

การรอดชีพของผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลขอนแก่น ปี พ.ศ.2551-2561

Survival of Patients with Traumatic Brain Injury in Khon Kaen Hospital During 2008-2018

นฐชาพรชัย พลเชษฐ์ (Notechapun Polkert)^{1*} ชวิชัย อิมพูล (Tawatchai Impool)**

ดร.เลิศจัย เจริญชัยรักษ์ (Dr.Lertchai Charentanyarak)***

(Received: May 26, 2020; Revised: July 21, 2020; Accepted: July 24, 2020)

บทคัดย่อ

การบาดเจ็บที่สมอง (Traumatic brain injury; TBI) เป็นสาเหตุหลักของการเสียชีวิตของประชากรทั่วโลก วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อศึกษาอัตรา ระยะเวลารอดชีพและหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลารอดชีพของผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองโดยใช้รูปแบบการศึกษาแบบ Retrospective Cohort Study เก็บข้อมูลในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะบาดเจ็บที่สมองที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลขอนแก่น ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2551 ถึง 31 ธันวาคม 2561 จำนวน 10,584 คน สถิติที่ใช้วิเคราะห์อัตราการรอดชีพคือวิธีของ Kaplan-Meier และวิเคราะห์หาปัจจัยโดยใช้สมการถดถอยค็อกซ์ ผลการศึกษาพบว่า อัตราการรอดชีพรวมที่ 1, 3 และ 5 เดือน เท่ากับ ร้อยละ 80.15, 52.35 และ 45.91 ตามลำดับ ค่ามัธยฐานระยะเวลารอดชีพ เท่ากับ 3.03 เดือน (95%CI=1.35-4.72) และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการรอดชีพ ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีอายุ ≥ 61 ปีขึ้นไป ($HR_{adj}=2.02$ 95%CI=1.48-2.74) สาเหตุของการบาดเจ็บจากการพลัดตกหกล้ม ($HR_{adj}=1.50$ 95%CI=1.14-1.97) ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS 25-75) ($HR_{adj}=10.76$ 95%CI=6.67-17.37) ดังนั้นควรมีการพัฒนากระบวนการรักษาผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองแบบครบวงจรเพื่อเพิ่มอัตราการรอดชีพ

ABSTRACT

Traumatic brain injury (TBI) is one of the main causes of deaths for people around the world. The purpose of this study was to study the rate, time range, and the factors related to the survival time of traumatic brain injury patients. We performed a retrospective cohort study involving 10,584 patients with TBI who were registered in the Injury Surveillance (IS) of Khon Kaen Hospital during the years of 2008 to 2018. Survival curves were estimated by the Kaplan-Meier method. Multivariable analysis were conducted by Cox's proportional hazard regression model. Results were found the survival rate for 1, 3, and 5 months were found about 80.15%, 52.35% and 45.91% of the patients with TBI, respectively. The median survival time was 3.03 months (95%CI=1.35-4.72). The factors related to survival rate by Cox's proportional hazard regression analysis were age of ≥ 61 years ($HR_{adj}=2.02$, 95%CI=1.48-2.74), cause of falls ($HR_{adj}=1.50$, 95%CI=1.14-1.97), the Revised Trauma Score as severe (RTS 0-4) ($HR_{adj}=5.47$, 95%CI=4.10-7.29), and the Injury Severity Score (ISS) as severe (ISS 25-75) ($HR_{adj}=10.76$, 95%CI=6.67-17.37). Suggestions; the comprehensive treatment system for traumatic brain injury should be increase developed such as prevention of falls in the elderly, wearing the helmet to reduce the severity of injury.

คำสำคัญ: การบาดเจ็บที่สมอง การรอดชีพ

Keywords: Traumatic Brain Injury (TBI), Survival

¹Corresponding author: po_varunporn@kkumail.com

*นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาสถิติศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**นายแพทย์ชำนาญการ ศูนย์อุบัติเหตุและวิกฤตบำบัด โรงพยาบาลขอนแก่น

***รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิทยาการระบาดและชีวสถิติ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

ภาวะบาดเจ็บ (Trauma) เป็นหนึ่งในสาเหตุหลักที่สำคัญของการเสียชีวิตของประชากรทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบาดเจ็บที่ศีรษะ (Head injury; HI) ที่ส่งผลถึงการบาดเจ็บที่สมอง (Traumatic brain injury; TBI) ปัจจุบันในสหรัฐอเมริกา มีประชากรได้รับบาดเจ็บที่สมองกว่า 2.87 ล้านคน ในจำนวนนี้มีผู้เสียชีวิต 56,800 คน หรือเฉลี่ย 155 คนต่อวัน มีผู้พิการที่มีสาเหตุจากการบาดเจ็บที่สมอง ประมาณ 5.3 ล้านคน สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการพลัดตกหกล้ม อุบัติเหตุทางถนนและถูกกระทำความรุนแรงต่อร่างกาย โดยเฉพาะในกลุ่มอายุ 5-14 ปี และมีอัตราการเสียชีวิตจากภาวะบาดเจ็บที่สมองที่เกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุทางถนนถึงร้อยละ 55.4 [1] ในประเทศไทยจากข้อมูลของกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ปี 2554 พบว่าจำนวนผู้ป่วยบาดเจ็บที่ศีรษะ (HI) มีจำนวน 46,030 คน สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากอุบัติเหตุทางถนน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับผู้ที่ใช้รถจักรยานยนต์มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วน ผู้ป่วยบาดเจ็บที่ศีรษะ จากอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ ต่อผู้ป่วยอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ทั้งหมด ร้อยละ 42.59 โดยจากฐานข้อมูลการเฝ้าระวังการบาดเจ็บของโรงพยาบาลขอนแก่น พบว่ามีอุบัติการณ์ (Incidence) ของผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองเฉลี่ย 4,000 รายต่อปี ทั้งผู้ป่วย จุกเฉิน และ ผู้ป่วยรับไว้รักษา มีผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองที่เสียชีวิตเฉลี่ย 200 - 300 รายต่อปี โดยในปี 2561 พบว่ามีผู้เสียชีวิตจำนวน 204 ราย ทั้งนี้สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากอุบัติเหตุทางถนนและเกิดจากรถจักรยานยนต์ที่ไม่ได้สวมหมวกนิรภัยถึง ร้อยละ 80 เมื่อเกิดการบาดเจ็บ หรือการเจ็บป่วยฉุกเฉินใด ๆ หากได้รับการบริการดูแลรักษาอย่างทันทั่วถึง จะช่วยลดจำนวนผู้เสียชีวิตได้ เนื่องจากช่วงเวลานำส่งก่อนถึงโรงพยาบาลเป็นช่วงเวลาทองของการรักษาพยาบาลที่ทำให้ผลลัพธ์ของคุณภาพการรักษายาบาลผู้ป่วยดีขึ้น [2]

จากการศึกษาอัตราและระยะเวลาการรอดชีพของ ผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บที่สมอง (Traumatic Brain Injury) ซึ่งมีการศึกษาในประเทศได้หวั่น พบว่าผู้ป่วยมีอัตราการรอดชีพในช่วงที่รักษาตัวในโรงพยาบาลเฉลี่ยร้อยละ 74.5 และมีอัตราการรอดชีพในระยะเวลา 1, 3 และ 5 ปี เป็นร้อยละ 67.3, 61.1 และ 57.8 ตามลำดับ โดยมีค่ามัธยฐานระยะเวลารอดชีพเท่ากับ 28 เดือน [3] และมีการศึกษาการรอดชีพของผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บที่สมอง ระหว่างการนำส่งด้วยระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินทางอากาศ (เฮลิคอปเตอร์) และภาคพื้นดิน (รถฉุกเฉิน) ที่พบว่า การนำส่งผู้ป่วยด้วยเฮลิคอปเตอร์จะเพิ่มโอกาสของการรอดชีพได้มากกว่าการนำส่งภาคพื้นดิน ($OR=1.81, 95\%CI=1.64-2.00$) [4] ซึ่งในประเทศไทย ยังไม่มีข้อมูลอัตราและระยะเวลาการรอดชีพของผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองที่ชัดเจน และไม่สามารถนำข้อมูลการวิจัยของต่างประเทศมาเปรียบเทียบกับของประเทศไทยได้ เนื่องจากบริบททั้งด้านภูมิศาสตร์ สังคมและเศรษฐกิจที่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาอัตราและระยะเวลาการรอดชีพของ ผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง และหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาการรอดชีพ เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มอัตราและระยะเวลาการรอดชีพของผู้ป่วยต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาอัตราและระยะเวลาการรอดชีพของผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอัตราการรอดชีพของผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลขอนแก่น

วิธีการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษารูปแบบ Retrospective Cohort Study เก็บข้อมูลผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลขอนแก่นระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2551 ถึง 31 ธันวาคม 2561 และติดตามไปจนถึงสิ้นสุดการศึกษา วันที่ 30 กันยายน 2562

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป้าหมาย ได้แก่ ผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง (Traumatic Brain Injury) หมายถึง ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่ามีภาวะการบาดเจ็บที่สมอง (International Classification of Diseases, 10th Edition, diagnosis codes of S02.0, S20.1, S06.0-S06.9, S09.x) ที่เข้ารับการรักษานในโรงพยาบาลขอนแก่น

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง (Traumatic Brain Injury) ที่เข้ารับการรักษานในโรงพยาบาลขอนแก่น ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2551 ถึง 31 ธันวาคม 2561

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria) ผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง ซึ่งมีคุณสมบัติเหล่านี้

1. อายุ 18 ปีขึ้นไป
2. เข้ารับการรักษานเป็นแบบผู้ป่วยใน ของโรงพยาบาลขอนแก่น

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) ผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง ซึ่งมีคุณสมบัติเหล่านี้

1. มีข้อมูลเกี่ยวกับวันเข้ารับการรักษานในโรงพยาบาลขอนแก่น ไม่ชัดเจน
2. มีข้อมูลเกี่ยวกับสถานะเมื่อสิ้นสุดการศึกษาของผู้ป่วยที่ไม่ชัดเจน

ขนาดตัวอย่างการศึกษานครั้งนี้เป็นการศึกษานเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการรอดชีพของผู้ป่วยบาดเจ็บสมอง สถิติที่ใช้ในการคำนวณค้ดแปลงจากสูตรคำนวณขนาดตัวอย่างของ Schoenfeld [5] ดังต่อไปนี้

$$E = \frac{(\Delta + 1)^2 (Z_{1-\alpha} + Z_{1-\beta})^2}{(\Delta - 1)^2}$$

โดยแทนค่าในสูตร ดังนี้ $Z_{1-\alpha}$ คือ ค่ามาตรฐานจากตารางแจกแจงปกติมาตรฐานที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ($\alpha = 0.05$) มีค่าเท่ากับ 1.96 $Z_{1-\beta}$ คือ ค่ามาตรฐานจากตารางแจกแจงปกติมาตรฐาน เมื่อกำหนดค่า $\beta = 0.2$ มีค่าเท่ากับ 0.84 Δ คือ อัตราเสี่ยงสัมพัทธ์ (Hazard Ratio) ซึ่งได้กำหนดอัตราเสี่ยงสัมพัทธ์เท่ากับ 1.5 ทั้งนี้ผู้วิจัยคำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม STATA เวอร์ชัน 10.1 for Windows กำหนดอำนาจการทดสอบ 90 % , อัตราเสี่ยงสัมพัทธ์ HR 1.5 โอกาสเกิดเหตุการณ์ 5 % โดยคำนวณโอกาสเกิดเหตุการณ์จากข้อมูลเฝ้าระวังการบาดเจ็บโรงพยาบาลขอนแก่นซึ่งมีอัตราการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บที่สมองร้อยละ 5 และเมื่อแทนค่าในโปรแกรม จำนวนเหตุการณ์ที่คำนวณได้เท่ากับ 256 และจำนวนตัวอย่างที่คำนวณได้ 5,114 ราย ดังนั้นในการศึกษานครั้งนี้กำหนดขนาดตัวอย่าง 5,114 ราย ซึ่งพบว่ในฐานข้อมูลมีจำนวนประชากรที่มากกว่าขนาดตัวอย่างที่กำหนด ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาใช้ในการศึกษานนี้ทั้งหมด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษานครั้งนี้ เป็นแบบบันทึกข้อมูลที่ได้สร้างขึ้นมา โดยมีตัวแปรในการเก็บข้อมูลครบถ้วน ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังต่อไปนี้ ข้อมูลส่วนบุคคล (Personal factors) ประกอบด้วย เพศ อายุ ลักษณะของการบาดเจ็บ สาเหตุของการบาดเจ็บ พฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัย และพฤติกรรมการดื่มแอลกอฮอล์ ข้อมูลการนำส่งก่อนถึงโรงพยาบาล (Transfer factors) ประกอบด้วย นำส่งด้วยระบบการแพทย์ฉุกเฉิน และระยะเวลาการนำส่ง ข้อมูลลักษณะทางคลินิก (Clinical factors) ประกอบด้วย ระดับความรู้สึกตัว (Glasgow Coma Scale: GCS) การตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (Revise Trauma Score : RTS) ความรุนแรงของการบาดเจ็บที่สมอง (Abbreviated Injury Severity Score: AIS head) และความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Scale: ISS) ข้อมูลสถานะปัจจุบันของ

ผู้ป่วย (Patient's status) ประกอบด้วย วันที่เข้ารับลงทะเบียนเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลขอนแก่น และสถานะของผู้ป่วยครั้งสุดท้าย (ติดตามการรักษาจนถึงวันที่จำหน่ายผู้ป่วย)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

รวบรวมข้อมูลของผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลขอนแก่นระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2551 ถึง 31 ธันวาคม 2561 ได้แก่ ข้อมูลลักษณะส่วนบุคคล ข้อมูลลักษณะทางคลินิกจากฐานข้อมูลเฝ้าระวังการบาดเจ็บ (IS) ของโรงพยาบาลขอนแก่น โดยการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลที่มีอยู่ หากพบว่าไม่มีข้อมูลไม่สมบูรณ์ หรือข้อมูลที่ไม่สามารถดึงจากฐานข้อมูลได้ ต้องคัดลอกและบันทึกข้อมูลเพิ่มเติมจากเวชระเบียน จากนั้นบันทึกข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ และตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้นก่อนการวิเคราะห์ โดยตรวจสอบว่ามีการลงรหัสนอกเหนือจากที่กำหนดไว้หรือไม่ และตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลระหว่างตัวแปร หากพบว่าไม่ถูกต้อง ต้องทำการแก้ไขให้ถูกต้องตามคู่มือลงรหัส

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้โปรแกรม STATA Version 10.1 for Windows ซึ่งเป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น สำหรับการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

อธิบายคุณลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สถิติพรรณนา คือ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่ามัธยฐาน และค่าต่ำสุดสูงสุดสำหรับการวิเคราะห์ระยะปลอดเหตุการณ์ ใช้ไค้การปลอดเหตุการณ์ด้วยวิธี Kaplan-Meier นำเสนอค่ามัธยฐานระยะเวลารอดชีพ (Median survival time) และช่วงเชื่อมั่น 95% และวิเคราะห์ตัวแปรเดี่ยว (Univariate analysis) เพื่อการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหนึ่งๆ กับการรอดชีพของผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์อย่างหยาบ ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม (ระยะเวลาตั้งแต่ลงทะเบียนเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลขอนแก่น จนถึงเสียชีวิต) ด้วย Log-rank test และสมการ Cox proportional hazard regression นำเสนอค่า Crude HR (HRcrude) และ ช่วงเชื่อมั่น 95% ส่วนการวิเคราะห์ตัวแปรพหุ (Multivariable analysis) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหนึ่งๆ กับการรอดชีพของผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง โดยพิจารณาถึงผลกระทบจากปัจจัยอื่นร่วมด้วย โดยใช้สมการ Cox proportional hazard regression เพื่อหาขนาดและทิศทางของความสัมพันธ์แสดงในรูปค่าความเสี่ยงต่อการเสียชีวิต (Hazard ratio, HRadj) และช่วงเชื่อมั่น 95% โดยใช้ค่า p-value จาก Partial likelihood ratio test กำหนดระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 กำหนดโมเดลเริ่มต้น (The Initial Multivariable model) เลือกตัวแปรจากการวิเคราะห์แบบ Univariate โดยพิจารณาทุกตัวแปรที่มี p-value < 0.25 เข้าใน โมเดลเริ่มต้น ทั้งนี้หากตัวแปรใดที่มี p-value > 0.25 แต่จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องแล้วบ่งชี้ว่ามีความสำคัญก็จะถูกนำเข้าโมเดลเริ่มต้นด้วย จากนั้นจึงทำการสร้างสมการ (Model fitting) แบบการขจัดแบบย้อนกลับ (Backward elimination) จนได้ Final model ต่อไป

ผลการวิจัย

การศึกษานี้ได้ทำการศึกษาในผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลขอนแก่นจากฐานข้อมูลเฝ้าระวังการบาดเจ็บ (IS) ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2551 ถึง 31 ธันวาคม 2561 จำนวนทั้งหมด 10,584 คน ในระยะเวลาติดตาม 1,399.67 คน-เดือน มีผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองที่เสียชีวิตจำนวน 477 คน (ร้อยละ 4.51) และไม่ทราบ

สถานะสุดท้ายจำนวน 10,107 คน (ร้อยละ 95.49) ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 77.40 อายุเฉลี่ย 37.1 ปี (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 16.03) ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 18-30 ปี ร้อยละ 43.27 รองลงมาคือช่วงอายุ 31-45 ปี ร้อยละ 29.09

สาเหตุการบาดเจ็บส่วนใหญ่จากอุบัติเหตุทางถนนจำนวน 7,560 คน คิดเป็นร้อยละ 71.43 ในจำนวนนี้เป็นผู้ใช้รถจักรยานยนต์ 6,804 คน ไม่สวมหมวกนิรภัย ร้อยละ 87.26 และเป็นผู้บาดเจ็บที่มีพฤติกรรมดื่มแอลกอฮอล์ ร้อยละ 50.47 ลักษณะของการบาดเจ็บเป็นชนิด Blunt มากที่สุด ร้อยละ 97.95 ระดับความรู้สึกตัว (GCS) อยู่ในระดับรุนแรงน้อย ร้อยละ 88.69 การตอบสนองของร่างกายหลังบาดเจ็บ (RTS) อยู่ในระดับรุนแรงน้อย ร้อยละ 88.03 ความรุนแรงของการบาดเจ็บที่สมอง (AIS head) อยู่ในระดับรุนแรงน้อย ร้อยละ 80.96 และมีความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) อยู่ในระดับรุนแรงน้อย ร้อยละ 85.27 รายละเอียดดังแสดงใน ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (N=10,584)

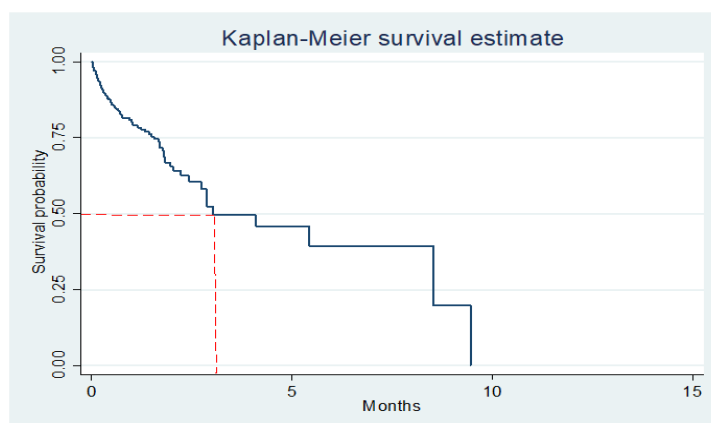
ลักษณะทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	8,192	77.40
หญิง	2,392	22.60
อายุ (ปี)		
18-30 ปี	4,575	43.23
31-45 ปี	3,079	29.09
46-60 ปี	1,871	17.68
61 ปีขึ้นไป	1,059	10.01
ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	37.11 (16.03)	
ค่ามัธยฐาน (ต่ำสุด, สูงสุด)	34(18, 96)	
พฤติกรรมสวมหมวกนิรภัย (N=6,804)		
สวม	867	12.74
ไม่สวม/ไม่ทราบ	5,937	87.26
พฤติกรรมดื่มสุรา		
ดื่ม	5,342	50.47
ไม่ดื่ม/ไม่ทราบ	5,242	49.53
สาเหตุของการบาดเจ็บ		
อุบัติเหตุทางถนน	7,560	71.43
การพลัดตกหกล้ม	1,443	13.63
ทำร้ายตัวเอง/ถูกผู้อื่นทำร้าย	1,385	13.09
แรงเชิงกลของวัตถุสิ่งของ	196	1.85
ลักษณะของการบาดเจ็บ		
Blunt	10,367	97.95
Penetrating	182	1.72
Blunt & Penetrating	35	0.33

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (N=10,584) (ต่อ)

ลักษณะทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
ระดับความรู้สีกตัว (GCS)		
รุนแรงน้อย (GCS 13-15)	9,367	88.69
รุนแรงปานกลาง (GCS 9-12)	412	3.97
รุนแรงมาก (GCS 3-8)	783	7.41
การตอบสนองของร่างกายหลังบาดเจ็บ (RTS)		
รุนแรงน้อย (RTS 7-8)	9,285	88.03
รุนแรงปานกลาง (RTS 5-6)	880	8.34
รุนแรงมาก (RTS 0-4)	383	3.63
ความรุนแรงของการบาดเจ็บที่สมอง (AIS)		
รุนแรงน้อย (AIS 2)	8,569	80.96
รุนแรงปานกลาง (AIS 3)	923	8.72
รุนแรงมาก (AIS 4-6)	1,092	10.32
ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS)		
รุนแรงน้อย (ISS<16)	9,022	85.27
รุนแรงปานกลาง (ISS 16-24)	1,166	11.02
รุนแรงมาก (ISS 25-75)	392	3.71

การนำส่งผู้บาดเจ็บจากจุดเกิดเหตุถึงโรงพยาบาลส่วนใหญ่ นำส่งด้วยระบบการแพทย์ฉุกเฉิน ร้อยละ 77.42 และระยะเวลาการนำส่งโดยนับตั้งแต่เวลาเกิดเหตุจนถึงเวลาถึงโรงพยาบาล มีระยะเวลาการนำส่งน้อยกว่า 1 ชั่วโมง ร้อยละ 83.57 อัตราการเสียชีวิตทั้งหมด 34.07 ต่อ 100 คน-เดือน (95% CI: 31.15 - 37.28)

โดยอัตราการรอดชีพรวมที่ 1, 3 และ 5 เดือน เท่ากับ ร้อยละ 80.15, 52.35 และ 45.91 ตามลำดับ จากวิธีการหาโค้งการรอดชีพโดยวิธีแคปแลนและไมเยอร์ พบว่าค่ามัธยฐานระยะเวลารอดชีพ เท่ากับ 3.03 เดือน (95%CI= 1.35-4.72) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 โค้งการรอดชีพโดยวิธีแคปแลนและไมเยอร์ในผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง

และผู้ป่วยที่ไม่ได้นำส่งด้วยระบบการแพทย์ฉุกเฉิน มีอัตราการรอดชีพต่ำกว่าผู้ป่วยที่นำส่งด้วยระบบการแพทย์ฉุกเฉิน โดยอัตราการรอดชีพ 5 เดือน เท่ากับร้อยละ 41.93 (95%CI=9.59-72.45) และ 46.48 (95%CI=32.16-59.60) ตามลำดับ

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการรอดชีพ พบมีหลายปัจจัย ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีอายุ 61 ปีขึ้นไป ($HR_{adj}=2.02$ 95%CI=1.48-2.74) สาเหตุของการบาดเจ็บจากการพลัดตกหกล้ม ($HR_{adj}=1.50$ 95%CI=1.14-1.97) การตอบสนองของร่างกายหลังบาดเจ็บที่มีความรุนแรงสูง (RTS 0-4) ($HR_{adj}=5.47$ 95%CI=4.10-7.29) ความรุนแรงของการบาดเจ็บที่สมอง (AIS) มีความรุนแรงสูง (AIS 4-6) ($HR_{adj}=4.18$ 95%CI=2.54-6.89) ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) มีความรุนแรงสูง (ISS 25-75) ($HR_{adj}=10.76$ 95%CI=6.67-17.37) ดังตารางที่ 2 และ 3 ซึ่งอธิบายได้ว่าในกลุ่มผู้สูงอายุการบาดเจ็บที่สมองส่วนใหญ่เกิดจากการพลัดตกหกล้มเมื่อศีรษะกระแทกพื้นหรือวัตถุสิ่งของจะมีความรุนแรงของการบาดเจ็บที่ศีรษะและสมองมากทำให้มีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตสูงกว่าในกลุ่มอายุอื่นๆ

ตารางที่ 2 ผลของปัจจัยต่างๆ ต่อการรอดชีพ โดยไม่คำนึงถึงผลกระทบจากปัจจัยอื่น

ตัวแปร	Median time (95% CI)	Person- time	IR/100	HR (95% CI)	p- value*
เพศ(n = 10,584)					0.059
ชาย	4.10 (1.67-6.53)	1125.5	35.18	1.00	
หญิง	2.87 (2.73-3.00)	274.17	29.54	0.79 (0.62-1.01)	
อายุ (ปี)					<0.001
18-30 ปี	5.43 (5.25-5.61)	581.00	26.85	1.00	
31-45 ปี	2.73 (2.26-3.20)	403.03	35.48	1.32 (1.05-1.66)	
46-60 ปี	2.43 (1.88-2.98)	257.33	41.58	1.61 (1.26-2.06)	
60 ปีขึ้นไป	2.87 (1.63-4.11)	158.30	44.85	1.57 (1.20-2.05)	
สาเหตุของการบาดเจ็บ					0.024
อุบัติเหตุทางถนน	5.43 (2.38-8.49)	1092.90	31.66	1.00	
การพลัดตกหกล้ม	1.83 (1.21-2.46)	153.67	49.46	1.43 (1.12-1.84)	
ทำร้ายตัวเอง/ถูกผู้อื่นทำร้าย	3.03 (2.87-3.19)	126.80	33.91	0.92 (0.67-1.26)	
แรงเชิงกลของวัตถุสิ่งของ	Null	26.30	45.63	1.45 (0.82-2.58)	
ลักษณะของการบาดเจ็บ					0.329
Blunt	3.03 (1.34-4.23)	1374.00	33.84	1.00	
Penetrating	0.60 (0.50-0.69)	18.77	58.61	1.51 (0.83-2.75)	
Blunt & Penetrating	Null	6.90	14.49	0.50 (0.70-3.58)	
นำส่งด้วยระบบการแพทย์ฉุกเฉิน					<0.001
ใช่	4.10 (2.14-6.06)	1,187.73	36.29	1.00	
ไม่ใช่	2.87(2.64-3.09)	211.93	21.70	0.51(0.37-0.69)	

ตารางที่ 2 ผลของปัจจัยต่างๆ ต่อการรอดชีพ โดยไม่คำนึงถึงผลกระทบจากปัจจัยอื่น (ต่อ)

ตัวแปร	Median time (95% CI)	Person- time	IR/100	HR (95% CI)	p- value*
ระยะเวลาผ่าตัด					0.053
น้อยกว่า 1 ชั่วโมง	2.87 (1.72-4.01)	1,192.03	35.23	1.00	
1 ชั่วโมงขึ้นไป	Null	207.63	27.45	0.76 (0.58-1.01)	
การสวมหมวกนิรภัย (N=6,804)					<0.001
สวม	Null	103.16	16.47	1.00	
ไม่สวม/ไม่ทราบ	2.87 (1.82-6.38)	850.36	33.51	2.17 (1.33-3.53)	
พฤติกรรมการดื่มแอลกอฮอล์					<0.001
ดื่ม	4.10 (2.27-5.93)	805.73	41.95	1.00	
ไม่ดื่ม	3.03 (2.13-3.94)	593.93	23.40	0.50 (0.41-0.61)	
ระดับความรู้สึกรู้ตัว (GCS)					<0.001
รุนแรงน้อย (GCS 13-15)	5.43 (5.29-5.58)	978.40	9.91	1.00	
รุนแรงปานกลาง (GCS 9-12)	2.23 (1.69-2.77)	93.90	43.66	6.62 (4.57-9.59)	
รุนแรงมาก (GCS 3-8)	0.93 (0.48-1.39)	324.63	104.43	22.37 (17.69-28.28)	
ความรุนแรงของการบาดเจ็บที่ สมอง (AIS)					<0.001
รุนแรงน้อย (AIA 2)	Null	795.10	4.28	1.00	
รุนแรงปานกลาง (AIS 3)	2.73 (0.29-5.76)	252.97	26.09	10.91 (7.19-16.55)	
รุนแรงมาก (AIS 4-6)	0.93 (0.64-1.23)	351.60	107.22	49.35 (34.57-70.43)	
การตอบสนองของร่างกายหลัง บาดเจ็บ (RTS)					<0.001
รุนแรงน้อย (RTS 7-8)	5.43 (5.24-5.63)	958.40	9.49	1.00	
รุนแรงปานกลาง (RTS 5-6)	3.03 (1.72-4.34)	276.77	58.89	11.33 (8.72-14.71)	
รุนแรงมาก (RTS 0-4)	0.23 (0.15-0.31)	160.53	138.29	32.23 (25.04-41.48)	
ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS)					<0.001
รุนแรงน้อย (ISS<16)	Null	841.07	4.87	1.00	
รุนแรงปานกลาง (ISS 16-24)	3.03 (1.19-4.88)	402.10	42.28	17.88 (12.64-25.27)	
รุนแรงมาก (ISS 25-75)	0.17 (0.13-0.20)	156.37	170.11	83.86 (59.99- 117.22)	

*ค่า p-value จาก Partial likelihood ratio test

ตารางที่ 3 ผลของปัจจัยต่างๆ ต่อการรอดชีพ โดยคำนึงถึงผลกระทบจากปัจจัยอื่น

ตัวแปร	Crude HR (95% CI)	Adjust HR (95% CI)	p-value
อายุ (ปี)			<0.001
18-30 ปี	1.00	1.00	
31-45 ปี	1.32 (1.05-1.66)	1.31 (1.04-1.64)	
46-60 ปี	1.61 (1.269-2.06)	1.68 (1.30-2.17)	
60 ปีขึ้นไป	1.57 (1.20-2.05)	2.02 (1.48-2.74)	
สาเหตุของการบาดเจ็บ			0.012
อุบัติเหตุทางถนน	1.00	1.00	
การพลัดตกหกล้ม	1.43 (1.12-1.84)	1.50 (1.14-1.97)	
ทำร้ายตัวเอง/ถูกผู้อื่นทำร้าย	0.92 (0.67-1.26)	1.28 (0.93-1.76)	
แรงเชิงกลของวัตถุสิ่งของ	1.45 (0.82-2.58)	1.22 (0.69-2.19)	
การตอบสนองของร่างกายหลังบาดเจ็บ (RTS)			<0.001
รุนแรงน้อย (RTS 7-8)	11.33 (8.72-14.71)	3.10 (2.27-4.01)	
รุนแรงปานกลาง (RTS 5-6)	32.23 (25.04-21.48)	5.47 (4.10-7.29)	
รุนแรงมาก (RTS 0-4)			
ความรุนแรงของการบาดเจ็บที่สมอง (AIS)			<0.001
รุนแรงน้อย (AIS 2)	1.00	1.00	
รุนแรงปานกลาง (AIS 3)	10.91 (7.19-16.55)	2.94 (1.81-4.78)	
รุนแรงมาก (AIS 4-6)	49.35 (34.57-70.43)	4.18 (2.54-6.89)	
ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS)			<0.001
รุนแรงน้อย (ISS<16)	1.00	1.00	
รุนแรงปานกลาง (ISS 16-24)	17.88(12.64-25.27)	3.85 (2.43-6.11)	
รุนแรงมาก (ISS 25-75)	83.86 (59.99-117.22)	10.76 (6.67-17.37)	

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาพบว่าผลการศึกษานี้มีระยะเวลาการรอดชีพที่สูงกว่าการศึกษาผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองในประเทศสวีเดนแลนด์ ที่พบว่าระยะเวลาการรอดชีพ 14 วัน มีอัตราการรอดชีพเท่ากับร้อยละ 73.0 [6] และการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งได้ศึกษาจากฐานข้อมูลประชากร (Population based) พบว่าผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองระดับปานกลางและรุนแรง ในช่วงระยะเวลา 30 วัน มีอัตราการตายเท่ากับ ร้อยละ 29.3 (95% CI: 22.00-35.90) [7] แต่มีอัตราการรอดชีพที่น้อยกว่าการศึกษาในประเทศไต้หวัน ที่พบว่า มีอัตราการรอดชีพในช่วงที่รักษาตัวในโรงพยาบาลเฉลี่ยร้อยละ 74.5 และมีอัตราการรอดชีพในระยะเวลา 1, 3 และ 5 ปี เป็นร้อยละ 67.3, 61.1 และ 57.8 ตามลำดับ โดยมีค่ามัธยฐานระยะเวลาการรอดชีพเท่ากับ 28 เดือน [3]

เมื่อพิจารณาการนำเสนอโดยระบบการแพทย์ฉุกเฉิน อัตรารอดชีพของผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองจำแนกตามการนำเสนอโดยระบบการแพทย์ฉุกเฉิน พบว่า ค่ามัธยฐานการรอดชีพของผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองในกลุ่มนำเสนอโดยระบบการแพทย์ฉุกเฉิน เท่ากับ 4.10 เดือน (95%CI: 2.14 - 6.06) ในขณะที่กลุ่มที่ไม่ได้นำส่งโดยระบบการแพทย์ฉุกเฉิน เท่ากับ 2.87 เดือน (95%CI: 2.64 - 3.10) และพบว่าอัตราการรอดชีพของผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง ระยะเวลา 5 เดือน ในกลุ่มนำเสนอโดยระบบการแพทย์ฉุกเฉิน ร้อยละ 46.48 (95%CI: 32.16 -59.60) กลุ่มที่ไม่ได้นำส่งโดยระบบการแพทย์ฉุกเฉิน ร้อยละ 41.93 (95%CI: 9.59 - 72.45) ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Tuma M ที่ศึกษาการเสียชีวิตในผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง พบว่าผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองที่นำเสนอโดยระบบการแพทย์ก่อนถึงโรงพยาบาลทางอากาศมีโอกาสเสี่ยงต่อการเสียชีวิตน้อยกว่าผู้ป่วยที่ถูกนำเสนอโดยระบบการแพทย์ก่อนถึงโรงพยาบาลภาคพื้นดิน Odds ratio = 0.63 (95%CI: 0.25-1.62) [8]

ปัจจัยที่มีผลต่อการรอดชีพของผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง ผลการศึกษาพบว่า อายุ สาเหตุของการบาดเจ็บ การตอบสนองของร่างกายหลังบาดเจ็บ (RTS) ระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บที่สมอง (AIS) และความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการรอดชีพของผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองดังนี้

ปัจจัยด้านอายุ มีความสอดคล้องกับการศึกษาของ Harrison-Felix ที่ทำการศึกษารอดชีพในผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง พบว่าอายุมีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตของผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง โดยมีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิต (Relative risk) เป็น 1.13 (95%CI: 1.03-1.24) ในผู้ป่วยกลุ่มอายุ 25-34 ปี 1.08 (95%CI: 1.02-1.16) ในผู้ป่วยกลุ่มอายุ 35-44 ปี 1.03 (95%CI: 1.00-1.06) ในผู้ป่วยกลุ่มอายุ 45-64 ปี และ 1.06 (95%CI: 1.04-1.08) ในผู้ป่วยกลุ่มอายุ 65 ปี ขึ้นไป เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ป่วยในกลุ่ม 15-24 ปี [9] และสอดคล้องกับการศึกษาของ Haring RS ที่ทำการศึกษปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตในผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง โดยผู้ป่วยในกลุ่มที่มีอายุ 70-74 มีโอกาสเสี่ยงต่อการเสียชีวิต Adjusted OR = 1.19 (95% CI: 1.12-1.27) เมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่มีอายุ 65-69 ปี [10] แต่ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Wesley K ที่ศึกษาการเสียชีวิตในผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองโดยพบว่าผู้ป่วยที่มีอายุ 75 ปีขึ้นไปมีโอกาสรiskต่อการเสียชีวิตน้อยกว่าผู้ป่วยที่อยู่ในกลุ่ม 65-74 ปี Odds ratio = 0.33 (95%CI= 0.17-0.63) [11]

ปัจจัยด้านสาเหตุของการบาดเจ็บ เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองที่มีสาเหตุจากอุบัติเหตุทางถนน พบว่าผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองที่มีสาเหตุจากการพลัดตกหกล้ม มีโอกาสเสี่ยงต่อการเสียชีวิตเป็น 1.50 เท่า (95%CI: 1.14 - 1.97) ผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองที่มีสาเหตุจากการทำร้ายตัวเองหรือถูกผู้อื่นทำร้าย มีโอกาสเสี่ยงต่อการเสียชีวิตเป็น 1.28 เท่า (95%CI: 0.93 - 1.76) และผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองที่มีสาเหตุจากแรงเชิงกลของวัตถุสิ่งของ มีโอกาสเสี่ยงต่อการเสียชีวิตเป็น 1.22 เท่า (95%CI: 0.69 - 2.19) ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Haring RS ที่ทำการศึกษปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตในผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง โดยผู้ป่วยที่มีกลไกของการบาดเจ็บจากการพลัดตกหกล้ม มีโอกาสเสี่ยงต่อการเสียชีวิตน้อยกว่าผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บที่สมองจากอุบัติเหตุทางถนน Adjusted OR = 0.73 (95% CI: 0.69-0.78) [10] สอดคล้องกับการศึกษา Wesley K ที่ศึกษาการเสียชีวิตในผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองโดยพบว่าผู้ป่วยที่บาดเจ็บจากการพลัดตกหกล้มมีโอกาสรiskต่อการเสียชีวิตต่ำกว่าผู้ป่วยที่บาดเจ็บจากอุบัติเหตุทางถนน Odds ratio = 0.22 (95%CI= 0.06-0.83) [11]

ปัจจัยด้านการตอบสนองของร่างกายหลังบาดเจ็บ (Revise Trauma Score: RTS) เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองที่มีความรุนแรงน้อย พบว่าผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองที่มีความรุนแรงสูง (RTS 0-4) มีโอกาสเสี่ยงต่อการเสียชีวิตเป็น 5.47 เท่า (95%CI: 4.10 -7.29) ซึ่งแตกต่างกับการศึกษาของ Peck KA ที่ศึกษาปัจจัยทำนายการเสียชีวิตในผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองหลังจากที่มีการจำหน่ายผู้ป่วย พบว่าปัจจัย RTS Score ไม่ได้เป็นปัจจัยทำนายการเสียชีวิตในผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง HR=0.88 (95%CI: 0.89-1.33) [12]

ปัจจัยด้านความรุนแรงของการบาดเจ็บที่สมอง (Abbreviated Injury Scale: AIS head) เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองที่มีความรุนแรงน้อย (AIS 2) พบว่า ผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองที่มีความรุนแรงสูง (AIS 4-6) มีโอกาสเสี่ยงต่อการเสียชีวิตเป็น 4.18 เท่า (95%CI: 2.54 -6.89) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Haring RS ที่ทำการศึกษายปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตในผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง โดยผู้ป่วยที่มีค่า AIS score ระดับ 6 มีโอกาสเสี่ยงต่อการเสียชีวิตมากกว่าผู้ป่วยที่มีค่า AIS score ระดับ 1 Adjusted OR = 54.71 (95% CI: 32.45-92.22) [10] และสอดคล้องกับการศึกษาของ Matbouly M ที่ศึกษาการเสียชีวิตในผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง พบว่าปัจจัย AIS Score เป็นปัจจัยทำนายโอกาสของการเสียชีวิตของผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองในโรงพยาบาล OR= 2.45 (95% CI: 1.33-4.54) [13]

ปัจจัยด้านความรุนแรงของการบาดเจ็บโดยรวม (Injury Severity Score: ISS) เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองที่มีความรุนแรงน้อย พบว่า ผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองที่มีความรุนแรงสูง (ISS 25-75) มีโอกาสเสี่ยงต่อการเสียชีวิตเป็น 10.76 เท่า (95%CI: 6.67 - 17.37) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Tohme S โดยทำการศึกษการเสียชีวิตของผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง พบว่าผู้ป่วยที่มี ISS Score มากกว่า 25 มีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตมากกว่าผู้ป่วยที่มี ISS Score น้อยกว่า 25 HR = 2.62 (95% CI: 1.48-4.63) [6] และสอดคล้องกับการศึกษาของ Matbouly M ที่ศึกษาการเสียชีวิตในผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง พบว่าปัจจัย ISS Score เป็นปัจจัยทำนายโอกาสของการเสียชีวิตของผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองในโรงพยาบาล OR= 1.13 (95% CI: 1.09-1.17) [13]

ข้อเสนอแนะและการนำไปใช้ประโยชน์

จากการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการรอดชีพของผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง ได้แก่ อายุ สาเหตุของการบาดเจ็บ และปัจจัยด้านคลินิกคือระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บที่สมอง ดังนั้นควรมีการรณรงค์ป้องกันและลดความรุนแรงของการบาดเจ็บโดยเฉพาะในกลุ่มผู้สูงอายุ ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการพลัดตกหกล้ม การพัฒนาระบบการรักษาผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองแบบครบวงจรให้มีประสิทธิภาพรวดเร็วทันเวลาเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยเพิ่มอัตราการรอดชีพของผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองต่อไป

ข้อจำกัด

รูปแบบการศึกษาเป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง โดยศึกษาข้อมูลจากฐานข้อมูลที่มีอยู่ทำให้มีข้อมูลบางอย่างไม่ครบถ้วน มีข้อจำกัดเกี่ยวกับการติดตามสถานะสุดท้ายของผู้บาดเจ็บที่สมองหลังจากจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล อย่างไรก็ตามผู้วิจัยหวังว่าการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการดูแลรักษาผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองเพื่อให้มีระยะเวลาการรอดชีพที่ยืนยาวมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. Centers for Disease Control and Prevention National Center for Injury Prevention and Control (CDC). Surveillance Report of Traumatic Brain Injury related Emergency Department Visits, Hospitalizations, and Deaths UNITED STATES [Internet]. 2014. [cited 2019 September 27]. Available from: https://www.cdc.gov/traumaticbraininjury/pdf/TBI-Surveillance-Report-FINAL_508.pdf
2. Boyd DR, Cowley RA. Comprehensive regional trauma/emergency medical services (EMS) delivery systems: the United States experience. World J Surg. 1983; 7:149-157

3. Hon-Yi Shi, Shiuh-Lin Hwang, King-Teh Lee, Chih-Lung Lin. Temporal trends and volume-outcome associations after traumatic brain injury: a 12-year study in Taiwan. *Journal of Neurosurgery*. 2013; 118(4): 732-738.
4. Bekelis K, Missios S, Mackenzie TA. Prehospital Helicopter Transport and Survival of Patients With Traumatic Brain Injury. *Annals of Surgery*. 2015; 261(3): 579-585.
5. Schoenfeld AD, Richter RJ. Nomograms for Calculating the Number of Patients Needed for a Clinical Trial with Survival as an Endpoint. *Biometrics*. 1982; 38:163-170.
6. Tohme S, Delhumeau C, Zuercher M, Haller G, Walder B. Prehospital risk factors of mortality and impaired consciousness after severe traumatic brain injury: an epidemiological study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. 2014; 22:1.
7. Brown AWLC, Malec JF, Perkins PK, Diehl NN, Larson DR. Long-term survival after traumatic brain injury: a population-based analysis. *NeuroRehabilitation*. 2004;19(1):37-43.
8. Tuma M, El-Menyar A, Abdelrahman H, Al-Thani H, Zarour A, Parchani A, et al., Prehospital Intubation in Patients with Isolated Severe Traumatic Brain Injury: A 4-Year Observational Study. *Critical Care Research and Practice*. 2014;2014:135986.
9. Harrison-Felix C K-HS, Hammond FM, Wang R, Englander J, Dams-O'Connor K, Kreider SE, Novack TA, Diaz-Arrastia R. Mortality after surviving traumatic brain injury: risks based on age groups. *J Head Trauma Rehabil*. 2012; 27(6):E45-56.
10. Haring RS, Narang K, Canner JK, Asemota AO, George BP, Selvarajah S, et al., Traumatic brain injury in the elderly: morbidity and mortality trends and risk factors. *Journal of Surgical Research*. 2015;195(1):1-9.
11. Utomo WK, Gabbe BJ, Simpson PM, Cameron PA. Predictors of in-hospital mortality and 6-month functional outcomes in older adults after moderate to severe traumatic brain injury. *Injury*. 2009; 40(9):973-977.
12. Peck KA CR, Sise CB, Johnson J, Yen JW, Sise MJ, Dunne CE, et al. Death after discharge: Predictors of mortality in older brain-injured patients. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2014; 77(6):978-983.
13. El-Matbouly M, El-Menyar A, Al-Thani H, Tuma M, El-Hennawy H, AbdulRahman H, et al. Traumatic Brain Injury in Qatar: Age Matters Insights from a 4-Year Observational Study. *The Scientific World Journal* 2013; 2013:354920.