

# ปัจจัยที่สัมพันธ์กับอัตราเสียชีวิตในผู้บาดเจ็บที่มีระดับความฉุกเฉินจากการคัดแยกเป็นผู้บาดเจ็บฉุกเฉินวิกฤตและฉุกเฉินเร่งด่วน ณ ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลนพรัตนราชธานี

ปรียวัญ ฤทธิศรีคม

โรงพยาบาลสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย กระทรวงสาธารณสุข

\*ผู้ประพันธ์บทความ

ปรียวัญ ฤทธิศรีคม

โรงพยาบาลสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย กระทรวงสาธารณสุข

ที่อยู่ 54 หมู่ 4 ตำบลเมืองสวรรคโลก อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย 64110

อีเมล: preeyawat.rit@gmail.com

โทรศัพท์ที่ทำงาน: -

โทรศัพท์มือถือ: 0869332887

DOI:

## บทคัดย่อ

### บทนำ

กลุ่มผู้บาดเจ็บที่มีระดับความฉุกเฉินจากการคัดแยกเป็นผู้บาดเจ็บฉุกเฉินวิกฤตและฉุกเฉินเร่งด่วนมีความสำคัญเนื่องจากมีอัตราเสียชีวิตสูง ดังนั้นการศึกษาหาปัจจัยที่สัมพันธ์กับอัตราเสียชีวิตจึงมีความสำคัญในการพัฒนาระบบการดูแลรักษาผู้บาดเจ็บในห้องฉุกเฉิน

### วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์หลัก เพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับอัตราเสียชีวิตในผู้บาดเจ็บฉุกเฉินวิกฤตและฉุกเฉินเร่งด่วนที่เข้ารับการรักษา ณ ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลนพรัตนราชธานี

วัตถุประสงค์รอง เพื่อศึกษาระยะเวลาในการอยู่ห้องฉุกเฉินนานกว่า 2 ชั่วโมงส่งผลต่ออัตราเสียชีวิตหรือไม่

### วิธีการศึกษา

การวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบตัดขวาง วิเคราะห์โดยใช้สถิติข้อมูลถดถอยพหุโลจิสติกส์ ในผู้บาดเจ็บที่ได้รับการคัดแยกเป็นระดับฉุกเฉินวิกฤตและฉุกเฉินเร่งด่วน ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2561-31 มกราคม 2562 เก็บข้อมูลเพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับอัตราเสียชีวิต และระยะเวลาการใช้บริการในห้องฉุกเฉินนานกว่า 2 ชั่วโมงกับอัตราเสียชีวิต

## ผลการศึกษา

ผู้บาดเจ็บทั้งสิ้น 98 ราย เป็นผู้บาดเจ็บเสียชีวิต 31 ราย รอดชีวิต 67 ราย พบว่าปัจจัยที่สัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตได้แก่ วิธีการเดินทางมาโรงพยาบาล (OR = 229.64, 95% CI = 1.43-36751.19, P value = 0.04), Glasgow Coma Scale (OR = 0.63, 95% CI = 0.40 – 0.98, P value = 0.04) และพบว่าระยะเวลาในการอยู่ห้องฉุกเฉินนานกว่า 2 ชั่วโมงไม่มีผลต่ออัตราการเสียชีวิต

## สรุป

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตในผู้บาดเจ็บระดับความฉุกเฉินจากการคัดแยกเป็นผู้บาดเจ็บฉุกเฉินวิกฤตและฉุกเฉินเร่งด่วน ได้แก่ วิธีการเดินทางมาโรงพยาบาล, Glasgow Coma Scale อีกทั้งพบว่าระยะเวลาในการอยู่ห้องฉุกเฉินนานกว่า 2 ชั่วโมงไม่มีผลต่ออัตราการเสียชีวิต

## คำสำคัญ

ระยะเวลาในห้องฉุกเฉิน, อัตราเสียชีวิต, ผู้บาดเจ็บฉุกเฉินวิกฤตและฉุกเฉินเร่งด่วน

# Factors Associated with Mortality in Trauma Patient ESI Level 1, 2, Nopparatrajathanee Hospital

Preeyawat Rittirussamee

Sawankhalok Hospital Meuang Sawankhalok, Ministry of Public Health

\*corresponding author

Preeyawat Rittirussamee

Sawankhalok Hospital Meuang Sawankhalok, Sawankhalok District, Sukhothai 64110,

Ministry of Public Health

Email: preeyawat.rit@gmail.com

Tel: -

Mobile: 086-933-2887

DOI:

## Abstract

### Introduction

Trauma patients ESI level 1, 2 are important because of the high mortality rate. To study the factors affecting mortality is important for improvement of emergency room care systems.

### Objective

1. To study the factors affecting mortality rate in trauma patients ESI level 1, 2 who visit the emergency room at Nopparatrajathanee hospital.
2. To study the length of stay of trauma patients ESI level 1, 2 more than 2 hours in the emergency room affects the mortality rate.

### Methods of research

Cross-sectional analytical research. The data were analyzed by multiple logistic regression analysis methods in trauma patient ESI level 1, 2 between Jan 1, 2018-Dec 31, 2019 .To study factors affecting mortality rate in trauma patients ESI level 1, 2 and emergency room Length of stay more than 2 hours affect the mortality rates in trauma patients ESI level 1, 2.

## Result

A total of ESI level 1 and 2 trauma patient is 98 cases. 31 died, 67 were survivors. The factor affecting the mortality rate is pre-hospital transport (OR = 229.64, 95% CI = 1.43-36751.19, P value = 0.04), Glasgow Coma Scale (OR = 0.63, 95% CI = 0.40 – 0.98, P value = 0.04). The emergency room length of stay in trauma patient with ESI level 1, 2 more than 2 hours had no effect on mortality.

## Conclusion

Pre-hospital transport, lower Glasgow Coma Scale are factors affecting the mortality rate in trauma patients ESI level 1, 2. The emergency room length of stay in trauma patients with ESI level 1, 2 more than 2 hours had no effect on mortality.

## Keywords

ED length of stay, mortality, trauma patient ESI level 1, 2

## บทนำ (Introduction)

จากข้อมูลขององค์การอนามัยโลกพบว่า มีผู้บาดเจ็บมากกว่า 9 รายเสียชีวิตในทุกนาที่ จากอุบัติเหตุหรือความรุนแรง และผู้บาดเจ็บที่ได้รับความทุกข์ทรมานหลังจากอุบัติเหตุมีมากถึงร้อยละ 18<sup>1</sup> ห้องฉุกเฉินมีบทบาทสำคัญในการดูแลรักษาผู้บาดเจ็บรุนแรงมีภาวะวิกฤต เพื่อส่งรักษาต่อในขั้นสุดท้ายและติดตามอาการอย่างใกล้ชิด ในหอผู้ป่วยวิกฤตสำหรับผู้บาดเจ็บ (Definitive Trauma Care, Intensive Care Unit Admission)

การเข้ารับบริการของผู้บาดเจ็บใน ห้องฉุกเฉินมีปัจจัยที่สัมพันธ์กับอัตราเสียชีวิตใน ผู้บาดเจ็บที่เข้ามารับการรักษา ได้แก่ การรักษา ผู้บาดเจ็บตามลำดับความสำคัญ Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure ตามลำดับ<sup>1</sup> การศึกษาของ Justin Sobrino และ Shahid Shaq<sup>2</sup> พบว่าสาเหตุหลักในการเสียชีวิตจาก อุบัติเหตุคือการบาดเจ็บทางสมอง การบาดเจ็บ หัวใจและหลอดเลือดแดงใหญ่ การเสียชีวิตตาม ลำดับ จากการศึกษาของ Hefny AF และคณะ<sup>3</sup> พบว่าการบาดเจ็บที่ Glasgow Coma Scale (GCS)<sup>4</sup> ลดลง การได้รับการบาดเจ็บที่เกิดจาก ไฟไหม้ ผู้บาดเจ็บที่มีอายุสูงขึ้น การบาดเจ็บที่มีความรุนแรงสูง (Increased Injury Severity Score : ISS)<sup>5</sup> มีผลต่ออัตราเสียชีวิตอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ จากการศึกษาของ Brian Celso และคณะพบว่า<sup>6</sup> ปัจจัยที่ลดอัตราเสียชีวิต ได้แก่ การเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลที่มีศูนย์ อุบัติเหตุ โรงพยาบาลในตัวเมือง ซึ่งเป็นไปใน แนวทางเดียวกันกับ Micheal Dinh และคณะ<sup>7</sup>

จากการศึกษาของ Edward E Cornwell III และ คณะ<sup>8</sup> ในด้านการเดินทางมาที่โรงพยาบาลนั้น พบว่ากลุ่มผู้บาดเจ็บที่เดินทางมาด้วยตัวเอง และ กลุ่มผู้บาดเจ็บที่มาด้วยรถพยาบาลมีอัตรา เสียชีวิต ภาวะแทรกซ้อน และระยะเวลาในการ รักษาในโรงพยาบาลไม่ต่างกัน จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง การศึกษาของ Mowery NT และคณะ<sup>10</sup> ที่ทำการศึกษาในผู้บาดเจ็บ Emergency Severity Index Level (ESI level) 1, 2 ที่เข้ารับการรักษาในห้องฉุกเฉิน และรับเข้า เป็นผู้ป่วยในของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยใน ประเทศอเมริกาจำนวนทั้งสิ้น 3,973 ราย พบว่า ระยะเวลาที่ผู้บาดเจ็บที่เข้ารับการรักษาที่ห้อง ฉุกเฉินที่นานมากขึ้นในแต่ละ 1 ชั่วโมงเพิ่มอัตรา เสียชีวิตในโรงพยาบาล ผู้ที่มีระยะเวลาในการรักษา ที่ห้องฉุกเฉินนานน้อยกว่า 2 ชั่วโมงจะลด ระยะเวลาในการพักรักษาในโรงพยาบาลและลด ระยะเวลาในการพักรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ การศึกษาของ Wessman T<sup>11</sup> และคณะที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลา ในการอยู่ห้องฉุกเฉินกับอัตราเสียชีวิตภายใน 7 และ 30 วัน โดยทำการศึกษาแบบย้อนหลัง ณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยในประเทศสวีเดน ใน ประชากรที่อายุมากกว่า 18 ปี ทั้งสิ้น 639,385 ราย พบว่าผู้บาดเจ็บที่มีระยะเวลาในการอยู่ห้องฉุกเฉิน ที่นานมากขึ้นสัมพันธ์กับอัตราเสียชีวิตที่เพิ่มขึ้น และจากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า ระยะเวลา ในห้องฉุกเฉินที่นานขึ้นก่อให้เกิดอันตรายต่อ ผู้บาดเจ็บที่มีระดับความฉุกเฉินจากการคัดแยก เป็นผู้บาดเจ็บฉุกเฉินวิกฤต จากการศึกษาของ Luis

Servia และคณะ<sup>12</sup> พบว่าผู้บาดเจ็บเข้ารับการรักษาในห้องฉุกเฉินที่ใช้เวลาในห้องฉุกเฉินน้อยกว่า 2 ชั่วโมง ก่อนส่งตัวไปรักษาใน Intensive Care Unit (ICU) และห้องผ่าตัดมี อัตราเสียชีวิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีกทั้งยุทธศาสตร์กระทรวงสาธารณสุขประเทศไทย ด้านบริการ เป็นเลิศ การพัฒนาระบบบริการห้องฉุกเฉินครบวงจรและระบบการส่งต่อมีแผนและรายละเอียดตัวชี้วัดในคู่มือแนวทางการจัดบริการห้องฉุกเฉิน ประจำปี 2562 ระบุว่าอัตราของผู้บาดเจ็บ ที่มีเกณฑ์การคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินและจัดลำดับการ บริบาล ณ ห้องฉุกเฉิน ระดับฉุกเฉินวิกฤติและ ฉุกเฉินเร่งด่วน (ESI Level 1, 2) อยู่ในห้องฉุกเฉิน น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60<sup>9</sup> เพื่อลด ปัญหาแออัดในห้องฉุกเฉินและให้ผู้บาดเจ็บเข้าถึง หอผู้ป่วยวิกฤตอย่างรวดเร็ว

จากข้อมูลการศึกษาข้างต้นแสดงถึงปัจจัย ที่เกี่ยวข้องกับอัตราเสียชีวิต ทางผู้จัดทำวิจัยมี ความสนใจและต้องการศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับ อัตราเสียชีวิตในผู้บาดเจ็บที่มีระดับความฉุกเฉิน จากการคัดแยกเป็นผู้บาดเจ็บฉุกเฉินวิกฤตและ ฉุกเฉินเร่งด่วนที่เข้ารับการรักษา ณ ห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลนพรัตนราชธานีและศึกษาความ สัมพันธ์ของระยะเวลาการรักษาที่ห้องฉุกเฉินนาน มากกว่า 2 ชั่วโมงกับอัตราเสียชีวิต ในผู้บาดเจ็บ ฉุกเฉินวิกฤติและฉุกเฉินเร่งด่วน ที่ผ่านมาผล การศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆและระยะเวลาที่ใช้ ในห้องฉุกเฉินกับอัตราเสียชีวิตยังคงมีความ แตกต่างไม่ได้ไปในทิศทางเดียวกันทั้งหมด ทาง ผู้วิจัยเห็นว่าการศึกษารั้งนี้ข้อมูลที่ได้และผล

การศึกษาสามารถนำมาปรับใช้เป็นแนวทาง ในการดูแลรักษาผู้บาดเจ็บในแผนกฉุกเฉินของ โรงพยาบาลต่อไปในอนาคต

## วัตถุประสงค์การวิจัย

วัตถุประสงค์หลัก เพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์ กับอัตราเสียชีวิตในผู้บาดเจ็บฉุกเฉินวิกฤตและ ฉุกเฉินเร่งด่วนที่เข้ารับการรักษา ณ ห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี

วัตถุประสงค์รอง เพื่อศึกษาระยะเวลา ในการอยู่ห้องฉุกเฉินนานมากกว่า 2 ชั่วโมงส่ง ผลต่ออัตราเสียชีวิตในผู้บาดเจ็บที่มีระดับความ ฉุกเฉินจากการคัดแยกเป็นผู้บาดเจ็บฉุกเฉินวิกฤต และฉุกเฉินเร่งด่วนหรือไม่

## วิธีการศึกษา

การวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบตัดขวาง โดย การศึกษาที่มีกลุ่มควบคุม (Case Control Study) กลุ่มตัวอย่างเป็น ผู้บาดเจ็บที่มีระดับความฉุกเฉิน จากการคัดแยกเป็นผู้บาดเจ็บฉุกเฉินวิกฤตและ ฉุกเฉินเร่งด่วนเข้ารับการรักษา ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2561 - 31 ธันวาคม 2562 ณ ห้อง ฉุกเฉิน โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี ซึ่งเป็น โรงพยาบาลศูนย์ ตติยภูมิ ระดับ A (Advance – Level Referral Hospital) โดยผู้เก็บข้อมูลทำ การเก็บข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วย ในวันที่ 1 - 31 มีนาคม 2563

เกณฑ์การคัดเข้า

1. ผู้บาดเจ็บที่มีระดับความฉุกเฉินจาก การคัดแยกเป็นผู้บาดเจ็บฉุกเฉินวิกฤตและฉุกเฉิน

เร่งด่วนเข้ารับการรักษา ณ ห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาล  
นพรัตนราชธานี ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2561 -  
31 ธันวาคม 2562

2. อายุมากกว่าหรือเท่ากับ 15 ปี
3. ผู้บาดเจ็บได้รับเข้ารักษาเป็นผู้ป่วยใน

ของโรงพยาบาล

เกณฑ์การคัดออก

1. ผู้บาดเจ็บที่ส่งตัวจากโรงพยาบาลอื่น
2. ผู้บาดเจ็บที่รอส่งตัวไปรักษาต่อที่  
โรงพยาบาลตามสิทธิ์หรือโรงพยาบาลที่มีศักยภาพ  
สูงกว่า

3. ผู้บาดเจ็บเสียชีวิตก่อนถึงห้องฉุกเฉิน  
(Out of Hospital Cardiac Arrest)

โดยนิยามของผู้เสียชีวิตคือ บันทึกใน  
เวชระเบียนผู้ป่วยในว่ามีสถานะจำหน่ายออก  
โรงพยาบาลเป็นเสียชีวิต

ผู้วิจัยทบทวนวรรณกรรม เขียนโครงการ  
เสนอคณะกรรมการวิจัย เก็บข้อมูลจากผู้ที่ได้รับ  
บาดเจ็บจากอุบัติเหตุที่เข้ารับการรักษาที่ห้อง  
ฉุกเฉินโรงพยาบาลนพรัตนราชธานี ใช้แบบบันทึก  
ข้อมูลการวิจัย โดยบันทึกข้อมูลผู้บาดเจ็บเป็น  
รหัส เก็บบันทึกข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ  
Emergency Severity Index level (ESI level)  
เวลาที่เข้ารับรักษาในห้องฉุกเฉิน (บันทึกจากเวลา  
ที่ประทับตราในเวชระเบียน เมื่อผู้บาดเจ็บมาถึง)  
เวลาที่รับผู้บาดเจ็บเข้าแผนกผู้ป่วยใน เวลาที่รับ  
ผู้บาดเจ็บเข้าห้องผ่าตัด กลไกการบาดเจ็บ การ  
เดินทางของผู้บาดเจ็บมายังห้องฉุกเฉิน ข้อมูล  
จากการตรวจร่างกายและวินิจฉัยสุดท้าย ได้แก่  
สัญญาณชีพ (Vital Sign), ลมรั่วในช่องเยื่อหุ้มปอด

(Pneumothorax), เลือดออกในช่องเยื่อหุ้มปอด  
(Hemothorax), ภาวะช็อคจากการสูญเสียเลือด  
(Hemorrhagic Shock), Glasgow Coma Scale  
(GCS) ข้อมูลการรักษาในห้องฉุกเฉิน การใส่ท่อ  
ช่วยหายใจก่อนถึงห้องฉุกเฉิน (Pre-Hospital  
Endotracheal Tube Intubation), การใส่ท่อ  
ช่วยหายใจในห้องฉุกเฉิน (Endotracheal Tube  
Intubation in Emergency room), การให้สารน้ำ  
(Initial Fluid Resuscitation), การให้เลือด  
(Blood Transfusion), การรักษาโดยการผ่าตัด  
จากนั้นบันทึกลงในโปรแกรมข้อมูล Google Form  
และนำข้อมูลที่บันทึกได้คำนวณทางสถิติ

วิธีการคำนวณตัวอย่าง โดยใช้ Two  
Independence Proportion จากการทบทวน  
วรรณกรรมของ Luis Seriva และคณะ<sup>6</sup> โดย  
คำนวณจากอัตราเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บที่อยู่ใน  
ห้องฉุกเฉินนานมากกว่า 2 ชั่วโมงและน้อยกว่า  
หรือเท่ากับ 2 ชั่วโมง พบกลุ่มผู้บาดเจ็บที่จะศึกษา  
96 ราย ดังนั้น จำนวนผู้บาดเจ็บที่มีระดับความ  
ฉุกเฉินจากการคัดแยกเป็นผู้บาดเจ็บฉุกเฉินวิกฤต  
และฉุกเฉินเร่งด่วนที่เข้ารับการรักษาที่ห้องฉุกเฉิน  
โรงพยาบาลนพรัตนราชธานีทั้งหมดในการศึกษานี้  
เท่ากับ 96 ราย

การวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูล  
แบ่งเป็น 2 ส่วนตามชนิดของข้อมูล 1. ข้อมูลต่อ  
เนื่อง (Continuous Data) ที่มีการกระจายตัวปกติ  
จะนำเสนอโดยค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)  
และเปรียบเทียบระหว่าง 2 กลุ่มโดย Student  
T Test ส่วนข้อมูลต่อเนื่องที่มีการกระจายตัว  
ไม่ปกตินำเสนอโดยค่ามัธยฐาน (Median) และ

เปรียบเทียบระหว่าง 2 กลุ่มโดย Mann Whitney Test 2. ข้อมูลกลุ่ม (Categorical Data) นำเสนอโดยจำนวน (ร้อยละ) และเปรียบเทียบระหว่าง 2 กลุ่มโดย Chi-Squared Test หรือ Fisher Exact Test นอกจากนี้ ข้อมูล 2 กลุ่มจะนำมาเปรียบเทียบด้วย Univariate Logistic Regression, ปัจจัยต่างๆ ที่เปรียบเทียบด้วย Univariate Logistic Regression มีค่า P - Value น้อยกว่า 0.05 รวมถึงระยะเวลาที่ใช้ในห้องฉุกเฉินมากกว่า 2 ชั่วโมง อัตราเสียชีวิตและตัวแปรถูกนำมาวิเคราะห์ด้วย Multivariate Logistic Regression อีกครั้ง ข้อมูลทางสถิติจะถูกวิเคราะห์โดยโปรแกรม STATA Version 16 ระดับนัยสำคัญ P - Value น้อยกว่า 0.05 จะถือว่านัยสำคัญทางสถิติ Odd Ratio = 1 ไม่มีความสัมพันธ์/ไม่มีผล Odd Ratio > 1 ความสัมพันธ์เป็นปัจจัยเสี่ยง Odd Ratio < 1 ความสัมพันธ์เป็นปัจจัยป้องกัน

## ผลการศึกษา

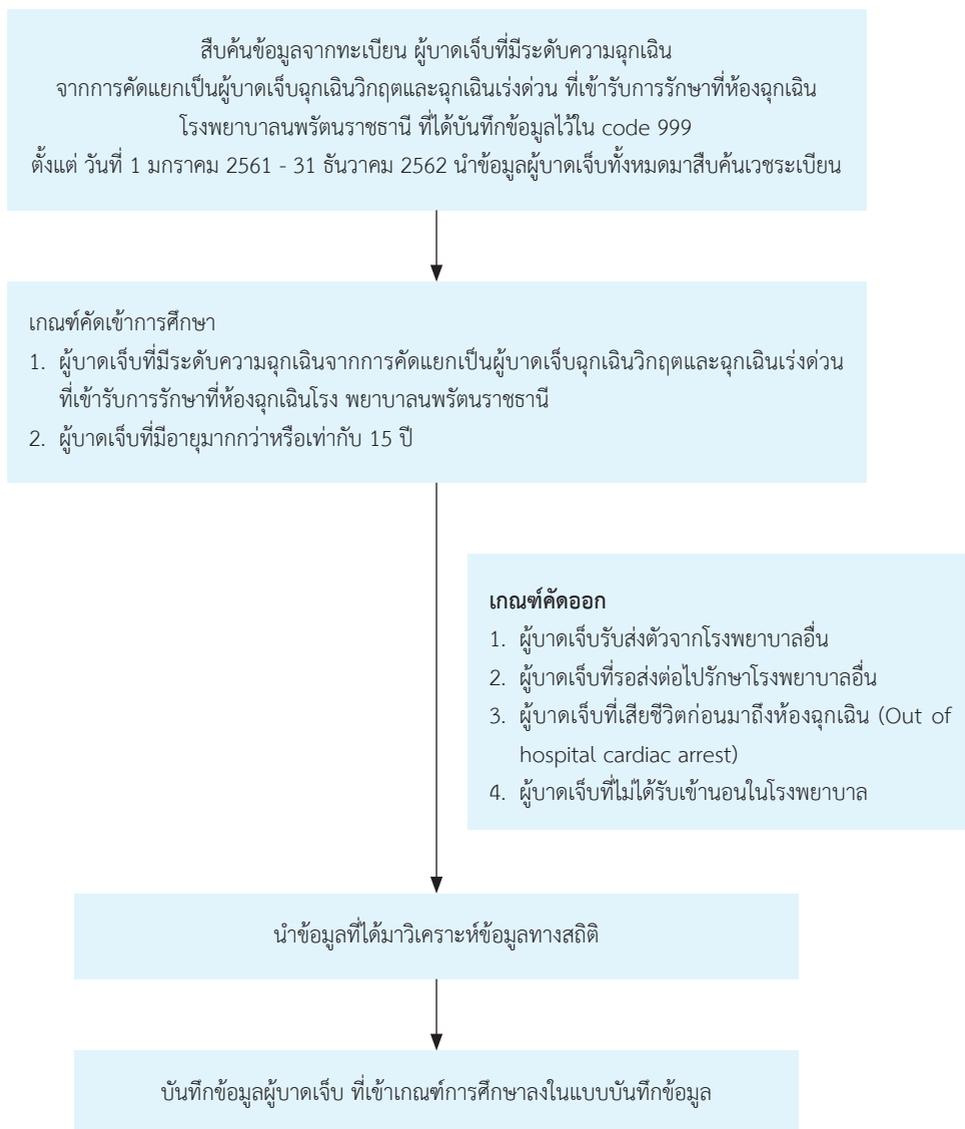
การศึกษาวิจัยนี้ มีจำนวนทั้งสิ้น 134 ราย อยู่ในเกณฑ์คัดออกจำนวน 36 ราย โดยผู้บาดเจ็บที่อยู่ในเกณฑ์คัดออก เป็นไปตามแผนภูมิ 2 จึงเหลือทั้งสิ้น 98 ราย โดยผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมการศึกษา การวิเคราะห์ตัวแปรเดี่ยว และการวิเคราะห์พหุตัวแปร

ผู้บาดเจ็บ มีอายุเฉลี่ย 34 ปี อายุที่พบน้อยที่สุดคือ 15 ปี อายุที่สูงที่สุดคือ 81 ปี โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 12.9 จากตารางที่ 1 แสดงผลเปรียบเทียบกลุ่มผู้เสียชีวิตและรอดชีวิตพบว่า

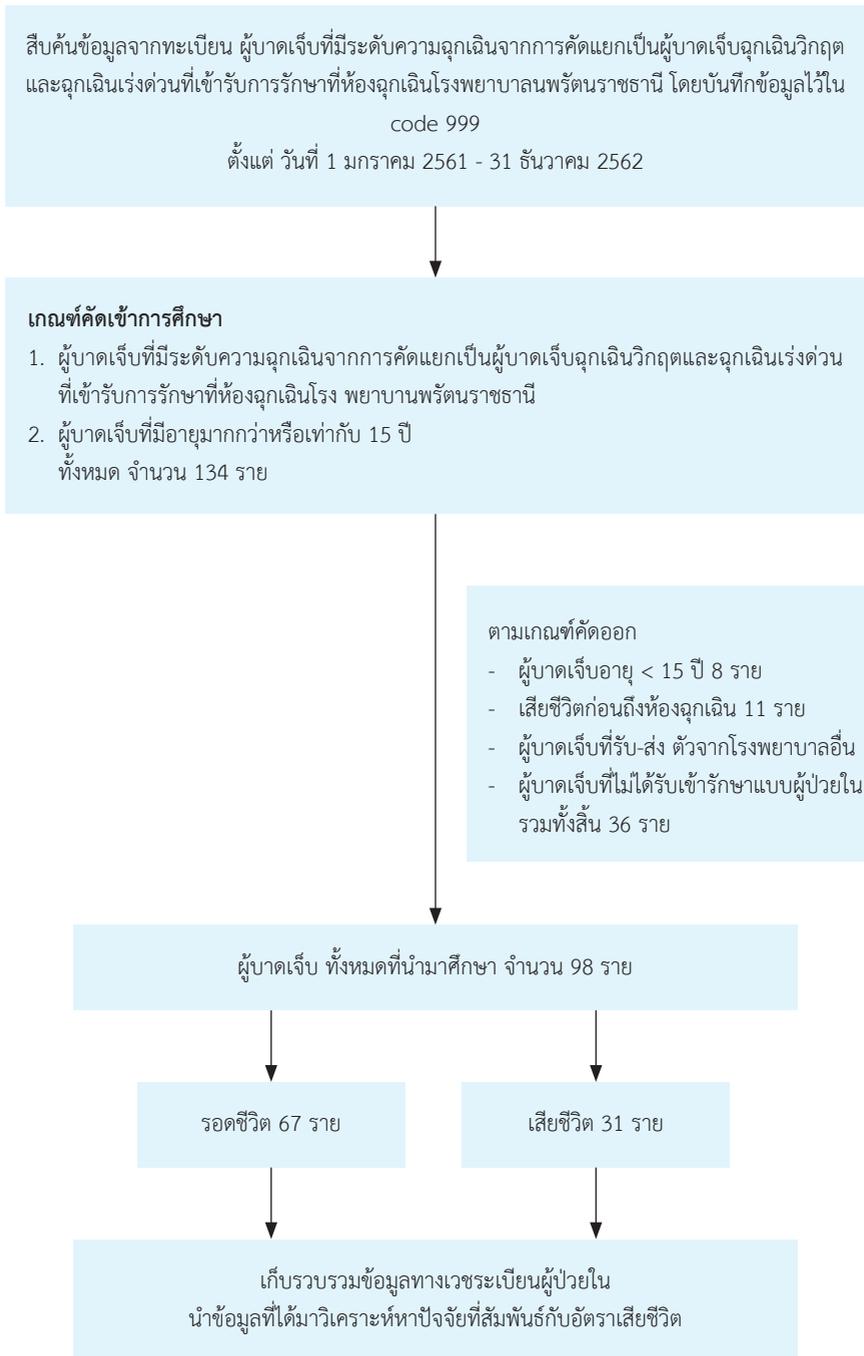
อายุเฉลี่ยในกลุ่มเสียชีวิตคือ 32.5 ปี ส่วนอายุเฉลี่ยในกลุ่มรอดชีวิตคือ 34.7 ปี ข้อมูลพื้นฐานของผู้ร่วมการศึกษาแสดงผลเปรียบเทียบกลุ่มผู้เสียชีวิตและรอดชีวิต แบ่งตามเพศ วิธีเดินทางมาโรงพยาบาล รูปแบบของอุบัติเหตุ กลไกอุบัติเหตุ การคัดแยกผู้บาดเจ็บตามความเร่งด่วน (ESI Level) ไว้ในตารางที่ 1 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปัจจัยที่สัมพันธ์กับอัตราเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ระดับความรุนแรงของผู้บาดเจ็บ (ESI level) OR 9.62 (95%CI : 2.66 - 34.70);  $P < 0.00$  โดยบาดเจ็บที่มีความรุนแรงสูงสุด (ESI level I ) เป็นปัจจัยเสี่ยงต่ออัตราเสียชีวิต

เมื่อแบ่งผู้บาดเจ็บออกเป็นกลุ่มที่อยู่ในห้องฉุกเฉินนานมากกว่า 2 ชั่วโมงและกลุ่มที่อยู่ในห้องฉุกเฉินน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ชั่วโมง ดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่าค่ามัธยฐานอายุของผู้เข้าศึกษาที่อยู่ในห้องฉุกเฉินนานมากกว่า 2 ชั่วโมง คือ 33 ปี (IQR 16) ค่ามัธยฐานอายุผู้บาดเจ็บที่อยู่ในห้องฉุกเฉินน้อยกว่าเท่ากับ 2 ชั่วโมง คือ 35 ปี (IQR 14) ผู้บาดเจ็บที่อยู่ในห้องฉุกเฉินนานมากกว่า 2 ชั่วโมง แบ่งออกเป็น เพศชาย 75 คน (ร้อยละ 76.53) เพศหญิง 11 คน (ร้อยละ 11.22) ผู้บาดเจ็บที่อยู่ในห้องฉุกเฉินน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ชั่วโมง แบ่งออกเป็น เพศชาย 10 คน (ร้อยละ 10.20) เพศหญิง 2 คน (ร้อยละ 2.04) เมื่อนำข้อมูลพื้นฐานของทั้ง 2 กลุ่ม วิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระหว่างสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการวิเคราะห์แบบ Univariate Logistic Regression (ตารางที่ 3) พบว่าปัจจัยป้องกันอัตราเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่



แผนภูมิ 1 แสดงขั้นตอนการศึกษา



แผนภูมิ 2 ผลการคัดเลือกประชากรที่นำมาศึกษา

**ตารางที่ 1** ข้อมูลพื้นฐานของผู้บาดเจ็บ แสดงผลเปรียบเทียบกลุ่มผู้เสียชีวิตและรอดชีวิต

	Survive (N = 67)	Death (N = 31)	Odd Ratio	95% CI	P-value
Age years (mean)	34.7	32.5	0.99	0.95 - 1.02	0.44
Gender			0.92	0.22 - 4.52	0.89
female	8 (11.94%)	4 (12.90%)			
male	59 (88.06%)	27 (87.10%)			
Prehospital transport			0.93	0.28 - 2.79	0.88
ambulance	51 (76.12%)	24 (77.42%)			
Private	16 (23.88%)	7 (22.58%)			
Mode of injury					
Assaults	10 (14.93%)	1 (3.23%)	0.19	0.02 - 1.55	0.12
Fall	9 (13.43%)	7 (22.58%)	1.45	0.48 - 4.41	0.51
Road traffic	43 (64.18%)	23 (74.19%)	1	-	-
Other	5 (7.46%)	0	1	-	-
Mechanisms of injury					
Blunt injury	54 (55.10%)	30 (30.61%)	7.22	0.98 - 316.92	0.06
Penetrate injury	13 (13.27%)	1 (0.98%)			
Triage ESI level			9.62	2.50 - 53.00	<0.00
level I	33 (49.25%)	28 (90.32%)			
level II	34 (50.75%)	3 (9.68%)			
total	67	31			

**ตารางที่ 2** ข้อมูลพื้นฐานของผู้ร่วมการศึกษา แสดงผลเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในห้องฉุกเฉิน

	EDLOS≤2hr (N = 13)	EDLOS>2hr (N = 85)	P-value
Ages years (median)	35 (IQR 14)	33 (IQR 16)	0.73
Gender			0.71
female	2 (2.04%)	10 (10.20%)	
male	11 (11.22%)	75 (76.53%)	
Prehos transport			0.51
ambulance	9 (9.18%)	66(67.34%)	
Private	4 (4.08%)	19 (19.39%)	
Mode of injury			0.05
Assault	4 (4.08%)	7 (7.14%)	
Fall	0	16 (16.33%)	
Road traffic	8 (8.16%)	58 (59.18%)	
Other	1 (1.02%)	4 (4.08%)	
Mechanism of injury			0.01
Blunt injury	5 (5.10%)	9 (9.18%)	
Penetrate injury	8 (8.16%)	76 (77.55%)	
Triage ESI level			0.58
level I	4 (4.08%)	33 (33.67%)	
level II	9 (9.18%)	52 (53.06%)	
total	13	85	

**ตารางที่ 3** แสดงการวิเคราะห์แบบ Univariate logistic regression ของปัจจัยที่สัมพันธ์กับอัตราเสียชีวิต

	Survive N = 67	Death N = 31	Odd Ratio	95% CI	P-value
ED LOS			0.49	0.13 - 1.95	0.23
ED LOS <= 2hr	7 (7.14%)	6 (6.12%)			
ED LOS > 2hr	60(61.22%)	25 (25.51%)			
Cervical spine protection			0.05	0.00 – 0.32	<0.00
No	28 (27.44%)	1 (0.98%)			
Yes	39 (38.22%)	30 (29.40%)			
Prehospital intubation			25.90	6.05 - 149.34	<0.00
No	64 (65.30%)	14 (14.28%)			
Yes	3 (3.06%)	17 (17.34%)			
Prehospital transport			0.93	0.28-2.79	0.89
Private transport	16 (16.33%)	7 (7.14%)			
Ambulance car	51 (52.04%)	24 (24.49%)			
Pneumothorax			2.18	0.72 – 6.46	0.11
No	55 (53.90%)	21 (20.58%)			
Yes	12 (11.76%)	10 (9.80%)			
Hemothorax			1.55	0.41 – 5.46	0.45
NO	58 (56.84%)	25 (24.50%)			
Yes	9 (8.82%)	6 (5.88%)			
Hemorrhagic shock			1.25	0.40 – 3.89	0.70
No	13 (13.26%)	5 (5.10%)			
Yes	54 (55.10%)	26 (26.53%)			
ER Intubation			16.58	4.10 - 62.37	<0.00
No	51 (91.07%)	5 (8.93%)			
Yes	16 (38.10%)	26 (61.90%)			
IV fluid bolus (1,000ml)			2.25	0.42 – 22.57	0.31
No	9 (81.82%)	2 (18.18%)			
Yes	58 (66.67%)	29 (33.33%)			
Blood tranfusion			6.17	2.07 - 20.54	<0.00
No	40 (86.96%)	6 (13.04%)			
Yes	27 (51.92%)	25 (48.08%)			
Operation any			0.59	0.23 - 1.52	0.23
No	28 (62.22%)	17 (37.78%)			
Yes	39 (73.58%)	14 (26.42%)			

ผู้บาดเจ็บที่ได้รับการป้องกันกระดูกสันหลังส่วนคอ OR 0.05 (95%CI : 0.00 – 0.32);  $P < 0.01$ , Revised Trauma Score (RTS) ที่สูงขึ้น OR 7.21 (95%CI : 0.18 - 0.49);  $P < 0.01$  โดยผู้บาดเจ็บที่รอดชีวิต RTS มีค่าเฉลี่ยคือ 7.21 ผู้บาดเจ็บที่เสียชีวิต RTS มีค่าเฉลี่ยคือ 3.67, Glasgow Coma Scale (GCS) ที่สูงขึ้นเป็นปัจจัยป้องกันอัตราเสียชีวิต OR 0.64 (95%CI : 0.54 - 0.74);  $P < 0.01$  โดยผู้บาดเจ็บที่รอดชีวิต GCS มีค่าเฉลี่ยคือ 13.29 ผู้บาดเจ็บที่เสียชีวิต GCS มีค่าเฉลี่ยคือ 5.61 จากการศึกษาพบว่าปัจจัยเสี่ยงต่ออัตราเสียชีวิตได้แก่ การใส่ท่อช่วยหายใจก่อนถึงโรงพยาบาล OR 25.90 (95%CI : 6.05 – 149.34);  $P < 0.01$ , ผู้บาดเจ็บที่ได้รับการสอดท่อช่วยหายใจในห้องฉุกเฉิน เป็นปัจจัยเสี่ยงต่ออัตราเสียชีวิต OR 16.58 (95%CI : 4.10 - 62.37);  $P < 0.01$ , ผู้บาดเจ็บที่ได้รับเลือดในห้องฉุกเฉิน เป็นปัจจัยเสี่ยงต่ออัตราเสียชีวิต OR 6.17 (95%CI : 2.07 - 20.54);  $P < 0.01$  ทั้งนี้เนื่องจาก ความสัมพันธ์ด้านความรุนแรงของการบาดเจ็บที่สูง ส่งผลให้ผู้บาดเจ็บกลุ่มนี้ต้องได้รับการสอดท่อช่วยหายใจและรับเลือดในห้องฉุกเฉินทันที ดังนั้นผลทางสถิติดังกล่าวจึงสอดคล้องว่าผู้บาดเจ็บที่ได้รับการสอดท่อช่วยหายใจและให้เลือดในห้องฉุกเฉินเป็นปัจจัยที่ทำให้มีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตได้มากขึ้น พบว่าระยะเวลาในการอยู่ห้องฉุกเฉินนานกว่า 2 ชั่วโมง ในผู้บาดเจ็บที่มีระดับความฉุกเฉินจากการคัดแยกเป็นผู้บาดเจ็บฉุกเฉินวิกฤตและฉุกเฉินเร่งด่วนไม่มีผลต่ออัตราเสียชีวิต

จากตาราง Multivariate Analysis (ตารางที่ 4)

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอัตราเสียชีวิตได้แก่

1. วิธีการเดินทางของผู้บาดเจ็บมาโรงพยาบาล (OR = 229.64, 95% CI = 1.43-36751.19, P value = 0.04)
2. Glasgow Coma Scale (OR = 0.63, 95% CI = 0.40 – 0.98, P value = 0.04)

การเดินทางของผู้บาดเจ็บมีความสัมพันธ์กับอัตราเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญ โดยผู้บาดเจ็บที่เดินทางมาโดยรถส่วนตัวเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเสียชีวิต อีกทั้งพบว่าระยะเวลาในการอยู่ห้องฉุกเฉิน นานกว่า 2 ชั่วโมง ในผู้บาดเจ็บที่มีระดับความฉุกเฉินจากการคัดแยกเป็นผู้บาดเจ็บฉุกเฉินวิกฤตและฉุกเฉินเร่งด่วนไม่มีผลต่ออัตราเสียชีวิต

## อภิปรายผล

พบว่าผู้บาดเจ็บที่มีระดับความฉุกเฉินจากการคัดแยกเป็นผู้บาดเจ็บฉุกเฉินวิกฤตนั้นมีอัตราเสียชีวิตสูงกว่ากลุ่มที่มีอัตรารอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 9.62) ปัจจัยนี้จึงควรนำมาวิเคราะห์เพิ่มเติมในการศึกษารั้งต่อไป โดยอาจพิจารณาทำการศึกษาเฉพาะผู้บาดเจ็บที่มีระดับความฉุกเฉินจากการคัดแยกเป็นผู้บาดเจ็บฉุกเฉินวิกฤตเท่านั้น

จากการศึกษารั้งนี้พบว่าการเดินทางของผู้บาดเจ็บมีความสัมพันธ์กับอัตราเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญ โดยผู้บาดเจ็บที่เดินทางมาโดยรถ

**ตารางที่ 4** แสดงการวิเคราะห์แบบ multivariate logistic regression ของปัจจัยที่สัมพันธ์กับอัตราเสียชีวิต

	Odd Ratio	95% CI	P-value
LOS > 2 hr	0.01	0.00 – 2.38	0.10
Hospital transportation	229.64	1.43 – 36751.19	0.04
ESI level	0.70	0.02 – 21.86	0.84
Mechanism of injury	3.85	0.09 – 172.48	0.49
Pneumothorax	15.13	0.29 – 785.70	0.18
Hemothorax	0.17	0.00 – 31.29	0.51
Hemorrhagic shock	0.18	0.00 – 6.97	0.35
Glasgow Coma Scale	0.63	0.40 – 0.98	0.04
Revise trauma score	0.46	0.20 – 1.08	0.08
Cervical spine immobilization	0.02	0.00 – 2.87	0.13
Prehospital intubation	6.62	0.33 – 132.57	0.22
Emergency department intubation	0.31	0.00 – 20.49	0.58
Intravenous fluid load	0.19	0.00 – 9.90	0.41
Blood transfusion at ED	5.91	0.28 – 126.58	0.26
Any operation room management	0.69	0.06 – 7.97	0.77

ส่วนตัวเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเสียชีวิต ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Luis Servia และคณะ<sup>12</sup> ที่ผลการศึกษาพบว่าการเดินทางของผู้บาดเจ็บมาโรงพยาบาล โดยผู้บาดเจ็บที่เดินทางโดยรถส่วนตัวมีโอกาสเสียชีวิตสูงกว่าผู้บาดเจ็บที่มาโรงพยาบาลโดยรถพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ข้อมูลจากการศึกษานี้เป็นข้อมูลที่ช่วยชี้ให้เห็นถึงประโยชน์การดูแลผู้บาดเจ็บในช่วงก่อนถึงโรงพยาบาล (Prehospital Care and Transport) และสามารถนำข้อมูลนี้ส่งเสริมพัฒนาการให้บริการในระบบการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาลในผู้บาดเจ็บที่วิกฤตและฉุกเฉินเร่งด่วน

พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอัตราเสียชีวิต ได้แก่ Glasgow Coma Scale (GCS), ผู้บาดเจ็บที่มี GCS สูงเป็นปัจจัยป้องกันการเสียชีวิต ซึ่งสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันกับการศึกษาของ Hefny AF และคณะ<sup>3</sup> ที่พบว่าการบาดเจ็บที่มี Glasgow Coma Scale ลดลง การบาดเจ็บที่มีความรุนแรงสูง (Increased Trauma Score) มีผลต่ออัตราเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่าผู้บาดเจ็บที่ได้รับเลือดในห้องฉุกเฉินมีความสัมพันธ์กับอัตราเสียชีวิต ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Johansson P.I.<sup>13</sup> ที่พบว่าการบาดเจ็บที่มีการสูญเสียเลือดมาก มีความ

สัมพันธ์กับการเกิดความผิดปกติในการแข็งตัวของเลือด ซึ่งเป็นผลจากการที่เนื้อเยื่อได้รับบาดเจ็บ มีการใช้ปัจจัยในการแข็งตัวของเลือดและเกร็ดเลือดมากเป็นปัจจัยเสี่ยงในการเสียชีวิตสูง

การศึกษานี้พบว่า ระยะเวลาในการอยู่ห้องฉุกเฉินนานกว่า 2 ชั่วโมง ในผู้ป่วยบาดเจ็บที่มีระดับความฉุกเฉินจากการคัดแยกเป็นผู้บาดเจ็บฉุกเฉินวิกฤตและฉุกเฉินเร่งด่วนไม่มีผลต่ออัตราการเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับการศึกษาก่อนหน้านี้ของ Louise Rose<sup>14</sup> ที่พบว่าระยะเวลาในการใช้บริการในห้องฉุกเฉินเป็นระยะเวลานานไม่เกี่ยวข้องกับอัตราเสียชีวิตใน 90 วัน จากการศึกษาของ Luis Servia และคณะ<sup>12</sup> วิเคราะห์สถิติแบบ Multivariation Analysis ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างระยะเวลาในการรักษาในห้องฉุกเฉินกับอัตราการเสียชีวิตซึ่งเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับการศึกษานี้และพบว่าผู้ป่วยบาดเจ็บที่มีระดับความฉุกเฉินจากการคัดแยกเป็นผู้บาดเจ็บฉุกเฉินวิกฤตและฉุกเฉินเร่งด่วนส่วนใหญ่ใช้ระยะเวลาในการรักษาที่ห้องฉุกเฉินนานมากกว่า 2 ชั่วโมง ทั้งนี้เนื่องจากผู้ป่วยบาดเจ็บที่มีอาการรุนแรงต้องได้รับการประเมินนานมากกว่าผู้ป่วยบาดเจ็บอาการไม่รุนแรง การตรวจเพิ่มเติมชั้นสูงทางห้องปฏิบัติการ การตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์ต่างๆ เช่นการตรวจอัตราवाद การเอกซเรย์ และเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ เพื่อหาการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นและดูแลรักษาภาวะวิกฤตของผู้บาดเจ็บ การทำหัตถการเพื่อช่วยชีวิตผู้ป่วยเจ็บ รวมถึงการปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางเพื่อร่วมประเมินและให้การรักษา

ทั้งหมดนี้ส่งผลให้ผู้บาดเจ็บมีระยะเวลาดูแลรักษาในห้องฉุกเฉินนานมากกว่า 2 ชั่วโมง

### ข้อจำกัด

ผลการศึกษาอาจมีตัวแปรอื่นที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเสียชีวิตที่ไม่ได้นำมาคำนวณร่วมด้วยในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นภายหลัง โรคประจำตัว ยาที่ใช้ ตัวอย่างเช่น ยาต้านเกล็ดเลือด ยาละลายลิ่มเลือด และอื่น ๆ นอกจากนี้ยังมีได้นำเรื่องของกระบวนการรักษาทั้งในช่วงฉุกเฉินมาใช้พิจารณา รวมถึงประสพการณ์การดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บ ความพร้อมของสถานที่ซึ่งอาจทำให้ผลของการศึกษาอาจเปลี่ยนแปลงไป หากมีการทำการศึกษาต่อยอดในลำดับต่อไปควรพิจารณาปัจจัยเหล่านี้เพิ่มเติม

ผู้ป่วยบาดเจ็บหลังได้รับการรักษาอาจมีภาวะทุพพลภาพหรือมีภาวะแทรกซ้อนหลังการรักษา ทำให้มีการเสียชีวิตที่ล่าช้าออกไปซึ่งในการศึกษานี้ไม่ได้ติดตามผลการรักษาในระยะยาว หากทำการศึกษาในครั้งต่อไปการติดตามผลการรักษาในระยะยาวเป็นหัวข้อที่ควรศึกษาเพิ่มเติม

การศึกษานี้ทำเฉพาะในผู้ป่วยบาดเจ็บที่มีระดับความฉุกเฉินจากการคัดแยกเป็นผู้บาดเจ็บฉุกเฉินวิกฤตและฉุกเฉินเร่งด่วนของโรงพยาบาลนพรัตนราชธานีเท่านั้น ดังนั้นผลการศึกษาที่ได้อาจไม่สามารถไปอ้างอิงกับผู้ป่วยบาดเจ็บทั้งหมดที่มาเข้ารับบริการในห้องฉุกเฉินได้ หากมีการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคตอาจพิจารณาทำในผู้ป่วยบาดเจ็บที่ระดับความรุนแรงที่ต่างออกไปและเลือกศึกษาในโรงพยาบาลที่มีขนาด ศักยภาพ ภูมิภาคที่

ต่างออกไป เพื่อเปรียบเทียบผลที่ได้ว่าจะมีความเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

การศึกษาแบบย้อนหลัง ทำให้ได้ข้อมูลไม่ครบถ้วน หรือได้จำนวนน้อยกว่าความเป็นจริง

## บทสรุป

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับอัตราเสียชีวิตในการศึกษานี้ได้แก่ การใส่ท่อช่วยหายใจก่อนถึงโรงพยาบาล Glasgow Coma Scale ต่ำ การสอดท่อช่วยหายใจในห้องฉุกเฉิน ผู้บาดเจ็บที่ได้รับเลือดในห้องฉุกเฉิน ปัจจัยข้างต้นสามารถนำไปใช้ประเมินผู้บาดเจ็บมีระดับความฉุกเฉินจากการคัดแยกเป็นผู้บาดเจ็บฉุกเฉินวิกฤตและฉุกเฉินเร่งด่วน หากมีปัจจัยที่กล่าวมาข้างต้นถือเป็นกลุ่มผู้บาดเจ็บที่มีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตดังนั้นผู้บาดเจ็บที่มีปัจจัยดังกล่าวควรได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดให้การรักษาพยาบาลอย่างรวดเร็วเพื่อป้องกันการเสียชีวิตที่อาจเกิดขึ้น จากการศึกษาพบว่า ปัจจัยป้องกันอัตราเสียชีวิตได้แก่ Glasgow Coma Scale ที่มากกว่า 13 วิธีการเดินทางของผู้บาดเจ็บมายังโรงพยาบาล โดยผู้บาดเจ็บที่เดินทางโดยรถพยาบาลมีผลต่อการลดอัตราเสียชีวิตซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการเลือกวิธีที่เหมาะสมในการนำส่ง และพัฒนาระบบการนำส่งผู้บาดเจ็บฉุกเฉินโดยรถพยาบาลต่อไปและพบว่าระยะเวลาในการอยู่ห้องฉุกเฉินของผู้บาดเจ็บที่มีระดับความฉุกเฉินจากการคัดแยกเป็นผู้บาดเจ็บฉุกเฉินวิกฤตและฉุกเฉินเร่งด่วนนานกว่า 2 ชั่วโมงไม่มีผลต่ออัตราเสียชีวิต

## ผลประโยชน์ทับซ้อน

งานวิจัยนี้ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อนใด

## เอกสารอ้างอิง

1. Advanced trauma life support: student course manual. 10th ed. Chicago, IL: American College of Surgeons; 2012.
2. Sobrino J, Shafi S. Timing and Causes of Death After Injuries. Baylor University Medical Center Proceedings. 2013;26(2):120-3.
3. Hefny AF, Idris K, Eid HO, Abu-Zidan FM. Factors affecting mortality of critical care trauma patients. Afr Health Sci. 2013 Sep;13(3):731-5. doi: 10.4314/ahs.v13i3.30. PMID: 24250314; PMCID: PMC3824443.
4. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. Lancet. 1974 Jul 13;2(7872):81-4. doi: 10.1016/s0140-6736(74)91639-0. PMID: 4136544.
5. Baker SP, O'Neill B, Haddon W, Long WB. The Injury Severity Score. The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care. 1974;14(3):187-96.
6. Celso B, Tepas J, Langland-Orban B, Pracht E, Papa L, Lottenberg L, et al. A Systematic Review and Meta-Analysis Comparing Outcome of Severely Injured Patients Treated in Trauma Centers Following the Establishment of Trauma Systems. The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care. 2006;60(2):371-8.
7. Dinh MM, Curtis K, Mitchell RJ, Bein KJ, Balogh ZJ, Seppelt I, et al. Major trauma mortality in rural and metropolitan NSW, 2009-2014: a retrospective analysis of trauma registry data. Medical Journal of

- Australia. 2016;205(9):403–7.
8. Cornwell III E, Belzberg H, et al. Emergency Medical Services (EMS) versus non-EMS transport of critically injured patients. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2001; 19(5):439.
  9. กองยุทธศาสตร์และแผนงานสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. รายงานเฝ้าระวังตัวชี้วัดกระทรวงสาธารณสุขประจำปีงบประมาณ 2562. 2562:198
  10. Mowery N, Dougherty S, Hildreth A, Jolmes J, Chang M, Martin R, et al. Emergency Department Length of Stay Is an Independent Predictor of Hospital Mortality in Trauma Activation Patients. *The Journal of Trauma, Infection, and Critical Care* 2011;70: 1317-25
  11. Wessman T, Ärnlov J, Carlsson AC, Ekelund U, Wändell P, Melander O, Ruge T. The association between length of stay in the emergency department and short-term mortality. *Intern Emerg Med*. 2022 Jan;17(1):233-240. doi: 10.1007/s11739-021-02783-z. Epub 2021 Jun 10. PMID: 34110561; PMCID: PMC8841314.
  12. Serviá L, Badia A, Baeza I, Montserrat N, Justes M, Cabre X, et al. Time spent in the emergency department and mortality rates in severely injured patients admitted to the intensive care unit: An observational study. *Journal of Critical Care* 2012; 27: 58–65.
  13. Johansson P.I. Stensballe J. Hemostatic resuscitation for massive bleeding the paradigm of plasma and platelets: review of the current literature. *Transfusion*, 2010; 50: 701-170.
  14. Rose L, Scales D, Atzema C, Burns K, Gray S, Doing C, et al. Emergency Department Length of Stay for Critical Care Admissions A Population-based Study. *Annals ATS* 2016; 13:1324-32