 mmol/L จะเพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บสูงขึ้น 1.17 เท่า และค่า Base deficit ที่เพิ่มขึ้น 1 mEq/L ทำให้ความเสี่ยงในการเสียชีวิตเพิ่มขึ้นประมาณ 1.04 เท่า (Gale et al., 2016) สอดคล้องกับการศึกษาของ Odom et al. (2013) ที่ได้ทำการศึกษาย้อนหลังในผู้บาดเจ็บจำนวน 4,742 คน พบว่ากรณีที่ผู้บาดเจ็บมี Blood lactate levels เท่ากับ 2.5-3.9 mmol/L จะมีความเสี่ยงในการเสียชีวิตเพิ่มขึ้น 1.5 เท่าของผู้ที่มี blood lactate levels ในระดับปกติ (OR 1.50, 95% CI 1.10-2.00, p <.05) แต่หาก Blood lactate levels ≥ 4 mmol/L จะมีความเสี่ยงในการเสียชีวิตเพิ่มขึ้นเป็น 3.80 เท่า (OR 3.80, 95% CI 2.80-5.30, p <.05) (Odom et al., 2013)

นอกจากนี้ยังพบการศึกษาที่สนับสนุนผลของการมีภาวะเลือดเป็นกรดต่อการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บในระยะ 24 ชั่วโมงแรกคือ การศึกษาของ Gonzalez-Robledo et al. (2015) ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บรุนแรงจำนวน 497 คน โดยการทบทวนข้อมูลจากแฟ้มเวชระเบียนผู้บาดเจ็บ ตั้งแต่การดูแลนอกโรงพยาบาลจนถึงหอผู้ป่วยวิกฤต พบว่า Blood lactate levels ที่เพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงในการเสียชีวิต โดยเมื่อ Blood lactate levels มากกว่า 4 mmol/L ใน 24 ชั่วโมงแรกของการบาดเจ็บ จะเพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตสูงถึง 9.70 เท่า (OR 9.70) (Gonzalez-Robledo et al., 2015)

3.2.3 ภาวะเลือดแข็งตัวผิดปกติ (Coagulopathy) ในอดีตเชื่อว่าการแข็งตัวของเลือดผิดปกติของผู้บาดเจ็บเป็นผลมาจากการเจือจางของปัจจัยการแข็งตัวของเลือด (Dilutional event) จากการให้สารน้ำและส่วนประกอบของเลือดทดแทน (Kashuk et al., 1982) แต่จากการศึกษาในระยะต่อมาพบว่าการแข็งตัวของเลือดผิดปกตินี้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วตั้งแต่หลังจากได้รับบาดเจ็บ และยังพบว่ามีปัจจัยหลายๆ ปัจจัยร่วมด้วย เช่น ภาวะอุณหภูมิกายต่ำ ภาวะเลือดเป็นกรด ความรุนแรงของการบาดเจ็บ ปริมาณเลือดที่เสียไปรวมถึงการตอบสนองและการเปลี่ยนแปลงทางชีวภาพของ

ผู้บาดเจ็บแต่ละราย การแข็งตัวของเลือดที่ผิดปกติยังพบว่าสัมพันธ์กับการได้รับบาดเจ็บที่สมอง กระดูกและมดลูกขณะตั้งครรภ์อีกด้วย (ไสว นรสาร, 2564; Credland, 2016)ผู้บาดเจ็บที่ได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะพบว่าร้อยละ 41 ของผู้บาดเจ็บทางสมองเกิดภาวะ Disseminated Intravascular Coagulopathy (DIC) ตามมาใน 1-4 ชั่วโมงหลังเกิดการบาดเจ็บและส่งผลให้เสียชีวิตสูงขึ้น (Credland, 2016)

การเกิด DIC ในผู้บาดเจ็บนี้เกิดจากไขมัน และ Phospholipid จากเนื้อเยื่อที่ได้รับบาดเจ็บเข้าสู่กระแสเลือด การที่ผิวหนังหลอดเลือดได้รับบาดเจ็บรวมถึงมีกระบวนการ Fibrinolysis ทั้งหมดเหล่านี้กระตุ้นให้มีการหลั่ง Cytokine TNF-α, IL1-β, IL-6 และกระตุ้นกระบวนการแข็งตัวของเลือด ซึ่งกระบวนการเหล่านี้คล้ายคลึงกับการเกิด DIC ในผู้ป่วย Sepsis จากการศึกษาของ Brohi (2008) ได้ศึกษาโดยเก็บตัวอย่างเลือดจากผู้บาดเจ็บภายใน 10 นาทีหลังมาถึงโรงพยาบาล พบว่า ภาวะการแข็งตัวของเลือดผิดปกติในช่วงแรกจะเกิดขึ้นในผู้บาดเจ็บที่มีเลือดไปเลี้ยงเนื้อเยื่อร่างกายไม่เพียงพอ (Tissue hypoperfusion) และสัมพันธ์กับระดับ Thrombomodulin ที่เพิ่มขึ้น และ C-protein ที่ลดลง โดย Thrombomodulin บนผิวเซลล์จะจับกับ Thrombin ในกระแสเลือด ซึ่งกระตุ้น Protein-c ยับยั้งการแข็งตัวของเลือด (Brohi et al., 2008) นอกจากนี้ยังลดการยับยั้ง Tissue plasminogen activator (tPA) ผ่านการลดลงของ Plasminogen activator inhibitor และเร่งกระบวนการ fibrinolysis กระบวนการนี้เรียกว่า ภาวะเลือดออกผิดปกติเฉียบพลันในผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุ ปัจจุบันมีการศึกษาพบว่าการวิเคราะห์ Thromboelastometry สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องชี้วัดความรุนแรงในผู้บาดเจ็บได้ (Carroll et al., 2009)

จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic review) ที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยทำนายผลลัพธ์ในผู้บาดเจ็บของ Lilitsis et al. (2018) พบว่าผู้บาดเจ็บที่มีค่า PT >14 seconds จะเพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตถึง 1.35 เท่า (OR 1.35, 95% CI 1.11-1.68, p <.05) และผู้บาดเจ็บที่มีค่า PTT >34 seconds จะเพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตสูงขึ้น 4.26 เท่า (OR 4.26, 95% CI 3.23-5.62, p <.05) (Lilitsis et al., 2018) ประกอบกับการศึกษาแบบย้อนหลังของ Jin et al. (2018) โดยศึกษาเกี่ยวกับภาวะการแข็งตัวของเลือดผิดปกติในผู้บาดเจ็บจำนวน 6,288 คน พบว่า ค่า INR >1.5 เพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตสูงถึง 18.73 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มีค่า INR น้อยกว่า (OR 18.73, 95% CI 14.12-24.85, p <.001) และค่า Platelet count <100,000 cell/mm^3 จะเพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตคิดเป็น 4.35 เท่า (OR 4.35, 95% CI 3.35-5.65, p <.001) (Jin et al., 2018)

3.2.4 ความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดง (Hematocrit) ผู้ที่ได้รับบาดเจ็บรุนแรงมักเสียชีวิตจากการเสียเลือดดังที่กล่าวมาข้างต้น เมื่อร่างกายเกิดการสูญเสียเลือดออกจากระบบไหลเวียนเลือดจะส่งผลให้ระดับค่าความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดงลดลง ซึ่งเม็ดเลือดแดงทำหน้าที่ใน

การนำออกซิเจนและสารอาหารไปเลี้ยงยังเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย (Ryan et al., 2012) จากการศึกษาแบบย้อนหลังของ Ryan et al. (2012) เกี่ยวกับค่า Hematocrit แรกรับในผู้บาดเจ็บจำนวน 198 คน พบว่าค่า Hematocrit < 33% มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p <.05) (Ryan et al., 2012) สอดคล้องกับการศึกษาแบบย้อนหลังของ เกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และ วศินี ปล้องนิราศ (2565) ในผู้บาดเจ็บจำนวน 400 คน พบว่าค่า Hematocrit < 30% เพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บเป็น 2.77 เท่าใน 24 ชั่วโมงแรกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 2.77, 95% CI 1.66-4.63, p <.001) (เกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และวศินี ปล้องนิราศ, 2565)

นอกจากนี้ยังพบว่า คะแนนมาตรฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของผู้บาดเจ็บสามารถร่วมทำนายการรอดชีวิต โดยคะแนนการบาดเจ็บ (Trauma Scoring) หมายถึง การให้คะแนนเพื่อประเมินความรุนแรง และช่วยในการคัดแยกผู้บาดเจ็บได้ง่ายขึ้น อาจแบ่งตามการเปลี่ยนแปลงทางสรีระ อวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บ หรือใช้หลายองค์ประกอบมาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา (ธวัชชัย กาญจนรินทร์ และคณะ, 2561; ไสว นรสาร, 2564) จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาพบว่า คะแนนที่สามารถนำมาทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บซึ่งผู้วิจัยนำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ Glasgow coma score, Injury Severity Score และ Revise Trauma Score โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.2.5 ระดับความรู้สึกตัว (Glasgow coma scale) มีความสำคัญอย่างยิ่งในการประเมินอาการบาดเจ็บทางระบบประสาท เป็น Physiologic Score ชนิดหนึ่ง มีความสะดวกรวดเร็วและไม่ยุ่งยากซับซ้อนในการคิดคะแนน ทำให้เหมาะสมแก่บุคลากรทางการแพทย์ทุกระดับ ทั้งยังสามารถประเมินได้บ่อยครั้งเพื่อเฝ้าติดตามอาการที่เปลี่ยนแปลงไป GCS มีคะแนนในช่วง 3-15 โดยคำนวณจากผลรวมของคะแนนทั้ง 3 components คือ Eye opening (E), Best motor response (M), Verbal response (V) แบ่งความรุนแรงออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

13-15 คะแนน	เล็กน้อย
9-12 คะแนน	ปานกลาง
≤ 8 คะแนน	รุนแรงมาก

จากการศึกษาแบบย้อนหลังของ Gonzalez-Robledo et al. (2015) ในผู้บาดเจ็บจำนวน 497 คน พบว่า GCS ≤ 8 คะแนน เพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บคิดเป็น 12.97 เท่า (OR 12.97, 95% CI 3.51-47.81, p <.001) (Gonzalez-Robledo et al., 2015) สอดคล้องกับการศึกษาของ Sarang et al. (2021) โดยทำการศึกษาไปข้างหน้าในผู้บาดเจ็บจำนวน 7,497 คน ผลการศึกษาพบว่า GCS ≤ 8 คะแนน เพิ่มความเสี่ยงกับการเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกสูงถึง 7.70 เท่า (OR 7.70, 95% CI 4.60-12.60, p <.001) (Sarang et al., 2021) และยังพบการศึกษาล่าสุดที่

สนับสนุนผลการศึกษาดังกล่าวของเกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และ วศินี ปล้องนิราศ (2565) เป็นการศึกษาลักษณะใกล้เคียงกับการศึกษาในครั้งนี้ ผลการศึกษาพบว่า GCS ≤ 8 เป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้ผู้บาดเจ็บเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสูงถึง 10.79 เท่า (OR 10.79, 95% CI 4.82-24.12, p <.001) (เกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และ วศินี ปล้องนิราศ, 2565)

3.2.6 คะแนนความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Score) เป็นการแบ่งตามอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บโดย Baker et al. (1974) ได้เสนอวิธีการนำเอาค่า Abbreviated Injury Scale ของแต่ละอวัยวะที่บาดเจ็บมาประมวลผลให้เป็นเลขชุดเดียว เพื่อแสดงถึงระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บทั้งหมด ซึ่ง Abbreviated Injury Scale เป็น Anatomic Score ที่ได้รับความนิยมแพร่หลายมากที่สุดจนกระทั่งถึงปัจจุบันนี้ AIS มีกำเนิดขึ้นมาด้วยจุดประสงค์แต่ดั้งเดิม เพื่อศึกษาการบาดเจ็บจากยานยนต์ เริ่มต้นในปี ค.ศ.1971 โดย สมาคมเวชศาสตร์ยานยนต์อเมริกา (AAAM) ซึ่งครั้งแรกมีเพียง 75 Injury Descriptions และทั้งหมดเป็น Blunt Trauma ต่อมามีการปรับปรุงเรื่อยมาเพื่อนำไปใช้งานในวงกว้างยิ่งขึ้น ปัจจุบัน AIS-2005 (Update 2008) มีตัวเลข 7 หลักครอบคลุมกว่า 1,300 Injury Descriptions ความสำคัญยิ่งอีกประการหนึ่งของ AIS คือ เป็นพื้นฐานอ้างอิงในการคิดคำนวณ Injury Severity Score รหัสคะแนน AIS กำหนดระดับความรุนแรงของอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บมีตั้งแต่ 1-6 และ 9 ดังนี้

1 หมายถึง Minor (เล็กน้อย)

2 หมายถึง Moderate (ปานกลาง)

3 หมายถึง Serious: not life threatening (มากแต่ไม่คุกคามต่อชีวิต)

4 หมายถึง Severe: life threatening (มากและคุกคามต่อชีวิต)

5 หมายถึง Critical: survival uncertain (วิกฤต ไม่แน่ใจในโอกาสรอดชีวิต)

6 หมายถึง Maximum injury (รุนแรงที่สุด ส่วนใหญ่ไม่รอดชีวิต)

9 หมายถึง Unknown (ไม่ทราบว่ามีการบาดเจ็บหรือไม่)

ในการประเมิน AIS จะเกี่ยวข้องกับ Body Region (BR) หมายถึง ส่วนของร่างกายในแต่ละหมวดอวัยวะจัดแบ่งตามระบบ ISS โดยแบ่งอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บออกเป็น 6 ส่วนดังนี้

BR 1 Head/Neck (Include Middle inner ear) หมายถึง การบาดเจ็บที่เกิดขึ้นที่สมอง เส้นประสาทบริเวณศีรษะ คอ กะโหลกศีรษะ หรือการแตกของกระดูกสันหลังส่วนคอ (Cervical spine) รวมถึงส่วนของหูเฉพาะหูชั้นกลาง และชั้นใน (Middle and Inner ear)

BR 2 Face (Include eye balls) หมายถึง การบาดเจ็บที่ปาก ลูกตา จมูก และกระดูกหน้า (Facial bone, Maxilla and Mandible)

BR 3 Thorax (Chest) หมายถึง การบาดเจ็บตั้งแต่ภายนอกทรวงอกไปจนถึงอวัยวะภายในทรวงอกซึ่งจะรวมถึงกระบังลม (Diaphragm) กระดูกซี่โครง (Ribs) กล้ามเนื้อระหว่างซี่โครง (Intercostal muscle) และกระดูกสันหลังส่วนอก (Thoracic spine)

BR 4 Abdomen and Pelvic contents หมายถึง การบาดเจ็บต่อผนังหน้าท้อง แผ่นหลัง และกระดูกสันหลังส่วนเอว อวัยวะภายในช่องท้อง (Abdominal cavity) และช่องเชิงกราน (Pelvic cavity) กระดูกสันหลังส่วนเอว (Lumbar spine) และรวมถึงบริเวณ Perineum ด้วย

BR 5 Extremities and pelvic girdle หมายถึง การบาดเจ็บของแขน ขา มือ และเท้า หรือการบาดเจ็บของเชิงกรานและไหล่ (Scapula, Shoulder) ไม่ว่าจะเป็น Sprain, Fracture, Dislocation หรือ Amputation

BR 6 External and body surface หมายถึง Laceration (แผลแตกหรือแยกของผิวหนัง), Contusion, Abrasions, Burns ไม่ว่าจะอยู่ที่ส่วนใดของร่างกาย เช่น Leg laceration, Scalp laceration, Thigh laceration เป็นต้น ทั้งนี้จะรวมการบาดเจ็บของเปลือกตา (Eye lid) ริมฝีปาก (Lips) และหูชั้นนอกซึ่งรวมใบหูด้วย

การคิดคะแนนของ ISS จะเป็นการคำนวณที่มาจากผลรวมของการเอา AIS ของอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บมากที่สุด 3 ส่วนแรกยกกำลังสอง (Baker et al., 1974)

$$ISS = (HighestAISinarea1)^2 + (HighestAISinarea2)^2 + (HighestAISinarea3)^2$$

ISS มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 75 คะแนน คะแนนที่สูงแสดงให้เห็นถึงอัตราการเสียชีวิตที่เพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ดังนี้

ISS 1-8 (Minor)	มีอาการบาดเจ็บเล็กน้อย
ISS 9-15 (Moderate)	มีอาการบาดเจ็บปานกลาง
ISS 16-24(Serious)	มีอาการหนัก
ISS > 24 (Severe)	มีอาการหนักมาก

จากการศึกษาแบบย้อนหลังของ เกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และ วศินี ปล้องนิราศ (2565) ศึกษาความสัมพันธ์ของคะแนน ISS กับการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน พบว่าคะแนน ISS ที่มากกว่า 15 คะแนน เพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงแรกหลังได้รับบาดเจ็บสูงถึง 9.38 เท่า เมื่อเทียบกับกลุ่มที่มีคะแนนน้อยกว่า (OR 9.38, 95% CI 1.11-79.06, p = .040) (เกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และ วศินี ปล้องนิราศ, 2565)

3.2.7 คะแนนการบาดเจ็บที่จำแนกตามหลักการด้านสรีระ (Revise Trauma Score) เป็นคะแนนการประเมินชนิดหนึ่งที่แบ่งตามการเปลี่ยนแปลงทางสรีระ (Physiological scores) หมายถึง การวัด Physiologic response to injury ของร่างกายเป็นเกณฑ์การเปลี่ยนแปลง ได้แก่ Blood pressure, Pulse, Respiratory rate, Level of consciousness ฯลฯ ซึ่งไม่เฉพาะเจาะจง (คะแนนที่เหมือนกันอาจมาจากพยาธิสภาพที่ต่างกัน) อีกทั้งยังแปรผันได้ตามกาลเวลา และการรักษาที่ได้รับ แต่มีข้อดี คือ ใช้เวลาน้อย สะดวก และง่ายต่อผู้ใช้ ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำเครื่องมือในหมวดการแบ่งตามการเปลี่ยนแปลงทางสรีระมาใช้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลโดย Revised Trauma Score (RTS) ถูกนำมาใช้งานแทนที่ Trauma Score (TS) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1989 จนกระทั่งถึงปัจจุบัน ซึ่งมีรูปแบบการคิดคะแนนเป็น 2 วิธี ตามลักษณะการใช้งาน ได้แก่

1) Unweighted RTS เพื่อใช้ในการ Triage คิดคะแนนโดยการรวมค่าของแต่ละ Coded Value ทั้ง 3 Components เข้าด้วยกัน จากสูตร RTS (Unweighted) = GCS_{code}+ SBP_{code} + RR_{code} คะแนนจึงเป็นตัวเลขจำนวนเต็มมีค่าระหว่าง 0-12

2) Weighted RTS ใช้สำหรับ Outcome Evaluation คำนวณโดยการ Weighted แต่ละ components ก่อนแล้วค่อยนำมารวมกัน

ตาราง 1 แสดงการคิดคะแนนแต่ละองค์ประกอบของ Revise Trauma Score

GCS (Weight × 0.9368)	SBP (Weight × 0.7326)	RR (Weight × 0.2908)	Coded Value
13-15	>89	10-29	4
9-12	76-89	>29	3
6-8	50-75	6-9	2
4-5	1-49	1-5	1
3	0	0	0

RTS (Weight) = $(0.9368 \times GCS_{code}) + (0.7326 \times SBP_{code}) + (0.2908 \times RR_{code})$

กำหนดคะแนนและแปลผลระดับการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บโดยมีคะแนนตั้งแต่ 0-7.84 คะแนน ดังนี้

คะแนน 0-2	มีระดับความรุนแรงมากเสี่ยงต่อการเสียชีวิต
คะแนน 3-4	มีระดับความรุนแรงเป็นภาวะวิกฤตของชีวิต
คะแนน 5-6	มีระดับความรุนแรงปานกลาง
คะแนน 7-7.84	มีระดับความรุนแรงเล็กน้อย

จากการศึกษาของพนมวรรณ์ วงศ์วัฒนกิจ และคณะ (2562) ศึกษาข้อมูลย้อนหลังในแฟ้มเวชระเบียนผู้บาดเจ็บ จำนวน 2,067 คน พบว่าผู้บาดเจ็บที่มีค่า RTS เพิ่มขึ้น 1 คะแนน จะมีโอกาสรอดชีวิตเพิ่มขึ้น 3.33 เท่า (OR 3.33, 95% CI 2.22-5.06, p <.001) สอดคล้องกับการศึกษาของ Roy et al. (2016) โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระบบการให้คะแนนการบาดเจ็บและการเสียชีวิตในโรงพยาบาล ในกลุ่มผู้บาดเจ็บจำนวน 7,197 คน พบว่า RTS สามารถทำนายโอกาสการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<.05) (Roy et al., 2016)

การให้คะแนนการบาดเจ็บมีเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินด้วยคะแนนมาตรฐานต่าง ๆ โดยอาจแบ่งตามการเปลี่ยนแปลงทางสรีระของผู้บาดเจ็บ อวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บ หรือใช้หลายองค์ประกอบร่วมกัน ทำให้ทราบระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ อย่างไรก็ดีไม่แนะนำให้ยึดถือคะแนนการบาดเจ็บเพียงอย่างเดียวเป็นแนวทางในการดูแล เพราะบางครั้งคะแนนการบาดเจ็บอาจไม่สัมพันธ์กับการบาดเจ็บจริงของผู้บาดเจ็บ แม้จะมีเครื่องมือที่ช่วยในการประเมินการรอดชีวิตหรือการเสียชีวิตในมิติต่าง ๆ แต่แบบประเมินเหล่านี้ยังไม่ครอบคลุมปัจจัยด้านคลินิก ปัจจัยด้านการรักษา และปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บทั้งหมด จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาปัจจัยทำนายการรอดชีวิตและการเสียชีวิตโดยเฉพาะใน 24 ชั่วโมงแรกหลังจากได้รับบาดเจ็บ

3.3 ปัจจัยด้านการรักษา

โดยปัจจุบันการดูแลผู้บาดเจ็บตามมาตรฐานสากลยึดแนวทางการดูแลผู้บาดเจ็บขั้นสูง Advance Trauma Life Support (ATLS) 10th edition ของ American Collage of Surgeon ที่มีการเผยแพร่ในปี ค.ศ. 2018 โดยแนวทางการดูแลมีเป้าหมายเพื่อให้เกิดการวินิจฉัยปัญหา และจำแนกระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บที่แม่นยำ ส่งผลให้สามารถจัดการภาวะคุกคามต่อชีวิตได้อย่างรวดเร็ว นำไปสู่การลดอุบัติการณ์การเสียชีวิต และความพิการของผู้ที่ได้รับบาดเจ็บได้ โดยผู้ที่มีระดับการบาดเจ็บรุนแรงจะทำให้ผลลัพธ์ทางการรักษาแย่กว่า รวมทั้งยังเพิ่มโอกาสการเสียชีวิตให้สูงขึ้นอีกด้วย (ACS, 2018) มีผู้ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยด้านการรักษาที่มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บที่ผู้วิจัยสนใจในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ การได้รับยา Tranexamic acid (Karl et al., 2022; Roberts et al., 2017; Shakur et al., 2010) การให้เลือดและส่วนประกอบของเลือด (Blood transfusion) (Holcomb et al., 2015) การให้สารน้ำ (Fluid resuscitation) (อรพรรณ คงทรัพย์ และ เจนเนตร พลเพชร, 2562) และระยะเวลาการดูแลผู้บาดเจ็บในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน (Time spent in Emergency Department) (Mowery et al., 2011; Servia et al., 2012) โดยแต่ละปัจจัยมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 การได้รับยา Tranexamic acid โดยปกติกระบวนการแข็งตัวของเลือดอาศัยการทำงานของสารช่วยให้เลือดแข็งตัวกระตุ้นต่อเนื่องกัน (Coagulation cascade) จนได้ไฟบริน (Fibrin) จากนั้นไฟบรินหลายโมเลกุลจะจับตัวกันเป็นร่างแหและช่วยให้เลือดแข็งตัวได้ แต่ใน

ขณะเดียวกันร่างกายก็มีกระบวนการสลายไฟบรินเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดไฟบรินมากจนผิดปกติ โดยอาศัยการทำงานของพลาสมิน (Plasmin) ในสภาวะปกติพลาสมินจะอยู่ในรูปที่ไม่สามารถออกฤทธิ์ได้ เรียกว่าพลาสมิโนเจน (Plasminogen) เมื่อร่างกายต้องการใช้พลาสมิน จะหลั่งสารมากระตุ้นให้มีการเปลี่ยนพลาสมิโนเจนเป็นพลาสมิน เรียกสารนี่ว่า Tissue plasminogen activator (t-PA) พลาสมินจะมีตำแหน่งจับกับไฟบริน (Receptor binding site) ที่กรดอะมิโนไลซีน (Lysine) แต่ Tranexamic acid ถูกสังเคราะห์ให้มีโครงสร้างบางส่วนคล้ายไลซีน จึงสามารถแย่งจับที่ตำแหน่งนี้ได้ ผลคือทำให้ไฟบรินไม่สามารถจับกับพลาสมินได้ และยับยั้งกระบวนการสลายไฟบรินได้ในที่สุด จึงเรียก Tranexamic acid ว่า Antifibrinolytic agent (Shakur et al., 2010)

การแก้ไขภาวะลิ่มเลือดสลายตัวมากเกินไปเป็นกระบวนการหลักของ Damage control resuscitation (ACS, 2018) จากการศึกษาแบบทดลอง ผลของ Tranexamic acid ต่อการเสียชีวิต การเกิดลิ่มเลือดอุดตัน และการได้รับเลือดของผู้บาดเจ็บที่มีภาวะเสียเลือด (Clinical Randomization of an Antifibrinolytic in Significant Hemorrhage 2, CRASH-2) เปรียบเทียบระหว่างผู้ที่ได้รับยา Tranexamic acid กับยาหลอกในผู้บาดเจ็บ 20,211 คน จาก 274 โรงพยาบาลของ 40 ประเทศทั่วโลก พบว่ากลุ่มที่ได้รับยา Tranexamic acid สามารถลดความเสี่ยงของการเสียชีวิตเท่ากับ 0.91 เท่า (RR 0.91, 95% CI 0.85-0.97, p = .003) และลดการเสียเลือดจนเสียชีวิตคิดเป็น 0.85 เท่า (RR 0.85, 95% CI 0.76-0.96, p = .0.07) (Shakur et al., 2010) ต่อมา Roberts et al. (2017) ได้นำผลการศึกษาที่ได้มาวิเคราะห์เพิ่มเติม (Exploratory analysis) เกี่ยวกับระยะเวลาที่ได้รับยาของผู้บาดเจ็บที่มีภาวะเลือดออกพบว่า การได้รับยา Tranexamic acid ภายใน 1-3 ชั่วโมงหลังจากได้รับบาดเจ็บจะช่วยลดการเสียชีวิตได้ 0.79 เท่า (RR 0.79, 95% CI 0.64-0.97, p <.001) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อได้รับยาภายในชั่วโมงแรกหลังจากได้รับบาดเจ็บคิดเป็น 0.68 เท่า (RR 0.68, 95% CI 0.57-0.82, p <.001) (Roberts et al., 2017) และจากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic review) ประกอบกับการศึกษาเชิงวิเคราะห์อภิมาน (Meta analysis) ของ Karl et al. (2022) ในผู้บาดเจ็บที่ได้รับยา Tranexamic acid จำนวน 31 เรื่อง พบว่า การได้รับยา Tranexamic acid มีความสัมพันธ์ต่อการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับยา (RR 0.83, 95% CI 0.71-0.97, p <.05) (Karl et al., 2022)

3.3.2 การให้เลือดและส่วนประกอบของเลือด หมายถึง การรักษาโดยการให้เลือดและส่วนประกอบของเลือด (Blood transfusions) ใช้หลักการ Damage control resuscitation (ACS, 2018) โดยจะพิจารณาการให้เลือดและส่วนประกอบของเลือดอย่างรวดเร็วตามแนวทางการให้เลือดจำนวนมาก (Massive transfusion protocol: MTP) (ACS, 2018) เพื่อให้การรักษาโดยการให้เลือดแก่ผู้บาดเจ็บเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ลดการเกิดภาวะแทรกซ้อน และเพิ่มอัตราการรอดชีวิต

ของผู้บาดเจ็บ (Cotton et al., 2009) เมื่อผู้บาดเจ็บได้รับพลาสมาพร้อมกับได้รับเม็ดเลือดแดงตั้งแต่ยูนิตแรก จะพบว่าอัตราการเสียชีวิตภายใน 30 วันหลังการบาดเจ็บลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Holcomb et al., 2015) การใช้ MTP มีส่วนช่วยลดปริมาณการให้สารน้ำที่มากเกินไปแก่ผู้บาดเจ็บ และช่วยรักษาระดับอุณหภูมิของร่างกายที่เหมาะสม โดยการศึกษา Pragmatic Randomized Optimal Platelet and Plasma Ratios (PROPPR) ของ Holcomb et al. (2015) เปรียบเทียบการให้เลือดและส่วนประกอบของเลือดในผู้บาดเจ็บรุนแรงที่ได้รับ MTP ในอัตราส่วน 1:1:1 และ 1:1:2 (เม็ดเลือดแดงต่อพลาสมาต่อเกล็ดเลือด) จำนวน 680 คน พบว่าผู้บาดเจ็บที่ได้รับ MTP อัตราส่วน 1:1:1 มีการเสียชีวิตน้อยกว่าผู้ที่ได้รับ MTP อัตราส่วน 1:1:2 คิดเป็น 22.20% กับ 26% (Different ratio -3.8, 95% CI -10.3-2.7) แม้ว่าผลการศึกษาดังกล่าวจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแต่เมื่อพิจารณาความสำคัญทางคลินิกการให้ MTP อัตราส่วน 1:1:1 ก็สามารถควบคุมกลไกการแข็งตัวของเลือดได้ดีกว่าและสามารถลดอัตราการเสียชีวิตจากภาวะเลือดออกใน 3 ชั่วโมงแรกได้ (Holcomb et al., 2015)

3.3.3 การให้สารน้ำ หมายถึง การให้สารน้ำทดแทนแก่ผู้บาดเจ็บระยะต้นเพื่อฟื้นฟูการไหลเวียนของเลือดสู่เนื้อเยื่อ การให้สารละลายปริมาณมากอาจส่งผลให้เกิดผลเสียตามมา เช่น Pulmonary edema, Abdominal Compartment และ Coagulopathy เป้าหมายการให้สารน้ำเป็นการทำให้สามารถรักษาความดันโลหิตให้เพียงพอสำหรับการสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงอวัยวะสำคัญเท่านั้น และควรระวังมิให้มากเกินไปจนกว่าผู้บาดเจ็บจะได้รับการผ่าตัดห้ามเลือด เนื่องจากปริมาณสารน้ำที่มากเกินไปจะทำให้มีเลือดออกมากยิ่งขึ้นจากกระบวนการของ Reverse vasoconstriction, Clot ที่หลอดเลือดหลุด การเกิด Dilutional effect หรือทำให้ร่างกายเกิด Hypothermia เรียกหลักการนี้ว่า Permissive hypotension หรือ Balanced resuscitation (Kudo, 2017)

ในปัจจุบันมีการกำหนดปริมาณของสารน้ำที่ใช้ในระยะกู้ชีพผู้บาดเจ็บตามหลักของแนวคิดการช่วยชีวิตผู้บาดเจ็บขั้นสูง (ATLS 10^{th} edition) โดยการให้สารน้ำประมาณ 1,000 ml ขึ้นอยู่กับระดับความรุนแรงของภาวะช็อก และน้ำหนักตัวของผู้บาดเจ็บ ในกรณีที่ให้สารน้ำทดแทนทางหลอดเลือดดำครบ 1,000 ml แต่ไม่มีการตอบสนองของระบบไหลเวียนเลือดจะต้องให้เลือด และส่วนประกอบของเลือดแทนการทดแทนด้วยสารน้ำเพียงอย่างเดียว (ACS, 2018) จากการศึกษาแบบย้อนหลังของ อรพรรณ คงทรัพย์ และเจนเนตร พลเพชร (2562) ในผู้บาดเจ็บจำนวน 326 คน ผลการศึกษายืนยันว่าการได้รับสารน้ำปริมาณมากกว่า 1000 ml ในผู้บาดเจ็บที่มีภาวะช็อกสัมพันธ์กับความผิดปกติการแข็งตัวของเลือด (χ^2=57.27, p <.05) และการเสียชีวิต (χ^2=45.70, p <.05) ในระดับที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (อรพรรณ คงทรัพย์ และเจนเนตร พลเพชร, 2562)

3.3.4 ระยะเวลาการดูแลผู้บาดเจ็บในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน หมายถึง ระยะเวลาของการดูแลรักษาผู้บาดเจ็บตั้งแต่แรกรับจนผู้บาดเจ็บออกจากแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน ซึ่งการดูแลรักษาผู้บาดเจ็บนั้นจำเป็นต้องแข่งขันกับเวลาที่เร่งรีบ เพื่อแก้ไขภาวะคุกคามต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นป้องกันการเสียชีวิตในระยะ Early death ของผู้บาดเจ็บที่สำคัญคือ การดูแลแรกรับในห้องกู้ชีพ หรือในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน จากการศึกษาของ Servia et al. (2012) ในผู้บาดเจ็บจำนวน 243 คน เป็นการเก็บข้อมูลไปข้างหน้าเกี่ยวกับปัจจัยด้านระยะเวลาในการดูแล พบว่า ผู้บาดเจ็บที่อยู่ในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินมากกว่า 120 นาที มีอัตราการเสียชีวิตที่สูงกว่าผู้บาดเจ็บที่อยู่ในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินน้อยกว่า 120 นาที คิดเป็น 3.10 เท่า (OR 3.10, 95% CI 1.60-6.10, p = .001) (Servia et al., 2012) สอดคล้องกับการศึกษาของถาวร ทองเพชร (2561) โดยศึกษาอัตราการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บกระดูกและข้อที่รักษาในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินจำนวน 3,563 คน พบว่า Median survival time จะเพิ่มมากขึ้นถ้าใช้เวลาในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินน้อยกว่า 3 ชั่วโมง (p <.05) (ถาวร ทองเพชร, 2561) ดังนั้นปัจจัยการรักษาที่เกี่ยวข้องกับระยะเวลาการดูแลผู้บาดเจ็บอยู่ในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินจึงเป็นอีกปัจจัยที่นำมาศึกษาในครั้งนี้

3.4 สรุปปัจจัยการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บ

การรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บนั้น เกิดจากหลายปัจจัยโดยจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังที่กล่าวมาข้างต้น ในการศึกษาครั้งนี้ได้ผู้วิจัยได้สรุปแบ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการรอดชีวิตออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษา โดยผลการศึกษาที่ผ่านมาส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในต่างประเทศและการรายงานผลการศึกษาบางปัจจัยยังคงมีความขัดแย้งกันอยู่ รวมทั้งการนำผลการศึกษาที่ได้มาประยุกต์ใช้ในประเทศไทยยังมีข้อจำกัดในเรื่องบริบทต่าง ๆ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมปัจจัยเหล่านี้มาทำการศึกษาในโรงพยาบาลตติยภูมิ เขตภาคเหนือตอนล่าง เพื่อให้ครอบคลุมทุกมิติที่เกี่ยวข้องกับการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บโดยเฉพาะในระยะ 24 ชั่วโมงแรก อันจะส่งผลเพิ่มโอกาสการรอดชีวิตมากขึ้น

4. แนวคิดการประเมินผลลัพธ์ทางสุขภาพของโฮซีเมอร์และเรียลลี (Holzemer, & Reily)

ในการพิจารณาผลลัพธ์ทางการรักษาพยาบาล หรือผลลัพธ์ของการบริการทางสุขภาพนั้นตามแนวคิดของโฮลซีเมอร์ และเรียลลี (Holzemer & Reilly, 1995) ได้คำนึงถึงความสำคัญ และความเกี่ยวข้องกันใน 3 องค์ประกอบ คือ ปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) และผลลัพธ์ (Outcome) โดยผ่านแง่มุมของผู้รับบริการ (Client) ผู้ให้บริการ (Provider) และองค์กร (Setting) และได้เสนอกรอบแนวคิดการวิจัยเชิงผลลัพธ์การบริการทางสุขภาพ (Outcomes model for health care research) ในรูแบบของตารางจำแนกได้ 9 องค์ประกอบและมีผลต่อการประเมิน

คุณภาพหรือการวิจัยเชิงผลลัพธ์ (Outcome research) เป็นอย่างมาก โดยสามารถสรุปตัวอย่างเครื่องชี้วัดที่เกี่ยวข้อง จำแนกตามองค์ประกอบในรูปแบบการวิจัยเชิงผลลัพธ์การบริการทางสุขภาพตามแนวคิดของโฮลซีเมอร์และเรียลลี (Holzemer & Reilly, 1995) ได้ดังนี้

มิติของผู้รับบริการ

ปัจจัยนำเข้าของผู้รับบริการ หมายถึง ข้อมูลต่าง ๆ ของผู้รับบริการ เช่น ลักษณะส่วนบุคคล ระดับการศึกษา เชื้อชาติ รายได้ต่อประชากร วัฒนธรรม ค่านิยม และความเชื่อ ความต้องการของบุคคลที่ผันแปรตามภาวะสุขภาพ คุณภาพชีวิต อัตราความพิการ อัตราการว่างงาน รายได้ต่อประชากร เป็นต้น เนื่องจากบุคคลแต่ละคนนั้นมีความซับซ้อน และแตกต่างกัน ทำให้ข้อมูลในส่วนนี้มีความหลากหลาย ในส่วนของข้อมูลที่ได้ในโรงพยาบาลนั้นมักเกี่ยวข้องกับความรุนแรงของการเจ็บป่วยด้วย (Cohen, 2000; Holzemer, 1994; Holzemer & Reilly, 1995) โดยการวิจัยครั้งนี้ปัจจัยนำเข้าของผู้รับบริการ คือ ข้อมูลด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ

กระบวนการทางสุขภาพของผู้รับบริการ หมายถึง พฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้รับบริการ หรือนิสัยส่วนบุคคล ซึ่งกระบวนการทางสุขภาพของผู้รับบริการเป็นความรับผิดชอบของแต่ละบุคคลในการดำเนินชีวิตที่เกี่ยวข้องกับสุขภาวะ การส่งเสริมและการป้องกันการเจ็บป่วย (Cohen, 2000; Holzemer, 1994; Holzemer & Reilly, 1995)

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับผู้รับบริการ หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นทางสรีรวิทยา เช่น อัตราการตาย การเกิดภาวะแทรกซ้อน จำนวนวันนอนในโรงพยาบาล อัตราการครองเตียง และการกลับมารักษาซ้ำในโรงพยาบาล นอกจากนี้ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับผู้รับบริการ อาจเกี่ยวข้องกับ สุขภาวะ ทั้งทางกาย จิต จิตสังคม หรืออาการแสดงทั่วไป คุณภาพชีวิต ความรู้ทางด้านสุขภาพ พฤติกรรมสุขภาพของผู้รับบริการ รวมถึงความพึงพอใจในบริการที่ได้รับ (Cohen, 2000; Holzemer, 1994; Holzemer & Reilly, 1995) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับผู้รับบาดเจ็บโดยจากการทบทวนวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ปัจจัยด้านสรีรวิทยาหลังการบาดเจ็บนำมาเป็นปัจจัยทางด้านคลินิก

มิติของผู้ให้บริการ

ปัจจัยนำเข้าของผู้ให้บริการ หมายถึง คุณลักษณะที่บอกความสามารถของผู้ให้บริการหรือความสามารถในการปฏิบัติงาน เช่น ความรู้ ความเชี่ยวชาญ ประสบการณ์ การอบรม ความรู้เฉพาะทาง ตัดสินใจของผู้ให้บริการ รวมถึงทักษะการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันในขณะปฏิบัติงาน

กระบวนการดูแลของผู้ให้บริการ หมายถึง รูปแบบการปฏิบัติการที่มีความสัมพันธ์กันระหว่างการให้การดูแลจากผู้ให้บริการ เป็นขั้นตอนการดูแลกระบวนการพยาบาล มาตรฐาน หรือแนวทางปฏิบัติการ โดยกระบวนการนี้ สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบประสิทธิภาพของการบริการ และยังเปรียบเทียบระหว่างภายในหรือภายนอกองค์กรได้ (Holzemer & Reilly, 1995)

ในการวิจัยครั้งนี้กระบวนการดูแลของผู้ให้บริการคือ การดูแลผู้บาดเจ็บตามแนวทางการช่วยชีวิตผู้บาดเจ็บขั้นสูง (ATLS) ของสมาคมศัลยแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกา และการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการดูแลผู้บาดเจ็บนำมาเป็นปัจจัยด้านการรักษา

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับผู้ให้บริการ หมายถึง คุณภาพของชีวิตการทำงาน ความพึงพอใจของผู้ให้บริการที่จะอยู่หรือย้ายออกจากหน่วยงาน การลาออกและคุณภาพชีวิตด้านสุขภาพ (Cohen, 2000; Holzemer, 1994; Holzemer, & Reilly, 1995)

มิติขององค์กร

ปัจจัยนำเข้าขององค์กร หมายถึง คุณค่า ทัศนคติ ความเชื่อขององค์กร ตลอดจนทรัพยากรที่มีอยู่ เช่น งบประมาณ อุปกรณ์ จำนวนและประเภทของบุคลากรในองค์กร ขนาดและความเป็นเจ้าของผู้รับบริการ สุขภาวะในชุมชน รวมทั้งระบบข้อมูล การรายงานต่าง ๆ และระดับความรุนแรงของการเจ็บป่วยของผู้รับบริการ (Holzemer, & Reilly, 1995)

กระบวนการที่เกิดขึ้นในองค์กร หมายถึง หลักการดำเนินงานที่เพิ่มคุณภาพทั้งหมดในเกิดผลสำเร็จ เช่น การวางแผนเชิงกลยุทธ์ การมีนโยบายการดำเนินการ การประเมินผล การตัดสินใจ วัฒนธรรมองค์กร รูปแบบการติดต่อสื่อสารภายในหรือภายนอกองค์กร และนวัตกรรมขององค์กร (Holzemer, & Reilly, 1995)

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับองค์กร หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นกับผู้รับบริการและผู้ให้บริการ โดยประเมินผลลัพธ์จากเป้าหมายที่องค์กรตั้งไว้เป็นภาพรวม เช่น ความพึงพอใจของผู้รับบริการ อัตราการย้ายออกจากองค์กรของผู้ให้บริการ อัตราการเจ็บป่วย อัตราการเสียชีวิต ความผิดพลาดของการรักษา ค่าใช้จ่ายในการดูแล อัตราการกลับมารักษาซ้ำในโรงพยาบาลรวมไปถึงความพร้อมในการให้บริการ การดูแลต่อเนื่อง ประสิทธิภาพ ประสิทธิผลคุณภาพการดูแล ความปลอดภัย ระยะเวลาในการรอเข้ารับบริการ ต้นทุน รวมไปถึงงบประมาณเกี่ยวกับบุคลากร สิ่งของเครื่องใช้ที่จำเป็นต่อการพัฒนา (Cohen, 2000; Holzemer, & Reilly, 1995) ในการวิจัยครั้งนี้ผลลัพธ์ขององค์กรคือ ปัจจัยตาม ได้แก่ การรอดชีวิต/เสียชีวิตของผู้บาดเจ็บ

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การประเมินผลลัพธ์ทางการรักษาพยาบาล หรือผลลัพธ์ของการบริการทางสุขภาพ เป็นการพิจารณาวัดผลลัพธ์การปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ เพื่อนำมาสู่การพัฒนาคุณภาพการบริการ โดยแนวคิดการวิจัยเชิงผลลัพธ์การบริการทางสุขภาพของโฮลซีเมอร์ในปี ค.ศ.1995 ได้จำแนกการประเมินคุณภาพออกเป็นองค์ประกอบคือ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และองค์กร ซึ่งการประเมินผลลัพธ์ทางการพยาบาลต้องครอบคลุมทุกมิติ เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพการพยาบาลและสามารถนำผลที่ได้ไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพในแต่ละมิติต่อไป

5. กรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual Framework)

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาปัจจัยทำนายการรอดชีวิต 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ โดยผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดจากการทบทวนวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องร่วมกับแนวคิดการประเมินผลลัพธ์ทางสุขภาพของโฮลซีเมอร์และเรียลลี (Holzemer & Reilly, 1995) ที่อธิบายว่าผลลัพธ์ทางสุขภาพ เกิดจากความเกี่ยวข้องของปัจจัย 3 องค์ประกอบ คือ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลลัพธ์ จาก 3 มิติ โดยผ่านแง่มุมของผู้รับบริการ ผู้ให้บริการ และองค์กร อธิบายตามกรอบแนวคิดดังกล่าวได้ดังนี้

ตัวแปรตามในการศึกษาครั้งนี้ คือ การรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรกหลังจากได้รับบาดเจ็บ อธิบายตามแนวคิดการประเมินผลลัพธ์ทางสุขภาพของโฮลซีเมอร์และเรียลลี หมายถึงองค์ประกอบด้านผลลัพธ์ขององค์กรที่บ่งบอกถึงอัตราการรอดชีวิตและเสียชีวิตของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล

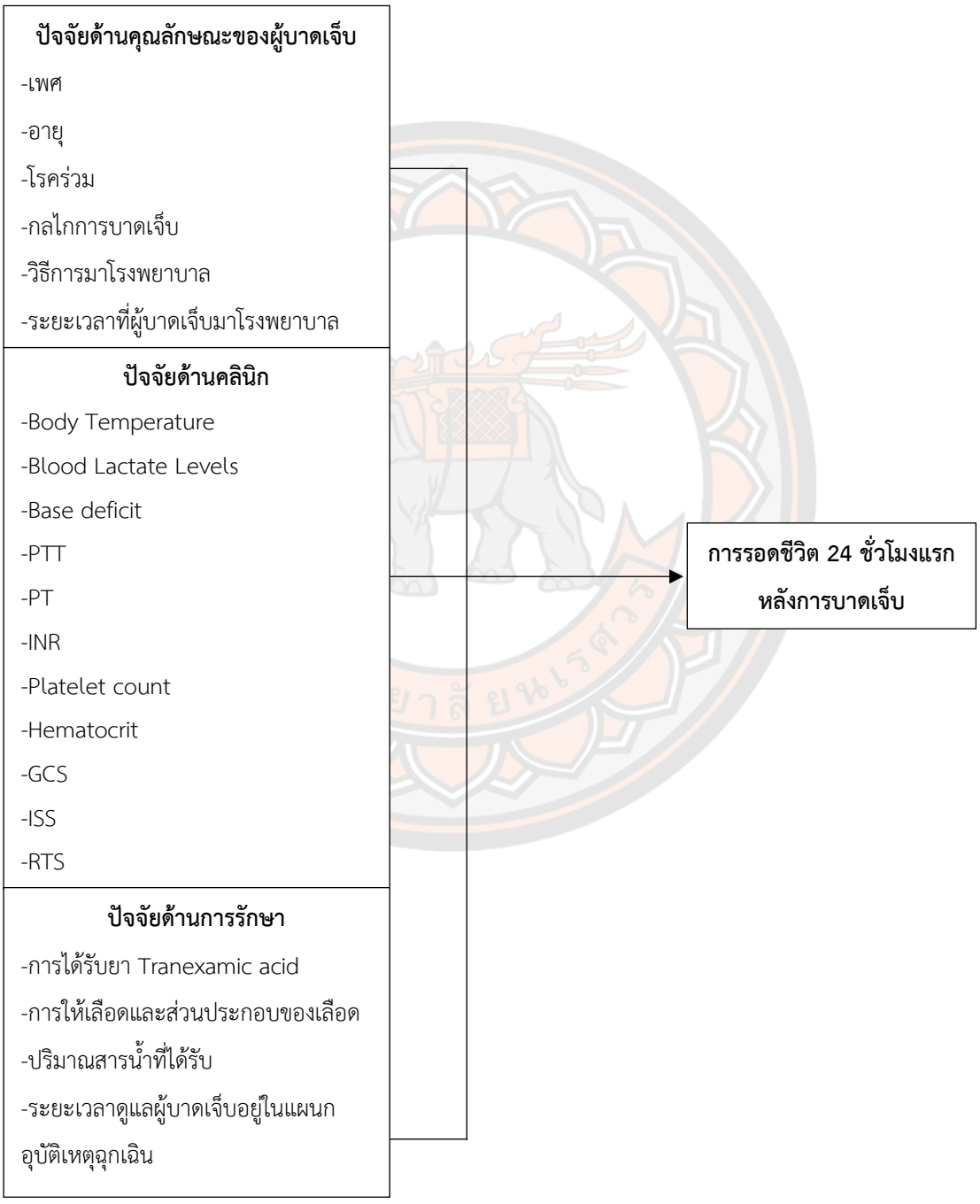
สำหรับตัวแปรต้นหรือตัวแปรทำนายในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจศึกษา 3 ปัจจัยทำนายหลัก เมื่ออธิบายตามกรอบแนวคิดการประเมินผลลัพธ์ทางสุขภาพของโฮลซีเมอร์และเรียลลี ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านปัจจัยนำเข้าของผู้รับบริการหมายถึง ปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ องค์ประกอบด้านผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับผู้รับบริการ หมายถึง ปัจจัยด้านคลินิก และองค์ประกอบด้านกระบวนการดูแลของผู้ให้บริการ หมายถึง ปัจจัยด้านการรักษา โดยมีรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบดังนี้

1. ปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ อธิบายตามองค์ประกอบด้านปัจจัยนำเข้าของผู้รับบริการ หมายถึง ข้อมูลต่าง ๆ ของคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บที่ได้จากการทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมาโดยคุณลักษณะผู้บาดเจ็บในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ เพศ อายุ โรคร่วม กลไกการบาดเจ็บ วิธีการมาโรงพยาบาลของผู้บาดเจ็บ และระยะเวลาที่ผู้บาดเจ็บมาถึงโรงพยาบาล

2. ปัจจัยด้านคลินิก อธิบายตามองค์ประกอบผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับผู้รับบริการ หมายถึง ปัจจัยที่เป็นผลที่เกิดขึ้นทางสรีรวิทยาภายหลังการบาดเจ็บ ประกอบด้วย ปัจจัยด้านคลินิก ได้แก่ Body temperature, Blood lactate levels, Base deficit, Platelet count, Hematocrit, PT, PTT, INR, Platelet count, GCS, ISS และ RTS

3. ปัจจัยด้านการรักษา อธิบายตามองค์ประกอบกระบวนการดูแลของผู้ให้บริการ หมายถึง รูปแบบการปฏิบัติการที่มีความสัมพันธ์กันระหว่างการให้การดูแลจากผู้ให้บริการกับผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับผู้รับบริการ เป็นขั้นตอนการดูแล กระบวนการการรักษาพยาบาล มาตรฐาน หรือแนวทางปฏิบัติการ โดยกระบวนการดูแลนี้สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบประสิทธิภาพของการบริการ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้กระบวนการดูแลผู้บาดเจ็บตามแนวทางการช่วยชีวิตผู้บาดเจ็บขั้นสูงของสมาคมศัลยแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกา ปี ค.ศ. 2018 (ACS, 2018) ร่วมกับการ

ทบทวนวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการดูแลผู้บาดเจ็บ นำมาเป็นปัจจัยในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ การได้รับยา Tranexamic acid การให้เลือดและส่วนประกอบของเลือด ปริมาณสารน้ำที่ผู้บาดเจ็บได้รับ และระยะการดูแลผู้บาดเจ็บในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะบ่งบอกถึงความถูกต้องและความเหมาะสมของกระบวนการดูแลของผู้ให้บริการ



ภาพ 1 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาย้อนหลัง (Retrospective Cohort Study) เพื่อศึกษาปัจจัยทำนายการรอดชีวิต 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บในโรงพยาบาลตติยภูมิ เขตภาคเหนือตอนล่าง ได้แก่ ปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษา ตามแนวคิดการประเมินผลลัพธ์การบริการทางสุขภาพ (The outcome model for health care research) ของโฮลซีเมอร์และเรียลลี (Holzemer & Reilly, 1995) ร่วมกับการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ผู้บาดเจ็บที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลตติยภูมิแห่งหนึ่ง เขตภาคเหนือตอนล่าง ซึ่งเป็นโรงพยาบาลขนาด 1,100 เตียง สังกัดกระทรวงสาธารณสุข รองรับการดูแลผู้บาดเจ็บทั้งในจังหวัดพิษณุโลก และเขตบริการสุขภาพที่ 2 มีแพทย์เฉพาะทางที่เกี่ยวข้องกับการดูแลผู้บาดเจ็บและมีแนวทางในการดูแลผู้บาดเจ็บที่เป็นมาตรฐาน ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยระบุตัวผู้บาดเจ็บโดยการใช้ ICD-10 ได้แก่ รหัส V01-V99 (อุบัติเหตุจากการขนส่ง) รหัส W00-W19 (การตกหรือล้ม) รหัส W20-W49 (การสัมผัสแรงเชิงกลของสิ่งไม่มีชีวิต) รหัส S00-S09 (การบาดเจ็บที่ศีรษะ) รหัส S20-S29 (การบาดเจ็บที่ทรวงอก) รหัส S30-S39 (การบาดเจ็บที่ท้องหลังส่วนล่าง กระดูกสันหลังส่วนเอวและเชิงกราน และรหัส S40-S99 (การบาดเจ็บที่ระยางค์) โดยศึกษาจากแฟ้มเวชระเบียนผู้บาดเจ็บในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ 1 มกราคม 2564 ถึง 31 ธันวาคม 2565

กลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำทุกปัจจัยมาคำนวณ เลือกค่าที่ครอบคลุมทุกตัวแปร คำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป G*Power 3.1.9.4 ในที่นี้ คือ ปัจจัยด้านคลินิก ที่ได้จากตัวแปรคะแนนการบาดเจ็บที่จำแนกตามหลักการด้านสรีระ (Revise Trauma Score) จากการศึกษาของ พนมวรรธณ์ วงศ์วัฒนกิจ และคณะ (2562) เรื่องความสัมพันธ์ของปัจจัยการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรที่เข้ารับการรักษา ณ โรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่งในจังหวัดภูเก็ต โดย RTS มีค่า Odds ratio = 3.33 (95% CI

2.22-5.06) กำหนดอำนาจการทดสอบ (Power of test) = 0.80, R^2 = 0.5 ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน = 220 ราย เป็นอย่างน้อย

การสุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ตามคุณสมบัติที่กำหนด ดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria)

1. ข้อมูลผู้บาดเจ็บทั้งชายและหญิงที่มีอายุ 20 ปีขึ้นไป เข้ารับการรักษาแรกรับที่แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากได้รับการบาดเจ็บ

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

1. ข้อมูลผู้บาดเจ็บที่ได้รับการกู้ชีพจากนอกโรงพยาบาลและแพทย์ลงความเห็นว่าเสียชีวิตก่อนถึงโรงพยาบาล

2. ข้อมูลผู้บาดเจ็บที่ย้ายโรงพยาบาลหรือปฏิเสธการรักษาภายใน 24 ชั่วโมงแรกหลังได้รับการบาดเจ็บ

3. เวชระเบียนของผู้บาดเจ็บไม่สมบูรณ์เกินกว่าร้อยละ 20 หรือไม่สามารถระบุได้ว่าผู้บาดเจ็บรอดชีวิตหรือเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกหลังได้รับการบาดเจ็บ

เครื่องมือและการพัฒนาเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยแบบบันทึกข้อมูลของผู้บาดเจ็บที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งประยุกต์ใช้แนวคิดการประเมินผลลัพธ์การบริการทางสุขภาพของโฮลซีเมอร์และเรียลลี แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ซึ่งมีเนื้อหาครอบคลุมรายละเอียด ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบบันทึกข้อมูลด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ จำนวน 8 ข้อ ประกอบด้วย

1.1 วัน/เดือน/ปี และเวลาที่เกิดเหตุ

1.2 วัน/เดือน/ปี และเวลาแรกรับที่โรงพยาบาล

1.3 เพศ

1.4 อายุ

1.5 โรคร่วม ใช้แบบประเมินดัชนีโรคร่วมชาร์ลสัน (Charlson Comorbidity Index: CCI) เพื่อให้คะแนนความรุนแรงของโรคร่วม ซึ่งถูกพัฒนาโดย Charlson et al. (2008) แบบประเมิน CCI เป็นเครื่องมือมาตรฐานที่มีความตรง และความเที่ยงสูงโดยใช้ในงานวิจัยอย่างแพร่หลายในกลุ่มผู้บาดเจ็บ มีการประเมินทั้งหมด 23 โรคร่วม เชื่อมโยงกับข้อมูล ICD-10 ของโรคร่วมทั้งหมดร่วมกับการนำอายุมาคิดคะแนนด้วย โดยการให้คะแนนตามความรุนแรงของโรคคือ 1, 2, 3 หรือ 6 คะแนน (Charlson et al., 2008) ร่วมกับการให้คะแนนอายุของผู้บาดเจ็บ คือ

อายุ < 50 ปี เท่ากับ 0 คะแนน

อายุ 50-59 ปี เท่ากับ 1 คะแนน

อายุ 60-69 ปี เท่ากับ 2 คะแนน

อายุ 70-79 ปี เท่ากับ 3 คะแนน

อายุ ≥ 80 ปี เท่ากับ 4 คะแนน

รวมคะแนนทั้งหมด 0-46 คะแนน โดยคะแนนรวมที่ได้จะถูกจัดออกเป็น 4 ระดับ คือ

คะแนนรวม 0 คะแนน เท่ากับ ไม่มีโรคร่วม

คะแนนรวม 1-2 คะแนน เท่ากับ มีโรคร่วมน้อย

คะแนนรวม 3-4 คะแนน เท่ากับ มีโรคร่วมปานกลาง

คะแนนรวม 5 คะแนนขึ้นไป เท่ากับ มีโรคร่วมมาก

ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือนี้จากการศึกษาของ Charlson et al. (2008) เท่ากับ .90

1.6 วิธีการมาโรงพยาบาล

1.7 สาเหตุการบาดเจ็บ

1.8 กลไกการบาดเจ็บ

ส่วนที่ 2 แบบบันทึกข้อมูลด้านคลินิกของผู้บาดเจ็บ เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลด้านสรีรวิทยาและการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของร่างกายหลังได้รับบาดเจ็บ จำนวน 5 ข้อ ประกอบด้วย

2.1 สัญญาณชีพแรกรับที่โรงพยาบาล (Vital signs)

2.2 ระดับความรู้สึกตัวแรกรับที่โรงพยาบาล (GCS) ใช้อธิบายระดับความรู้สึกตัวในผู้บาดเจ็บที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาท ซึ่ง Teasdale & Jennett (1974) ได้ร่วมกันพัฒนาขึ้น ปัจจุบัน GCS ได้ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลก โดยแบบประเมิน GCS มีคะแนนอยู่ในช่วง 3-15 คะแนน โดยคำนวณจากผลรวมของคะแนนทั้ง 3 components คือ Eye opening (E), Best motor response (M), Verbal response (V) แบ่งความรุนแรงออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

13-15 คะแนน เล็กน้อย

9-12 คะแนน ปานกลาง

≤ 8 คะแนน รุนแรงมาก

2.3 ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วย Blood lactate levels, Base deficit, PTT, PT, INR, Platelet count และ Hematocrit

2.4 แบบวัดระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) เป็นแบบบันทึกที่ใช้บันทึกค่าระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บที่ได้จากการระบุตำแหน่งการบาดเจ็บจากแพทย์โดยแพทย์ได้ประเมินและวินิจฉัยใน 24 ชั่วโมงแรกหลังจากได้รับบาดเจ็บ ซึ่งพัฒนาขึ้นโดย Baker et al. (1974) และ Champion et al. (1989) แบ่งตามหมวดหมู่ของอวัยที่ได้รับบาดเจ็บ (Body region) ตามการคิด

คะแนนระบบ Abbreviated Injury Scale (AIS) นำคะแนนการบาดเจ็บแต่ละอวัยวะมาประมวลผลให้เป็นเลขชุดเดียว เพื่อแสดงถึงระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บทั้งหมดแบ่งออกเป็นทั้งหมด 6 หมวดอวัยวะ ได้แก่ BR 1 Head/Neck, BR 2 Face, BR 3 Thorax, BR 4 Abdomen and pelvic contents, BR 5 Extremities and pelvic girdle และ BR 6 External and body surface โดยจะทำการเลือกค่า AIS สูงสุดของแต่ละหมวดหมู่อวัยวะ 3 ตำแหน่ง นำมายกกำลังสองแล้วบวกกันจะได้คะแนนของ ISS ที่มีค่าตั้งแต่ 1-75 คะแนน คะแนนของ ISS โดยแบ่งระดับความรุนแรง ดังนี้

ISS 1-8 (Minor)	มีอาการบาดเจ็บเล็กน้อย
ISS 9-15 (Moderate)	มีอาการบาดเจ็บปานกลาง
ISS 16-24 (Serious)	มีอาการหนัก
ISS > 24 (Severe)	มีอาการหนักมาก

2.5 แบบวัดระดับคะแนนการบาดเจ็บที่จำแนกตามหลักการด้านสรีระ (RTS) เป็นแบบบันทึกที่ใช้บันทึกปฏิกิริยาการตอบสนองของร่างกายเมื่อเนื้อเยื่อได้รับบาดเจ็บหรือกระทบกระเทือน ซึ่งพัฒนาโดย Champion et al. (1989) และ Revell et al. (2003) ซึ่งถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายตั้งแต่ปี ค.ศ. 1989 จนกระทั่งถึงปัจจุบัน (Champion et al., 1989; Revell et al., 2003) เกณฑ์ในการให้คะแนนของแบบประเมินขึ้นอยู่กับ GCS, Systolic blood pressure และ Respiratory rate ของคะแนนแต่ละตัวคำนวณโดยการ Weighted แต่ละ components ก่อนแล้วจึงนำตัวเลขมารวมกัน RTS (Weight) = (0.9368 X GCS_{code}) + (0.7326 X SBP_{code}) + (0.2908 X RR_{code}) กำหนดคะแนนและแปลผลระดับการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บโดยมีคะแนนตั้งแต่ 0-7.84 คะแนน ดังนี้

คะแนน 0-2	มีระดับความรุนแรงมากเสี่ยงต่อการเสียชีวิต
คะแนน 3-4	มีระดับความรุนแรงเป็นภาวะวิกฤตของชีวิต
คะแนน 5-6	มีระดับความรุนแรงปานกลาง
คะแนน 7-7.84	มีระดับความรุนแรงเล็กน้อย

ส่วนที่ 3 แบบบันทึกข้อมูลด้านการรักษา โดยการนำแนวทางการช่วยชีวิตผู้บาดเจ็บขั้นสูง (ATLS) ซึ่งเป็นแนวทางในการปฏิบัติที่ได้รับการพัฒนาขึ้น โดยเริ่มจากแนวคิดที่ต้องการพัฒนาระบบการดูแลผู้บาดเจ็บโดย Jame Styner ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1967 และได้รับการพัฒนาโดยวิทยาลัยศัลยแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกา (American Collage of Surgeon) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการประเมินรักษาผู้บาดเจ็บที่เป็นมาตรฐานสากล เป็นที่ยอมรับและนำไปใช้ในการดูแลรักษาผู้บาดเจ็บกว่า 50 ประเทศทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยด้วย (ACS, 2018) จึงมีความน่าเชื่อถือในด้านความรู้ทางการแพทย์ และทักษะในการดูแลผู้บาดเจ็บ ปัจจุบันมีการปรับปรุงเป็นครั้งที่ 10 ซึ่งได้เผยแพร่ในปี

ค.ศ. 2018 ผู้วิจัยจึงประยุกต์แนวทางการช่วยชีวิตผู้บาดเจ็บขั้นสูง นำมาเป็นเครื่องมือเก็บรวมรวมข้อมูลด้านการรักษา โดยแบ่งออกเป็นทั้งหมด 4 ข้อ ประกอบด้วย

3.1 การได้รับยา Tranexamic acid

3.2 การให้เลือดและส่วนประกอบของเลือดในระยะเวลา 24 ชั่วโมงแรกหลังการบาดเจ็บ

3.3 ปริมาณสารน้ำที่ผู้บาดเจ็บได้รับในระยะกู้ชีพและในระยะเวลา 24 ชั่วโมงแรกหลังการบาดเจ็บ

3.4 รวมระยะเวลาการดูแลผู้บาดเจ็บในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน

ส่วนที่ 4 แบบบันทึกผลลัพธ์การบาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรก โดยจำแนกออกเป็นรอดชีวิตหรือเสียชีวิต

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. แบบบันทึกข้อมูลของผู้บาดเจ็บผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ข้อมูลด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ได้แก่ เพศ อายุ วิธีการมาโรงพยาบาล สาเหตุการบาดเจ็บ กลไกการบาดเจ็บและประเภทของการคัดแยก ข้อมูลด้านคลินิก ได้แก่ สัญญาณชีพ GCS, Blood lactate levels, Base deficit, PT, PTT, INR, Platelet count และ Hematocrit และข้อมูลด้านการรักษา ได้แก่ การได้รับยา Tranexamic acid การให้เลือดและส่วนประกอบของเลือด ปริมาณสารน้ำที่ได้รับ และรวมระยะเวลาการดูแลผู้บาดเจ็บในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน ในการเก็บข้อมูลตัวแปรเหล่านี้ เนื่องจากผู้วิจัยพัฒนาแบบบันทึกข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งข้อมูลที่ได้เป็นข้อเท็จจริงที่ถูกบันทึกไว้ในแฟ้มเวชระเบียนของผู้บาดเจ็บ จึงไม่มีการตรวจสอบคุณภาพของแบบบันทึกนี้

อย่างไรก็ดีข้อมูลดิบที่ได้จากเครื่องมือในการวัดค่าต่าง ๆ รวมทั้งผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ผู้วิจัยทำการตรวจสอบกับทางโรงพยาบาลที่เก็บข้อมูล พบว่าโรงพยาบาลมีการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือทางการแพทย์เหล่านี้ผ่านหน่วยงานเครื่องมือแพทย์ทุก 6 เดือนตามมาตรฐานของหน่วยงาน สำหรับการตรวจทางห้องปฏิบัติการมีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือและการบำรุงดูแลรักษาประจำปีอย่างสม่ำเสมอ เพื่อความน่าเชื่อถือของการตรวจและการรายงานผลการตรวจ

2. แบบประเมินดัชนีโรคร่วมชาร์ลสัน (Charlson Comorbidity Index: CCI) เพื่อให้คะแนนความรุนแรงของโรคร่วม ซึ่งถูกพัฒนาโดย Charlson et al. (2008) แบบประเมิน CCI ใช้ในงานวิจัยอย่างแพร่หลายในกลุ่มผู้บาดเจ็บ อาทิเช่น การศึกษาของ Fernandez-Cortinas et al. (2020) โดยศึกษาในผู้บาดเจ็บที่มีกระดูกหัก พบว่า ผู้บาดเจ็บที่มีโรคร่วมในระดับสูงก่อนการบาดเจ็บ

(CCI>5) เพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิต 4.64 เท่า (HR 4.64, 95% CI 2.40-9.00, p<.05) (Fernandez-Cortinas et al., 2021) เป็นต้น เครื่องมือ CCI เป็นเครื่องมือเป็นมาตรฐานมีความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นสูง โดยค่าความเชื่อมั่นจากการศึกษาของ Charlson et al. (2008) เท่ากับ .90

3. แบบวัดระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) และแบบวัดระดับคะแนนการบาดเจ็บที่จำแนกตามหลักการด้านสรีระ (RTS) เป็นอีกเครื่องมือมาตรฐานที่ใช้กับผู้บาดเจ็บอย่างแพร่หลาย สำหรับการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเก็บข้อมูลและแปลผลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป (TRAUMA.ORG) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีความเป็นมาตรฐาน ผู้วิจัยจึงไม่ได้ทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือนี้อีกครั้ง

การพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากการเก็บข้อมูลในครั้งนี้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแฟ้มเวชระเบียนของผู้บาดเจ็บไม่ได้มีการเก็บข้อมูลจากผู้บาดเจ็บโดยตรง อย่างไรก็ดีผู้วิจัยได้ดำเนินการพิทักษ์สิทธิเพื่อมิให้เกิดผลกระทบต่อผู้บาดเจ็บ และโรงพยาบาลซึ่งเป็นเจ้าของข้อมูล ดังนี้

1. ผู้วิจัยนำโครงร่างวิทยานิพนธ์และเครื่องมือการวิจัย ยื่นขอรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนเรศวรและโรงพยาบาลที่ทำการศึกษา โดยการวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เลขที่โครงการ IRB No. P2-0066/2566 และจากโรงพยาบาลที่ทำการศึกษา เลขที่โครงการ HREC No. 079/2566 เมื่อผ่านการรับรองแล้วผู้วิจัยได้ขออนุมัติการทำการวิจัย และดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้อำนวยการโรงพยาบาล

2. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยทำการบันทึก ณ สถานที่ที่เก็บข้อมูล ซึ่งเป็นสถานที่มิดชิด ปลอดภัย บันทึกข้อมูลแบบไม่มีการระบุถึง ชื่อ-นามสกุล หรือ สิ่งอื่นใดที่อาจทำให้สามารถระบุถึงตัวผู้บาดเจ็บได้ แบบบันทึกที่ใช้เก็บข้อมูลถูกเก็บไว้ในที่ที่เป็นความลับ โดยเก็บไว้ในตู้ที่ล็อคกุญแจ ซึ่งมีเพียงผู้วิจัยที่สามารถเปิดตู้เพื่อเข้าถึงแบบบันทึกข้อมูลนี้ได้ ผู้วิจัยจะทำลายเอกสารทั้งหมดหลังจากงานวิจัยเสร็จสิ้น และข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์มีเพียงแค่ผู้วิจัยและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เท่านั้นที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ โดยข้อมูลที่วิเคราะห์นี้อยู่ในคอมพิวเตอร์ที่มีการใส่รหัสผ่าน เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการวิจัยทั้งหมดผู้วิจัยจะทำการลบข้อมูลทันที

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นเตรียมการ

1. ผู้วิจัยเสนอโครงการวิจัย เพื่อขอรับการพิจารณารับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

2. เมื่อได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้วิจัยนำหนังสือแนะนำตัวถึงผู้อำนวยการโรงพยาบาลที่ทำการศึกษา เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และรายละเอียดเกี่ยวกับการวิจัยครั้งนี้ พร้อมทั้งเสนอโครงร่างวิจัยเพื่อขอรับการพิจารณาในการเก็บข้อมูลจากแฟ้มเวชระเบียนของผู้บาดเจ็บที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และยื่นขอจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ของโรงพยาบาล

3. เมื่อได้รับอนุมัติจากผู้อำนวยการโรงพยาบาล และผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของโรงพยาบาลแล้ว ผู้วิจัยได้เข้าพบผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อแนะนำตัว ชี้แจงวัตถุประสงค์รายละเอียดการวิจัยรวมทั้งขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลและขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล

ขั้นดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยประสานงานเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในแผนกเวชระเบียน เพื่อทำการสืบค้นประชากรผู้บาดเจ็บระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2564-31 ธันวาคม 2565 โดยใช้วิธีการระบุตัวผู้บาดเจ็บจาก รหัส ICD-10 ได้แก่ รหัส V01-V99 (อบัติเหตุจากการขนส่ง) รหัส W00-W19 (การตกหรือล้ม) รหัส W20-W49 (การสัมผัสแรงเชิงกลของสิ่งไม่มีชีวิต) รหัส S00-S09 (การบาดเจ็บที่ศีรษะ) รหัส S20-S29 (การบาดเจ็บที่ทรวงอก) รหัส S30-S39 (การบาดเจ็บที่ท้อง หลังส่วนล่าง กระดูกสันหลังส่วนเอวและเชิงกราน และรหัส S40-S99 (การบาดเจ็บที่ระยางค์) เพื่อทำการหากลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายให้ได้กลุ่มตัวอย่างตามคุณสมบัติที่กำหนด จำนวน 220 ราย

2. ผู้วิจัยทำการบันทึกข้อมูลกลุ่มตัวอย่างลงในแบบบันทึกการเก็บข้อมูลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 แบบบันทึกข้อมูลด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ

ส่วนที่ 2 แบบบันทึกข้อมูลด้านคลินิก

ส่วนที่ 3 แบบบันทึกข้อมูลด้านการรักษา

ส่วนที่ 4 แบบบันทึกผลลัพธ์การบาดเจ็บที่เกิดขึ้นใน 24 ชั่วโมงแรก

3. ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูลที่ได้จากแฟ้มเวชระเบียนผู้บาดเจ็บ หากพบว่ามีข้อมูลไม่ครบถ้วนเกินกว่าร้อยละ 20 ของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจะยุติการเก็บข้อมูลของผู้บาดเจ็บรายนั้น แล้วคัดออกจากการศึกษาโดยไม่นำข้อมูลมาวิเคราะห์และ

ทำลายแบบเก็บข้อมูลทิ้ง จากนั้นทำการเลือกผู้บาดเจ็บที่เข้าเกณฑ์รายใหม่มาทดแทนจนครบตามจำนวนที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยตรวจสอบข้อมูลที่ได้ทั้งหมดในภาพรวมแล้วจึงนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลทำโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่น้อยกว่า .05 มีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. นำแบบบันทึกข้อมูลปัจจัยทำนายการรอดชีวิต 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บโรงพยาบาลตติยภูมิแห่งหนึ่งที่ได้รวบรวมมาตรวจสอบความสมบูรณ์ เพื่อให้ได้แบบบันทึกข้อมูลที่สมบูรณ์ และถูกต้อง

2. สร้าง Code book แล้วนำแบบบันทึกข้อมูลปัจจัยทำนายการรอดชีวิต 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บที่สมบูรณ์มาลงรหัสตามคู่มือในแบบลงรหัส

3. ประมวลผลข้อมูล โดยการหาค่าสถิติต่าง ๆ ดังนี้

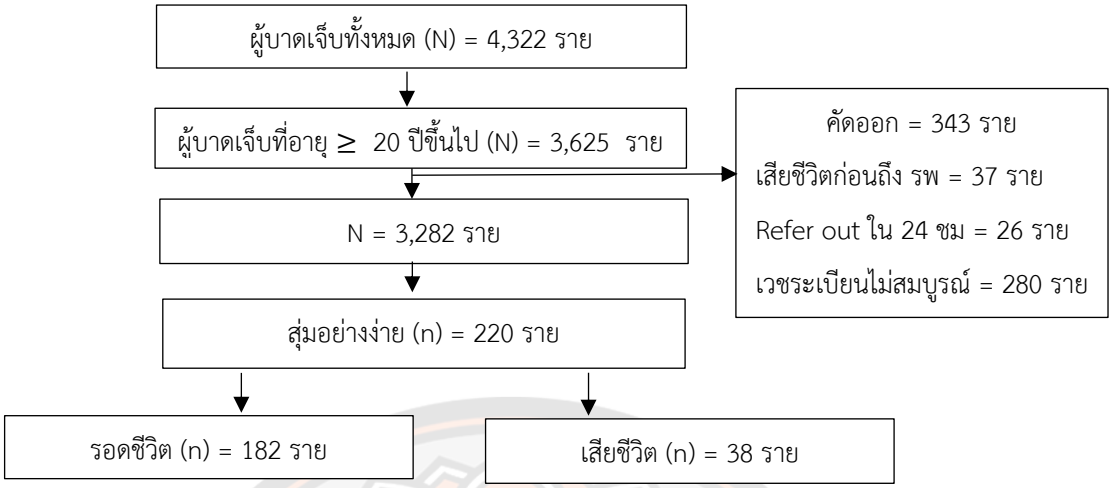
3.1 สถิติพรรณนา (Descriptive statistic) ใช้อธิบายข้อมูลทั่วไปของผู้บาดเจ็บ โดยข้อมูลที่เป็นตัวแปรไม่ต่อเนื่อง (Discrete variable) ได้แก่ เพศ โรคร่วมของผู้บาดเจ็บ กลไกการบาดเจ็บ วิธีการมาโรงพยาบาล สาเหตุการบาดเจ็บ การได้รับยา Tranexamic acid การให้เลือดและส่วนประกอบของเลือดรายงานผลโดยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ส่วนข้อมูลที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง (Continuous variable) ได้แก่ อายุ ระยะเวลาที่ผู้บาดเจ็บมาถึงโรงพยาบาล Body temperature, Blood lactate levels, Base deficit, PTT, PT, INR, Platelet count, Hematocrit, GCS, ISS, RTS, ปริมาณสารน้ำที่ได้รับ และระยะเวลาการดูแลผู้บาดเจ็บในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน รายงานผลโดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หรือค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile range: IQR) ขึ้นอยู่กับความหมายของข้อมูลทางคลินิกและลักษณะการกระจายตัวของข้อมูล

3.2 การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติค (Logistic Regression Analysis) ใช้ในการวิเคราะห์อำนาจการทำนายของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษา กับการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ โดยการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บซึ่งเป็นตัวแปรตามของการศึกษาครั้งนี้เป็นตัวแปรทวิภาค (Dichotomous Variable) ผู้วิจัยทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นรวมทั้งทดสอบความเป็นอิสระของตัวแปรอิสระ X_i ทุกตัว (Collinearity diagnostics) จากนั้นวิเคราะห์อำนาจการทำนายของตัวแปรต้น รวมทั้งสร้างสมการทำนายด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise selection with forward method) ผู้วิจัยรายงานผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุโดยใช้ค่าอัตราส่วนออด (Odds ratio) และช่วงความเชื่อมั่น (Confidence Interval) ของตัวแปรแต่ละตัว รวมทั้งทดสอบความสามารถในการทำนายของสมการร่วมจากปัจจัยด้านคุณลักษณะ ปัจจัยด้านคลินิกและปัจจัยด้านการรักษาต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ โดยการวิเคราะห์ Hosmer and Lemeshow test และ Nagelkerke R Square

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาปัจจัยทำนายการรอดชีวิตภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลตติยภูมิแห่งหนึ่งในเขตภาคเหนือตอนล่าง ซึ่งมีศักยภาพเทียบเท่าศูนย์บริบาลผู้บาดเจ็บระดับ 1 โดยมีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษาที่มีต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรก 2) เพื่อศึกษาอำนาจการทำนายของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษาที่มีต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรก ที่มีต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรก และ 3) เพื่อสร้างสมการทำนายร่วมของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษาที่มีต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรก ผู้วิจัยใช้วิธีการเก็บข้อมูลย้อนหลัง (Retrospective cohort study) จากเวชระเบียนผู้บาดเจ็บที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลตติยภูมิ เขตภาคเหนือตอนล่าง ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2564 ถึง 31 ธันวาคม 2565 มีผู้บาดเจ็บที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์คัดเข้าจำนวน 3,625 ราย ในจำนวนนี้มีผู้บาดเจ็บที่เสียชีวิตก่อนถึงโรงพยาบาล จำนวน 37 ราย ย้ายโรงพยาบาลหรือปฏิเสธการรักษาภายใน 24 ชั่วโมงแรกหลังได้รับบาดเจ็บ จำนวน 26 ราย และมีข้อมูลไม่สมบูรณ์เกินกว่าร้อยละ 20 หรือไม่สามารถระบุได้ว่าผู้บาดเจ็บรอดชีวิตหรือเสียชีวิตใน 24 แรก จำนวน 280 ราย เหลือผู้บาดเจ็บทั้งสิ้น 3,282 ราย จากนั้นผู้วิจัยทำการสุ่มอย่างง่ายโดยเลือกผู้บาดเจ็บทุก ๆ รายที่ 15 ได้จำนวนเวชระเบียนผู้บาดเจ็บที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ จำนวนทั้งสิ้น 220 ราย ดังแสดงในแผนภูมิภาพ 2



ภาพ 2 แสดง Study flow diagram

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากโปรแกรมสำเร็จรูปด้วยตารางประกอบคำบรรยายผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้บาดเจ็บ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษาที่มีต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรก

ส่วนที่ 3 ข้อมูลอำนาจการทำนายของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษาที่มีต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรก

ส่วนที่ 4 ผลการวิเคราะห์อำนาจการทำนายและสมการทำนายร่วมของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษาที่มีต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้บาดเจ็บ

ข้อมูลทั่วไปของผู้บาดเจ็บ ประกอบด้วยข้อมูลด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ได้แก่ เพศ อายุ ความรุนแรงของโรคร่วม วิธีการมาโรงพยาบาล สาเหตุการบาดเจ็บ กลไกการบาดเจ็บและระยะเวลาตั้งแต่เกิดเหตุจนถึงโรงพยาบาล ข้อมูลด้านคลินิก ได้แก่ Body temperature, Blood lactate levels, Base deficit, PTT, PT, INR, Platelet count, Hematocrit, GCS, ISS และ RTS และข้อมูลด้านการรักษา ได้แก่ การได้รับยา Tranexamic acid การให้เลือดและส่วนประกอบของเลือด ปริมาณสารน้ำที่ได้รับ และรวมระยะเวลาการดูแลผู้บาดเจ็บในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน แสดงไว้ในตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 2 แสดงจำนวน ร้อยละ ค่ามัธยฐาน (Median) และค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ (Interquartilerange, IQR) ของผู้บาดเจ็บจำแนกตามด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บด้านคลินิกและด้านการรักษา (n = 220)

ข้อมูลทั่วไป	n (%) / Median	IQR 1-3	Missing data (%)
ข้อมูลด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ			
เพศ			0 (0)
ชาย	162 (73.64)		
หญิง	58 (26.36)		
อายุ (ปี)	47	31-58	0 (0)
< 60	166 (75.45)		
≥ 60	54 (24.55)		
ความรุนแรงของโรคร่วม (CCI)	1	0-3	0 (0)
0 (ไม่มีโรคร่วม)	108 (49.10)		
1-4 (มีความรุนแรงของโรคร่วมน้อย)	91 (41.36)		
≥ 5 (มีความรุนแรงของโรคร่วมมาก)	21 (9.54)		
วิธีการมาโรงพยาบาล			0 (0)
เดินทางมาเอง	9 (4.10)		
มาด้วยระบบการแพทย์ฉุกเฉิน	50 (22.72)		
ส่งต่อมารักษาจากโรงพยาบาลอื่น	161 (73.18)		
สาเหตุของการบาดเจ็บ			0 (0)
อุบัติเหตุจราจร	170 (77.27)		
พลัดตกหกล้ม	39 (17.73)		
บาดเจ็บจากการถูกแรงกล	4 (1.82)		
ถูกทำร้ายร่างกาย	7 (3.18)		
กลไกการบาดเจ็บ			0 (0)
Blunt injuries	214 (97.27)		
Penetrating injuries	6 (2.73)		
ระยะเวลาตั้งแต่เกิดเหตุจนถึงโรงพยาบาล (นาที)	147	60-210	0 (0)
< 240	173 (78.64)		
≥ 240	47 (21.36)		
ข้อมูลด้านคลินิกของผู้บาดเจ็บ			
Body temperature (°C)	36.40	36-36.80	0 (0)
< 35	12 (5.45)		
≥ 35	208 (94.55)		
Blood lactate levels (mmol/L)	2.70	1.70-4.70	24 (10.90)
< 4	128 (65.31)		
≥ 4	68 (34.69)		

ข้อมูลทั่วไป	n (%) / Median	IQR 1-3	Missing data (%)
Base deficit (mmol/L)	-4.80	-10.15-(-2)	48 (21.82)
< -6	72 (41.86)		
≥ -6	100 (58.14)		
Partial thromboplastin time (seconds)	24.50	22.20-28.50	1 (0.50)
≤ 34	191 (87.21)		
> 34	28 (12.79)		
Prothrombin time (seconds)	13.10	12-14.70	1 (0.50)
≤ 14	146 (66.67)		
> 14	73 (33.33)		
International normalized ratio	1.17	1.06-1.31	1 (0.50)
≤ 1.5	184 (84.02)		
> 1.5	35 (15.98)		
Platelet count (cell/mm^3)	208,000	134,500-275,000	0 (0)
< 100,000	32 (14.55)		
≥ 100,000	188 (85.45)		
Hematocrit (%)	32.20	28-36	0 (0)
< 30	74 (33.64)		
≥ 30	146 (66.36)		
Glasgow Coma Score	9.50	4-15	0 (0)
3-8	107 (48.64)		
9-12	17 (7.72)		
13-15	96 (43.64)		
Injury Severity Score	25	17-34	0 (0)
1-8	2 (0.90)		
9-15	35 (15.91)		
16-24	67 (30.45)		
>24	116 (52.74)		
Revise Trauma Score	6.37	4.90-7.84	0 (0)
≤ 4	30 (13.64)		
> 4	190 (86.36)		
ข้อมูลด้านการรักษา			
การได้รับยา Tranexamic acid			0 (0)
ไม่ได้รับยา	161 (73.18)		
ได้รับยา	59 (26.82)		
การให้เลือดและส่วนประกอบของเลือด			0 (0)
ไม่ได้รับเลือด	86 (39.09)		
ได้รับเลือดแบบ Non Massive transfusion	95 (43.18)		
ได้รับเลือดแบบ Massive transfusion	39 (17.73)		

ข้อมูลทั่วไป	n (%) / Median	IQR 1-3	Missing data (%)
ปริมาณสารน้ำที่ได้รับในระยะกู้ชีพ (ml)	770	220-2,000	0 (0)
≤ 1,000	131 (59.55)		
> 1,000	89 (40.45)		
รวมระยะเวลาการดูแลในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน (นาที)	100	75-140	0 (0)
≤ 120	144 (65.45)		
> 120	76 (34.55)		

จากตาราง 2 พบว่า ข้อมูลทั่วไปในด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีจำนวน 162 ราย คิดเป็นร้อยละ 73.64 ผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่อยู่ในวัยผู้ใหญ่ตอนกลางมีค่ามัธยฐานอายุเท่ากับ 47 ปี (IQR 31-58) เมื่อจำแนกอายุเป็น 2 ช่วง ได้แก่ < 60 ปี และ ≥ 60 ปี พบว่ากลุ่มผู้บาดเจ็บที่มีอายุ ≥ 60 ปี มีจำนวนน้อย คิดเป็นร้อยละ 24.55 ผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่ไม่มีโรคประจำตัวหรือมีโรคประจำตัวแต่ความรุนแรงของโรคร่วมน้อย (CCI 0-4) มีเพียงร้อยละ 9.54 ที่มีระดับความรุนแรงของโรคร่วมมาก (CCI ≥ 5) ส่วนใหญ่ถูกส่งตัวมารักษาต่อจากโรงพยาบาลอื่นคิดเป็น ร้อยละ 73.18 โดยสาเหตุของการบาดเจ็บเกิดจากอุบัติเหตุจราจรมากถึงร้อยละ 77.27 เกือบทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่างเป็นการบาดเจ็บชนิด Blunt injuries ร้อยละ 97.27 และระยะเวลาตั้งแต่บาดเจ็บจนถึงโรงพยาบาลส่วนใหญ่ใช้เวลาไม่เกิน 240 นาที โดยคิดเป็นร้อยละ 78.64

เมื่อพิจารณาข้อมูลทั่วไปทางด้านคลินิกพบว่า การประเมินระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บโดยใช้คะแนน GCS, ISS และ RTS กลุ่มตัวอย่างเกือบครึ่งหนึ่งมีการบาดเจ็บศีรษะรุนแรง (GCS ≤ 8) คิดเป็นร้อยละ 48.64 มีความรุนแรงของการบาดเจ็บในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ISS > 24) คิดเป็นร้อยละ 52.74 ในขณะที่มีการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บที่ดี (RTS > 4) มากถึงร้อยละ 86.36 และเมื่อพิจารณาข้อมูลทั่วไปของการเกิดภาวะ Lethal triage พบว่าผู้บาดเจ็บเกือบทั้งหมดไม่เกิดภาวะ Hypothermia คิดเป็นร้อยละ 94.55 สำหรับการเกิดภาวะ Acidosis โดยประเมินจาก Blood lactate levels พบว่า ร้อยละ 65.31 ไม่มีภาวะ Acidosis (Blood lactate < 4 mmol/L) ซึ่งสอดคล้องกับระดับของ Base deficit โดยผู้บาดเจ็บร้อยละ 58.14 ไม่มีภาวะ Base deficit ที่รุนแรง (Base deficit ≥ -6 mmol/L) อย่างไรก็ดีข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างในเรื่องของ Blood lactate levels และ Base deficit พบว่ามีข้อมูลสูญหายร้อยละ 10.90 และ 21.82 ตามลำดับ สำหรับการเกิดภาวะ Coagulopathy ของกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ พบว่าผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่ไม่มีภาวะ Coagulopathy จากผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ โดยค่า PTT ≤ 34 seconds คิดเป็นร้อยละ 87.21 ค่า PT ≤ 14 seconds คิดเป็นร้อยละ 66.67 ค่า INR ≤ 1.5 คิดเป็นร้อยละ 84.02 และ Platelet count ≥ 100,000 cell/mm^3 คิดเป็นร้อยละ

85.45 สุดท้ายในเรื่องการสูญเสียเลือดที่เป็นปัจจัยเสี่ยงในการทำให้เกิดภาวะ Lethal triage ประเมินจากค่า Hematocrit พบว่า ผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่ร้อยละ 66.36 มีการสูญเสียเลือดน้อย (Hematocrit ≥ 30%) โดยมีค่ามัธยฐานอยู่ที่ 32.20% (IQR 28-36)

สำหรับข้อมูลทั่วไปด้านการรักษาที่ผู้บาดเจ็บได้รับ พบว่า ผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่ไม่ได้รับยา Tranexamic acid คิดเป็นร้อยละ 73.18 และมีเพียงร้อยละ 17.73 ที่จำเป็นต้องได้รับเลือดจำนวนมาก (Massive Transfusion Protocol) ประกอบกับปริมาณสารน้ำในระยะกู้ชีพที่ผู้บาดเจ็บได้รับในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ส่วนใหญ่ได้รับสารน้ำปริมาณ ≤ 1,000 ml คิดเป็นร้อยละ 59.55 โดยมีค่ามัธยฐานของสารน้ำที่ได้รับเท่ากับ 770 ml (IQR 220-2,000) และรวมระยะเวลาของการดูแลผู้บาดเจ็บที่ใช้ในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน ซึ่งเป็นตัวชี้วัดของราชวิทยาลัยศัลยแพทย์แห่งประเทศไทยพบว่า ส่วนใหญ่ใช้เวลาไม่เกิน 120 นาที คิดเป็นร้อยละ 65.45 โดยมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 100 นาที (IQR 75-140)

ส่วนที่ 2 ข้อมูลความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษาที่มีต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรก

การศึกษาครั้งนี้มีผู้บาดเจ็บที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งหมด 220 ราย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่รอดชีวิต จำนวน 182 ราย และกลุ่มที่เสียชีวิตจำนวน 38 ราย ผู้วิจัยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่รอดชีวิตและกลุ่มที่เสียชีวิตภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมงแรก แสดงไว้ในตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 แสดงจำนวน ร้อยละ ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่รอดชีวิตและเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรก จำแนกตามปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษา วิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยใช้สถิติ Chi square, Fisher's exact test และ Mann – Whitney U test (n = 220)

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	รอดชีวิต Median (IQR) (n = 182)	เสียชีวิต Median (IQR) (n = 38)	Mann-Whitney U test / (Z)	p-value
ข้อมูลด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ				
เพศ				
ชาย	133 (73.08)	29 (76.32)		.680[1]
หญิง	49 (26.92)	9 (23.68)		

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	รอดชีวิต Median (IQR) (n = 182)	เสียชีวิต Median (IQR) (n = 38)	Mann-Whitney U test / (Z)	p-value
อายุ (ปี) (Median = 47, IQR = 31-58)	43 (29)	57 (38)	2,427 (-2.890)	.004[3*]
< 60 ปี	145 (79.67)	21 (55.26)		.001[1*]
≥ 60 ปี	37 (20.33)	17 (44.74)		
ความรุนแรงของโรคร่วม (CCI)	0 (2)	2 (6)	2,467 (-2.967)	.003[3*]
(Median = 1, IQR = 0-3)				
0	95 (52.19)	13 (34.21)		<.001[1*]
1-4	78 (42.86)	13 (34.21)		
≥ 5	9 (4.95)	12 (31.58)		
วิธีการมาโรงพยาบาล				
เดินทางมาเอง	7 (3.84)	2 (5.26)		.513[1]
มาด้วยระบบการแพทย์ฉุกเฉิน	44 (24.18)	6 (15.79)		
ส่งต่อมารักษาจากโรงพยาบาลอื่น	131 (71.98)	30 (78.95)		
กลไกการบาดเจ็บ				
Blunt injuries	178 (97.80)	36 (94.74)		.277[2]
Penetrating injuries	4 (2.20)	2 (5.26)		
ระยะเวลาตั้งแต่เกิดเหตุจนถึงโรงพยาบาล (นาที)	127.50 (160)	170 (95)	2,922.50	.133[3]
(Median = 147, IQR = 60-210)			(-1.501)	
< 240	142 (78.02)	31 (81.58)		.627[1]
≥ 240	40 (21.98)	7 (18.42)		
ข้อมูลด้านคลินิกของผู้บาดเจ็บ				
Body temperature (°C)	36.50 (0.80)	35 (1.85)	1,106 (-6.655)	<.001[3*]
(Median = 36.40, IQR = 36-36.80)				
< 35	0 (0)	12 (31.58)		<.001[2*]
≥ 35	182 (100)	26 (68.42)		
Blood lactate levels (mmol/L)	2.20 (2.32)	7.80 (6.10)	519 (-7.798)	<.001[3*]
(Median = 2.70, IQR = 1.70-4.70)				
< 4	122 (76.73)	6 (16.22)		<.001[1*]
≥ 4	37 (23.27)	31 (83.78)		
Base deficit (mmol/L)	-3.80 (5.89)	-13.20 (15.80)	844 (-6.163)	<.001[3*]
(Median = -4.80, IQR = -10.15-(-2))				
< -6	41 (30.37)	31 (83.78)		<.001[1*]
≥ -6	94 (69.63)	6 (16.22)		
Partial thromboplastin time (seconds)	24.25 (4.30)	38.80 (83.15)	474.50	<.001[3*]
(Median = 24.50, IQR = 22.20-28.50)			(-8.349)	
≤ 34	174 (96.13)	17 (44.74)		<.001[2*]
> 34	7 (3.87)	21 (55.26)		

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	รอดชีวิต Median (IQR) (n = 182)	เสียชีวิต Median (IQR) (n = 38)	Mann-Whitney U test / (Z)	p-value
Prothrombin time (seconds)	13.10 (2.13)	18.50 (9.85)	525 (-8.209)	<.001[3*]
(Median = 13.10, IQR = 12-14.70)				
≤ 14	143 (79.01)	3 (7.89)		<.001[1*]
> 14	38 (20.99)	35 (92.11)		
International normalized ratio	1.14 (0.20)	1.75 (1.01)	451.50	<.001[3*]
(Median = 1.17, IQR = 1.06-1.31)			(-8.416)	
≤ 1.5	173 (95.58)	11 (28.95)		<.001[1*]
> 1.5	8 (4.42)	27 (71.05)		
Platelet count (cell/mm^3)	225,000	95,000	624 (-7941)	<.001[3*]
(Median = 208,000, IQR = 134,500-275,000)	(121,000)	(435,000)		
< 100,000	9 (4.95)	23 (60.53)		<.001[2*]
≥ 100,000	173 (95.05)	15 (39.47)		
Hematocrit (%) (Median = 32.20, IQR = 28-36)	32 (8.85)	26 (6.30)	700 (-7.737)	<.001[3*]
< 30	40 (21.98)	34 (89.47)		<.001[1*]
≥ 30	142 (78.02)	4 (10.53)		
Glasgow Coma Score	8 (11)	3 (1)	985.50	<.001[3*]
(Median = 9.50, IQR = 4-15)			(-7.186)	
3-8	71 (39.01)	36 (94.74)		<.001[1*]
9-12	16 (8.80)	1 (2.63)		
13-15	95 (52.19)	1 (2.63)		
Injury Severity Score	25 (11)	50 (40)	560.50	<.001[3*]
(Median = 25, IQR = 17-34)			(-8.135)	
1-8	2 (1.10)	0 (0)		<.001[2*]
9-15	35 (19.23)	0 (0)		
16-24	66 (36.26)	1 (2.63)		
>24	79 (43.41)	37 (97.37)		
Revise Trauma Score	5.96 (2.81)	3.36 (2.65)	616 (-8.182)	<.001[3*]
(Median = 6.37, IQR = 4.90-7.84)				
≤ 4	8 (4.40)	22 (57.90)		<.001[1*]
> 4	174 (95.60)	16 (42.10)		
ข้อมูลด้านการรักษาของผู้บาดเจ็บ				
การได้รับยา Tranexamic acid				
ไม่ได้รับยา	136 (74.73)	25 (65.79)		.258[1]
ได้รับยา	46 (25.27)	13 (34.21)		

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	รอดชีวิต Median (IQR) (n = 182)	เสียชีวิต Median (IQR) (n = 38)	Mann-Whitney U test / (Z)	p-value
การให้เลือดและส่วนประกอบของเลือด				
ไม่ได้รับเลือด	77 (42.30)	9 (23.68)		.007[1]*
ได้รับเลือดแบบ Non Massive transfusion	79 (43.41)	16 (42.11)		
ได้รับเลือดแบบ Massive transfusion	26 (14.29)	13 (34.21)		
ปริมาณสารน้ำที่ได้รับในระยะกู้ชีพ (ml)	550 (1,260)	2,250 (2,280)	1,644.50	<.001[3]*
(Median = 770, IQR = 220-2,000)			(-5.090)	
≤ 1,000	122 (67.03)	9 (23.68)		<.001[1]*
> 1,000	60 (32.97)	29 (76.32)		
ปริมาณสารน้ำที่ได้รับภายใน 24 ชั่วโมง (ml)	3,200 (1,800)	4,025 (2,966)	2,029.50	<.001[3]*
(Median = 3,215 IQR = 2,004-4,275)			(-4.005)	
รวมระยะเวลาการดูแลในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน	100 (60)	97.50 (80)	3,116.50	.338[3]
(นาที) (Median = 100, IQR = 75-140)			(-.957)	
≤ 120	118 (64.84)	26 (68.42)		.672[1]
> 120	64 (35.16)	12 (31.58)		

*ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p < .05

หมายเหตุ: การวิเคราะห์สถิติ: [1]Chi-square test of independence, [2]Fisher's Exact test, และ [3]Mann–Whitney U test

จากตาราง 3 พบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 220 คน มีผู้บาดเจ็บที่รอดชีวิต จำนวน 182 คน คิดเป็นร้อยละ 82.73 และเสียชีวิตจำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 17.27 จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่รอดชีวิตและเสียชีวิตภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมงแรกหลังได้รับบาดเจ็บ โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ด้านคลินิก และด้านการรักษา ดังนี้ (รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ค)

ด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ พบว่า อายุมีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (U = 2,427, z = -2.890, p = .004) เมื่อเปรียบเทียบการรอดชีวิตของผู้ที่มีอายุ ≥ 60 ปีขึ้นไปกับผู้ที่มีอายุน้อยกว่า พบว่า อายุมีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดความสัมพันธ์ในระดับเล็กน้อย ($\chi^2(1) = 10.11$, p < .001, Cramer's V = .21)

การมีโรคประจำตัวและความรุนแรงของโรคร่วม (CCI) พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่รอดชีวิตกว่าครึ่งหนึ่งไม่มีโรคประจำตัว (ร้อยละ 52.19) เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความรุนแรงของโรคร่วมทั้งกลุ่มผู้ที่รอดชีวิตและกลุ่มที่เสียชีวิต พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (U = 2,467, z = -2.967, p = .003) เมื่อจำแนกความรุนแรงของโรคร่วมเป็น 3 ระดับ ตามคะแนน CCI

พบว่า ระดับความรุนแรงของโรคร่วมมีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง ($\chi^2(2) = 26$, $p < .001$, Cramer's V = .34)

ส่วนเพศ วิธีการมาโรงพยาบาล กลไกการบาดเจ็บ และระยะเวลาตั้งแต่เกิดเหตุจนถึงโรงพยาบาล ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกัน

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทางด้านคลินิกกับการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บ พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตได้แก่ Body temperature, Blood lactate levels, Base deficit PTT, PT, INR, Platelet count, HCT, GCS, ISS และ RTS โดยมีรายละเอียด ดังนี้

Body temperature พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่รอดชีวิตทั้งหมด ไม่มีภาวะ Hypothermia (ร้อยละ 100) โดยเมื่อเปรียบเทียบกลุ่มที่รอดชีวิตและกลุ่มที่เสียชีวิต พบว่า อุณหภูมิร่างกายมีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($U = 1{,}106$, $z = -6.655$, $p < .001$) และเมื่อจำแนกอุณหภูมิร่างกายของผู้บาดเจ็บออกเป็นผู้ที่มีภาวะ Hypothermia (<35 ^{o}C) กับผู้ที่ไม่มีภาวะ Hypothermia พบว่า อุณหภูมิร่างกายมีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$)

ภาวะเลือดเป็นกรดของผู้บาดเจ็บ โดยวัดจากค่า Blood lactate levels พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่รอดชีวิตส่วนใหญ่ไม่มีภาวะเลือดเป็นกรด (ร้อยละ76.73) เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างค่า Blood lactate levels ของกลุ่มที่รอดชีวิตและกลุ่มที่เสียชีวิต พบว่า มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($U = 519$, $z = -7.798$, $p < .001$) โดยเมื่อจำแนกค่า Blood lactate levels ของผู้บาดเจ็บออกเป็น 2 กลุ่ม คือ Blood lactate levels <4 mmol/L และผู้ที่มี Blood lactate levels มากกว่า พบว่า มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง ($\chi^2(1) = 48.51$, $p < .001$, Cramer's V = .49) ค่า Base deficit ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ภาวะเลือดเป็นกรดอีกหนึ่งปัจจัย พบว่า กลุ่มผู้บาดเจ็บที่รอดชีวิตส่วนใหญ่ไม่พบภาวะ Base deficit รุนแรง (base excess $\geq$ -6) (ร้อยละ 69.63) เมื่อเปรียบเทียบค่า Base deficit ของกลุ่มที่รอดชีวิตและกลุ่มที่เสียชีวิต พบว่า ค่า Base deficit มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($U = 844$, $z = -6.163$, $p < .001$) และเมื่อจำแนกค่า Base deficit ของผู้บาดเจ็บออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีค่า Base excess < -6 mmol/L กับผู้ที่มีค่า Base excess มากกว่า พบว่า ค่า Base deficit มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง ($\chi^2(1) = 32.98$, $p < .001$, Cramer's V = .43)

สำหรับการเกิดภาวะเลือดแข็งตัวผิดปกติ พบว่า ค่า PTT ของผู้บาดเจ็บที่รอดชีวิตเกือบทั้งหมดมีค่า PTT อยู่ในเกณฑ์ปกติ (ร้อยละ 96.13) โดยเมื่อพิจารณาค่า PTT ของกลุ่มที่รอดชีวิตและกลุ่มที่เสียชีวิต พบว่า มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($U = 474.50$, $z = -8.349$, $p < .001$) เมื่อจำแนกค่า PTT ของผู้บาดเจ็บออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีค่า PTT $\leq$ 34

seconds และกลุ่มที่มีค่า PTT มากกว่า พบว่า มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) ค่า PT พบว่า กลุ่มผู้บาดเจ็บที่รอดชีวิตส่วนใหญ่มีค่า PT ปกติ (ร้อยละ 79.01) เมื่อเปรียบเทียบค่า PT ของผู้บาดเจ็บที่รอดชีวิตและเสียชีวิต พบว่า ค่า PT มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($U = 525$, $z = -8.209$, $p < .001$) เมื่อพิจารณาค่า PT โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีค่า PT $\leq$ 14 seconds และผู้ที่มีค่า PT มากกว่า พบว่า ค่า PT มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดความสัมพันธ์ในระดับมาก ($\chi^2(1) = 71.46$, $p < .001$, Cramer's $V = .57$) ค่า INR พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่รอดชีวิตเกือบทั้งหมดมีค่าปกติ (INR $\leq$ 1.5) คิดเป็นร้อยละ 95.58 เมื่อเปรียบเทียบกลุ่มที่รอดชีวิตและกลุ่มที่เสียชีวิตพบว่าค่า INR มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($U = 700$, $z = -7.737$, $p < .001$) โดยเมื่อจำแนกค่า INR ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ INR $\leq$ 1.5 และผู้ที่มีค่า INR มากกว่า พบว่า มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดความสัมพันธ์ในระดับมาก ($\chi^2(1) = 103.84$, $p < .001$, Cramer's $V = .68$)

ค่า Platelet count พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่รอดชีวิตเกือบทั้งหมดมี Platelet count $\geq$ 100,000 cell/mm^3 คิดเป็นร้อยละ 95.05 โดยเมื่อเปรียบเทียบ ค่า Platelet count กลุ่มที่รอดชีวิตและกลุ่มที่เสียชีวิต พบว่า มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($U = 624$, $z = -7941$, $p < .001$) เมื่อจำแนกผู้บาดเจ็บออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มี Platelet count < 100,000 cell/mm^3 และผู้ที่มี Platelet count มากกว่า พบว่า Platelet count ความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) ค่า Hematocrit พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่รอดชีวิตส่วนใหญ่ไม่มีภาวะเสียเลือดรุนแรงโดยมีค่า Hematocrit $\geq$ 30% คิดเป็นร้อยละ 78.02 เมื่อเปรียบเทียบค่า Hematocrit กลุ่มที่รอดชีวิตและกลุ่มที่เสียชีวิต พบว่า ค่า Hematocrit มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($U = 700$, $z = -7.737$, $p < .001$) และเมื่อจำแนกค่า Hematocrit ของผู้บาดเจ็บออกเป็น < 30% และผู้ที่มีค่า Hematocrit มากกว่า พบว่าค่า Hematocrit มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดความสัมพันธ์ในระดับมาก ($\chi^2(1) = 64.15$, $p < .001$, Cramer's $V = .54$)

สำหรับคะแนนการบาดเจ็บของผู้บาดเจ็บนั้น พบว่า กลุ่มผู้บาดเจ็บที่รอดชีวิตส่วนใหญ่มีการบาดเจ็บที่ศีรษะเล็กน้อย (GCS 13-15) คิดเป็นร้อยละ 52.19 และกลุ่มผู้บาดเจ็บที่เสียชีวิตเกือบทั้งหมดมีการบาดเจ็บที่ศีรษะรุนแรง (GCS $\leq$ 8) ร้อยละ 94.74 เมื่อเปรียบเทียบคะแนน GCS ของกลุ่มที่รอดชีวิตและกลุ่มที่เสียชีวิต พบว่า คะแนน GCS มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($U = 985.50$, $z = -7.186$, $p < .001$) เมื่อจำแนกคะแนน GCS ของผู้บาดเจ็บออกเป็น 3 ระดับ พบว่า คะแนน GCS มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง ($\chi^2(2) = 39.31$, $p < .001$, Cramer's $V = .42$) คะแนน ISS

พบว่า กลุ่มผู้บาดเจ็บที่รอดชีวิตส่วนใหญ่มีคะแนน ISS ≤ 24 คิดเป็นร้อยละ 56.59 และกลุ่มตัวอย่างที่เสียชีวิตเกือบทั้งหมดมีค่า ISS > 24 คิดเป็นร้อยละ 97.37 เมื่อเปรียบเทียบคะแนน ISS ของกลุ่มที่รอดชีวิตและกลุ่มที่เสียชีวิต พบว่า คะแนน ISS มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (U = 560.50, z = -8.135, p <.001) และเมื่อจำแนกคะแนน ISS ออกเป็น 4 ระดับ พบว่ามีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p <.001) และการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บซึ่งวัดได้จากคะแนน RTS พบว่า กลุ่มผู้บาดเจ็บที่รอดชีวิตเกือบทั้งหมด มีการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บที่ดีโดยมีคะแนน RTS > 4 คิดเป็นร้อยละ 95.60 และกลุ่มผู้บาดเจ็บที่เสียชีวิตส่วนใหญ่มีคะแนน RTS ≤ 4 คิดเป็นร้อยละ 57.90 เมื่อเปรียบเทียบคะแนน RTS ของกลุ่มที่รอดชีวิตและกลุ่มที่เสียชีวิต พบว่า คะแนน RTS มีสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (U = 616, z = -8.182, p <.001) โดยเมื่อจำแนกคะแนน RTS ออกเป็น 2 คือ ผู้บาดเจ็บที่มีคะแนน RTS ≤ 4 กับผู้ที่มีคะแนนมากกว่า พบว่า มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดความสัมพันธ์ในระดับมาก ($\chi^2(1) = 76.40$, p < .001, Cramer's V = .58)

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทางด้านการรักษากับการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บ พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตได้แก่ การให้เลือดและส่วนประกอบของเลือดและปริมาณสารน้ำที่ผู้บาดเจ็บได้รับ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

การให้เลือดและส่วนประกอบของเลือดของกลุ่มผู้ที่รอดชีวิตพบว่า ส่วนใหญ่ไม่ได้รับเลือดหรือได้รับเลือดแบบ Non massive transfusion คิดเป็นร้อยละ 85.71 และกลุ่มผู้บาดเจ็บที่เสียชีวิตส่วนใหญ่ไม่ได้รับเลือดหรือได้รับเลือดแบบ Non massive transfusion คิดเป็นร้อยละ 65.79 เมื่อเปรียบเทียบการให้เลือดและส่วนประกอบของเลือดของกลุ่มผู้บาดเจ็บที่รอดชีวิตและเสียชีวิต พบว่า มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดความสัมพันธ์ในระดับเล็กน้อย ($\chi^2(2) = 9.84$, p = .007 , Cramer's V = .21) สำหรับปริมาณสารน้ำที่ผู้บาดเจ็บได้รับในระยะกู้ชีพของกลุ่มตัวอย่างที่รอดชีวิตส่วนใหญ่ได้รับสารน้ำ ≤ 1,000 ml คิดเป็นร้อยละ 67.03 และพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เสียชีวิตส่วนใหญ่ได้รับสารน้ำ > 1,000 ml คิดเป็นร้อยละ 76.32 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสารน้ำในระยะกู้ชีพของผู้บาดเจ็บทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า ปริมาณสารน้ำในระยะกู้ชีพมีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (U = 1,644.50, z = -5.090, p <.001) และเมื่อจำแนกปริมาณสารน้ำที่ได้รับในระยะกู้ชีพออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ได้รับสารน้ำ ≤ 1,000 ml และกลุ่มที่ได้รับสารน้ำปริมาณมากกว่า พบว่า มีความสัมพันธ์กับการรรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง ($\chi^2(2) = 24.52$, p <.001 , Cramer's V = .33) และเมื่อติดตามปริมาณสารน้ำที่ผู้บาดเจ็บได้รับในระยะ 24 ชั่วโมงแรก พบว่ากลุ่มผู้บาดเจ็บที่รอดชีวิตมีค่าเฉลี่ยของสารน้ำอยู่ที่ 3,754.30 ml (SD = 4,229.51) และกลุ่มที่เสียชีวิตมีค่าเฉลี่ยของปริมาณสารน้ำอยู่ที่ 4,755.42 ml (2,322.56) โดยเมื่อเปรียบเทียบกลุ่มที่รอด

ชีวิตและกลุ่มที่เสียชีวิต พบว่า ปริมาณสารน้ำในระยะ 24 ชั่วโมงแรก มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (U = 2,029.50, z = -4.005, p <.001) ส่วนปัจจัยด้านการรักษาอื่น ได้แก่ การได้รับยา Tranexamic acid และรวมระยะเวลาการดูแลในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินของผู้บาดเจ็บทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน

ส่วนที่ 3 ข้อมูลอำนาจการทำนายของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษาที่มีต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรก

ข้อมูลอำนาจการทำนายของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษาโดยการวิเคราะห์ Binary logistic regression แบบ Univariate analysis โดยผู้วิจัยแสดงผลการวิเคราะห์แยกรายด้าน ดังแสดงไว้ในตาราง 4 ดังนี้

ตาราง 4 แสดงการวิเคราะห์อำนาจการทำนายของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษากับการรอดชีวิต 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ (Univariate analysis)

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง	*B*	SE	Wald	*df*	*p*	Exp (B)	95% CI
ข้อมูลด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ							
เพศ							
ชาย	Ref						
หญิง	.17	.42	.17	1	.680	1.18	.52-2.68
อายุ (ปี)							
< 60	Ref						
≥ 60	-1.15	.37	9.49	1	.002*	.31	.15-.65
ความรุนแรงของโรคร่วม (CCI)							
0	Ref						
1-4	-.19	.42	.21	1	.640	.82	.36-1.87
≥ 5	-2.27	.53	18.38	1	<.001*	.10	.03-.29
วิธีการมาโรงพยาบาล							
เดินทางมาเอง	Ref						
มาด้วยระบบการแพทย์ฉุกเฉิน	.74	.91	.65	1	.417	2.09	.35-12.52
ส่งต่อมาจากโรงพยาบาลอื่น	.22	.82	.07	1	.789	1.24	.24-6.30
กลไกการบาดเจ็บ							
Blunt injuries	Ref						
Penetrating injuries	-.90	.88	1.04	1	.306	.40	.07-2.29

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง	*B*	SE	Wald	*df*	*p*	Exp (B)	95% CI
ระยะเวลาตั้งแต่เกิดเหตุจนถึงโรงพยาบาล (นาที)							
< 240	Ref						
≥ 240	.22	.45	.23	1	.627	1.24	.51-3.04
ข้อมูลด้านคลินิกของผู้บาดเจ็บ							
Body temperature (°C)							
< 35	Ref						
≥ 35	23.14	11602.71	.00	1	.998	1.12	.00
Blood lactate levels (mmol/L)							
< 4	Ref						
≥ 4	-2.83	.48	34.33	1	<.001*	.05	.02-.15
Base deficit (mmol/L)							
< -6	Ref						
≥ -6	2.43	.48	25.43	1	<.001*	11.44	4.43-29.49
Partial thromboplastin time (seconds)							
≤ 34	Ref						
> 34	-3.42	.50	45.97	1	<.001*	.03	.01-.08
Prothrombin time (seconds)							
≤ 14	Ref						
> 14	-3.78	.62	36.19	1	<.001*	.02	.00-.07
International normalized ratio							
≤ 1.5	Ref						
> 1.5	-3.97	.50	60.97	1	<.001*	.01	.00-.05
Platelet count (cell/mm^3)							
< 100,000	Ref						
≥ 100,000	3.59	.52	46.22	1	<.001*	36.23	12.87-101.99
Hematocrit (%)							
< 30	Ref						
≥ 30	3.40	.55	37.27	1	<.001*	30.17	10.10-90.09
Glasgow Coma Score							
≤ 8	Ref						
> 8	3.33	.74	20.21	1	<.001*	28.14	6.57-120.53
Injury Severity Score							
< 24	Ref						
≥ 24	-3.69	1.02	13.04	1	<.001*	.025	.00-.18
Revise Trauma Score							
≤ 4	Ref						
> 4	3.39	.48	48.37	1	<.001*	29.90	11.47-77.91

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง	*B*	SE	Wald	*df*	*p*	Exp (B)	95% CI
ข้อมูลด้านการรักษาของผู้บาดเจ็บ							
การได้รับยา Tranexamic acid							
ไม่ได้รับยา	Ref						
ได้รับยา	-.43	.38	1.26	1	.260	.65	.30-1.37
การให้เลือดและส่วนประกอบของเลือด							
ไม่ได้รับเลือด	Ref						
ได้รับ Non Massive transfusion	-.55	.44	1.51	2	.218	.57	.24-1.38
ได้รับ Massive transfusion	-1.45	.48	8.82	2	.003*	.23	.09-.61
ปริมาณสารน้ำที่ได้รับในระยะกู้ชีพ (ml)							
≤ 1,000	Ref						
> 1,000	-1.88	.41	20.74	1	<.001*	.15	.06-.34
ปริมาณสารน้ำที่ได้รับภายใน 24 ชั่วโมง (ml)	-.00	.00	20.23	1	<.001*	.99	.99 -1.00
รวมระยะเวลาการดูแลในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน (นาที)							
≤ 120	Ref						
> 120	.16	.38	.17	1	.673	1.17	.55-2.48

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติ p < .05

จากตาราง 4 ข้อมูลอำนาจการทำนายของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษาโดยการวิเคราะห์ Binary logistic regression แบบ Univariate analysis โดยผู้วิจัยแสดงผลการวิเคราะห์แยกรายด้านพบว่า

ปัจจัยด้านคุณลักษณะที่สามารถทำนายการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ อายุ และความรุนแรงของโรคร่วม (CCI) โดยมีรายละเอียดดังนี้ ผู้บาดเจ็บที่อายุ ≥ 60 ปี มีโอกาสรอดชีวิตลดลงร้อยละ 69 เมื่อเทียบกับผู้ที่มีอายุน้อยกว่า (OR .31, 95% CI .15 - .65, p = .002) ในขณะที่ผู้บาดเจ็บที่มีคะแนน CCI ≥ 5 มีโอกาสรอดชีวิตลดลงร้อยละ 90 เมื่อเทียบกับผู้ที่มีความรุนแรงน้อยกว่า (OR .10, 95% CI .03 - .29, p <.001) สำหรับข้อมูลด้านคุณลักษณะอื่น ได้แก่ เพศ วิธีการมาโรงพยาบาล กลไกการบาดเจ็บ และระยะเวลาตั้งแต่เกิดเหตุจนถึงโรงพยาบาลในการศึกษาครั้งนี้พบว่า ไม่สามารถทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปัจจัยด้านคลินิกที่สามารถทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ Blood lactate levels, Base deficit, PTT, PT, INR, Platelet count,

Hematocrit, GCS, ISS, และ RTS โดยมีรายละเอียดดังนี้ ผู้บาดเจ็บที่มี Blood lactate levels ≥ 4 mmol/L มีโอกาสรอดชีวิตลดลงร้อยละ 95 เมื่อเทียบกับผู้ที่มีค่า Blood lactate levels น้อยกว่า (OR .05, 95% CI .02 - .15, p <.001) ในขณะที่ผู้บาดเจ็บที่มีค่า Base deficit ≥ -6 mmol/L มีโอกาสรอดชีวิตเป็น 11.44 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มีค่า Base deficit < -6 mmol/L (OR 11.44, 95% CI 4.43-29.49, p < .001) ผู้บาดเจ็บที่มีค่า PTT >34 seconds มีโอกาสรรอดชีวิตลดลงร้อยละ 97 เมื่อเทียบกับผู้ที่มีค่า PTT น้อยกว่า (OR .03, 95% CI .01 - .08, p <.001) ผู้บาดเจ็บที่มีค่า PT >14 seconds มีโอกาสรอดชีวิตลดลงร้อยละ 98 เมื่อเทียบกับผู้ที่มีค่า PT น้อยกว่า (OR .02, 95% CI .00 - .07, p <.001) ผู้บาดเจ็บที่มีค่า INR > 1.5 มีโอกาสรอดชีวิตลดลงร้อยละ 90 เมื่อเทียบกับผู้ที่มีค่า INR น้อยกว่า (OR .01, 95% CI .00 - .05, p <.001) ผู้บาดเจ็บที่มีค่า Platelet count > 100,000 cell/mm^3 มีโอกาสรอดชีวิตเป็น 36.23 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มีค่า Platelet count น้อยกว่า (OR 36.23, 95% CI 12.87-101.99, p <.001) ผู้บาดเจ็บที่มีค่า Hematocrit ≥ 30 % มีโอกาสรอดชีวิตเป็น 30.17 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มีค่า Hematocrit น้อยกว่า (OR 30.17 95% CI 10.10-90.09, p <.001) สำหรับคะแนนการบาดเจ็บ พบว่า ผู้บาดเจ็บที่มีคะแนน GCS > 8 คะแนน มีโอกาสรอดชีวิตเป็น 28.14 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มีคะแนน GCS น้อยกว่า (OR 28.14, 95% CI 6.57-120.53, p <.001) ในขณะที่ผู้บาดเจ็บที่มีคะแนน ISS ≥ 24 คะแนน มีโอกาสรอดชีวิตลดลงร้อยละ 97.5 เมื่อเทียบกับผู้ที่มีคะแนน ISS น้อยกว่า (OR .025, 95% CI .00 - .18 p <.001) และผู้บาดเจ็บที่มีคะแนน RTS > 4 คะแนน มีโอกาสรอดชีวิตเป็น 29.90 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มีคะแนน RTS น้อยกว่า (OR 29.90, 95% CI 11.47-77.91, p <.001) สำหรับข้อมูลปัจจัยด้านคลินิกที่ไม่สามารถทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ Body temperature

ปัจจัยด้านการรักษาที่สามารถทำนายการรอดของผู้บาดเจ็บชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ การให้เลือดและส่วนประกอบของเลือด และปริมาณสารน้ำที่ผู้บาดเจ็บได้รับ โดยมีรายละเอียดดังนี้ ผู้บาดเจ็บที่ได้เลือดแบบ Massive transfusion มีโอกาสรอดชีวิตลดลงร้อยละ 77 เมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่ได้รับเลือด (OR .23, 95% CI .09 - .61, p = .003) และในขณะที่ผู้บาดเจ็บที่ได้รับสารน้ำระยะกู้ชีพปริมาณที่มากกว่า 1,000 ml มีโอกาสรอดชีวิตลดลงร้อยละ 85 เมื่อเทียบกับผู้ที่ได้รับสารน้ำในปริมาณที่น้อยกว่า (OR .15, 95% CI .06 - .34) และเมื่อติดตามปริมาณสารน้ำที่ผู้บาดเจ็บได้รับใน 24 ชั่วโมงแรกพบว่า ปริมาณสารน้ำที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ผู้บาดเจ็บมีโอกาสรอดชีวิตลดลงร้อยละ 1 โดยมีค่า OR .99, 95% CI .99 – 1.00, p <.001 สำหรับปัจจัยด้านการรักษาอื่น ได้แก่ การได้รับยา Tranexamic acid และรวมระยะเวลาการดูแลในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินในการศึกษาครั้งนี้ พบว่าไม่สามารถทำนายการรอดชีวิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนที่ 4 ผลการวิเคราะห์อำนาจการทำนายและสมการทำนายร่วมของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษาที่มีต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรก ต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ

ผู้วิจัยวิเคราะห์อำนาจการทำนายร่วมของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษาที่มีต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรก และสมการทำนายร่วมของปัจจัยดังกล่าวต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ โดยใช้สถิติ Binary Logistic Regression ด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรแบบขั้นตอน (Forward Likelihood Ratio) ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเงื่อนไขข้อตกลงเบื้องต้นตามลำดับ ดังนี้

1. ตัวแปรตามเป็นแบบทวิภาค (Dichotomous Variable) คือ รอดชีวิต และเสียชีวิต

2. มีตัวแปรต้นมากกว่าหนึ่งตัว ได้แก่ เพศ อายุ ความรุนแรงของโรคร่วม วิธีการมาโรงพยาบาล กลไกการบาดเจ็บ ระยะเวลาตั้งแต่เกิดเหตุจนถึงโรงพยาบาล Body temperature, Blood lactate levels, Base deficit, PTT, PT, INR, Platelet count, Hematocrit, GCS, ISS, RTS การได้รับยา Tranexamic acid การให้เลือดและส่วนประกอบของเลือด ปริมาณสารน้ำที่ผู้บาดเจ็บได้รับ และระยะเวลาการดูแลในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน

3. ตัวแปรทวิภาคทุกตัวต้องเป็นอิสระต่อกัน (Independence of observation) เช่น สำหรับการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บที่เป็นกลุ่มตัวอย่างสามารถมีได้แค่ค่าเดียว คือ รอดชีวิต หรือ เสียชีวิต ไม่สามารถมีทั้ง 2 ค่าได้

4. ตัวแปรต้นแต่ละตัวต้องมีข้อมูลมากกว่า 15 ราย ($n > 15$)

5. ตัวแปรต้นที่เป็นค่าต่อเนื่องต้องมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับตัวแปรตาม โดยในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกตัวแปรที่เป็นค่าไม่ต่อเนื่องทั้งหมดในการวิเคราะห์จึงไม่จำเป็นต้องทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นนี้

6. ตัวแปรต้นไม่ควรมีความสัมพันธ์กัน (Multicollinearity) ทดสอบโดยใช้สถิติ Collinearity วิธีทดสอบด้วยค่า VIF และ Tolerance ผลการทดสอบพบว่า ค่า VIF ของตัวแปรแต่ละตัวอยู่ในช่วง 1.21-4.53 ซึ่งไม่เกิน 10 และค่า Tolerance ของตัวแปรแต่ละตัวอยู่ในช่วง .22 - .82 ซึ่งตัวแปรที่มีค่าเข้าใกล้ 0 มากที่สุดคือ INR มีค่า Tolerance เท่ากับ .22 โดยภาพรวมตัวแปรต้นมีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ เป็นไปตามเงื่อนไขข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติ

7. การหา Outliers ของกลุ่มตัวอย่างทดสอบโดยใช้สถิติ Residuals statistic ด้วยวิธี Mahalanobis (MD) ซึ่งเป็นการวัด outliers ในกลุ่ม distance โดยกำหนด $p < .001$ พบว่า มีกลุ่มตัวอย่างที่เป็น Outliers มีจำนวน 7 ราย ได้แก่ ID 1, 94, 99, 120, 188, 191, และ 203 อย่างไรก็ดี ผู้วิจัยได้ทำการทดลองวิเคราะห์ข้อมูลโดย 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) ตัด ID ที่เป็น Outliers ออก 2) แทนค่า Outliers ด้วยค่าที่ต่ำลงมา และ 3) ยังคงนำกลุ่มตัวอย่างที่เป็น Outliers เข้าวิเคราะห์

สถิติ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยตัดสินใจใช้รูปแบบที่ 3 คือ ยังคงนำกลุ่มตัวอย่างที่เป็น Outliers ทั้งหมดเข้าวิเคราะห์ทางสถิติด้วย เนื่องจากค่าที่เป็น Outliers นั้นเป็นค่าที่สามารถเกิดขึ้นได้จริง และตัวแปรที่เอาเข้าวิเคราะห์ร่วมนั้นผู้วิจัยเลือกใช้ตัวแปรแบบแบ่งกลุ่มในการวิเคราะห์และสร้างสมการทำนาย

ผู้วิจัยทำการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นทุกข้อและสร้างสมการทำนาย ด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรแบบขั้นตอน (Forward LR) โดยในการวิเคราะห์ข้อมูลนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล 2 แบบ ได้แก่ 1) วิเคราะห์โดยนำตัวแปรที่เป็นค่าต่อเนื่องเข้าสมการ และ 2) วิเคราะห์ด้วยการแปลงตัวแปรที่เป็นค่าต่อเนื่องทั้งหมดให้อยู่ในรูปของตัวแปรกลุ่ม ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า เมื่อนำตัวแปรที่เป็นตัวแปรต่อเนื่องเข้าสมการ พบว่า Overall percentage เท่ากับ 96.5 และเมื่อนำตัวแปรกลุ่มเข้าสมการ พบว่า Overall percentage เท่ากับ 93.6 อย่างไรก็ดีในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยตัดสินใจเลือกตัวแปรกลุ่มเข้าสมการทั้งหมดเนื่องจากเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติ รวมทั้งการใช้ตัวแปรกลุ่มมีความสะดวกต่อผู้ที่ใช้งานทางคลินิกโดยสามารถแปลผลได้ง่ายกว่า ในขณะที่ความสามารถในการทำนายของสมการยังใกล้เคียงกับสมการทำนายที่ได้มาจากตัวแปรที่เป็นค่าต่อเนื่อง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียด ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 แสดงการวิเคราะห์อำนาจการทำนายของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษาที่มีต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรก แสดงค่า Odds Ratio, Confidence Interval for OR (Upper-Lower) และค่า P-value ของปัจจัย ที่ถูกเลือกเข้ามาในสมการทำนาย ด้วยวิธี Forward LR

Covariate	*B*	SE	Wald	*df*	*p*	Exp (B)	95% CI
การได้รับยา Tranexamic acid	2.86	.98	8.42	1	.004*	17.51	2.53-121.06
INR > 1.5	-1.79	.74	5.86	1	.015*	.16	.03 - .71
Platelet count ≥ 100,000 cell/mm^3	2.30	.89	6.66	1	.010*	10.02	1.74-57.66
Hematocrit ≥ 30%	2.89	.98	8.67	1	.003*	18.06	2.63-123.98
RTS > 4	2.03	.80	6.32	1	.012*	7.62	1.56-37.15
GCS > 8	3.84	1.44	7.12	1	.008*	46.79	2.78-787.90
Constant	-4.17	1.41	8.69	1	.003	.01	

*ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < .05$

เมื่อทดสอบความเหมาะสมของ Model โดยใช้สถิติ Hosmer and Lemeshow test โดยกำหนดสมมติฐานในการทดสอบคือ H_0: model เหมาะสม และ H_1: model ไม่เหมาะสม ผลการทดสอบด้วย Chi-square ได้ค่าเท่ากับ $\chi^2(5) = 2.44$, $p = .785$ ซึ่งมากกว่า .05 จึงสามารถสรุปได้ว่า Model นี้มีความเหมาะสม (รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ค)

เมื่อทดสอบความสามารถในการอธิบายความผันแปรการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บด้วยสมการทำนายโดยใช้ค่า Nagelkerke R^2 มีค่าเท่ากับ .77 หมายถึงชุดตัวแปรทั้ง 6 ตัว สามารถร่วมกันอธิบายความผันแปรการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรกได้ประมาณร้อยละ 77.30 (รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ค)

จากตาราง 5 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (B) พบว่า ตัวแปรที่มีความสำคัญต่อการทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรกมากที่สุดคือ GCS, Hematocrit, การได้รับยา Tranexamic acid, Platelet count, RTS, และ INR โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเท่ากับ 3.84, 2.89, 2.86, 2.30, 2.03, และ -1.79 ตามลำดับ

การสร้างสมการทำนายสำหรับการศึกษาครั้งนี้

การรอดชีวิต = β_0 + β_1 การได้รับยา Tranexamic acid+ β_2INR + β_3 Platelet count+ β_4 HCT+ β_5RTS + β_6GCS

โดยกำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร เท่ากับ (-4.17) + 2.86 (การได้รับยา Tranexamic acid) + -1.79 (INR) + 2.30 (Platelet count) + 2.89 (HCT) + 2.03 (RTS) + 3.84 (GCS)

$$P_y = \frac{e^{b_0+b_1x_1+\ldots+b_px_p}}{1+e^{b_0+b_1x_1+\ldots+b_px_p}}$$

เมื่อ P_y = ความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์

e = exponential function (e = 2.71828)

$$Py = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 \text{ การได้รับยา } Trannexamic\ acid+\beta_2\text{INR}+\beta_3\text{Platelet count}+\beta_4\text{HCT}+\beta_5\text{RTS}+\beta_6\ \text{GCS}}}{1+e^{\beta_0 + \beta_1 \text{ การได้รับยา } Trannexamic\ acid+\beta_2\text{INR}+\beta_3\text{Platelet count}+\beta_4\text{HCT}+\beta_5\text{RTS}+\beta_6\ \text{GCS}}}$$

$$P_y = \frac{e^{(-4.17)+2.86+(-1.79)+2.30+2.89+2.03+3.84}}{1+e^{(-4.17)+2.86+(-1.79)+2.30+2.89+2.03+3.84}}$$

$$P_{(y=1)} = \frac{1}{1+e^{-z}}$$

ดังนั้นสมการทำนายจึงเป็นดังนี้

$$P_{(y=1)} = \frac{1}{1 + 2.71828^{-(-4.17+2.86\text{การได้รับยา Tranexamic acid} + (-1.79)\,\text{INR} + 2.30\text{Platelet count} + 2.89\text{HCT} + 2.03\text{RTS} + 3.84\text{GCS})}}$$

การทำนายความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ (การรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรก) เมื่อทราบตัวแปรทำนาย ถ้า P >.5 จะเป็น y = 1 หรือเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ (รอดชีวิต) แต่ถ้า P ≤ .5 จะให้เป็น y = 0 หรือไม่เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ (เสียชีวิต)

สรุปได้ว่าผู้วิจัยใช้สถิติ Binary logistic regression เพื่อทดสอบอำนาจการทำนายร่วมของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษาต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บพบว่า แบบจำลอง Logistic regression ที่ได้มีนัยสำคัญทางสถิติ $\chi^2(6) = 118.88$, p = < .001 โดยสามารถอธิบายความผันแปรการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บได้เท่ากับร้อยละ 77.30 (Nagelkerke R^2) และสามารถพยากรณ์ได้ถูกต้องร้อยละ 93.60 ค่าความไว (Sensitivity) เท่ากับร้อยละ 88.23 ค่าความจำเพาะ (Specificity) เท่ากับร้อยละ 94.89 ค่าทำนายเป็นบวก (Positive predictive value) เท่ากับร้อยละ 81.08 และค่าทำนายเป็นลบ (Negative predictive value) เท่ากับร้อยละ 97.01 จากตัวแปรทำนายทั้งหมด 22 ตัว มีเพียง 6 ตัวที่ถูกคัดเข้าสมการ ได้แก่ การได้รับยา Tranexamic acid, INR, Platelet count, Hematocrit, RTS, และ GCS ซึ่งทั้ง 6 ตัวมีนัยสำคัญทางสถิติทุกตัว (ดังแสดงไว้ในตาราง 5) โดย GCS > 8 เพิ่มโอกาสการรอดชีวิตเป็น 46.79 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มีค่า GCS น้อยกว่า (OR 46.79, 95% CI 2.78-787.90, p = .008) ค่า Hematocrit ≥ 30% เพิ่มโอกาสการรอดชีวิตเป็น 18.06 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มี Hematocrit น้อยกว่า (OR 18.06, 95% CI 2.63-123.98, p = .003) การได้รับยา Tranexamic acid เพิ่มโอกาสการรอดชีวิตเป็น 17.51 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่ได้รับยา (OR 17.51, 95% CI 2.53-121.06, p = .004) ผู้บาดเจ็บที่มี Platelet count > 100,000 cell/mm^3 เพิ่มโอกาสรอดชีวิตเป็น 10.02 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มี Platelet count น้อยกว่า (OR 10.02, 95% CI 1.74-57.66, p =.010) ผู้บาดเจ็บที่มีคะแนน RTS > 4 เพิ่มโอกาสรอดชีวิตเป็น 7.62 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มีคะแนนน้อยกว่า (OR 7.62, 95% CI 1.56-37.15, p = .012) และผู้บาดเจ็บที่มีค่า INR > 1.5 ส่งผลให้โอกาสการรอดชีวิตลดลงร้อยละ 84 เมื่อเทียบกับผู้ที่มีค่า INR น้อยกว่า (OR .16, 95% CI .03 - .71, p = .015)

บทที่ 5

บทสรุป

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาข้อมูลย้อนหลัง (Retrospective Cohort Study) เพื่อหาความสัมพันธ์และอำนาจการทำนายของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยคลินิก และปัจจัยด้านการรักษา ที่มีต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บในโรงพยาบาลตติยภูมิเขตภาคเหนือตอนล่าง ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2566 จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเวชระเบียนของผู้บาดเจ็บ จำนวน 220 ราย โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลประกอบด้วยแบบบันทึกข้อมูลของผู้บาดเจ็บที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ซึ่งมีเนื้อหาครอบคลุมรายละเอียด ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบบันทึกข้อมูลด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บเก็บข้อมูลจากเวชระเบียน ประกอบด้วย เพศ อายุ แบบประเมินดัชนีโรคร่วมชาร์ลสัน (Charlson Comorbidity Index) ทั้งหมด 23 โรคร่วม คะแนนเต็ม 46 คะแนน วิธีการมาโรงพยาบาล สาเหตุการบาดเจ็บ กลไกการบาดเจ็บ และระยะเวลาตั้งแต่เกิดจนถึงโรงพยาบาล ซึ่งข้อมูลที่ได้ในส่วนนี้เป็นข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงและถูกบันทึกไว้ในเวชระเบียน รวมทั้งแบบประเมินโรคร่วมชาร์ลสันเป็นเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานมีความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นสูง ถูกใช้ในงานวิจัยอย่างแพร่หลายในกลุ่มผู้บาดเจ็บ ผู้วิจัยจึงไม่ได้ทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมืออีกครั้ง

ส่วนที่ 2 แบบบันทึกข้อมูลด้านคลินิกของผู้บาดเจ็บ ประกอบด้วย Body temperature, Blood lactate levels, Base deficit, PTT, PT, INR, Platelet count, Hematocrit รวมทั้งแบบบันทึกข้อมูลคะแนนการบาดเจ็บ ได้แก่ GCS, ISS และ RTS ซึ่งแบบบันทึกข้อมูลด้านคลินิกและคะแนนการบาดเจ็บที่ผู้วิจัยใช้ในครั้งนี้เป็นข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงและถูกบันทึกไว้ในเวชระเบียนของผู้บาดเจ็บ จึงไม่ได้ทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ สำหรับคะแนนการบาดเจ็บที่คำนวณได้นั้นผู้วิจัยทำการคำนวณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (TRAUMA.ORG) ช่วยในการคำนวณ

ส่วนที่ 3 แบบบันทึกข้อมูลด้านการรักษา ประกอบด้วย การได้รับยา Tranexamic acid การให้เลือดและส่วนประกอบของเลือด ปริมาณสารน้ำที่ผู้บาดเจ็บได้รับในระยะกู้ชีพและ 24 ชั่วโมงหลังการบาดเจ็บ รวมทั้งระยะเวลาการดูแลผู้บาดเจ็บในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน

ส่วนที่ 4 แบบบันทึกผลลัพธ์การบาดเจ็บที่เกิดขึ้นใน 24 ชั่วโมงแรกโดยแบ่งออกเป็น รอดชีวิตหรือเสียชีวิต

ผู้วิจัยดำเนินตามขั้นตอน และเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วจึงประเมินผลข้อมูลโดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติ (SPSS version 22) เพื่อวิเคราะห์หาค่าความถี่ ร้อยละ การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางของข้อมูลทั่วไปทั้งด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ข้อมูลด้านคลินิก และด้านการรักษาที่ผู้บาดเจ็บได้รับ

จากนั้นผู้วิจัยวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยข้างต้นกับการรอดชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงแรก โดยใช้สถิติ Chi-square test of independence, Fisher's Exact test และ Mann–Whitney U test หลังจากนั้นจึงทำการหาอำนาจการทำนายของปัจจัยดังกล่าวต่อการรอดชีวิต 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ โดยใช้สถิติ Binary Logistic Regression ด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรแบบขั้นตอน (Forward LR)

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 220 ราย รอดชีวิต 182 ราย คิดเป็นร้อยละ 82.73 โดยส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 73.64 อายุของกลุ่มตัวอย่างมีค่ามัธยฐานอยู่ที่ 47 ปี (IQR 31-58) เกือบครึ่งหนึ่งไม่มีโรคร่วมคิดเป็นร้อยละ 49.10 โดยมีสาเหตุของการบาดเจ็บมากที่สุดคือ อุบัติเหตุจราจร ร้อยละ 77.27 กลไกการบาดเจ็บเกือบทั้งหมดเป็นแบบ Blunt injuries ร้อยละ 97.27 ถูกส่งตัวมารักษาต่อจากโรงพยาบาลอื่นมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 73.18 โดยใช้ระยะเวลาตั้งแต่เกิดเหตุจนถึงโรงพยาบาลที่ทำการศึกษามีค่ามัธยฐานเท่ากับ 147 นาที (IQR 60-210)

2. การประเมินคะแนนการบาดเจ็บ กลุ่มตัวอย่างเกือบครึ่งหนึ่งได้รับบาดเจ็บศีรษะรุนแรง (GCS $\leq$ 8) คิดเป็นร้อยละ 48.64 โดยมีคะแนนความรุนแรงของการบาดเจ็บในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ISS > 24) คิดเป็นร้อยละ 52.74 ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บที่ดี (RTS > 4) คิดเป็นร้อยละ 86.36

3. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการเกิดภาวะ Lethal triage พบว่า กลุ่มตัวอย่างเกือบทั้งหมดไม่เกิดภาวะ Hypothermia คิดเป็นร้อยละ 94.55 โดยมีค่ามัธยฐานอุณหภูมิร่างกายอยู่ที่ 36.4 $^{\circ}$C โดยส่วนใหญ่ไม่มีภาวะเลือดเป็นกรด (Blood lactate Levels < 4 mmol/L) ร้อยละ 65.31 และมีค่า Base deficit $\geq$ -6 mmol/L ร้อยละ 58.14 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่เกิดภาวะ Coagulopathy โดยมีค่า PTT $\leq$ 34 seconds คิดเป็นร้อยละ 87.21 ค่า PT $\leq$ 14 seconds คิดเป็นร้อยละ 66.67 ค่า INR $\leq$ 1.5 คิดเป็นร้อยละ 84.02 และ Platelet count $\geq$ 100,000 cell/mm^3 คิดเป็นร้อยละ 85.45 รวมทั้งการสูญเสียเลือดที่เป็นปัจจัยเสี่ยงให้เกิดภาวะ Lethal triage โดยพบว่าส่วนใหญ่ร้อยละ 66.36 มีการเสียเลือดน้อย โดยมีค่ามัธยฐานของ Hematocrit เท่ากับ 32.20% (IQR 28-36)

4. ด้านการรักษา กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้รับยา Tranexamic acid ร้อยละ 73.18 มีเพียงร้อยละ 17.73 ที่จำเป็นต้องได้รับเลือดจำนวนมาก (Massive transfusion) สอดคล้องกับการได้รับสารน้ำในระยะกู้ชีพซึ่งได้รับ ≤ 1,000 ml คิดเป็นร้อยละ 59.55 โดยมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 770 ml (IQR 220-2,000) และรวมระยะเวลาที่ใช้ในการดูแลผู้บาดเจ็บที่แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินส่วนใหญ่ไม่เกิด 120 นาที คิดเป็นร้อยละ 64.45 โดยมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 100 นาที (IQR 75-140)

5. ความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านต่าง ๆ กับการรอดชีวิต 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ

5.1 ปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ได้แก่

เพศ ไม่มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า $\chi^2(1) = .17$, p .680

อายุ มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (U = 2,427, z = -2.890, p = .004) เมื่อแบ่งช่วงอายุออกเป็น < 60 ปี และ ≥ 60 ปี พบว่า อายุมีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดความสัมพันธ์ในระดับเล็กน้อย ($\chi^2(1) = 10.11$, $p < .001$, Cramer's V = .21)

ความรุนแรงของโรคร่วม (CCI) มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (U = 2,467, z = -2.967, p = .003) เมื่อจำแนกความรุนแรงของโรคร่วมเป็น 3 ระดับตามคะแนน CCI พบว่า ระดับความรุนแรงของโรคร่วมมีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง ($\chi^2(2) = 26$, $p < .001$, Cramer's V = .34)

วิธีการมาโรงพยาบาล ไม่มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า $\chi^2(2) = 1.33$, p = .513

สาเหตุการบาดเจ็บ ไม่มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า $\chi^2(3) = .88$, p = .830

กลไกการบาดเจ็บ ไม่มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า $\chi^2(1) = 1.11$, p = .291

ระยะเวลาตั้งแต่เกิดเหตุจนถึงโรงพยาบาล ไม่มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (U = 2,922.50, z = -1.501, p =.133) และเมื่อวิเคราะห์ระยะเวลาตั้งแต่เกิดเหตุจนถึงโรงพยาบาลโดยแบ่งเป็น < 240 นาที กับผู้ที่ใช้เวลามากกว่า พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า $\chi^2(1) = .23$, p = .627

5.2 ปัจจัยด้านคลินิก ได้แก่

Body temperature มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (U = 1,106, z = -6.655, p <.001) และเมื่อจำแนกอุณหภูมิร่างกายออกเป็นผู้ที่มีภาวะ Hypothermia (<35 ^{o}C) กับผู้ที่ไม่มีภาวะ Hypothermia พบว่า อุณหภูมิร่างกายมีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p <.001)

Blood lactate levels มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (U = 519, z = -7.798, p < .001) โดยเมื่อจำแนกค่า Blood lactate levels ของผู้บาดเจ็บออกเป็น 2 กลุ่ม คือ blood lactate levels <4 mmol/L และผู้ที่มี Blood lactate levels มากกว่า พบว่า มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง (χ^2(1) = 48.51, p < .001, Cramer's V = .49)

Base deficit มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (U = 844, z = -6.163, p <.001) และเมื่อจำแนกค่า Base deficit ของผู้บาดเจ็บออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีค่า Base excess < -6 mmol/L กับผู้ที่มีค่า Base excess มากกว่า พบว่า ค่า Base deficit มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง (χ^2(1) = 32.98, p <.001, Cramer's V = .43)

PTT มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (U= 474.50, z = -8.349, p <.001) เมื่อจำแนกค่า PTT ของผู้บาดเจ็บออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีค่า PTT ≤ 34 seconds และกลุ่มที่มีค่า PTT มากกว่า พบว่า มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < .001)

PT มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (U = 525, z = -8.209, p <.001) และเมื่อพิจารณาค่า PT โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีค่า PT ≤ 14 seconds และผู้ที่มีค่า PT มากกว่า พบว่า ค่า PT มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดความสัมพันธ์ในระดับมาก (χ^2(1) = 71.46, p <.001, Cramer's V = .57)

INR ไม่มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (U = 700, z = -7.737, p <.001) โดยเมื่อจำแนกค่า INR ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ INR ≤ 1.5 และผู้ที่มีค่า INR มากกว่า พบว่า มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดความสัมพันธ์ในระดับมาก (χ^2(1) = 103.84, p < .001, Cramer's V = .68)

Platelet count มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (U = 624, z = -7941, p <.001) เมื่อจำแนกผู้บาดเจ็บออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มี Platelet count < 100,000 cell/mm^3 และผู้ที่มี Platelet count มากกว่า พบว่า Platelet count ความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < .001)

Hematocrit มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (U = 700, z = -7.737, p <.001) และเมื่อจำแนกค่า Hematocrit ของผู้บาดเจ็บออกเป็น < 30% และผู้ที่มีค่า Hematocrit มากกว่า พบว่า ค่า Hematocrit มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดความสัมพันธ์ในระดับมาก ($\chi^2(1) = 64.15$, $p < .001$, Cramer's V = .54)

GCS มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (U = 985.50, z = -7.186, p <.001) เมื่อจำแนกคะแนน GCS ของผู้บาดเจ็บออกเป็น 3 ระดับ พบว่า คะแนน GCS มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง ($\chi^2(2) = 39.31$, $p < .001$, Cramer's V = .42)

ISS มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (U = 560.50, z = -8.135, p <.001) และเมื่อจำแนกคะแนน ISS ออกเป็น 4 ระดับ พบว่า มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p <.001)

RTS มีสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (U = 616, z = -8.182, p <.001) โดยเมื่อจำแนกคะแนน RTS ออกเป็น 2 คือ ผู้บาดเจ็บที่มีคะแนน RTS $\leq$ 4 กับผู้ที่มีคะแนนมากกว่า พบว่า มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดความสัมพันธ์ในระดับมาก ($\chi^2(1) = 76.40$, $p < .001$, Cramer's V = .58)

5.3 ปัจจัยด้านการรักษา ได้แก่

การได้รับยา Tranexamic acid ไม่มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า $\chi^2(1) = 1.27$, $p = .258$

การให้เลือดและส่วนประกอบของเลือด มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดความสัมพันธ์ในระดับเล็กน้อย ($\chi^2(2) = 9.84$, $p = .007$, Cramer's V = .21)

ปริมาณสารน้ำในระยะกู้ชีพ มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (U = 1,644.50, z = -5.090, p <.001) และเมื่อจำแนกปริมาณสารน้ำที่ได้รับในระยะกู้ชีพออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ได้รับสารน้ำ $\leq$ 1,000 ml และกลุ่มที่ได้รับสารน้ำปริมาณมากกว่า พบว่า มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง ($\chi^2(2) = 24.52$, $p = <.001$, Cramer's V = .33) และเมื่อติดตามปริมาณสารน้ำที่ผู้บาดเจ็บได้รับในระยะ 24 ชั่วโมงแรก พบว่า มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (U = 2,029.50, z = -4.005, p <.001)

ระยะเวลาการดูแลในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน ไม่มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (U = 3,116.50, z = -.957, p = .338) และเมื่อจำแนกระยะเวลาออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ≤ 120 นาที กับผู้ที่ใช้เวลามากกว่า พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน โดยมีค่า $\chi^2(1) = .17$, p = .672

6. อำนาจการทำนายของปัจจัยด้านต่าง ๆ กับการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ

6.1 ปัจจัยด้านคุณลักษณะที่สามารถทำนายการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ อายุ และความรุนแรงของโรคร่วม (CCI) โดยผู้บาดเจ็บที่อายุ ≥ 60 ปี มีโอกาสรอดชีวิตลดลงร้อยละ 69 เมื่อเทียบกับผู้ที่มีอายุน้อยกว่า (OR .31, 95% CI .15 - .65, p = .002) ในขณะที่ผู้ที่มีคะแนน CCI ≥ 5 มีโอกาสรอดชีวิตลดลงร้อยละ 90 เมื่อเทียบกับผู้ที่มีความรุนแรงน้อยกว่า (OR .10, 95% CI .03 - .29, p <.001)

6.2 ปัจจัยด้านคลินิกที่สามารถทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ Blood lactate levels, Base deficit, PTT, PT, INR, Platelet count, Hematocrit, GCS, ISS, และ RTS โดยผู้บาดเจ็บที่มี Blood lactate levels ≥ 4 mmol/L มีโอกาสรอดชีวิตลดลงร้อยละ 95 เมื่อเทียบกับผู้ที่มีค่า Blood lactate levels น้อยกว่า (OR .05, 95% CI .02 - .15, p <.001) ในขณะที่ผู้บาดเจ็บที่มีค่า Base deficit ≥ -6 mmol/L มีโอกาสรอดชีวิตเป็น 11.44 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มีค่า Base deficit < -6 mmol/L (OR 11.44, 95% CI 4.43-29.49, p <.001) ผู้บาดเจ็บที่มีค่า PTT > 34 seconds มีโอกาสรรอดชีวิตลดลงร้อยละ 97 เมื่อเทียบกับผู้ที่มีค่า PTT น้อยกว่า (OR .03, 95% CI .01 - .08, p <.001) ผู้บาดเจ็บที่มีค่า PT >14 seconds มีโอกาสรอดชีวิตลดลง ร้อยละ 98 เมื่อเทียบกับผู้ที่มีค่า PT น้อยกว่า (OR .02, 95% CI .00 - .07, p <.001) ผู้บาดเจ็บที่มีค่า INR > 1.5 มีโอกาสรอดชีวิตลดลงร้อยละ 90 เมื่อเทียบกับผู้ที่มีค่า INR น้อยกว่า (OR .01, 95% CI .00 - .05, p <.001) ผู้บาดเจ็บที่มีค่า Platelet count > 100,000 cell/mm^3 มีโอกาสรอดชีวิตเป็น 36.23 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มีค่า Platelet count น้อยกว่า (OR 36.23, 95% CI 12.87-101.99, p <.001) ผู้บาดเจ็บที่มีค่า Hematocrit ≥ 30% มีโอกาสรอดชีวิตเป็น 30.17 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มีค่า Hematocrit น้อยกว่า (OR 10.10 - 90.09, p <.001) สำหรับคะแนนการบาดเจ็บ พบว่า ผู้บาดเจ็บที่มีคะแนน GCS > 8 คะแนน มีโอกาสรอดชีวิตเป็น 28.14 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มีคะแนน GCS น้อยกว่า (OR 28.14, 95% CI 6.57-120.53, p <.001) ในขณะที่ผู้บาดเจ็บที่มีคะแนน ISS ≥ 24 คะแนน มีโอกาสรอดชีวิตลดลงร้อยละ 97.5 เมื่อเทียบกับผู้ที่มีคะแนน ISS น้อยกว่า (OR .025, 95% CI .00 - .18 p <.001) และผู้บาดเจ็บที่มีคะแนน RTS > 4 คะแนน มีโอกาสรอดชีวิตเป็น 29.90 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มีคะแนน RTS น้อยกว่า (OR 29.90, 95% CI 11.47-77.91, p <.001)

6.3 ปัจจัยด้านการรักษาที่สามารถทำนายการรอดของผู้บาดเจ็บชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ การให้เลือดและส่วนประกอบของเลือด และปริมาณสารน้ำที่ผู้บาดเจ็บได้รับ โดยพบว่า ผู้บาดเจ็บที่ได้เลือดแบบ Massive transfusion มีโอกาสรอดชีวิตลดลงร้อยละ 77 เมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่ได้รับเลือด (OR .23, 95% CI .09 - .61, p = .003) และในขณะที่ผู้บาดเจ็บที่ได้รับสารน้ำระยะกู้ชีพปริมาณที่มากกว่า 1,000 ml มีโอกาสรอดชีวิตลดลงร้อยละ 85 เมื่อเทียบกับผู้ที่ได้รับสารน้ำในปริมาณที่น้อยกว่า (OR .15, 95% CI .06 - .34)

7. สมการถดถอยโลจิสติค เพื่อหาค่าพยากรณ์ในการทำนายการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ คือ

$$P_{(y=1)} = \frac{1}{1 + 2.71828^{-(-4.17+2.86\text{การได้รับยา Tranexamic acid} + (-1.79)\,\text{INR} + 2.30\text{Platelet count} + 2.89\text{HCT} + 2.03\text{RTS} + 3.84\text{GCS})}}$$

โดยสามารถอธิบายความผันแปรการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรกได้เท่ากับร้อยละ 77.30 (Nagelkerke R^2) และสามารถพยากรณ์ได้ถูกต้องร้อยละ 93.60 ค่าความไว (Sensitivity) เท่ากับร้อยละ 88.23 ค่าความจำเพาะ (Specificity) เท่ากับร้อยละ 94.89 ค่าทำนายเป็นบวก (Positive predictive value) เท่ากับร้อยละ 81.08 และค่าทำนายเป็นลบ (Negative predictive value) เท่ากับร้อยละ 97.01 มีตัวแปรทำนายเพียง 6 ตัวที่ถูกคัดเข้าสมการ ได้แก่ การได้รับยา Tranexamic acid, INR, Platelet count, Hematocrit, RTS, และ GCS ซึ่งทั้ง 6 ตัวมีนัยสำคัญทางสถิติทุกตัว ($p < .05$)

อภิปรายผล

การอภิปรายผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการอภิปรายตามสมมติฐานการวิจัยและกรอบแนวคิดการประเมินผลลัพธ์ทางสุขภาพของโฮลซีเมอร์และเรียลลี (Holzemer, & Reilly, 1995) ดังต่อไปนี้

1. ความสัมพันธ์และอำนาจการทำนายของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ได้แก่ เพศ อายุ ความรุนแรงของโรคร่วม กลไกการบาดเจ็บ วิธีการมาโรงพยาบาล และระยะเวลาที่ผู้บาดเจ็บมาถึงโรงพยาบาลต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ

ปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บนั้น เป็นองค์ประกอบในด้านของปัจจัยนำเข้าของผู้รับบริการ ตามแนวคิดการประเมินผลลัพธ์ทางสุขภาพของโฮลซีเมอร์และเรียลลี ที่ผู้วิจัยใช้เป็นกรอบแนวคิดในการศึกษาครั้งนี้ โดยพบว่า มีตัวแปรทำนายที่เป็นปัจจัยนำเข้าซึ่งอยู่ในด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บที่มีความสัมพันธ์และสามารถทำนายการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ ได้แก่ อายุ และความรุนแรงของโรคร่วม (CCI) ซึ่งผู้บาดเจ็บที่มีอายุ ≥ 60 ปี มีโอกาสการ

รอดชีวิตลดลง สอดคล้องกับผลการศึกษาที่ผ่านมาของ Ariss et al. (2021) เนื่องจากเป็นการศึกษาแบบย้อนหลังจากข้อมูลทุติยภูมิเช่นเดียวกัน และทำการศึกษาในกลุ่มผู้บาดเจ็บที่ใช้รหัส ICD-10 คล้ายกับการศึกษาในครั้งนี้ รวมทั้งช่วงอายุของกลุ่มตัวอย่างมีความใกล้เคียงกัน โดยอธิบายได้ว่าผู้ที่มีอายุมากขึ้นจะมีความเสื่อมของร่างกายในทุกระบบตามธรรมชาติ ส่งผลให้เมื่อได้รับบาดเจ็บแม้เพียงเล็กน้อยจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและเคมีของร่างกายในทางที่แย่ลงมากกว่าผู้ที่มีอายุน้อยกว่า ดังนั้นพยาบาลที่เป็นผู้ดูแลผู้บาดเจ็บจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใส่ใจดูแลผู้บาดเจ็บที่มีอายุ ≥ 60 ปีขึ้นไป เพื่อประเมิน ค้นหา และเฝ้าระวัง รวมทั้งป้องกันอาการทรุดลงระหว่างอยู่ในความดูแล

ประกอบกับอีกหนึ่งตัวแปรทำนายที่สำคัญในด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บซึ่งเป็นองค์ประกอบในด้านของปัจจัยนำเข้าของผู้รับบริการ คือ โรคร่วมและความรุนแรงของโรคร่วม ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ ใช้การวัดดัชนีความรุนแรงโรคร่วมของชาร์ลสัน (Charlson comorbidity Index) โดยพบว่าผู้บาดเจ็บที่มีคะแนนความรุนแรงของโรคร่วมสูง จะเพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตได้มากกว่าผู้บาดเจ็บที่ไม่มีโรคร่วมหรือมีคะแนนความรุนแรงของโรคร่วมต่ำกว่า สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของ Ariss et al. (2021) ที่พบว่าโรคร่วมเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเสียชีวิตที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากเป็นการศึกษาแบบย้อนหลังจากข้อมูลทุติยภูมิเช่นเดียวกัน และทำการศึกษาในกลุ่มผู้บาดเจ็บที่ใช้รหัส ICD-10 คล้ายกับการศึกษาในครั้งนี้ รวมทั้งกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่มีโรคร่วมเหมือนกัน โดยอธิบายได้ว่า เมื่อเกิดการบาดเจ็บขึ้นจะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาและเคมีภายในร่างกาย การมีโรคร่วมของผู้บาดเจ็บจะส่งผลให้ร่างกายของผู้บาดเจ็บตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงได้ไม่ดีจากตัวของโรคร่วมที่เป็นอยู่เดิม อันเป็นผลให้เพิ่มความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตได้ ดังนั้นพยาบาลจำเป็นอย่างยิ่งในการซักประวัติถึงโรคร่วมที่ผู้บาดเจ็บมีอยู่ เพื่อช่วยในการวางแผนเฝ้าระวังและป้องกันการทรุดลงของผู้บาดเจ็บร่วมกับทีมได้ทันท่วงที อันจะช่วยให้เพิ่มโอกาสการรอดชีวิตให้แก่ผู้บาดเจ็บมากขึ้น

อย่างไรก็ดีในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ตัวแปรทำนายอื่น ๆ ในด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ของการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ เพศ วิธีการมาโรงพยาบาล กลไกการบาดเจ็บ และระยะเวลาตั้งแต่เกิดเหตุจนถึงโรงพยาบาล ไม่มีความสัมพันธ์รวมทั้งไม่สามารถทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรกได้ ซึ่งอธิบายได้ดังนี้

เพศของผู้บาดเจ็บ ไม่สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของเมษญา ชาติกุล (2557) ซึ่งเป็นการศึกษาย้อนหลังในผู้บาดเจ็บจำนวน 31,718 คน ที่พบว่า เพศชาย เพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตจากการบาดเจ็บ โดยในการศึกษาครั้งนี้มีกลุ่มตัวอย่างค่อนข้างน้อย จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าเพศ มีความสัมพันธ์และสามารถทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรกได้

วิธีการมาโรงพยาบาล ไม่สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของอเนก สุภาพ (2562) ซึ่งเป็นการศึกษาแบบย้อนหลังในผู้บาดเจ็บ จำนวน 288 คน โดยวิเคราะห์ปัจจัยการรอดชีวิตของ

ผู้ป่วยช่องทางด่วนอุบัติเหตุ พบว่า กลุ่มที่รอดชีวิตและกลุ่มที่เสียชีวิตมีวิธีการมาโรงพยาบาลที่แตกต่างกัน สำหรับการศึกษาครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมีความหลายหลายมากกว่า ไม่ได้ระบุเฉพาะผู้ป่วยอุบัติเหตุช่องทางด่วน ทำให้ผู้บาดเจ็บนั้น มีวิธีการมาโรงพยาบาลที่แตกต่างกับการศึกษาก่อนหน้าในการศึกษาครั้งนี้จึงไม่สามารถสรุปได้ว่า วิธีการมาโรงพยาบาลของผู้บาดเจ็บ มีความสัมพันธ์และสามารถทำนายการรอดชีวิตได้ อย่างไรก็ตามหากผู้บาดเจ็บได้รับการส่งต่อโดยวิธีการที่ถูกต้องตามหลักการเคลื่อนย้ายและส่งต่อผู้บาดเจ็บ อันจะส่งผลให้เกิดการประเมินภาวะวิกฤตฉุกเฉินตั้งแต่ที่เกิดเหตุโดยทีมบุคลกรทางการแพทย์ หากพบภาวะวิกฤตที่อาจส่งผลให้เกิดอันตรายถึงชีวิต ผู้บาดเจ็บจะได้รับการดูแลแก้ไขได้อย่างทันท่วงที ดังนั้นการรณรงค์ให้ผู้บาดเจ็บเข้าถึงบริการการแพทย์ฉุกเฉินยังคงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อเพิ่มโอกาสการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บต่อไป

กลไกการบาดเจ็บ ไม่สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของ Colnaric et al. (2020) ที่พบว่าผู้บาดเจ็บที่ถูกทิ่มแทง (Penetrating injuries) มีโอกาสเกิดการเสียชีวิตมากกว่า ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างเกือบทั้งหมดมีกลไกการบาดเจ็บแบบแรงกระแทก (Blunt injuries) ซึ่งต่างจากการศึกษาที่กล่าวมา ส่วนผู้บาดเจ็บที่ถูกทิ่มแทงมีจำนวนน้อย จึงไม่สามารถสรุปได้ว่า กลไกการบาดเจ็บมีความสัมพันธ์และสามารถทำนายการรอดชีวิตได้ หากต้องการประเมินความแตกต่างด้านกลไกการบาดเจ็บควรศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่ใหญ่ขึ้น อย่างไรก็ดีในทางปฏิบัตินั้น ผู้บาดเจ็บที่มีกลไกการบาดเจ็บที่แตกต่างกัน ส่งผลให้ความเสียของอวัยวะในร่างกายมีความแตกต่างกันไปด้วย พยาบาลผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลผู้บาดเจ็บจำเป็นที่จะต้องให้ความสำคัญสำหรับกลไกการบาดเจ็บที่แตกต่างกัน เช่น ผู้บาดเจ็บที่ถูกทิ่มแทงบริเวณทรวงอกหรือช่องท้องจะเกิดการบาดเจ็บของอวัยวะภายในโดยตรง อันเป็นผลทำให้เกิดการเสียเลือดและเกิดภาวะช็อกได้ จึงจำเป็นที่จะต้องได้รับการผ่าตัดแก้ไขอย่างเร่งด่วน ตามมาตรฐานของหลักการการดูแลผู้บาดเจ็บขั้นสูง (ATLS) และตัวชี้วัดของราชวิทยาลัยศัลแพทย์แห่งประเทศไทย เป็นต้น สำหรับการบาดเจ็บแบบแรงกระแทกนั้น อาจไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงทันที ดังนั้นพยาบาลผู้ที่ดูแลบาดเจ็บ ต้องเฝ้าระวัง ติดตาม อย่างใกล้ชิดเพื่อที่จะสามารถวางแผนแก้ไขได้ทันท่วงที

ระยะเวลาตั้งแต่เกิดเหตุจนถึงโรงพยาบาล ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า ไม่สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของเกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และวศินี ปล้องนิราศ (2565) เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ มีความหลากหลายของระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บซึ่งไม่ได้คัดเฉพาะผู้บาดเจ็บที่มีความรุนแรงระดับ 1 เท่านั้น (Triage level 1) และกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นผู้บาดเจ็บที่ถูกส่งตัวมารักษาต่อจากโรงพยาบาลอื่น จึงทำให้ไม่สามารถสรุปได้ว่า ระยะเวลาตั้งแต่เกิดเหตุจนถึงโรงพยาบาลมีความสัมพันธ์และสามารถทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรกได้ อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัตินั้น การได้รับบาดเจ็บที่มีระดับความรุนแรงที่แตกต่างกันส่งผลต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นกับผู้บาดเจ็บแตกต่างกันไปด้วย หากผู้บาดเจ็บที่มีระดับความรุนแรงมากจำเป็นอย่าง

ยิ่งที่จะต้องได้รับการดูแลรักษาโดยทีมบุคลกรทางการแพทย์ และโรงพยาบาลที่มีศักยภาพที่เหมาะสม ดังนั้น เมื่อพยาบาลที่ดูแลสามารถประเมินได้ว่าผู้บาดเจ็บมีความเสี่ยงหรือมีภาวะวิกฤต จะต้องรีบนำผู้บาดเจ็บส่งโรงพยาบาลในระยะเวลาอันรวดเร็ว เพื่อช่วยเพิ่มโอกาสการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บ

สรุป ปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บนั้น เป็นองค์ประกอบในด้านของปัจจัยนำเข้าของผู้รับบริการ ตามแนวคิดการประเมินผลลัพธ์ทางสุขภาพของโฮลซีเมอร์และเรียลลี (Holzemer, & Reilly, 1995) ถึงแม้ปัจจัยในด้านนี้จะเป็นสิ่งที่ไม่สามารถแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงได้ แต่หากพยาบาลที่ดูแลผู้บาดเจ็บสามารถที่จะประเมินปัจจัยนำเข้าของผู้บาดเจ็บได้ โดยเฉพาะปัจจัยที่มีความเสี่ยงสูง ได้แก่ อายุ และความรุนแรงของโรคร่วม จะทำให้มีการวางแผนรองรับการดูแลผู้บาดเจ็บกลุ่มนี้ที่เฉพาะเจาะจงมากยิ่งขึ้นต่อไป

2. ความสัมพันธ์และอำนาจการทำนายของปัจจัยด้านคลินิก ได้แก่ Body temperature, Blood lactate levels, Base deficit, PTT, PT, INR, Platelet count, Hematocrit, GCS, ISS และ RTS ต่อการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ

ปัจจัยทางด้านคลินิกเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาและเคมีภายในร่างกายที่เกิดขึ้นภายหลังจากการได้รับบาดเจ็บ หรือผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับผู้รับบริการตามมิติของแนวคิดการประเมินผลลัพธ์ทางสุขภาพของโฮลซีเมอร์และเรียลลี (Holzemer & Reilly, 1995) โดยจากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ปัจจัยทางด้านคลินิกที่มีความสัมพันธ์และสามารถทำนายการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ ได้แก่ Blood lactate levels, Base deficit, PTT, PT, INR, Platelet count, Hematocrit, GCS, ISS และ RTS โดยมีรายละเอียดดังนี้

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ผู้บาดเจ็บที่มีระดับแลคเตทในเลือดสูงมากกว่าหรือเท่ากับ 4 mmol/L มีโอกาสรอดชีวิตลดลงสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของ Gonzalez-Robledo et al. (2015) Lilitsis et al. (2018) และการศึกษาของ Odom et al. (2013) ที่พบว่าผู้บาดเจ็บที่มีระดับแลคเตทในเลือด ≥ 4 mmol/L เพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับการศึกษาของ Gale et al. (2016) ที่พบว่า ค่า Base deficit ที่เพิ่มขึ้นสามารถทำนายการเสียชีวิตในผู้บาดเจ็บได้ ภาวะเลือดเป็นกรด (Acidosis) เป็นหนึ่งในสาเหตุของการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บ (Lethal triage) โดย Blood lactate levels และ ค่า Base deficit เป็นตัวบ่งชี้ถึงภาวะเลือดเป็นกรดที่เกิดขึ้น สามารถอธิบายได้ โดยภาวะเลือดเป็นกรดในผู้บาดเจ็บนั้นสาเหตุเกิดจากการเสียเลือดปริมาณมากจนเกิดภาวะช็อก ส่งผลให้ปริมาณเลือดไปลี้ยงเนื้อเยื่อต่าง ๆ ลดลง ปริมาณออกซิเจนที่เนื้อเยื่อได้รับจึงลดลงด้วย ร่างกายจึงปรับตัวโดยเกิดกระบวนการเผาผลาญพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้น เพื่อให้ได้พลังงานทดแทนในส่วนที่ขาดหายไป เมื่อเกิดกระบวนการเผาผลาญพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน ขั้นตอนสุดท้ายจะได้แลคเตทเป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งระดับแลคเตทที่สูงขึ้นจะส่งผลให้เกิดภาวะเลือดเป็นกรดตามมา เมื่อเลือดเป็นกรดมากขึ้น ค่า Base deficit ก็จะมากขึ้น

เช่นกัน จึงสามารถใช้ Blood lactate levels และ ค่า Base deficit เพื่อประเมินความรุนแรงของภาวะเลือดเป็นกรดได้

โดยภาวะกรดเกินส่งผลกระทบต่อกระบวนการแข็งตัวของเลือด เนื่องจากเอนไซม์ที่ใช้ในกระบวนการแข็งตัวของเลือดจะทำหน้าที่ได้ดีในค่า pH ที่เป็นกลาง ส่งผลให้เกิดภาวะ Coagulopathy ตามมา (ไสว นรสาร, 2564) ดังนั้น พยาบาลผู้ที่ดูแลผู้บาดเจ็บจะต้องเฝ้าระวังและติดตามระดับแลคเตทในเลือดของผู้บาดเจ็บ เนื่องจากสามารถนำมาเป็นตัววัดระดับความรุนแรงของภาวะเลือดออกได้ อย่างไรก็ตามในผู้บาดเจ็บที่ดื่มสุรา การแปลผลระดับแลคเตทอาจคลาดเคลื่อนได้ ดังนั้นการใช้ค่า Base deficit ในการประเมินและติดตามจะช่วยให้ได้ผลที่แม่นยำยิ่งขึ้น อันจะช่วยให้สามารถแก้ไขภาวะวิกฤตได้อย่างทันท่วงที โดยเฉพาะในโรงพยาบาลชุมชนที่ยังมีศักยภาพไม่เพียงพอในการดูแลผู้บาดเจ็บ จำเป็นที่จะต้องส่งผู้บาดเจ็บไปรักษาต่อยังโรงพยาบาลที่มีศักยภาพเหมาะสมต่อไป เพื่อช่วยเพิ่มโอกาสการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บ

ความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับการแข็งตัวของเลือด ได้แก่ PTT, PT, INR และ Platelet count ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า มีความสัมพันธ์และสามารถทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรกได้ สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของ Lilitsis et al. (2018) ที่พบว่า ผู้บาดเจ็บที่มีค่า PT > 14 seconds, PTT > 34 seconds เพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับการศึกษาของ Jin et al. (2018) ที่พบว่าค่า INR >1.5 และ Platelet count < 100,000 cell/mm^3 เพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บ ซึ่งการเกิดภาวะเลือดแข็งตัวผิดปกติในผู้บาดเจ็บเป็นหนึ่งในสาเหตุของการเสียชีวิต (Lethal triage) โดยพบว่าการแข็งตัวของเลือดที่ผิดปกตินี้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วภายหลังจากได้รับบาดเจ็บ ในช่วงแรกจะเกิดขึ้นกรณีเลือดไปเลี้ยงร่างกายไม่เพียงพอ และสัมพันธ์กับระดับ Thrombomodulin ที่เพิ่มขึ้นและ Protein-C (natural anticoagulant) ที่ลดลง โดย Thrombomodulin บนผิวเซลล์จะจับกับ Thrombin ในกระแสเลือด จึงรบกวนการแข็งตัวของเลือด (Brohi et al., 2008) นอกจากนี้มีการเพิ่มขึ้นของ Tissue plasminogen activator (tPA) ผ่านการลดลงของ plasminogen activator inhibitor จึงเร่งกระบวนการ fibrinolysis กระบวนการนี้เรียกว่า ภาวะเลือดออกผิดปกติเฉียบพลันในผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุ (Traumatic induced coagulopathy) ดังนั้น ในการดูแลผู้บาดเจ็บจำเป็นต้องเฝ้าระวังและติดตามความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับการแข็งตัวของเลือด ได้แก่ PTT, PT, INR และ Platelet count จะช่วยให้สามารถจัดการแก้ไขได้อย่างทันท่วงที เพิ่มโอกาสการรอดชีวิตให้ผู้บาดเจ็บมากขึ้น

ความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดง (Hematocrit) ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า มีความสัมพันธ์และสามารถทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บได้ โดยผู้ที่มีค่า Hematocrit มากกว่า มีโอกาสรอดชีวิตมากกว่าผู้ที่มีค่า Hematocrit น้อยกว่า สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของเกรียงศักดิ์

ปินตาธรรม และ วศินี ปล้องนิราศ (2565) ที่พบว่าค่า Hematocrit < 30% เพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้ ผู้ที่ได้รับบาดเจ็บรุนแรงมักเสียชีวิตจากการเสียเลือดดังที่กล่าวมาข้างต้น เมื่อร่างกายเกิดการสูญเสียเลือดออกจากระบบไหลเวียนเลือดจะส่งผลให้ระดับค่าความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดงลดลง ซึ่งเม็ดเลือดแดงทำหน้าที่ในการนำออกซิเจนและสารอาหารไปเลี้ยงยังเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกายส่งผลให้ผู้บาดเจ็บเข้าสู่ภาวะ Lethal triage ตามมาและเพิ่มโอกาสการเสียชีวิตได้

คะแนนการบาดเจ็บ (Trauma score) ที่ใช้ในการจำแนกระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บที่เกิดขึ้น โดยในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า คะแนนการบาดเจ็บที่มีความสัมพันธ์และสามารถทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บ ได้แก่ GCS, ISS และ RTS โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ระดับความรู้สึกตัวที่ประเมินโดยใช้ GCS พบว่า ผู้บาดเจ็บที่มีระดับคะแนน GCS สูงขึ้นมีโอกาสรอดชีวิตมากกว่าผู้ที่มีคะแนน GCS น้อยกว่า สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของ Gonzalez-Robledo et al. (2015) ที่พบว่าผู้บาดเจ็บที่มี GCS ≤ 8 เพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิต อีกทั้งยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Sarang et al. (2021) และการศึกษาของเกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และวศินี ปล้องนิราศ (2565) ที่พบว่า ผู้บาดเจ็บที่มีระดับคะแนน GCS ≤ 8 เป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้ผู้บาดเจ็บเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกได้ โดยคะแนน GCS มีความสำคัญอย่างยิ่งในการประเมินอาการบาดเจ็บทางระบบประสาท ซึ่งถือว่าเป็น Physiologic score ชนิดหนึ่งที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย การประเมิน GCS ทำได้ง่ายและสามารถประเมินได้ตลอดเวลา ผู้บาดเจ็บที่มีคะแนน GCS ที่แตกต่างกันเป็นตัวบ่งชี้ระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้บาดเจ็บที่มีคะแนน GCS ≤ 8 หมายถึง มีการบาดเจ็บที่ศีรษะระดับรุนแรง (Severe head injury) ผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะจน GCS ≤ 8 นั้น สะท้อนถึงความรุนแรงของการบาดเจ็บ โดยหากเป็นการบาดเจ็บที่ศีรษะโดยตรง แสดงว่ากลไกการบาดเจ็บนั้นรุนแรงมาก โอกาสเสียชีวิตจึงสูงกว่า แต่อย่างไรก็ตามผู้ป่วยบางคนได้รับการบาดเจ็บที่ศีรษะไม่รุนแรง ก็อาจมีระดับ GCS ≤ 8 ได้เช่นกัน เนื่องจากในสภาวะที่มีการเสียเลือด โดยปกติร่างกายจะมีปรับตัวเพื่อคงปริมาณเลือดไปเลี้ยงอวัยวะสำคัญคือ สมอง หัวใจ ต่อมหมวกไต แต่หากการเสียเลือดมากจนไม่สามารถคงปริมาณเลือดไปเลี้ยงสมองได้ ผู้ป่วยก็อาจมีอาการหมดสติไม่รู้สึกตัวจน GCS ≤ 8 ได้ ดังนั้นการมี GCS ≤ 8 สะท้อนให้เห็นว่าผู้ป่วยรายนั้นได้รับการบาดเจ็บที่รุนแรง อาจเป็นการบาดเจ็บที่ศีรษะอย่างรุนแรงหรือบาดเจ็บรุนแรงที่บริเวณอื่นและเสียเลือดปริมาณมากมาระยะหนึ่งจนร่างกายปรับตัวไม่ได้ อันเป็นผลให้เพิ่มการเสียชีวิตมากขึ้น ดังนั้นการประเมิน GCS ของผู้บาดเจ็บจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการดูแลติดตามเฝ้าระวัง หากผู้บาดเจ็บมีระดับ GCS ลดลง ควรหาสาเหตุและจัดการแก้ไขต่อไป โดยเฉพาะในโรงพยาบาลชุมชนที่ไม่สามารถดูแลผู้บาดเจ็บที่มีระดับการบาดเจ็บที่รุนแรงได้ GCS จึงเป็นคะแนนมาตรฐานที่บ่งชี้ว่าควรส่งต่อผู้บาดเจ็บไปรักษายังโรงพยาบาลที่มีศักยภาพเหมาะสมต่อไป

คะแนนความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Score) ผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่า ISS มีความสัมพันธ์และสามารถทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บได้ โดยผู้บาดเจ็บที่มีคะแนน ISS สูง จะเพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตมากขึ้นกว่าผู้ที่มีคะแนน ISS น้อยกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของเกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และวศินี ปล้องนิราศ (2565) โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้ ผู้บาดเจ็บที่มีระดับคะแนน ISS สูง หมายถึง การได้รับบาดเจ็บนั้นมีความรุนแรงและเสี่ยงต่อการเสียชีวิตมากกว่าผู้ที่มีคะแนน ISS น้อยกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การคิดคะแนน ISS จะเป็นการนำผลรวมของคะแนนการบาดเจ็บแต่ละอวัยวะและนำมายกกำลังสอง นั่นหมายถึง การที่มีคะแนนสูงบ่งบอกถึงการได้รับบาดเจ็บที่รุนแรงและมีการบาดเจ็บของอวัยวะหลายตำแหน่ง การดูแลจึงมีความซับซ้อนมากกว่า ดังนั้น การนำคะแนน ISS มาใช้ในการประเมินผู้บาดเจ็บในขณะที่ดูแลอยู่จะช่วยให้สามารถมองภาพรวมของระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บของผู้ป่วยแต่ละรายได้ และวางแผนในการดูแลที่เหมาะสมต่อไป เช่น ผู้บาดเจ็บที่มีระดับความรุนแรงมากกว่า ควรได้รับการดูแลลำดับแรก และผู้ที่มีระดับความรุนแรงน้อยกว่าควรได้รับการดูแลเป็นลำดับต่อมา เป็นต้น

คะแนนการบาดเจ็บที่จำแนกตามหลักการด้านสรีระ (RTS) ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่ามีความสัมพันธ์และสามารถทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรกได้ สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของพนมวรรณ์ วงศ์วัฒนกิจ และคณะ (2562) โดยในการศึกษาครั้งนี้พบว่าผู้บาดเจ็บที่มีคะแนน RTS เพิ่มขึ้น เป็นตัวบ่งชี้ถึงโอกาสการรอดชีวิตที่เพิ่มขึ้น และยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Roy et al. (2016) ที่พบว่า RTS สามารถทำนายโอกาสการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บได้ โดยผู้บาดเจ็บแต่ละรายจะมีการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บที่แตกต่างกัน ดังนั้นการคิดคะแนนที่เป็นมาตรฐาน โดยการใช้คะแนน RTS แบบให้น้ำหนักสำหรับ Outcome Evaluation ซึ่งคำนวณโดยการ Weighted แต่ละ components ก่อนแล้วค่อยนำมารวมกัน ประกอบด้วย GCS, Systolic blood pressure และ Respiratory rate เมื่อการตอบสนองของร่างกายของผู้บาดเจ็บไม่ดี หมายถึง มีคะแนน RTS ต่ำ ผู้บาดเจ็บควรจะได้รับการดูแลแก้ไขภาวะวิกฤต โดยโรงพยาบาลและทีมบุคลากรทางการแพทย์ที่มีศักยภาพเหมาะสม การประเมินคะแนน RTS ของผู้บาดเจ็บขณะที่ดูแลอยู่จึงมีความสำคัญและเป็นตัวบ่งชี้โอกาสการรอดชีวิตได้

อย่างไรก็ดีตัวแปรทำนายในด้านคลินิกของการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ อุณหภูมิร่างกาย พบว่า มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บ โดยเมื่อจำแนกอุณหภูมิร่างกายออกเป็น ≤ 35 องศาเซลเซียส (Hypothermia) และผู้มีที่ระดับอุณหภูมิร่างกายมากกว่า แต่เมื่อนำเข้าสถิติทำนายแล้วพบว่า ภาวะอุณหภูมิกายต่ำไม่สามารถทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรกได้ ซึ่งอธิบายได้ ดังนี้

ภาวะอุณหภูมิกายต่ำ (Hypothermia) ที่เกิดขึ้นแก่ผู้บาดเจ็บ อันเนื่องมาจากการสูญเสียเลือดหรือเกิดภาวะช็อก ส่งผลให้ร่างกายของผู้บาดเจ็บสูญเสียความร้อนถึง 6 เท่า (Lilitsis

et al., 2018) การเกิดภาวะอุณหภูมิกายต่ำยังเป็นหนึ่งในองค์ประกอบของวงจรสามเหลี่ยมมรณะ (Lethal triage) ที่จะทำให้ผู้บาดเจ็บเสียชีวิตได้ สำหรับการศึกษาครั้งนี้พบว่า ไม่สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของ Balvers et al. (2016) ที่พบว่า ภาวะอุณหภูมิกายต่ำเพิ่มความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรก โดยกลุ่มตัวอย่างที่เกิดภาวะ Hypothermia ในการศึกษาครั้งนี้มีค่อนข้างน้อย อาจเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างบางรายไม่ได้อยู่ในภาวะช็อก จึงไม่มีผลทำให้ระดับอุณหภูมิร่างกายลดต่ำลงมาก ด้วยกลไกการควบคุมอุณหภูมิของร่างกายที่จะปรับตัวเพื่อรักษาระดับอุณหภูมิร่างกายให้คงที่ ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงไม่สามารถสรุปได้ว่า ภาวะอุณหภูมิกายต่ำสามารถทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรกได้ อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัตินั้น พยาบาลที่ดูแลผู้บาดเจ็บควรให้ความสนใจในการดูแลระดับอุณหภูมิร่างกายของผู้บาดเจ็บตั้งแต่แรกรับ เพื่อป้องกันการเกิดภาวะอุณหภูมิกายต่ำ ซึ่งเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งและเป็นบทบาทอิสระของพยาบาลที่สามารถทำได้ทันที เพื่อเป็นการส่งเสริมป้องกันการสูญเสียความร้อนไปกับสิ่งแวดล้อมในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินและการเปิดเผยร่างกายขณะตรวจวินิจฉัย

สรุปปัจจัยทางด้านคลินิกเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาและเคมีภายในร่างกายที่เกิดขึ้นภายหลังจากการได้รับบาดเจ็บ หรือผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับผู้รับบริการตามมิติของแนวคิดการประเมินผลลัพธ์ทางสุขภาพของโฮลซีเมอร์และเรียลลี (Holzemer & Reilly, 1995) โดยปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านคลินิกของผู้บาดเจ็บนี้ หากมีการประเมิน ติดตาม และเฝ้าระวังความผิดปกติของปัจจัยดังที่กล่าว โดยเฉพาะผู้ที่มีคะแนนการบาดเจ็บสูง และพัฒนาการดูแลในประเด็นสำคัญ ได้แก่ การควบคุมอุณหภูมิร่างกาย การแก้ไขภาวะเลือดเป็นกรด และภาวะเลือดแข็งตัวผิดปกติ จะทำให้มีการวางแผนการดูแลที่ครอบคุลมและเฉพาะเจาะจงมากยิ่งขึ้นต่อไป เพื่อเพิ่มโอกาสรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บ

3. ความสัมพันธ์และอำนาจการทำนายของปัจจัยด้านการรักษา ได้แก่ การได้รับยา Tranexamic acid การให้เลือดและส่วนประกอบของเลือด ปริมาณสารน้ำที่ผู้บาดเจ็บที่รับ และรวมระยะเวลาการดูแลผู้บาดเจ็บในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินต่อการรอดชีวิต 24 ชั่วโมงแรกผู้บาดเจ็บ

จากผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า มีเพียง การได้รับเลือดและส่วนประกอบของเลือด และปริมาณสารน้ำที่ได้รับในระยะกู้ชีพ ที่มีความสัมพันธ์และสามารถทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรกได้ ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาพบว่าสาเหตุส่วนใหญ่ที่ทำให้ผู้บาดเจ็บเสียชีวิตคือการเสียเลือดปริมาณมาก ดังนั้น การให้เลือดและส่วนประกอบของเลือดเพื่อทดแทนให้แก่ผู้บาดเจ็บอย่างทันท่วงที โดยเฉพาะการให้เลือดจำนวนมาก (Massive Transfusion) ที่มีส่วนประกอบของเลือดทั้ง PRC: Platelet concentrate : FFP ในระยะกู้ชีพหลังจากให้สารน้ำเพื่อ Resuscitation ปริมาณนึงแล้วผู้บาดเจ็บไม่ตอบสนอง จะส่งผลช่วยเพิ่มโอกาสการรอดชีวิตให้แก่

ผู้บาดเจ็บได้มากขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Holcomb et al. (2015) ที่พบว่า การให้เลือดทดแทนชนิด MTP อัตราส่วน 1:1:1 สามารถควบคุมกลไกการแข็งตัวของเลือดได้และยังสามารถลดอัตราการเสียชีวิตจากภาวะเลือดออกใน 3 ชั่วโมงแรกได้

ปริมาณสารน้ำที่ผู้บาดเจ็บได้รับในระยะก่อนชีพ พบว่า ผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่มีการเสียเลือดออกจากระบบไหลเวียนเลือด ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องได้สารน้ำเพื่อทดแทนเข้าสู่ระบบไหลเวียนเลือดเพื่อให้เลือดไปเลี้ยงอวัยวะต่าง ๆ อย่างเพียงพอ แนวทางการดูแลผู้บาดเจ็บขั้นสูง (ATLS) ได้แนะนำปริมาณสารน้ำที่ควรได้รับอย่างเหมาะสมในระยะก่อนชีพ โดยเมื่อให้สารน้ำทดแทนประมาณ 1,000 ml แล้ว ผู้บาดเจ็บยังไม่ตอบสนองและยังคงมีภาวะช็อกอยู่ จำเป็นต้องได้รับเลือดทดแทนอย่างเร่งด่วนแทนการให้สารน้ำเพียงอย่างเดียว เนื่องจากการให้สารน้ำในปริมาณมาก ๆ แก่ผู้บาดเจ็บจะส่งผลให้เกิด Coagulopathy หรืออาจเกิด Abdominal compartment syndrome ได้ ซึ่งเป้าหมายการให้สารน้ำเป็นการทำให้สามารถรักษาความดันโลหิตให้เพียงพอสำหรับการสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงอวัยวะสำคัญเท่านั้น เนื่องจากการได้รับสารน้ำที่มากเกินไปจะทำให้มีเลือดออกเพิ่มมากขึ้นจากกระบวนการของ Reverse vasoconstriction และอาจทำให้ลิ่มเลือดที่หลอดเลือดหลุดไปในกระแสเลือดเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันที่อื่นตามมาได้ รวมทั้งการเกิด Dilutional effect หรือทำให้ร่างกายเกิดภาวะ Hypothermia ได้ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ทำให้ผู้บาดเจ็บเข้าสู่วงจรของสามเหลี่ยมมรณะ ส่งผลให้เพิ่มโอกาสการเสียชีวิตได้มากขึ้น ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของอรพรรณ คงทรัพย์ และเจนเนตร พลเพชร (2562) ที่พบว่าผู้บาดเจ็บที่ได้รับสารน้ำในระยะก่อนชีพที่มากกว่า 1,000 ml มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะเลือดแข็งตัวผิดปกติและการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บในระดับที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ส่วนปัจจัยด้านการรักษาอื่น ๆ ได้แก่ การได้รับยา Tranexamic acid และรวมระยะเวลาของการดูแลในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน ไม่มีความสัมพันธ์และไม่สามารถทำนายการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บได้ ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของ Shakur et al. (2010) อาจเนื่องจาก การได้รับยา Tranexamic acid มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับยาค่อนข้างน้อย และระยะเวลาการดูแลที่แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินไม่สามารถทำนายได้ ทำให้ไม่สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของ Survia et al. (2012) และการศึกษาของ ถาวร ทองเพชร (2561) ที่บอกว่า ผู้บาดเจ็บที่อยู่ในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินนานกว่า 120 นาที มีอัตราการเสียชีวิตที่สูงกว่าผู้บาดเจ็บที่อยู่ในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินน้อยกว่า 120 นาที เนื่องจากในการศึกษาครั้งนี้ผู้บาดเจ็บที่เข้ามารับการรักษาส่วนใหญ่เป็นผู้บาดเจ็บที่ส่งตัวมาจากโรงพยาบาลอื่น และได้รับการกู้ชีพเบื้องต้นมาจากโรงพยาบาลต้นทางแล้ว ทำให้เมื่อมาถึงโรงพยาบาลที่ทำการศึกษาผู้ป่วยส่วนใหญ่ใช้เวลาอยู่ในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินไม่นาน เพราะการส่งต่อผู้ป่วยมานั้นจะต้องมีการประสาน ส่งข้อมูลจากต้นทางถึงปลายทางเพื่อเตรียมพร้อมรับผู้บาดเจ็บ เมื่อผู้บาดเจ็บมาถึงทำให้แพทย์และทีมในการดูแลมาประเมินและให้การรักษาที่รวดเร็ว

สามารถตัดสินใจในการดูแลต่อ เช่น การส่งไปห้องผ่าตัด หรือการส่งผู้บาดเจ็บไปยังแผนกผู้ป่วยในได้อย่างรวดเร็ว

สรุป ปัจจัยด้านการรักษาที่กล่าวมาในการศึกษานี้ เป็นองค์ประกอบของกระบวนการดูแลของผู้ให้บริการของแนวคิดการประเมินผลลัพธ์ทางสุขภาพของโฮลซีเมอร์และเรียลลี (Holzemer & Reilly, 1995) ดังนั้น พยาบาลผู้ที่มีหน้าที่ดูแลผู้บาดเจ็บโดยตรง จึงจำเป็นที่จะต้องประเมินและวางแผนการดูแลรักษาร่วมกับทีม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของปริมาณสารน้ำที่ผู้บาดเจ็บได้รับในระยะกู้ชีพ สามารถบอกถึงแนวโน้มของการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บได้ ถ้าผู้บาดเจ็บไม่ตอบสนองต่อการได้รับสารน้ำทดแทน จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องได้รับเลือดทดแทน และการดูแลรักษาที่เฉพาะมากขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาเลือดออกดังกล่าว ป้องกันไม่ให้ผู้บาดเจ็บเข้าสู่วงจรของสามเหลี่ยมมรณะ โดยหากพยาบาลสามารถที่จะประเมินได้ อันจะส่งผลให้สามารถจัดการในการประสานงานส่งต่อผู้บาดเจ็บไปยังโรงพยาบาลที่มีศักยภาพที่สูงกว่าได้อย่างทันท่วงที ทำให้เพิ่มโอกาสการรอดชีวิตที่สูงขึ้นผู้บาดเจ็บได้

4. สมการทำนายร่วมของปัจจัยด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษาต่อการรอดชีวิต 24 ชั่วโมงแรก

จากผลการศึกษาครั้งนี้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย โดยเมื่อนำปัจจัยทุกด้านเข้าสมการเพื่อร่วมกันทำนายการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ พบว่าตัวแปรด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บไม่ได้ถูกคัดเข้าสมการ โดยมีตัวแปรทำนายเพียง 6 ตัว จากปัจจัยด้านคลินิกและปัจจัยด้านการรักษาที่ถูกคัดเข้าสมการ ได้แก่ การได้รับยา Tranexamic acid, INR, Platelet count, Hematocrit, RTS, และ GSS โดย GCS > 8 เพิ่มโอกาสการรอดชีวิตเป็น 46.79 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มีค่า GCS น้อยกว่า (OR 46.79, 95% CI 2.78-787.90, p = .008) ค่า Hematocrit $\geq$ 30% เพิ่มโอกาสการรอดชีวิตเป็น 18.06 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มี Hematocrit น้อยกว่า (OR 18.06, 95% CI 2.63-123.98, p = .003) การได้รับยา Tranexamic acid เพิ่มโอกาสการรอดชีวิตเป็น 17.51 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่ได้รับยา (OR 17.51, 95% CI 2.53-121.06, p = .004) ผู้บาดเจ็บที่มี Platelet count > 100,000 cell/mm^3 เพิ่มโอกาสรอดชีวิตเป็น 10.02 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มี Platelet count น้อยกว่า (OR 10.02, 95% CI 1.74-57.66, p =.010) ผู้บาดเจ็บที่มีคะแนน RTS > 4 เพิ่มโอกาสรอดชีวิตเป็น 7.62 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มีคะแนนน้อยกว่า (OR 7.62, 95% CI 1.56-37.15, p = .012) และผู้บาดเจ็บที่มีค่า INR > 1.5 ส่งผลให้โอกาสการรอดชีวิตลดลงร้อยละ 84 เมื่อเทียบกับผู้ที่มีค่า INR น้อยกว่า (OR .16, 95% CI .03 - .71, p = .015)

ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการศึกษาได้ว่าสมการทำนายร่วมที่ประกอบด้วยตัวแปรจากปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษา ได้แก่ การได้รับยา Tranexamic acid, INR, Platelet count, Hematocrit, RTS, และ GCS สามารถทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บในระยะ 24 ชั่วโมงแรกได้

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $\chi^2(6) = 118.88$, p = < .001 โดยสามารถอธิบายความผันแปรการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บได้เท่ากับร้อยละ 77.30 (Nagelkerke R^2) และสามารถพยากรณ์ได้ถูกต้องร้อยละ 93.60 ค่าความไว (Sensitivity) เท่ากับร้อยละ 88.23 ค่าความจำเพาะ (Specificity) เท่ากับร้อยละ 94.89 ค่าทำนายเป็นบวก (Positive predictive value) เท่ากับร้อยละ 81.08 และค่าทำนายเป็นลบ (Negative predictive value) เท่ากับร้อยละ 97.01

เมื่อเปรียบเทียบ Prognostic model ของการศึกษาครั้งนี้ กับ TRISS model ซึ่งเป็นแบบจำลองการทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย TRISS model ถูกพัฒนาโดย Champion et al. (1990) ซึ่งประกอบไปด้วย RTS, ISS และอายุของผู้บาดเจ็บ มีการศึกษาในประเทศไทยโดยจงกล โพธิ์แดง และคณะ (2547) ได้ทำการศึกษาโดยการนำ TRISS Model มาวิเคราะห์เปรียบเทียบการรอดชีวิตระหว่างผู้บาดเจ็บในอเมริกาและผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรในประเทศไทย พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแบบจำลอง TRISS มีความแม่นยำและมีความไวสูงแต่มีความจำเพาะต่ำ โดยมีค่า Sensitivity ร้อยละ 99.93 และ Specific ร้อยละ 31.40 เนื่องจากมีความแตกต่างกันในเรื่องของการกระจายคะแนน RTS, ISS และอายุของผู้บาดเจ็บซึ่งมีความแตกต่างกันระหว่างผู้บาดเจ็บในอเมริกาและผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรในประเทศไทย เมื่อใช้แบบจำลอง TRISS ทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรในประเทศไทย ส่งผลให้เกิดผลบวกลวงจำนวนมาก (จงกล โพธิ์แดง และคณะ, 2547) อย่างไรก็ตามสำหรับ Prognostic model ของการศึกษาครั้งนี้มีตัวแปรที่แตกต่างจาก TRISS model โดยเฉพาะในเรื่องการดูแลรักษาและผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ การได้รับยา Tranexamic acid, INR, Platelet count และ Hematocrit ทำให้ผลของสมการในการศึกษาครั้งนี้จึงมีความเฉพาะเจาะจงในการดูแลผู้บาดเจ็บหรือเป็นตัวทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บในแผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉินหรือในระยะ 24 ชั่วโมงแรกได้ดีกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของ Hosseinpour et al. (2020) ซึ่งทำการศึกษาการทำนายความแม่นยำในการวินิจฉัยตาม TRISS model ในผู้บาดเจ็บ จำนวน 252 ราย พบว่า TRISS model มีความแม่นยำในการทำนายสูง ประกอบกับยังพบความสัมพันธ์ของค่า Hemoglobin ที่จำแนกตามเพศ กับ TRISS model โดยมีค่า Sensitivity เท่ากับร้อยละ 98.29 และค่า Specificity เท่ากับร้อยละ 83.3 ซึ่งมากกว่าการใช้ TRISS model เพียงอย่างเดียว ดังนั้นการพิจารณาผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการร่วมด้วยอาจทำให้ความสามารถในการทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บดีขึ้น (Hosseinpour et al., 2020) อย่างไรก็ดีการศึกษาครั้งนี้ยังคงมีข้อจำกัดอยู่ทั้งในเรื่องของจำนวนกลุ่มตัวอย่างและเป็นเพียงการศึกษาที่ศูนย์บริบาลผู้บาดเจ็บเพียงแห่งเดียวยังคงต้องมีการศึกษาในกลุ่มประชากรผู้บาดเจ็บที่เพิ่มขึ้นและทำการศึกษาในศูนย์บริบาลผู้บาดเจ็บหลายแห่งร่วมกัน รวมทั้งทำการศึกษาไปข้างหน้าและนำแบบจำลองที่ได้ไปทดสอบในเรื่องของความตรงภายนอกต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ด้านการศึกษาทางการพยาบาล ผลการวิจัยนี้สามารถนำมาใช้เป็นเนื้อหาในการเรียนการสอนของนักศึกษาพยาบาลหรือพยาบาลที่ปฏิบัติงานในการดูแลผู้บาดเจ็บ ให้มีความรู้ความเข้าใจถึงปัจจัยในด้านต่าง ๆ ในการดูแลผู้บาดเจ็บ ที่เกี่ยวข้องกับการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บในระยะฉุกเฉินและวิกฤตภายใน 24 ชั่วโมงแรก

1.2 ด้านการปฏิบัติทางการพยาบาล ผลการวิจัยนี้สามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการเตรียมความพร้อมและจัดทำแนวทางการดูแลที่เฉพาะเจาะจงต่อผู้ที่มีความเสี่ยงสูง ได้แก่ ผู้สูงอายุ ผู้ที่มีโรคร่วมรุนแรง และผู้ที่มีระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บสูง รวมทั้งควรพัฒนาแนวทางการดูแลในประเด็นสำคัญ ได้แก่ การควบคุมอุณหภูมิร่างกาย การเฝ้าระวังและแก้ไขภาวะเลือดเป็นกรด ภาวะเลือดแข็งตัวผิดปกติ การดูแลเพื่อให้สารน้ำและส่วนประกอบของเลือดอย่างเหมาะสม และนำตัวแปรที่ได้จากสมการทำนายร่วมของการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ การได้รับยา Tranexamic acid, INR, Platelet count, Hematocrit, RTS และ GCS มาใช้ในการติดตามผลลัพธ์การดูแลเพื่อเพิ่มอัตราการรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ

1.3 ด้านการบริหารทางการพยาบาล ผลการวิจัยครั้งนี้ สามารถนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในกำหนดนโยบายการส่งเสริมความสามารถ (Competency) และความรู้ของพยาบาลในการดูแลผู้บาดเจ็บในระยะ 24 ชั่วโมงแรก เช่น การฝึกอบรมการดูแลผู้บาดเจ็บประจำปีสำหรับพยาบาลที่ปฏิบัติงานในการดูแลผู้บาดเจ็บ เป็นต้น รวมทั้งกำหนดแนวทางในการส่งต่อผู้บาดเจ็บ โดยเฉพาะในโรงพยาบาลชุมชน หรือโรงพยาบาลที่มีศักยภาพไม่เพียงพอในการดูแลผู้บาดเจ็บที่มีความเสี่ยงสูง เพื่อให้เกิดแนวทางปฏิบัติที่เป็นมาตรฐานและปลอดภัยสำหรับผู้บาดเจ็บ

1.4 ด้านการวิจัยทางการพยาบาล สามารถนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปพัฒนาต่อในการทำวิจัยในลักษณะ Research and Develop เพื่อสร้างแนวทางปฏิบัติการพยาบาลในการดูแลผู้บาดเจ็บและทดสอบแนวทางปฏิบัติที่สร้างขึ้น อีกทั้งสามารถนำผลการศึกษานี้ไปพัฒนาเป็น Model ทำนายการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บโดยทำการศึกษาเพิ่มเติมในโรงพยาบาลที่เป็น Trauma center หลาย ๆ แห่งร่วมกัน ในรูปแบบของการเก็บข้อมูลไปข้างหน้า และทำการศึกษาเพื่อหาความตรงภายนอกของการวิจัย (External validity) ต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ข้อจำกัดของการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง (Retrospective cohort study) ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลทุติยภูมิที่บันทึกไว้ในแฟ้มเวชระเบียนของผู้บาดเจ็บจึงไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลได้ และมีข้อมูลบางส่วนสูญหาย (Missing data) และการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเพียงโรงพยาบาลเดียว (Single site study) รวมทั้งใช้

วิธีการสุ่มตัวอย่างเข้ามาทำการวิจัย จึงอาจไม่สามารถเชื่อมโยงไปยังกลุ่มประชากรผู้บาดเจ็บได้ทั้งหมด

2.2 ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในโรงพยาบาลที่เป็นศูนย์อุบัติเหตุ (Trauma Center) หลาย ๆ แห่ง (Multiple site study) ร่วมกัน และเพื่อให้สามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล รวมทั้งป้องกันการสูญหายของข้อมูล ควรมีการศึกษาไปข้างหน้า (Prospective study) อีกทั้งควรเก็บข้อมูลจากผู้บาดเจ็บที่เข้าเกณฑ์ทั้งหมด เพื่อให้ครอบคลุมและสามารถนำผลการศึกษาที่ได้เชื่อมโยงไปยังกลุ่มประชากรผู้บาดเจ็บอื่น ๆ ได้

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

เกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม, และวศินี ปล้องนิราศ. (2565). ปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมง ผู้ป่วยอุบัติเหตุที่เข้ารับการรักษาโดยได้รับการนอนในโรงพยาบาลเชียงราย ประชานุเคราะห์. *วารสารการแพทย์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทย, 2*(1), 66-76.

กองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. (2563). *สถิติสาธารณสุข พ.ศ. 2563*. สืบค้น 1 มกราคม 2566, จาก https://bps.moph.go.th/new_bps/.

จิราภรณ์ ใสบริสุทธิ์, ป่ารีด๊ะ บิลล่าเต๊ะ, และจิราภา ไชยบัญดิษฐ์. (2562). แนวปฏิบัติในการป้องกันและจัดการภาวะอุณหภูมิกายต่ำของผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดในโรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่ง. *วิสัญญีสาร, 45*(3), 104-110.

จริยา ละมันเกศ, ชวนพิศ ศิริไพบูลย์, และวัชรินทร์ โกมลมาลัย. (2561). ปัจจัยเสี่ยงต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยอุบัติเหตุจราจรทาง บกที่มารับบริการแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินในโรงพยาบาลของรัฐจังหวัดสุพรรณบุรี. *วารสารวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสุพรรณบุรี, 1*(2), 5-11.

ชไมพันธ์ สันติกาญจน์. (2563). *Injury epidemiology and prevention.* สืบค้น 1 มกราคม 2566, จาก http://odpc3.ddc.moph.go.th/datacenter/drowning/pdf2/21.pdf

ฐิติภัทร ถาวรพัฒนพงศ์. (2556). *Management of Exsanguinating hemorrhage in trauma patient*. สืบค้น 1 มกราคม 2566, จาก http://medinfo2.psu.ac.th/surgery/Collective%20review/2556/12.Management_of_Exsanguinating_hemorrhage_in_trauma_patient%20(Thitiphat%2011.9.56).pdf

ต้องพร วรรณะธูป. (2559). Update changing in thoracic Trauma. *วารสารสมาคมศัลยแพทย์ทั่วไปแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, 1*(1), 5-20.

ถาวร ทองเพชร. (2561). อัตราการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บกระดูกและข้อที่เข้ารับการรักษาที่ห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลสุราษธานี. *วารสารวิชาการแพทย์เขต 11, 32*(4), 1337-1344.

ถาวร ทองเพชร, วิชญาพร ทองเพชร. (2562). อัตราการรอดชีพของผู้บาดเจ็บอุบัติเหตุในแผนกฉุกเฉิน โรงพยาบาลสุราษธานี. *วารสารวิชาการแพทย์เขต 11, 33*(2), 169-178.

ธวัชชัย กาญจนรินทร์, และทัศนีย์ เอี่ยมสมบูรณ์. (2562). *รายงานทะเบียนผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุประจำปี 2562*. กรุงเทพฯ: ศูนย์อุบัติเหตุ กองอุบัติเหตุและเวชกรรมฉุกเฉิน โรงพยาบาลพระมงกุฎ.

พนมวรรณ์ วงศ์วัฒนกิจม, จารุวรรณ ธาดาเดช, อรุณรักษ์ มีใย, และไพบูลย์ สุริยวงศ์ไพศาล. (2562). ความสัมพันธ์ของปัจจัยการรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรที่เข้ารับการรักษา ณ โรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่งในจังหวัดภูเก็ต. *ศีรนครินทร์เวชสาร, 34*(1), 52-59.

พรหมพิทักษ์ ไหว้พรหม, วิเชียร ศรีภูธร, เนตรนภิส จันทวัฒนะ, และ ปิยมาภรณ์ สิงห์คำ. (2557). *โครงการความชุกของการบาดเจ็บทางสมอง ภาวะเครียดหลังเกิดเหตุการณ์สะเทือนขวัญและภาวะซึมเศร้าในกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติภารกิจในพื้นที่ชายแดนใต.:* (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.

เมษญา ชาติกุล. (2557). ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเสียชีวิตของผู้ประสบอุบัติเหตุที่นำส่งด้วยหน่วยปฏิบัติการการแพทย์ฉุกเฉินขั้นสูง. *วารสารศูนย์การศึกษาแพทย์ศาสตร์ชั้นคลินิก โรงพยาบาลพระปกเกล้า, 31*(4), 311-326.

รัดเกล้า วงศ์ชัยสุริยะ, เกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม, ยุทธนา โคว้จิริยะพันธุ์ และพรธีรา พรหมยวง. (2564). ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเสียชีวิตของผู้ป่วยอุบัติเหตุที่นำส่งด้วยชุดปฏิบัติการการแพทย์ฉุกเฉินระดับสูงของโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์. *วารสารการแพทย์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทย, 1*(1), 14-22.

รัตนชัย พิพัฒนวิไลกูล. (2565). *ภาวะการแข็งตัวของเลือดผิดปกติจากอุบัติเหตุ. วารสารสมาคมศัลยแพทย์ทั่วไปแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, 7*(1), 1-20.

ราชวิทยาลัยศัลยแพทย์แห่งประเทศไทย. (2554). *คู่มือตัวชี้วัดคุณภาพศูนย์บริบาลผู้บาดเจ็บสำหรับประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: เวชสาร.

ราชวิทยาลัยประสาทศัลยแพทย์แห่งประเทศไทย. (2562). *แนวทางเวชปฏิบัติกรณีสมองบาดเจ็บ*. กรุงเทพฯ: พรอสเพอรัสพลัส.

ระบบเฝ้าระวังการบาดเจ็บ กระทรวงสาธารณสุข. (2563). *คู่มือการใช้แบบบันทึกข้อมูลเฝ้าระวังการบาดเจ็บแห่งชาติ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563).* กรุงเทพฯ: กระทรวงสาธารณสุข.

ลิวรรณ อุนนาภิรักษ์. (2558). *พยาธิสรีรวิทยาสำหรับพยาบาล* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วีรพล แก้วแปงจันทร์. (2561). สถานการณ์การเสียชีวิตจากการบาดเจ็บและการจัดการก่อนเสียชีวิต. *พยาบาลสาร, 45*(3), 35-45.

ศศิกานต์ นิมมานรัชต์. (2554). *ตำราความปวดและการระงับปวดในเวชปฏิบัติ* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ชานเมืองการพิมพ์.

ศูนย์ความร่วมมือด้านข้อมูลการบาดเจ็บ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณะสุข. (2551). *สาเหตุการบาดเจ็บ*. สืบค้น 1 มกราคม 2566, จาก https://dip.ddc.moph.go.th/new/บริการ/IS-Online-19-สาเหตุ

สุวรรณี คุ้มอินทร์, วลัญชนา เสมาทอง, และธนพร ฉัตรศรีพงษ์. (2564). *การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลผู้บาดเจ็บช่องท้องในภาวะวิกฤตหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมอุบัติเหตุ โรงพยาบาลพุทธชินราช พิษณุโลก.* พิษณุโลก: โรงพยาบาลพุทธชินราช พิษณุโลก.

สำนักงานโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2563). *คู่มือการลงรหัส Modified AIS 85.* กรุงเทพฯ: กระทรวงสาธารณสุข.

สมพล ฤกษ์สมถวิล. (2560). การดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้อง (Management of abdominal trauma). *วารสารสถาบันบำราญนราดูร, 11*(3), 1-8.

ไสว นรสาร. (2564). *การพยาบาลผู้บาดเจ็บ ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1 เล่ม 1*. กรุงเทพฯ: ไอเดีย อินแสตนท์ พริ้นติ่ง

แสงทิพย์ ลีลากานต์. (2561). *การดูแลและผลลัพธ์การดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงระหว่างส่งต่อโดยบุคลากรการแพทย์ฉุกเฉิน* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

หน่วยเฝ้าระวังและสะท้อนความปลอดภัยทางถนน. (2566). *สถิติและข้อมูลสถานการณ์ความปลอดภัยทางถนนของประเทศไทย*. *สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ.* สืบค้น 1 มกราคม 2566, จาก http://trso.thairoads.org/statistic/national

อนันศักดิ์ จันทรศรี, ณัฐธยาน์ งามวงษ์, ศิริพร ไกรสังข์, ยุพาพรรณ ชาวสวน, เบญจรัตน์ ภิระพันธ์พานิช, และ วราภรณ์ มามขุนทด. (2563). การรอดชีวิตของผู้ป่วยอุบัติเหตุในโรงพยาบาลกรุงเทพพัทยา. *วารสารการแพทย์และสาธารณสุข มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 3*(1), 1-12.

เอนก สุภาพ. (2562). ปัจจัยการรอดชีวิตของผู้ป่วยช่องทางด่วนอุบัติเหตุ. *พุทธชินราชเวชสาร, 36*(3), 355-362.

อรพรรณ คงทรัพย์, เจนเนตร พลเพชร, จอม สุวรรณโณ, และเรวดี เพชรศิรำสัณห์. (2561). ปัจจัยทำนายความผิดปกติการแข็งตัวของเลือดในผู้บาดเจ็บที่มีภาวะช็อก. *วารสารกรมการแพทย์, 43*(3), 94-100.

อรพรรณ คงทรัพย์, และเจนเนตร พลเพชร. (2562). ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการทดแทนสารน้ำทางหลอดเลือดดำกับการเกิดความผิดปกติ การแข็งตัวของเลือดและการเสียชีวิตในผู้บาดเจ็บที่มีภาวะช็อก. *วารสารพยาบาลสงขลานครินทร์, 39*(2), 142-151.

American College of Surgeon. (2018). *Advance Trauma Lift Support (ATLS) student course manual* (10th ed.). USA: The Bern Convention and Uniform Copyright Convention.

Ariss, A.-B., Bachir, R., & El Sayed, M. (2021). Factors associated with survival in adult patients with traumatic arrest: a retrospective cohort study from US trauma centers. *BMC Emergency Medicine*, *21*(1), 77.

Baker, S. P., O'Neill, B., Haddon, W., Jr., & Long, W. B. (1974). The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *Journal Trauma*, *14*(3), 187-196.

Balvers, K., Van der Horst, M., Graumans, M., Boer, C., Binnekade, J. M. Goslings, J. C., & Juffermans, N. P. (2016). Hypothermia as a predictor for mortality in trauma patients at admittance to the Intensive Care Unit. *Journal Emergency Trauma Shock*, *9*(3), 97-102.

Charlson, M. E., Charlson, R. E., Peterson, J. C., Marinopoulos, S. S., Briggs, W. M., & Hollenberg, J. P. (2008). The Charlson comorbidity index is adapted to predict costs of chronic disease in primary care patients. *Journal clinalcal epidemiology, 61*(12), 1234-1240.

Champion, H. R., Sacco, W. J., Copes, W. S., Gann, D. S., Gennarelli, T. A., & lanagan, M. E. (1989). A revision of the Trauma Score. *Journal Trauma*, *29*(5), 623-629.

Clement, N. D., Tennant, C., & Muwanga, C. (2010). Polytrauma in the elderly: predictors of the cause and time of death. *Scand J Trauma resuscitation Emergency Medical*, *18*, 26.

Colnaric, J., Bachir, R., & El Sayed, M. J. (2020). Association Between Mode of Transportation and Outcomes of Adult Trauma Patients With Blunt njury Across Different Prehospital Time Intervals in the United States: A Matched Cohort Study. *The Journal of Emergency Medicine*, *59*(6), 884-893.

Credland, N. (2016). Managing the trauma patient presenting with the lethal triad. *International Journal of Orthopedic and Trauma Nursing*, *20*, 45-53.

Fernandez-Cortinas, A. B., Vidal Campos, J., & Marco Martínez, F. (2021). Proximal humeral fracture in patients with high Charlson comorbidity index: mortality rate according to treatment choice. *Musculoskelet Surgery*, *105*(2), 167-172.

Gale, S. C., Kocik, J. F., Creath, R., Crystal, J. S., & Dombrovskiy, V. Y. (2016). A comparison of initial lactate and initial base deficit as predictors of mortality after severe blunt trauma. *Journal Surgery Resuscitation*, *205*(2), 446-455.

Gonzalez-Robledo, J., Martin-Gonzalez, F., Moreno-Garcia, M., Sanchez-Barba, M., & Sanchez-Hernandez, F. (2015). Factores pronósticos relacionados con la mortalidad del paciente con trauma grave: desde la atencion prehospitalaria hasta la Unidad de Cuidados Intensivos. *Medicina Intensiva*, *39*(7), 412-421.

Holcomb, J. B., Tilley, B. C., Baraniuk, S., Fox, E. E., Wade, C. E., Podbielski, J. M., del Junco, D. J., Brasel, K. J., Bulger, E. M., Callcut, R. A., Cohen, M. J., Cotton, B. A., Fabian, T. C., Inaba, K., Kerby, J. D., Muskat, P., O'Keeffe, T., Rizoli, S., Robinson, B. R., . . . van Belle, G. (2015). Transfusion of plasma, platelets, and red blood cells in a 1:1:1 vs a 1:1:2 ratio and mortality in patients with severe trauma: the PROPPR randomized clinical trial. *JAMA Network Open*, *313*(5), 471-482.

Holzemer, W. L. (1994). The impact of nursing care in Latin America and the Caribbean: A focus on outcomes. *Journal of Advanced Nursing*, *20*(1), 5-12.

Holzemer, W. L., & Reilly, C. A. (1995). Variables, variability, and variations research: implications for medical informatics. *Journal of the American Medical Informatics Association*, *2*(3), 183-190.

Hosseinpour, R., Barghi, A., Mehrabi, S., Salaminia, S., & Tobeh, P. (2020). Prognosis of the Trauma Patients According to the Trauma and Injury Severity Score (TRISS); A Diagnostic Accuracy Study. *Bulletin of Emergency And Trauma*, *8*(3), 148-155.

Jin, W. Y. Y., Jeong, J. H., Kim, D. H., Kim, T. Y., Kang, C., Lee, S. H., Lee, S. B., Kim, S. C., Park, Y. J., & Lim, D. (2018). Factors predicting the early mortality of trauma patients. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*, *24*(6), 532-538.

Karl, V., Thorn, S., Mathes, T., Hess, S., & Maegele, M. (2022). Association of Tranexamic Acid Administration With Mortality and Thromboembolic Events in Patients With Traumatic Injury: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Network Open*, *5*(3), e220625.

Laerd Statistics (2017). Binomial logistic regression using SPSS Statistics. Statistical tutorials and software guides. Retrieved December 1, 2022, from https://statistics.laerd.com/

Lilitsis, E., Xenaki, S., Athanasakis, E., Papadakis, E., Syrogianni, P., Chalkiadakis, G., & Chrysos, E. (2018). Guiding Management in Severe Trauma: Reviewing Factors Predicting Outcome in Vastly Injured Patients. *Journal Emergency Trauma Shock*, *11*(2), 80-87.

Mowery, N. T., Dougherty, S. D., Hildreth, A. N., Holmes, J. H. t., Chang, M. C., Martin, R. S., Hoth, J. J., Meredith, J. W., & Miller, P. R. (2011). Emergency department length of stay is an independent predictor of hospital mortality in trauma activation patients. *Journal Trauma*, *70*(6), 1317-1325.

Odom, S. R., Howell, M. D., Silva, G. S., Nielsen, V. M., Gupta, A., Shapiro, N. I., & Talmor, D. (2013). Lactate clearance as a predictor of mortality in trauma patients. *Journal Trauma Acute Care Surg*ery, *74*(4), 999-1004.

Podang, J., Singhasivanon, P., Podhipak, A., Santikarn, C., Sarol, J. N., Jr., & Ancheta, C. A. (2004). Primary verification: is the TRISS appropriate for Thailand? *Southeast Asian Journal Tropical Medicine and Public Health*, *35*(1), 188-194.

Roberts, I., Edwards, P., Prieto, D., Joshi, M., Mahmood, A., Ker, K., & Shakur, H. (2017). Tranexamic acid in bleeding trauma patients: an exploration of benefits and harms. *Trials*, *18*(1), 48.

Roy, N., Gerdin, M., Schneider, E., Kizhakke Veetil, D. K., Khajanchi, M., Kumar, V., Saha, M. L., Dharap, S., Gupta, A., Tomson, G., & von Schreeb, J. (2016). Validation of international trauma scoring systems in urban trauma centres in India. *Injury*, *47*(11), 2459-2464.

Ryan, M. L., Thorson, C. M., Otero, C. A., Vu, T., Schulman, C. I., Livingstone, A. S., & Proctor, K. G. (2012). Initial hematocrit in trauma: a paradigm shift? *Journal Trauma Acute Care Surgery*, *72*(1), 54-60.

Samuels, J. M., Moore, H. B., & Moore, E. E. (2017). Damage Control Resuscitation. *Chirurgia (Bucur)*, *112*(5), 514-523.

Sarang, B., Bhandarkar, P., Raykar, N., O'Reilly, G. M., Soni, K. D., Warnberg, M. G., Khajanchi, M., Dharap, S., Cameron, P., Howard, T., Gadgil, A., Jarwani, B., Mohan, M., Bhoi, S., & Roy, N. (2021). Associations of On- arrival Vital Signs with 24-hour In-hospital Mortality in Adult Trauma Patients Admitted to Four Public University Hospitals in Urban India: A Prospective Multi-Centre Cohort Study. *Injury*, *52*(5), 1158-1163.

Servia, L., Badia, M., Baeza, I., Montserrat, N., Justes, M., Cabre, X., Valdres, P., & Trujillano, J. (2012). Time spent in the emergency department and mortality rates in severely injured patients admitted to the intensive care unit: An observational study. *Journal Critical Care*, *27*(1), 58-65.

Shakur, H., Roberts, I., Bautista, R., Caballero, J., Coats, T., Dewan, Y., El- Sayed, H., Gogichaishvili, T., Gupta, S., Herrera, J., Hunt, B., Iribhogbe, P., Izurieta, M., Khamis, H., Komolafe, E., Marrero, M. A., Mejía-Mantilla, J., Miranda, J., Morales, C., . . . Yutthakasemsunt, S. (2010). Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): A randomised, placebo-controlled trial. *Lancet*, *376*(9734), 23-32.

World Health Organization. *Road traffic injuries fact sheet*. Retrieved March 1, 2022, from http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs358/en/

Word Health Organization. *Global Status report on road Safety 2018*. Retrieved March 1, 2022, from http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชื่อผู้แต่ง (ปี)	ผลการวิจัย	ข้อจำกัด/เสนอแนะ
อนันศักดิ์ จันทร์ศรี และคณะ (2563) (N = 155) Retrospective study	RTS มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการรอดชีวิต (r_S = 0.456, p <.05) GCS มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการรอดชีวิต (r_S = 0.450, p <.05) ISS มีความสัมพันธ์ทางลบกับการรอดชีวิต (r_S = -0.280, p <.05) อายุ มีความสัมพันธ์ทางบวกระดับต่ำ (r_S = 0.165, p <.05) ส่วนเพศและสาเหตุการบาดเจ็บไม่มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิต	เป็นการศึกษาใน รพ เอกชน ซึ่งผลการศึกษาอาจยังไม่สามารถอ้างอิง ไปยังผู้ป่วยอุบัติเหตุอื่นได้และเกณฑ์ในการคัดเข้ายังคัดเฉพาะผู้บาดเจ็บที่มี ISS>15 คะแนน
พนมวรรณ์ วงศ์วัฒนกิจ และคณะ (2562) (N = 2,067) Retrospective study	เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้รอดชีวิตและผู้เสียชีวิตพบว่า ระยะเวลาที่ได้รับปฏิบัติการแพทย์ฉุกเฉิน (Response time) RTS ISS และProbability of Survival (Ps) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < .05) และ RTS มีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 3.33 95% CI 2.22-5.06)	เป็นการศึกษาในกลุ่มผู้บาดเจ็บจากอุบัติจราจรเท่านั้น และนำส่งโดยระบบการแทพย์ฉุกเฉินซึ่งยังไม่ครอบคลุมผู้บาดเจ็บที่เดินทางมาเองหรือถูกส่งตัวมาจากโรงพยาบาลอื่น
เอนก สุภาพ (2562) (N = 288) Retrospective Case control study	ผู้บาดเจ็บที่รอดชีวิตและผู้เสียชีวิตพบว่ามีค่าโอกาสการรอดชีวิต วิธีมาโรงพยาบาล กลไกการบาดเจ็บและวิธีรักษาแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p <.05)	เป็นการศึกษาในกลุ่ม Trauma fast track ยังไม่ครอบคลุมผู้บาดเจ็บอื่นและเป็นเพียงการศึกษาที่บอกความแตกต่างของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บเท่านั้น
รัดเกล้า วงศ์ชัยสุริยะ และคณะ (2564) (N = 218) Retrospective cohort study	กลุ่มผู้เสียชีวิตที่ใช้เวลา Operation time มากกว่า 40 นาที มีความสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 2.23 95% CI 1.03-4.77, p <.05)	เป็นเพียงการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการนำส่งผู้ป่วยของชุดปฏิบัติการฉุกเฉินระดับสูงเท่านั้น และศึกษาย้อนหลังพบข้อมูลบางส่วนที่ไม่สมบูรณ์ทำให้อาจเกิดความคลาดเคลื่อนในการแปลผล
เมษญา ชาติกุล (2557) (N = 31,781) Retrospective case control study	ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเสียชีวิตเมื่อติดตามผลการรักษาจนครบ 24 ชั่วโมง คือ อายุที่เพิ่มมากขึ้น (OR 0.98, 95% CI 0.98-0.99, p<.05), RTS (OR 2.62, 95% CI 2.51-2.73, p<.05), เพศชาย (OR 1.23, 95% CI 1.17-1.29) และการนำส่งโรงพยาบาลที่มีศักยภาพไม่เหมาะสม (OR 3.84, 95% CI 2.56-5.86, p<.05)	เป็นการศึกษากลุ่มผู้บาดเจ็บที่นำส่งด้วยหน่วยปฏิบัติการแพทย์ฉุกเฉินเท่านั้นและยังไม่ครอบคุลมปัจจัยด้านอื่น ๆ ในการดูแลระยะ Early death
เกรียงศักดิ์ ปินตาธรรม และ วศินี ปล้องนิราศ (2565) (N = 400) Retrospective cohort study	ปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้ผู้บาดเจ็บเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง คือ ผู้ป่วยเบาหวาน (OR 7.47, 95% CI 1.97-28.26), GCS $\leq$ 8 (OR 7.37, 95% CI 2.89-18.78), RTS <4 (OR 5.60, 95% CI 2.23-14.05), ISS > 15 (OR 9.38, 95% CI 1.11-79.06), Patient transfer time $\geq$ 240 minutes (OR 2.30, 95% CI 1.03-5.12),	เป็นการศึกษาเฉพาะผู้บาดเจ็บ ESI level 1 ตัวแปรที่เก็บมีลักษณะใกล้เคียงกับการศึกษาในครั้งนี้

ชื่อผู้แต่ง (ปี)	ผลการวิจัย	ข้อจำกัด/เสนอแนะ
	HCT < 30 (OR 2.77, 95% CI 1.66-4.63), Platelet < 100,000 (OR 7.01, 95% CI 3.67-13.96) และ INR $\geq$ 1.5 (OR 8.83, 95% CI 3.98-19.56)	
อรพรรณ คงทรัพย์ และเจนเนตร พลเพชร (2562) (N = 326) Retrospective correlational design	การได้รับสารน้ำปริมาณมากกว่า 1000 ml ในผู้บาดเจ็บที่มีภาวะช็อกสัมพันธ์กับความผิดปกติการแข็งตัวของเลือด (χ^2=57.27, p <.05) และการเสียชีวิต (χ^2=45.70, p <.05) ในระดับที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะอัตราการเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรก	เป็นการศึกษาความสัมพันธ์เท่านั้น ยังคงต้องมีการศึกษาอำนาจการทำนายต่อ
ถาวร ทองเพชร (2562) (N = 65,212) Retrospective cohort study	อายุ $\geq$ 60 ปี มีอัตราการรอดชีพลดลงและผู้บาดเจ็บที่รับการรักษาที่แผนกฉุกเฉินนานเกินกว่า 3 ชั่วโมงจะมีอัตราการรอดชีวิตที่น้อยลง (p <.05)	เป็นเพียงการศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์เท่านั้น และปัจจัยที่ศึกษาเน้นระยะก่อนถึง รพ ซึ่งควบคุมได้ยาก
MacLeod et al. (2003) (USA) (N = 7,638) Reviews prospectively	อุบัติการณ์ความผิดปกติของการแข็งตัวของเลือดในระยะแรกหลังการบาดเจ็บ เป็นตัวทำนายการเสียชีวิต ค่า PT (OR 3.58, 95% CI 3.51-4.08) และ ค่า PTT (OR 7.81, 95% CI 6.65-.9.16) แม้ว่าจะมีปัจจัยเสี่ยงอื่น ๆ ก็ตาม PT ผิดปกติในระยะแรกเพิ่มโอกาสตาย 35 % และ PTT ผิดปกติในระยะแรกจะเพิ่มโอกาสตาย 326 %	เป็นการศึกษาเฉพาะในศูนย์อุบัติเหตุระดับ 1 เท่านั้นและผลการศึกษานี้นานมากกว่า 10 ปี
Gale et al. (2016) (USA) (N = 1,829) prospective cohort databases	ค่า base deficit และ blood lactate มีความแตกต่างกันในกลุ่มที่รอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p< .05) blood lactate (OR 1.17, 95% CI 1.12-1.23) และ base deficit (OR 1.04, 95% CI 1.01-1.07) (p< 0.005) สามารถทำนายการเสียชีวิตได้	พบว่าเกณฑ์การคัดเข้า คัดเฉพาะผู้บาดเจ็บ Blunt injury ยังไม่ครอบคลุมผู้บาดเจ็บจาก Penetrating injury ซึ่งจะเกิดการเสียเลือดจนส่งผลให้เกิด Acidosis ได้เช่นกัน ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมให้ครอบคลุมผู้บาดเจ็บอื่นมากขึ้น
Holcomb et al. (2015) (USA) (N = 689) randomized clinical trial	ผู้บาดเจ็บที่ได้รับ MTP อัตราส่วน 1:1:1 มีการเสียชีวิตน้อยกว่าผู้ที่ได้รับ MTP อัตราส่วน 1:1:2 คิดเป็น 22.20% กับ 26% (different ratio -3.8, 95% CI -10.3-2.7)	แม้ว่าผลการศึกษาดังกล่าวจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแต่เมื่อพิจารณาความสำคัญทางคลินิกการให้ MTP อัตราส่วน 1:1:1 ก็สามารถควบคุมกลไกการแข็งตัวของเลือดได้ดีกว่าและสามารถลดอัตราการเสียชีวิตจากภาวะเลือดออกใน 3 ชั่วโมงแรก
Balvers et al. (2016) (Netherlands) (N = 953) Retrospective cohort	ผู้บาดเจ็บมีภาวะอุณหภูมิกายต่ำกว่าปกติมีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตที่ที่ 24 ชั่วโมง เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 2.72, 95% CI 1.18-6.29, p<.05) และ 28 วัน (OR 2.83, 95% CI 1.83-	ในการเก็บข้อมูลนี้ใช้ Core body temperature ซึ่งในประเทศไทยสำหรับการวัดอุณหภูมิผู้บาดเจ็บใช้อุณหภูมิผิวกายซึ่งวัดทางรักแร้จึงมี

ชื่อผู้แต่ง (ปี)	ผลการวิจัย	ข้อจำกัด/เสนอแนะ
study	4.35, p<.05)	ความแตกต่างกัน
Odom et al. (2013) (USA) (N = 4,742) Retrospective review	ความสัมพันธ์เชิงสัดส่วนระหว่าง Blood lactate levels และความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บ ซึ่งผู้บาดเจ็บที่มี Blood lactate levels = 2.5-3.9 mmol/L (OR 1.50, 95% CI 1.10-2.00, p <.05) และ Blood lactate levels $\geq$ 4 mmol/L (OR 3.80, 95% CI 2.80-5.30, p <.05) มีความเสี่ยงในการเสียชีวิตตามลำดับ	-
Shakur et al. (2010) (UK) (N = 20,211) Randomization	กลุ่มที่ได้รับยา Tranexamic acid สามารถลดความเสี่ยงของการเสียชีวิต (RR 0.91, 95% CI 0.85-0.97, p <.05) และการเสียเลือดจนเสียชีวิต (RR 0.85, 95% CI 0.76-0.96, p <.05) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อได้รับในชั่วโมงแรกหลังการบาดเจ็บป้องกันการเกิดลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดได้ (RR 0.68, 95%CI 0.57-0.82, P <.05)	-
Costa et al. (2017) (Brazil) (N = 200) prospective, observational, longitudinal study	SAT (OR 0.98, 95% CI 0.98-0.99), Diastolic blood pressure (OR 0.99, 95% CI 0.99-0.99), Lactate level (OR 1.06,95% CI 1.02-1.09), GCS (OR 0.98, 95% CI0.97-0.99), Crystalloid volume (OR 1.00, 95% CI 1.00-1.00) และ TBI (OR 6.08, 95% CI 2.44-15.25) เป็นตัวทำนายการเสียชีวิตในระยะเริ่มต้นได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p <.05)	เป็นการศึกษาในผู้บาดเจ็บ ISS > 16 เท่านั้น (Polytrauma)
Jin et al. (2018) (South Korea) (N = 6,288) retrospectively reviewed	ผู้บาดเจ็บ 4.6% เสียชีวิตใน 24 ชั่วโมง INR >1.5 (OR 18.73, 95% CI 14.12-24.85, p <.05) และ Platelet <100,000 cell/mm^3 (OR 4.35, 95% CI 3.35-5.65, p <.05) เป็นตัวบ่งชี้ในการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บที่เพิ่มขึ้น	เป็นการศึกษา single center และยังไม่ครอบคลุมตัวแปรทางคลินิกทั้งหมดที่อาจส่งผลต่อการเสียชีวิต การเก็บข้อมูลย้อนหลังพบว่ามีข้อมูลที่ขาดหายไป (missing) มีผลต่อการวิเคราะห์ข้อมูล
Gonzalez-Robledo et al. (2015) (Spain) (N = 497) retrospective, longitudinal descriptive study	ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์มากที่สุดในการเพิ่มความเสี่ยงต่อการเสียชีวิต (p <0.05) ได้แก่ อายุ > 65 ปี (OR 3.15), การบาดเจ็บที่ศีรษะ (OR 3.1), ความผิดปกติของรูม่านตา (OR 113.88), ระดับความรู้สึกตัว GCS $\leq$ 8 (OR 12.97) และ blood lactate level >4 mmol/L (OR 9.7)	การรายงานผลยังไม่เห็นค่าช่วงความเชื่อมั่นของแต่ละตัวแปร
Lilitis et al. (2018) (Greece) Systematic review	จากฐานข้อมูล PubMed, Cochrane และ ATLS guiding manuals ระหว่างปี ค.ศ. 1994-2016 พบว่าการศึกษาส่วนใหญ่ที่ประเมินปัจจัยการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บสาหัสนั้น ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาย้อนหลัง	-

ชื่อผู้แต่ง (ปี)	ผลการวิจัย	ข้อจำกัด/เสนอแนะ
	หรือจากการสังเกต ด้วยเหตุนี้จึงให้หลักฐานเชิงประจักษ์ในระดับต่ำ ปัจจุบันปัจจัยหลักในการทำนายการเสียชีวิตในผู้ที่ได้รับบาดเจ็บคือ basic physiology และ tissue perfusion (lactate level, temperature), coagulation adequacy (clot formation & fibrinolysis), และ resuscitation requirements (massive transfusion) รวมทั้งอายุที่มากขึ้นและการมีโรคร่วมทำให้ผู้บาดเจ็บมีผลลัพธ์ไม่ดี	
Sarang et al. (2021) (India) (N = 7,497) Prospective Multi-Centre Cohort Study	ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมงมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการ ($p < .05$) คือ GCS $\leq$ 8 (OR 7.7, 95% CI 4.60-12.60), SBP <90 mmHg (OR 4.9, 95% CI 3.10-7.80), HR >100 bpm (OR 1.8, 95% CI 1.20-2.90), HR < 60 bpm (OR 3.8, 95% CI 1.80-8.10), RR >20 bpm (OR 1.8, 95% CI 1.10-3.00) และ SpO_2 <90 % (OR 1.7, 95% CI 1.00-2.90)	เป็นการศึกษาเพียง vital signs และ GCS ยังไม่ครอบคลุมปัจจัยอื่นที่อาจส่งผลให้ผู้บาดเจ็บเสียชีวิตด้วย เช่น โรคร่วม หรือการดูแลที่จุดเกิดเหตุ เป็นต้น
Roy et al. (2016) (India) (N = 7,197) prospective multi-centre observational cohort study	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระบบการให้คะแนนการบาดเจ็บและการเสียชีวิตในโรงพยาบาล ด้วย logistic regression พบว่า RTS เหมาะสมในการทำนายการเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมง (AUC 0.87, 95% CI 0.79-0.82)	-
Khayat et al. (2014) (Iran) (N = 240) Prospective cross-sectional study	ผู้บาดเจ็บ 50.8% เสียชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกของการรักษาในโรงพยาบาล โดยมีค่า RTS ต่ำสุด 7 และสูงสุด 12 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติแล้วพบว่า RTS มีความสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บภายใน 24 ชั่วโมงแรกของการรักษาในโรงพยาบาล ($p < .05$) ผลการศึกษานี้บ่งชี้ว่า RTS สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการทำนายอัตราการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บได้	-
Ariss et al. (2021) (USA) (N = 5,980) Retrospective cohort study from US trauma centers	ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการรอดชีวิตที่ลดลงได้แก่ อายุ ≥ 60 ปี (OR 0.612, 95% CI 0.426-0.878), เพศชาย (OR 0.63, 95% CI 0.49-0.81), โรคร่วม (OR 3.20, 95% CI 2.53-4.04), ISS >16 (OR 0.09, 95% CI 0.06-0.12) และการผ่าตัดทรวงอกในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน (OR 0.33, 95% CI 0.169-0.66)	-
Colnaric at al. (2020) (USA)	ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการรอดชีวิตของ ได้แก่ โรคร่วม (OR 2.92, 95% CI 1.33-6.40), กลไกการบาดเจ็บ	-

ชื่อผู้แต่ง (ปี)	ผลการวิจัย	ข้อจำกัด/เสนอแนะ
(N = 2,394) Observational study	cut/pierce (OR 11.07, 95% CI 2.10-58.43), MVT (OR 6.56, 95% CI 1.60-26.98) การบาดเจ็บที่ส่งผลให้เกิดกระดูกหัก (OR 3.03, 95% CI 1.38-6.64)	
Yucel et al. (2018) (Turkey) (N = 195) prospective study	ค่า pH (OR 6.58, 95% CI 1.12-38.51), blood lactate (OR 1.04, 95% CI 1.01-1.07), ISS (OR 1.10, 95% CI 1.06-1.16) เป็นตัวทำนายการเสียชีวิตอย่างเฉียบพลันในโรงพยาบาล	-
Hefny et al. (2013) (United Arab Emirate) (N = 202) Prospectively	ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเสียชีวิตคือ GCS ที่ลดลง (p <.05), กลไกการบาดเจ็บ (p <.05) โดย Burn มีอัตราการเสียชีวิตสูงสุด, อายุที่เพิ่มขึ้น (p <.05) และ ISS ที่เพิ่มขึ้น (p <.05)	ยังไม่ครอบคุลมปัจจัยด้านอื่น ๆ
Yadollahi (2019) (Iran) (N = 849) Retrospective cohort study	GCS ที่เพิ่มขึ้น ทำให้ความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตลดลง 40% (OR 0.63, 95% CI 0.50-0.67), ISS ที่เพิ่มขึ้นทำให้ความเสี่ยงในการเสียชีวิตเพิ่มขึ้น 10% (OR 1.11, 95% CI 1.08-1.14)	ยังมีครอบคลุมปัจจัยด้านอื่น ๆ
Mowery et al. (2011) (USA) (N = 3,973)	ผู้บาดเจ็บใช้เวลาเฉลี่ย 3.2 ชั่วโมง และพบว่าการเสียชีวิตในโรงพยาบาลเพิ่มขึ้นทุก ๆ ชั่วโมงที่ผู้บาดเจ็บอยู่ในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน โดยผู้บาดเจ็บ 8.3% ที่อยู่ในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินระหว่าง 4-5 ชั่วโมงจะเสียชีวิตในที่สุด (p <.05) ซึ่งระยะเวลาที่ผู้บาดเจ็บอยู่ที่แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินเป็นตัวทำนายการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บ (OR 1.003, 95% CI 1.010-1.006 p <.05)	-
Cortinas et al. (2020) (Spain) (N = 354) Retrospective study	ผู้บาดเจ็บที่มีโรคร่วมในระดับสูงก่อนการบาดเจ็บ (CCI>5) แสดงให้เห็นการเสียชีวิตที่เพิ่มขึ้น 4.64 เท่า (HR 4.64, 95% CI 2.40-9.00) เมื่อเทียบกับผู้ที่มี CCI $\leq$ 5 นอกจากนี้ผู้บาดเจ็บที่มี CCI >5 และได้รับการผ่าตัดจะเพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิต 6.92 เท่า (HR 6.92, 95% CI 2.50-19.10)	ยังเป็นการใช้ CCI แค่ 19 โรคร่วมซึ่งยังไม่ครอบคลุมฉบับปรับปรุง 23 โรคร่วมรวมทั้งยังไม่มีการนำอายุมาคิดคะแนนด้วย
Clement et al. (2010) (France) (N = 56) Retrospective	อายุ ≥ 60 ปี เพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิตสูงถึง 6.4 เท่า (OR 6.40, 95% CI 5.20-7.80) แม้บาดเจ็บเพียงเล็กน้อย (ISS<16) ผู้บาดเจ็บ 32 คน มีค่า ISS >15 เสียชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรก	เนื่องจากการศึกษานี้มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างน้อยจึงต้องอาศัยวิจารณญาณในการแปลผลหรือควรทำการศึกษาเพิ่มเติมในปัจจัยนี้

ภาคแผนวก ข แบบบันทึกข้อมูลผู้บาดเจ็บ

Case No _____

แบบบันทึกเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย
เรื่อง ปัจจัยทำนายการรอดชีวิต 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บ ในโรงพยาบาลตติยภูมิ
เขตภาคเหนือตอนล่าง

คำชี้แจง แบบบันทึกเก็บข้อมูลนี้ประกอบด้วยทั้งหมด 4 ส่วน จำนวนรวม 18 ข้อ ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบบันทึกข้อมูลด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ จำนวน 8 ข้อ

ส่วนที่ 2 แบบบันทึกข้อมูลด้านคลินิก จำนวน 6 ข้อ

ส่วนที่ 3 แบบบันทึกข้อมูลด้านการรักษา จำนวน 4 ข้อ

ส่วนที่ 4 แบบบันทึกผลลัพธ์การบาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรก จำนวน 1 ข้อ

ส่วนที่ 1 แบบบันทึกข้อมูลด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ จำนวน 8 ข้อ ประกอบด้วย

1.1 วัน/เดือน/ปี และเวลาที่เกิดการบาดเจ็บ (Date and time to injury)

1.2 วัน/เดือน/ปี และเวลาแรกรับที่โรงพยาบาล (Date and time to arrival)
รวมเวลาตั้งแต่เกิดการบาดเจ็บจนถึงแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน _____ นาที

1.3 เพศ (Gender) ( ) ชาย ( ) หญิง

1.4 อายุ (Age) _____ ปี

1.5 โรคร่วม (Comorbidity) ใช้แบบประเมินดัชนีโรคร่วมชาร์ลสัน (Charlson Comorbidity Index: CCI) รวมทั้งหมด 23 โรคร่วม เชื่อมโยงกับข้อมูล ICD-10 และการนำอายุมาคิดคะแนน โดยการให้คะแนนตามความรุนแรงของโรคคือ 1, 2, 3 หรือ 6 คะแนน (Charlson et al., 2008) รวมกับคะแนนอายุของผู้บาดเจ็บ รวมคะแนนทั้งหมด 0-46 คะแนน โดยคะแนนรวมที่ได้จะถูกจัดออกเป็น 4 ระดับ คือ

คะแนนรวม 0 คะแนน เท่ากับ ไม่มีโรคร่วม คะแนนรวม 1-2 คะแนน เท่ากับ มีโรคร่วมน้อย

คะแนนรวม 3-4 คะแนน เท่ากับ มีโรคร่วมปานกลาง คะแนนรวม 5 คะแนนขึ้นไป เท่ากับ มีโรคร่วมมาก

1.5.1 คะแนนอายุของผู้บาดเจ็บ

( ) < 50 ปี เท่ากับ 0 คะแนน ( ) 50-59 ปี เท่ากับ 1 คะแนน

( ) 60-69 ปี เท่ากับ 2 คะแนน ( ) 70-79 ปี เท่ากับ 3 คะแนน

( ) ≥ 80 ปี เท่ากับ 4 คะแนน

1.5.2 รายการโรคร่วมตามแบบประเมิน CCI

Variable	ICD-10	Definition	Points	Yes/No
Myocardial infraction	I21, I22, I252	History of definite or probable MI (EKG charge and/or enzyme charge)	1	
Congestive heart failure	I50	Exertional or paroxysmal nocturnal dyspnea and has responded to digitalis, diuretics, or afterload reducing agent	1	
Peripheral vascular disease	I71, I739, I790, R02, Z958, Z959	Intermittent claudication or past bypass for chronic arterial insufficiency, history of gangrene or acute arterial insufficiency, or untreated thoracic or abdominal aneurysm ($\geq$ 6 cm)	1	
Cerebrovascular accident or transient ischemic stroke attack	G450-9, G46, I60-I66, I670-9, I681-9, I69	History of a cerebrovascular accident with minor or no residua and transient ischemic attacks	1	
Dementia	F00-F02, F051	Chronic cognitive deficit	1	
Chronic obstructive pulmonary disease	J40-J47, J67	-	1	
Connective tissue disease	M050-9, M060, M069, M32, M34, M332, M353	-	1	
Peptic ulcer disease	K25-K28	Any history of treatment for ulcer disease or history of ulcer bleeding	1	
Mild liver disease	K702-3, K73, K717, K740, K742-6	Mild= chronic hepatitis (or cirrhosis without portal hypertension)	1	
Uncomplicated diabetes	E109, E119, E139, E149, E101, E111, E131, E141, E105, E115, E135, E145	-	1	
Hemiplegia	G041, G81, G820-2	-	2	
Moderate to severe chronic kidney disease	N03, N052-6, N072-4, N01, N18, N19, N25	Severe= on dialysis, status post kidney transplant, uremia Moderate = creatinine> 3mg/dL (0.27 mmol/L)	2	
Diabetes with end-organ damage	E102-4, E112-4, E132-4, E142-4	-	2	
Localized solid tumor	C0-3, C40-41, C43, C45-49, C5, C6, C70-76, C80-85, C883, C887, C889, C900-1, C91-93, C940-3, C9451, C947, C95, C96	-	2	
Leukemia		-	2	
Lymphoma		-	2	
Moderate to severe liver disease	K729, K766-7, K721	Severe = cirrhosis and portal hypertension with variceal bleeding history Moderate = cirrhosis and portal hypertension but no variceal bleeding history	3	
Metastasis solid tumor	C77-C80	-	6	
AIDS	B20-B24	-	6	
Depression	F32	-	1	
Hypertension	I10	-	1	
Used of warfarin	Z79.01	-	1	
Skin ulcer/cellulitis	L03.90, L03.181	-	2	
คะแนนรวม CCI (คะแนนอายุ + คะแนนโรคร่วม) = คะแนน				

1.6 วิธีการมาโรงพยาบาล (Mode of transportation)

( ) ไม่ใช้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน ( ) ใช้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน (BLS/ALS) ( ) Refer In

1.7 สาเหตุการบาดเจ็บ (Cause of injury)

( ) อุบัติเหตุจราจร (Road traffic accident) ( ) อุบัติเหตุพลัดตกหกล้ม (Fall)

( ) อุบัติเหตุการสัมผัสแรงกล (Exposure to inanimate mechanical forces)

( ) อุบัติเหตุจากการถูกทำร้าย (Assault) ถ้าใช่โปรดระบุ ( ) stabbing ( ) handgun ( ) Physical

( ) สาเหตุอื่น (Other)_____

1.8 กลไกการบาดเจ็บ (Mechanism of injury)

( ) จากการกระแทก (Blunt injury) ( ) จากการถูกทิ่มแทง (Penetrating injury) ( ) อื่น ๆ (Other) _____

ส่วนที่ 2 แบบบันทึกข้อมูลด้านคลินิกของผู้บาดเจ็บ เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลด้านสรีรวิทยาและการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของร่างกายหลังได้รับบาดเจ็บ จำนวน 5 ข้อ ประกอบด้วย

2.1 สัญญาณชีพแรกรับที่โรงพยาบาล (Vital signs)

BP ___/___ mmHg, PR ___ bpm, RR ___ bpm, Body temp ____ ^{o}c, O_2sat___%

2.2 ระดับความรู้สึกตัวแรกรับที่โรงพยาบาลพยาบาล (GCS) E__V__M__รวม___ คะแนน

Pupil size Left ___ mm /Right ___ mm การตอบสนองของรูม่านตา_____

2.3 ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติ (Laboratory results)

Lab	ผลการตรวจ	เวลารายงานผล
Blood lactate levels	mmol/L	
Base deficit	mmol/L	
PTT	seconds	
PT	seconds	
INR		
Platelet count	x10^3 /ul	
Hematocrit	%	

2.4 แบบวัดระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS)

ใช้บันทึกค่าระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บที่ได้จากการระบุตำแหน่งการบาดเจ็บจากแพทย์โดยแพทย์ได้ประเมินและวินิจฉัยใน 24 ชั่วโมงแรกหลังจากได้รับบาดเจ็บ โดยแบ่งตามหมวดหมู่ของอวัยที่ได้รับบาดเจ็บ (Body region) ตามการคิดคะแนนระบบ Abbreviated Injury Scale (AIS) นำคะแนนการบาดเจ็บแต่ละอวัยวะมาประมวลผลให้เป็นเลขชุดเดียว เพื่อแสดงถึงระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บทั้งหมดแบ่งออกเป็นทั้งหมด 6 หมวดอวัยวะ ได้แก่ BR 1 Head/Neck, BR 2 Face, BR 3 Thorax, BR 4 Abdomen and pelvic contents, BR 5 Extremities and pelvic girdle และ BR 6 External and body surface โดยจะทำการเลือกค่า AIS สูงสุดของแต่ละหมวดหมู่อวัยวะ 3 ตำแหน่ง นำมายกกำลังสองแล้วบวกกันจะได้คะแนนของ ISS ที่มีค่าตั้งแต่ 1-75 คะแนน คะแนนของ ISS โดยแบ่งระดับความรุนแรง ดังนี้

ISS 1-8 (Minor) มีอาการบาดเจ็บเล็กน้อย ISS 9-15 (Moderate) มีอาการบาดเจ็บปานกลาง

ISS 16-24 (Serious) มีอาการหนัก ISS > 24 (Severe) มีอาการหนักมาก

แบบบันทึกหมวดอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บ (Body Region)

Body Region	การบาดเจ็บที่ได้รับ	คะแนน AIS
BR1 Head/Neck (Include middle and inner ear)		
BR 2 Face (Include eyeballs)		
BR 3 Thorax (Chest)		
BR 4 Abdomen and pelvic contents		
BR 5 Extremities and pelvic girdle		
BR 6 External and body surface		

เลือกค่า AIS สูงสุดของแต่ละหมวดหมู่อวัยวะ 3 ตำแหน่ง ดังนี้ (คำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จ)

1 _____ คะแนนที่ได้ _____ ยกกำลังสองเท่ากับ _____

2 _____ คะแนนที่ได้ _____ ยกกำลังสองเท่ากับ _____

3 _____ คะแนนที่ได้ _____ ยกกำลังสองเท่ากับ _____

นำคะแนนหลังจากยกกำลังสองแล้วมาบวกกันจะได้ ISS _____ คะแนน

2.5 แบบวัดระดับคะแนนการบาดเจ็บที่จำแนกตามหลักการด้านสรีระ (RTS)

การให้คะแนนของแบบประเมินขึ้นอยู่กับ GCS, Systolic blood pressure และ Respiratory rate ของคะแนนแต่ละตัวคำนวณโดยการ Weighted แต่ละ components ก่อนแล้วจึงนำตัวเลขมารวมกัน RTS (Weight) = (0.9368 X GCS_{code}) + (0.7326 X SBP_{code}) + (0.2908 X RR_{code}) กำหนดคะแนนและแปลผลระดับการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บโดยมีคะแนนตั้งแต่ 0-7.84 คะแนน ดังนี้

คะแนน 0-2	มีระดับความรุนแรงมากเสี่ยงต่อการเสียชีวิต
คะแนน 3-4	มีระดับความรุนแรงเป็นภาวะวิกฤตของชีวิต
คะแนน 5-6	มีระดับความรุนแรงปานกลาง
คะแนน 7-7.84	มีระดับความรุนแรงเล็กน้อย

สูตร 0.9368 (GCSc) + 0.7326 (SBPc) + 0.2908 (RRc) โดยที่ c = code value

GCS	SBP	RR	Code value
13-15	>89	10-29	4
9-12	76-89	>29	3
6-8	50-75	6-9	2
4-5	1-49	1-5	1
3	0	0	0

การคำนวณคะแนน RTS ของผู้บาดเจ็บ (คำนวณโดยโปแกรมสำเร็จ)

ระดับความรู้สึกตัวแรกรับ (GCS)	คะแนน	GCSc =
ความดันโลหิต (SBP)	/ mmHg	SBPc =
อัตราการหายใจ (RR)	bpm	RRc =
RTS = (0.9368 (____) + 0.7326 (____) + 0.2908 (____)) =		คะแนน

ส่วนที่ 3 แบบบันทึกข้อมูลด้านการรักษา ผู้วิจัยประยุกต์แนวคิดการช่วยชีวิตผู้บาดเจ็บขั้นสูง (ATLS 10th edition) นำมาเป็นเครื่องมือเก็บรวมรวมข้อมูลด้านการรักษา จำนวน 4 ข้อ ประกอบด้วย

3.1 การได้รับยา Tranexamic acid ในระยะเวลา 24 ชั่วโมงแรกหลังการบาดเจ็บ

( ) ไม่ได้รับยา ( ) ได้รับยา เวลาที่ได้รับ _____น.

3.2 การให้เลือดและส่วนประกอบของเลือดในระยะเวลา 24 ชั่วโมงแรกหลังการบาดเจ็บ

( ) ไม่ได้รับ ( ) ได้รับเลือด (โปรดระบุชนิดของเลือดและจำนวนที่ได้รับ)

( ) PRC (Uncross match) จำนวน __ Unit ( ) LPRC จำนวน __Unit

( ) FFP จำนวน __Unit ( ) PC จำนวน __Unit ( ) MTP

3.3 ปริมาณสารน้ำที่ผู้บาดเจ็บได้รับในระยะเวลา 24 ชั่วโมงแรกหลังการบาดเจ็บ

( ) ไม่ได้รับ ( ) ได้รับสารน้ำในระยะกู้ชีพ จำนวน __ml ( ) ได้รับสารน้ำ 24 ชม__ ml

3.4 รวมระยะเวลาการดูแลผู้บาดเจ็บอยู่ในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน รวม _____ นาที

ส่วนที่ 4 แบบบันทึกผลลัพธ์การบาดเจ็บใน 24 ชั่วโมงแรก ( ) รอดชีวิต ( ) เสียชีวิต

ภาคผนวก ค รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติม

จำนวน ร้อยละ ลักษณะกลุ่มตัวอย่างที่รอดชีวิตและเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมงแรกจำแนกตามปัจจัยด้านคุณลักษณะ ปัจจัยด้านคลินิก และปัจจัยด้านการรักษา วิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยใช้สถิติ Chi square และ Fisher's exact test (n = 220)

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	รอดชีวิต (n = 182)	เสียชีวิต (n = 38)	χ^2	df	Cramer's V	p-value
ข้อมูลด้านคุณลักษณะของผู้บาดเจ็บ						
เพศ						
ชาย	133 (73.08)	29 (76.32)	.17	1	.02	.680[1]
หญิง	49 (26.92)	9 (23.68)				
อายุ (ปี)						
< 60	145 (79.67)	21 (55.26)	10.11	1	.21	.001[1]*
≥ 60	37 (20.33)	17 (44.74)				
ความรุนแรงของโรคร่วม (CCI)						
0	95 (52.19)	13 (34.21)	26	2	.34	<.001[1]*
1-4	78 (42.86)	13 (34.21)				
≥ 5	9 (4.95)	12 (31.58)				
วิธีการมาโรงพยาบาล						
เดินทางมาเอง	7 (3.84)	2 (5.26)	1.33	2	.07	.513[1]
มาด้วยระบบการแพทย์ฉุกเฉิน	44 (24.18)	6 (15.79)				
ส่งต่อมารักษาจากโรงพยาบาลอื่น	131 (71.98)	30 (78.95)				
สาเหตุของการบาดเจ็บ						
อุบัติเหตุจราจร	142 (78.02)	28 (73.69)	.88	3	.06	.830[1]
พลัดตกหกล้ม	32 (17.58)	7 (18.42)				
บาดเจ็บจากการถูกแรงกล	5 (2.75)	2 (5.26)				
ถูกทำร้ายร่างกาย	3 (1.65)	1 (2.63)				
กลไกการบาดเจ็บ						
Blunt injuries	178 (97.80)	36 (94.74)				.277[2]
Penetrating injuries	4 (2.20)	2 (5.26)				
ระยะเวลาตั้งแต่เกิดเหตุจนถึงโรงพยาบาล (นาที)						
< 240	142 (78.02)	31 (81.58)	.23	1	.03	.627[1]
≥ 240	40 (21.98)	7 (18.42)				

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	รอดชีวิต (n = 182)	เสียชีวิต (n = 38)	χ^2	df	Cramer's V	p-value
ข้อมูลด้านคลินิกของผู้บาดเจ็บ						
Body temperature (°C)						
< 35	0 (0)	12 (31.58)				<.001[2]*
≥ 35	182 (100)	26 (68.42)				
Blood lactate levels (mmol/L)						
< 4	122 (76.73)	6 (16.22)	48.51	1	.49	<.001[1]*
≥ 4	37 (23.27)	31 (83.78)				
Base deficit (mmol/L)						
< -6	41 (30.37)	31 (83.78)	32.98	1	.43	<.001[1]*
≥ -6	94 (69.63)	6 (16.22)				
Partial thromboplastin time (seconds)						
≤ 34	174 (96.13)	17 (44.74)				<.001[2]*
> 34	7 (3.87)	21 (55.26)				
Prothrombin time (seconds)						
≤ 14	143 (79.01)	3 (7.89)	71.46	1	.57	<.001[1]*
> 14	38 (20.99)	35 (92.11)				
International normalized ratio						
≤ 1.5	173 (95.58)	11 (28.95)	103.84	1	.68	<.001[1]*
> 1.5	8 (4.42)	27 (71.05)				
Platelet count (cell/mm^3)						
< 100,000	9 (4.95)	23 (60.53)				<.001[2]*
≥ 100,000	173 (95.05)	15 (39.47)				
Hematocrit (%)						
< 30	40 (21.98)	34 (89.47)	64.15	1	.54	<.001[1]*
≥ 30	142 (78.02)	4 (10.53)				
Glasgow Coma Score						
3-8	71 (39.01)	36 (94.74)	39.31	2	.42	<.001[1]*
9-12	16 (8.80)	1 (2.63)				
13-15	95 (52.19)	1 (2.63)				
Injury Severity Score						
1-8	2 (1.10)	0 (0)				<.001[2]*
9-15	35 (19.23)	0 (0)				

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	รอดชีวิต (n = 182)	เสียชีวิต (n = 38)	χ^2	df	Cramer's V	p-value
16-24	66 (36.26)	1 (2.63)				
>24	79 (43.41)	37 (97.37)				
Revise Trauma Score						
≤ 4	8 (4.40)	22 (57.90)	76.40	1	.58	<.001[1]*
> 4	174 (95.60)	16 (42.10)				
ข้อมูลด้านการรักษา						
การได้รับยา Tranexamic acid						
ไม่ได้รับยา	136 (74.73)	25 (65.79)	1.27	1	0.7	.258[1]
ได้รับยา	46 (25.27)	13 (34.21)				
การให้เลือดและส่วนประกอบของเลือด						
ไม่ได้รับเลือด	77 (42.30)	9 (23.68)	9.84	2	.21	.007[1]*
ได้รับเลือดแบบ Non Massive transfusion	79 (43.41)	16 (42.11)				
ได้รับเลือดแบบ Massive transfusion	26 (14.29)	13 (34.21)				
ปริมาณสารน้ำที่ได้รับในระยะกู้ชีพ (ml)						
≤ 1,000	122 (67.03)	9 (23.68)	24.52	1	.33	<.001[1]*
> 1,000	60 (32.97)	29 (76.32)				
ระยะเวลาการดูแลในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน (นาที)						
≤ 120	118 (64.84)	26 (68.42)	.17	1	.02	.672[1]
> 120	64 (35.16)	12 (31.58)				

*ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

การวิเคราะห์สถิติ: [1]Chi-square test of independence, [2]Fisher's Exact test

ผลการทดสอบความเหมาสมของ Model โดยใช้สถิติ Hosmer and Lemeshow test

Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
6	2.445	5	.785

ผลการทดสอบความสามารถในการอธิบายความผันแปรของสมการทำนายโดยใช้ค่า Nagelkerke R^2

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
6	59.737[a]	.501	.773

ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาเพื่อควบคุมการทำวิทยานิพนธ์
ระดับปริญญาโท

.....

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ของนิสิตระดับปริญญาโท ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยมีคุณภาพและมาตรฐานสอดคล้องกับหลักเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และเป็นไปตามข้อ ๒๗ (๒) (ก) แห่งข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.๒๕๕๙

ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๓ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ.๒๕๓๓ บัณฑิตวิทยาลัย จึงแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อควบคุมการทำวิทยานิพนธ์ของ **นายมนตรี พิรา** รหัสประจำตัว ๖๔๐๖๑๖๔๙ สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ ดังต่อไปนี้

๑. ดร.ขวัญแก้ว	วงษ์เจริญ	ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
๒. ดร.รุ้งนภา	ชัยรัตน์	กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ให้อาจารย์ที่ปรึกษาดำเนินการควบคุมการทำวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง แนวปฏิบัติในการทำวิทยานิพนธ์ พ.ศ. ๒๕๖๐ ประกาศ ณ วันที่ ๒๘ มีนาคม พ.ศ.๒๕๖๐

ประกาศ ณ วันที่ ๑๔ พฤศจิกายน พ.ศ.๒๕๖๕

(รองศาสตราจารย์ ดร.กรองกาญจน์ ชูทิพย์)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เรื่อง อนุมัติให้นิสิตระดับปริญญาโทดำเนินการทำวิจัย
ครั้งที่ ๖๑/๒๕๖๖

.....

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้ **นายมนตรี พิรา** รหัสประจำตัว ๖๔๐๖๒๑๒๗ นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตรปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ ดำเนินการทำวิจัยตามโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่เสนอ

เรื่อง **ภาษาไทย** "ปัจจัยทำนายการรอดชีวิต ๒๔ ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บในโรงพยาบาลตติยภูมิ เขตภาคเหนือตอนล่าง"

ภาษาอังกฤษ "FACTORS PREDICTING SURVIVAL WITHIN ๒๔ HOURS OF TRAUMATIC PATIENTS AT THE TERIARY CARE HOSPITAL IN LOWER NORTHERN THAILAND"

โดยมี ดร.ขวัญแก้ว วงษ์เจริญ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

จึงประกาศมาให้ทราบโดยทั่วกัน

ประกาศ ณ วันที่ ๕ เมษายน พ.ศ.๒๕๖๖

(รองศาสตราจารย์ ดร.กรองกาญจน์ ชูทิพย์)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

COE No. 027/2023
IRB No. P2-0066/2566

AF 04-09/5.0

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

99 หมู่ 9 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000 เบอร์โทรศัพท์ 05596 8721

เอกสารรับรองโครงการวิจัย

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ดำเนินการให้การรับรองโครงการวิจัยตามแนวทางหลักจริยธรรมการวิจัยในคนที่เป็นมาตรฐานสากล ได้แก่ Declaration of Helsinki, The Belmont Report, CIOMS Guideline และ International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice หรือ ICH-GCP

ชื่อโครงการ : ปัจจัยทำนายการรอดชีวิต 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บในโรงพยาบาลตติยภูมิ เขตภาคเหนือตอนล่าง
ผู้วิจัยหลัก : นายมนตรี พิรา
สังกัดหน่วยงาน : คณะพยาบาลศาสตร์
วิธีทบทวน : แบบยกเว้น

ลงนาม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนาวัลย์ ดาตี้)
ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
มหาวิทยาลัยนเรศวร

วันที่รับรองการยกเว้นพิจารณาจริยธรรม : 28 มีนาคม 2566

หมายเหตุ

1. ไม่ต้องส่ง รายงานความก้าวหน้า (Progress Report) และรายงานสรุปผลการวิจัย (Final Report)
2. หากมีการแก้ไขโครงการวิจัยภายหลังการรับรอง ให้ผู้วิจัยดำเนินการส่งส่วนแก้ไขเพิ่มเติมโครงการวิจัย (Amendment) หรือจัดทำเป็นโครงการวิจัยใหม่

COA No. 072/2566 AF 08-08/03.0

HREC No. 079/2566

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลพุทธชินราช พิษณุโลก

Buddhachinaraj Phitsanulok Hospital the Human Research Ethics Committee

90 ศรีธรรมไตรปิฎก ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000 เบอร์โทรศัพท์ 05527 0300

เอกสารรับรองโครงการวิจัย

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลพุทธชินราช พิษณุโลก ดำเนินการให้การรับรองโครงการวิจัยตามแนวทางหลักจริยธรรมการวิจัยในคนที่เป็นมาตรฐานสากลได้แก่ Declaration of Helsinki, The Belmont Report, CIOMS Guideline และ International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice หรือ ICH-GCP

ชื่อโครงการ : (ไทย) ปัจจัยทำนายการรอดชีวิต 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บในโรงพยาบาลตติยภูมิ เขตภาคเหนือตอนล่าง

Study Title : (English) Factors predicting survival within 24 hours of trauma patients at a tertiary care hospital in Lower Northern Thailand.

เลขที่โครงการวิจัย : 080/66

ผู้วิจัยหลัก : (ไทย) นายมนตรี พิรา
Principal investigator : (English) -
สังกัดหน่วยงาน : คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผู้ร่วมวิจัย : (ไทย) นายกรกช แจ่มจันทร์ และ ดร.ขวัญแก้ว วงษ์เจริญ
Co-investigators : (English) -
สังกัดหน่วยงาน : คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

วิธีทบทวน : แบบเร่งรัด (Expedited)

รายงานความก้าวหน้า : ส่งรายงานความก้าวหน้าอย่างน้อย 1 ครั้ง/ปี หรือ
ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์หากดำเนินโครงการเสร็จสิ้นก่อน 1 ปี

เอกสารรับรอง

1. แบบเสนอโครงการวิจัย เวอร์ชั่น 1.1 วันที่ 27 พฤษภาคม 2566
2. แบบบันทึกข้อมูลสำหรับการวิจัย เวอร์ชั่น 1.0 วันที่ 28 เมษายน 2566
3. ตารางแสดงผลลัพธ์งานวิจัย เวอร์ชั่น 1.0 วันที่ 28 เมษายน 2566

ลงนาม: .....

(นางอรวรรณ ไชยมหาพฤกษ์)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

วันที่รับรอง : (ไทย) 27 พฤษภาคม 2566
Date of Approval : (English) May 27, 2023
วันหมดอายุ : (ไทย) 26 พฤษภาคม 2567
Approval Expire Date : (English) May 26, 2024

ทั้งนี้ การรับรองนี้มีเงื่อนไขดังที่ระบุไว้ด้านหลังทุกข้อ (ดูด้านหลังของเอกสารรับรองโครงการวิจัย)

หน่วยวิจัย
เลขรับ 104
วันที่ 21 เม.ย. 2566
เวลา 11.04 น.

โรงพยาบาลพุทธชินราช พิษณุโลก
เลขรับ 06443
วันที่ 18 เม.ย. 2566
เวลา 13:33 น.

ที่ อว.0603.12 / 555

คณะพยาบาลศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร
ต.ท่าโพธิ์ อ.เมือง
จ.พิษณุโลก 65000

12 เมษายน 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลในหน่วยงานของท่าน

1) **เรียน** ผู้อำนวยการโรงพยาบาลพุทธชินราช พิษณุโลก

ด้วย นายมนตรี พิรา รหัสนิสิต 64061649 นิสิตหลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ ได้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ปัจจัยทำนายการรอดชีวิต 24 ชั่วโมงแรกของผู้บาดเจ็บในโรงพยาบาลตติยภูมิ เขตภาคเหนือตอนล่าง โดยมี ดร. ขวัญแก้ว วงษ์เจริญ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และมีความประสงค์ขอรับการพิจารณารับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ในหน่วยงานของท่าน

ในการนี้ หน่วยบัณฑิตศึกษา คณะพยาบาลศาสตร์ จึงขอความอนุเคราะห์ให้นิสิตเก็บข้อมูลในส่วนเวชระเบียนผู้ป่วย ของโรงพยาบาลพุทธชินราช พิษณุโลก ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2561 – 31 ธันวาคม 2565 เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาพัฒนาและประกอบในการทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ของนิสิต

ทั้งนี้ หน่วยบัณฑิตศึกษา คณะพยาบาลศาสตร์ ได้ขอความอนุเคราะห์ ให้ พว. เบญจมาศ ปิงเมือง ตำแหน่ง พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ และ พว. วิปัศยา คุ้มสุวรรณ ตำแหน่ง พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ เป็นผู้ประสานงานในการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักเป็นพระคุณยิ่ง

2) เรียน ผู้อำนวยการฯ
- เพื่อโปรดพิจารณา
ดำเนินการตามเสนอ ทำหนังสือ ตอบกลับ
สั่ง ก. ตามเสนอ
งานบริการวิชาการ

ขอแสดงความนับถือ

3) ตามเสนอ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุวยงค์ จันทรวิจิตร)
คณบดีคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

(นายสมาส พรเจริญพงศ์)
ผู้อำนวยการโรงพยาบาลพุทธชินราช พิษณุโล

(นางทัศนีย์ พรหมหิทธิ์)
เจ้าพนักงานธุรการชำนาญงาน
18 เม.ย. 2566

18 เม.ย. 2566

ภาควิชาพยาบาลศาสตร์
หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทรศัพท์ , โทรสาร: 055-96-6617