

นิพนธ์ต้นฉบับ

ผลของการลำเลียงทางอากาศแบบทุติยภูมิต่ออัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงแรก ในผู้ป่วยที่ได้รับการบาดเจ็บที่สมองระดับรุนแรง

ประสาน เปี่ยมอนันต์¹, วรตม์สุดา สมุทรทัย¹, พิจิตรา จันทรเจนนจบ¹, อภิรดี แสนลี¹,
พัฒนัชชา ชำนาญกิจวานิช¹, วสันต์ ลักษณะไกรสร², ณัฐกานต์ มีลาภ³, ปริญา เทียนวิบูลย์³

¹กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลนครพิงค์

²กลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลนครพิงค์

³ภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทคัดย่อ

บทนำ: ปัจจุบันมีการใช้วิธีการลำเลียงทางอากาศในผู้ป่วยที่ได้รับการบาดเจ็บที่สมองระดับรุนแรง โดยคาดหวังให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาที่เฉพาะเจาะจงอย่างรวดเร็ว และลดอัตราการเสียชีวิต

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาอัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง และขณะนอนโรงพยาบาล ระยะเวลาตั้งแต่ประสานงานจนถึงโรงพยาบาลปลายทาง และจนได้รับการผ่าตัดทางระบบประสาท เปรียบเทียบในผู้ป่วยที่ได้รับการลำเลียงด้วยเฮลิคอปเตอร์ และการลำเลียงด้วยรถพยาบาล

วิธีการศึกษา: การศึกษาแบบเก็บข้อมูลย้อนหลังในผู้ป่วยที่ได้รับการบาดเจ็บที่สมองระดับรุนแรง ในโรงพยาบาลนครพิงค์ ตั้งแต่ 1 กรกฎาคม 2560 ถึง 31 เมษายน 2566 โดยศึกษาอัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง และขณะนอนโรงพยาบาล ระยะเวลาที่ใช้ในการลำเลียงด้วยเฮลิคอปเตอร์ และรถพยาบาล วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการเปรียบเทียบค่ากลาง และ multivariable logistic regression

ผลการศึกษา: จำนวนผู้ป่วยเข้าเกณฑ์การศึกษาทั้งสิ้น 220 ราย เป็นกลุ่มลำเลียงด้วยเฮลิคอปเตอร์ 40 ราย และกลุ่มลำเลียงด้วยรถพยาบาล 180 ราย อัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงในกลุ่มลำเลียงด้วยเฮลิคอปเตอร์เทียบกับรถพยาบาลไม่มีความแตกต่างกัน (7.5%, 5.56% ตามลำดับ, Odds Ratio 1.38, 95%CI: 0.36–5.26, p-value 0.638) อัตราการเสียชีวิตขณะนอนโรงพยาบาล พบว่ากลุ่มลำเลียงด้วยเฮลิคอปเตอร์มากกว่ากลุ่มลำเลียงด้วยรถพยาบาล (30.00%, 11.11% ตามลำดับ, Odds Ratio 3.43, 95%CI: 1.51–7.79, p-value 0.003) ระยะเวลาตั้งแต่ประสานงานจนถึงโรงพยาบาลปลายทาง (158 ± 68.5 นาที, 194.5 ± 69.5 นาที ตามลำดับ), Odds Ratio 0.98, 95%CI 0.97 – 0.99, p-value < 0.001) และจนได้รับการผ่าตัดทางระบบประสาท (307 ± 69 นาที, 330 ± 120 นาที ตามลำดับ), Odds Ratio 0.99, 95%CI 0.98 - 0.99, p-value 0.045) ในกลุ่มลำเลียงด้วยเฮลิคอปเตอร์ใช้เวลาน้อยกว่ากลุ่มลำเลียงด้วยรถพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุป: การลำเลียงผู้ป่วยด้วยเฮลิคอปเตอร์ในผู้ป่วยที่ได้รับการบาดเจ็บที่สมองระดับรุนแรง สามารถลดระยะเวลาการส่งต่อ และระยะเวลาได้รับผ่าตัดทางระบบประสาทได้ แต่ไม่ได้ลดอัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง และเสียชีวิตขณะนอนโรงพยาบาล

คำสำคัญ: การบาดเจ็บที่สมองระดับรุนแรง, TBI, การลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์, HEMS

ส่งบทความ: 15 ก.ค. 2567, แก้ไขบทความ: 25 พ.ย. 2567, ตอรับบทความ: 7 ม.ค. 2568

ติดต่อบทความ

นพ.ประสาน เปี่ยมอนันต์, กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลนครพิงค์

E-mail: toonkhunyuan2521@gmail.com

Original Article

Impact of transportation by Helicopter Emergency Medical Services (HEMS)
to 24-hours mortality in severe traumatic brain injury

Prasan Piamanan¹, Waratsuda Samuthtai¹, Phichitra Janjenjob¹, Apiradee Sanlee¹,
Punchita Chamnankitvanit¹, Wasan Lukkraisorn², Nattikarn Meelarp³, Parinya Tianwibool³

¹Emergency Department, Nakornping Hospital

²Surgical Department, Nakornping Hospital

³Emergency Medicine Department, Chiang Mai University

ABSTRACT

Introduction: Patients with severe traumatic brain injury are currently transported via Helicopter Emergency Medical Services (HEMS) to provide early, specific treatment, reduce the time spent caring for patients outside the hospital, and decrease mortality.

Objective: The primary objective of this study was to determine the 24-hour mortality rate, while the secondary objectives were to assess the in-hospital mortality rate within 14 days, time to activation at the trauma center, and time to activation for emergency neurosurgery, comparing transportation by HEMS and Ground Emergency Medical Services (GEMS).

Study Method: This was a retrospective observational cohort study conducted at Nakornping Hospital from July 1st, 2017, to April 31st, 2023. The eligibility criteria included patients aged 18 years or older with severe traumatic brain injury who were transferred from a referring hospital to a receiving hospital more than 2 hours away by ambulance. Baseline characteristics, 24-hour mortality, in-hospital mortality within 14 days, and transport times in the HEMS and GEMS groups were collected. Statistical analyses were performed using multivariable logistic regression analysis.

Results: Two hundred and twenty patients were enrolled in this study. HEMS transported 40 patients, and GEMS transported 180 patients. The 24-hour mortality in the HEMS group compared with the GEMS group was not significantly different (7.5% vs. 5.56%, respectively; odds ratio 1.38, 95% CI: 0.36–5.26, p-value=0.638). However, in-hospital mortality in the HEMS group was significantly higher than in the GEMS group (30.00% vs. 11.11%, respectively; odds ratio 3.43, 95% CI: 1.51–7.79, p-value=0.003). The result of the study regarding the time to activation at the trauma center showed that HEMS was significantly faster than GEMS (158±68.5 minutes vs. 194.5±69.5 minutes, respectively; odds ratio 0.98, 95% CI: 0.97–0.99, p-value<0.001). Additionally, the time to activation for emergency neurosurgery in HEMS was also significantly shorter than in GEMS (307±69 minutes vs. 330±120 minutes, respectively; odds ratio 0.99, 95% CI: 0.98–0.99, p-value=0.045).

Conclusions: In severe traumatic brain Injury, secondary mission HEMS decreased transport time and time to emergency neurosurgery in distant hospital compared to GEMS but did not reduce 24-hour mortality rates and in-hospital mortality within 14 days.

Keywords: severe traumatic brain Injury, TBI, helicopter emergency medical service, HEMS

Submitted: 2024 Jul 15, Revised: 2024 Nov 25, Accepted: 2025 Jan 7

Contact

Prasan Piamanan M.D., Emergency Department, Nakornping Hospital
E-mail: toonkhunyuan2521@gmail.com

บทนำ

การบาดเจ็บที่สมองเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญ เนื่องจากเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้มีการเสียชีวิต และพิการในผู้ป่วยที่ได้รับอุบัติเหตุ ซึ่งส่งผลกระทบต่อทางด้านเศรษฐกิจเนื่องจากค่าใช้จ่ายในการรักษาที่สูง และการสูญเสียประชากรที่มีความสามารถในการผลิต^[1] โดยกลไกการบาดเจ็บที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บที่สมองเป็นได้ทั้งจากอุบัติเหตุจราจร ตกจากที่สูง ถูกทำร้ายร่างกาย ภัยอันตรายจากแรงทะลุนกเลาะ (เช่น อารูชัน) เป็นต้น^[2]

การดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองนอกโรงพยาบาลนั้น มีความท้าทายด้วยเหตุผลหลายประการ ได้แก่ ความวุ่นวายของสถานที่เกิดเหตุ ระดับความรู้สึกรู้ตัวของบาดเจ็บที่ทำให้การประเมินการบาดเจ็บที่เกิดร่วมทำได้ยาก การอาเจียนที่ส่งผลต่อมีปัญหาในการเปิดทางเดินหายใจ เป้าหมายของการการดูแลผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บที่สมองนอกโรงพยาบาลจึงมุ่งเน้นไปที่การจัดการทางเดินหายใจให้โล่ง และระบบไหลเวียนโลหิตให้คงที่ เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดการบาดเจ็บที่สมองระยะที่สอง (secondary brain injury) ในระหว่างการลำเลียงผู้ป่วยไปยังโรงพยาบาลที่เหมาะสมต่อไป^[3] เช่นเดียวกับการดูแล การดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองในโรงพยาบาลยังคงมุ่งเน้นการป้องกัน secondary brain injury ด้วยการทำให้มีระดับออกซิเจน และระดับความดันโลหิตที่ทำให้การไหลเวียนโลหิต และออกซิเจนสู่สมองมีระดับที่เพียงพอ หลังจากให้การรักษากว้างที่คุกคามต่อชีวิตเรียบร้อยแล้ว ควรทำการส่งต่อไปยังโรงพยาบาลที่มีศักยภาพในการผ่าตัดทางระบบประสาทอย่างเร่งด่วนได้ เพื่อทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง และพิจารณาการรักษาด้วยการผ่าตัดที่จำเป็นเพราะจะส่งผลต่อไป^[4]

กระบวนการส่งต่อจึงเป็นงานที่สำคัญของการแพทย์ฉุกเฉินที่ทำให้ผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองถูกลำเลียงไปยังโรงพยาบาลปลายทางที่มี

ศักยภาพในการรักษาที่เฉพาะเจาะจงได้อย่างปลอดภัย ลดความเสี่ยงต่อการเกิดผลข้างเคียง และมีความรวดเร็ว ทันเวลา โดยวิธีการลำเลียงสามารถทำได้ทั้งทางบกด้วยรถพยาบาลฉุกเฉิน และทางอากาศ^[5]

การลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์ถูกเริ่มนำมาใช้ในการลำเลียงผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บในช่วงทศวรรษที่ 1970 ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา และเยอรมัน^[6-7] หลังจากนั้นมีการใช้แพร่หลายมากขึ้นในหลายประเทศของทวีปยุโรป และเอเชีย เช่น ประเทศญี่ปุ่น^[8] เป็นต้น โดยการลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์ทำให้ผู้ป่วยเข้าถึงการรักษาที่เหมาะสมได้รวดเร็ว กว่าวิธีการลำเลียงทางบกด้วยรถพยาบาลฉุกเฉิน การลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์แบ่งตามภารกิจได้ 2 แบบได้แก่ ปฐมภูมิ (Primary mission) หมายถึง การปฏิบัติการที่ทำก่อนถึงโรงพยาบาล และทุติยภูมิ (Secondary mission) หมายถึง การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจากโรงพยาบาลหนึ่งไปยังโรงพยาบาลที่มีศักยภาพสูงกว่า^[9] การลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์ในประเทศไทยเกิดขึ้นครั้งแรกในปี.ศ.2553 เป็นการลำเลียงแบบทุติยภูมิในพื้นที่ภาคเหนือที่ภูมิภาคประเทศส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูงที่ทำให้การลำเลียงทางบกด้วยรถพยาบาลฉุกเฉินด้วยรถใช้เวลานาน^[10]

ในปีพ.ศ.2557 ทางสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ (สพฉ.) มีการออกแนวทางการปฏิบัติการส่งต่อผู้ป่วยฉุกเฉินด้วยอากาศยาน พ.ศ.2557 และในปีพ.ศ.2561 เขตสุขภาพที่ 1 ได้จัดทำแนวทางในการลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศในเขตบริการสุขภาพที่ 1 ซึ่งในแนวทางได้ระบุข้อบ่งชี้ที่สำคัญในการลำเลียงคือ ผู้ป่วยที่มีภาวะวิกฤติหรือเร่งด่วนที่จำเป็นได้รับการดูแลเพื่อช่วยชีวิตหรืออวัยวะสำคัญในสถานที่ที่มีศักยภาพเหมาะสม โดยไม่สามารถลำเลียงด้วยวิธีปกติได้ทันเวลา^[10-11] ซึ่งสอดคล้องกับการส่งต่อผู้ป่วยที่ได้รับการบาดเจ็บที่สมองระดับรุนแรงไปยัง

ผลของการลำเลียงทางอากาศแบบหตุยภูมิต่ออัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงแรกในผู้ป่วยที่ได้รับการบาดเจ็บที่สมองระดับรุนแรง

โรงพยาบาลที่มีศักยภาพในการผ่าตัดทางระบบประสาท นอกจากข้อบ่งชี้ทางการแพทย์แล้วยังมีข้อบ่งชี้ในเชิงพื้นที่ ซึ่งเขตสุขภาพที่ 1 ได้กำหนดให้พิจารณาให้ใช้การลำเลียงทางอากาศเมื่อการลำเลียงทางบกด้วยรถพยาบาลฉุกเฉินใช้เวลามากกว่า 2 ชั่วโมง

จากการศึกษาในต่างประเทศก่อนหน้านี้มีการใช้การลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศในหลายกรณี เช่น ผู้ป่วยที่ได้รับการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ^[12-16] โรคหลอดเลือดหัวใจ^[12,17] โรคหลอดเลือดสมอง^[12] เป็นต้น และมีการศึกษาผลของการลำเลียงทางอากาศเทียบกับการลำเลียงทางบกด้วยรถพยาบาลเกี่ยวกับระยะเวลาการลำเลียง อัตราการเสียชีวิต และผลกระทบอื่น ๆ^[12-17]

จากการศึกษาของ Tsuchiya A. และคณะในปีพ.ศ.2559^[10] ศึกษาผลของการลำเลียงทางอากาศเทียบกับการลำเลียงทางบกในผู้ป่วยที่ได้รับการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุตั้งแต่ก่อนถึงโรงพยาบาล และการศึกษาของ Aiolf A. และคณะในปีพ.ศ.2560^[12] ศึกษาผลของการลำเลียงทางอากาศเทียบกับการลำเลียงทางบก ในผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บที่สมองระดับรุนแรง ทั้ง 2 การศึกษาพบว่า การลำเลียงทางอากาศสามารถลดอัตราการเสียชีวิต อย่างไรก็ตามยังมีข้อจำกัดในการนำมาใช้ให้เข้ากับบริบทประเทศไทย เนื่องจากระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินที่แตกต่างกัน และยังไม่มีการศึกษาผลของการลำเลียงอากาศเทียบกับการลำเลียงทางบกด้วยรถพยาบาลฉุกเฉินในประเทศไทยเกี่ยวกับผู้ป่วยในประเภทนี้อีกด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการศึกษาผลของการลำเลียงอากาศต่ออัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วยที่ได้รับการบาดเจ็บที่สมองระดับรุนแรงที่ได้รับการส่งต่อทางอากาศแบบหตุยภูมิด้วยเฮลิคอปเตอร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์หลัก: เพื่อศึกษาอัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง ในผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์ Severe TBI Fast Track ที่ใช้การลำเลียงทางอากาศด้วย

เฮลิคอปเตอร์แบบหตุยภูมิเทียบกับการลำเลียงทางบกโดยรถพยาบาลฉุกเฉิน

วัตถุประสงค์รอง: เพื่อศึกษาอัตราการเสียชีวิตในโรงพยาบาลที่ไม่เกิน 14 วัน, ระยะเวลาตั้งแต่ประสานงานเพื่อส่งต่อจากโรงพยาบาลต้นทางจนถึงห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลปลายทาง ระยะเวลาตั้งแต่ประสานงานเพื่อส่งต่อจากโรงพยาบาลต้นทางจนถึงได้รับการผ่าตัดทางระบบประสาทอย่างเร่งด่วน ในผู้ป่วยที่ใช้การลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์แบบหตุยภูมิ เทียบกับการลำเลียงทางบกโดยรถพยาบาลฉุกเฉิน

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การศึกษานี้มีรูปแบบวิธีวิจัยแบบย้อนหลัง (Retrospective observational cohort study) ในผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์ Severe TBI Fast Track จากการประเมินที่ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลปลายทาง ที่ใช้การลำเลียงทางอากาศแบบหตุยภูมิด้วยเฮลิคอปเตอร์เทียบกับการลำเลียงทางบกโดยรถพยาบาลฉุกเฉิน ในเขตสุขภาพที่ 1 ที่ใช้ระยะเวลาลำเลียงทางบกด้วยรถพยาบาลฉุกเฉินจนถึงโรงพยาบาลปลายทางมากกว่า 2 ชั่วโมง ตั้งแต่ 1 กรกฎาคม พ.ศ.2560 - 31 เมษายน พ.ศ.2566 โดยเก็บข้อมูลพื้นฐานผู้ป่วย ข้อมูลรายละเอียดที่เกี่ยวกับการบาดเจ็บ ระยะเวลาตั้งแต่ประสานงานเพื่อส่งต่อจากโรงพยาบาลต้นทางจนถึงได้รับการผ่าตัดอย่างเร่งด่วน การรักษาในระหว่างอยู่ในโรงพยาบาล อัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง และการเสียชีวิตในขณะนอนโรงพยาบาลที่ไม่เกิน 14 วัน

นิยามตัวแปร

Helicopter Emergency Medical Services (HEMS) หมายถึง การลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์^[9]

Ground Emergency Medical Services (GEMS) หมายถึง การลำเลียงผู้ป่วยทางบกด้วยรถพยาบาลฉุกเฉิน

Primary mission หมายถึง การปฏิบัติ การฉุกเฉินที่ทำก่อนถึงโรงพยาบาล (ปฐมภูมิ)^[9]

Secondary mission หมายถึง การเคลื่อนย้าย ผู้ป่วยจากโรงพยาบาลหนึ่งไปยังโรงพยาบาลหนึ่ง ที่มีศักยภาพสูงกว่า (ทุติยภูมิ)^[9]

Traumatic Brain Injury (TBI) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองหรือพบมี พยาธิสภาพในสมอง จากหลักฐานเชิงประจักษ์ อื่นใดโดยมีสาเหตุจากแรงภายนอก^[18]

Glasgow Coma Scale (GCS) หมายถึง แบบประเมินข้ออธิบายระดับความรู้สึกตัวใน ผู้ป่วยบาดเจ็บศีรษะ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ การลืมตา (Eye opening) การสื่อภาษา (Verbal response) และ การเคลื่อนไหว (Motor response)^[18]

Severe Traumatic Brain Injury (Severe TBI) หมายถึง ผู้บาดเจ็บที่มีค่าผลรวมคะแนน ของกลาสโกว์ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 หลังกระบวนการกู้ชีพแบบไม่ผ่าตัด (non-surgical resuscitation) เช่น การใส่ท่อช่วย หายใจ การให้ mannitol และการให้สารน้ำ หรือผู้บาดเจ็บที่มีอาการเลวลงจนค่าผลรวม คะแนนของกลาสโกว์ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 ทั้งนี้ต้องอยู่ใน 48 ชม. หลังการบาดเจ็บ^[18]

Severe TBI Fast Track หมายถึง แนวทาง การดูแลผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บที่สมองจาก อุบัติเหตุที่เข้าเกณฑ์ Severe TBI เพื่อให้ได้รับการรักษาเร่งด่วน

Abbreviated Injury Scale (AIS) หมายถึง ระบบการจัดระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ ในที่แต่ละส่วนของร่างกาย^[19]

Injury Severity Score (ISS) หมายถึง ระบบการคำนวณหาค่าความรุนแรงของ การบาดเจ็บ โดยเลือกหมวดอวัยวะที่บาดเจ็บ รุนแรงสูงสุดมา 3 หมวด จากนั้นเลือกค่า AIS สูงสุดของแต่ละหมวดอวัยวะ มายกกำลังสอง

แล้วบวกค่ายกกำลังสองดังกล่าว เข้าด้วยกัน จะได้เป็นค่า ISS^[19]

24-hour mortality หมายถึง การเสียชีวิต ภายใน 24 ชั่วโมง นับตั้งแต่ผู้ป่วยถึงโรงพยาบาล ปลายทาง

In-hospital mortality หมายถึง การเสียชีวิต ในขณะนอนโรงพยาบาลที่ไม่เกิน 14 วัน

Emergency neurosurgery หมายถึง การผ่าตัดทางระบบประสาทอย่างเร่งด่วน หากผู้ป่วยไม่ได้รับการผ่าตัดจะเป็นอันตรายต่อ ชีวิตหรือทุพพลภาพถาวร และเป็นการผ่าตัด ภายใน 8 ชั่วโมงนับตั้งแต่ผู้ป่วยมาถึงห้องฉุกเฉิน^[20]

Activated to Trauma center time หมายถึง ระยะเวลาตั้งแต่ประสานงานเพื่อส่งต่อ จากโรงพยาบาลต้นทางจนถึงห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลปลายทางหน่วยเป็นนาที่

Activated to Emergency neurosurgery หมายถึง ระยะเวลาตั้งแต่ประสานงานเพื่อส่งต่อ จากโรงพยาบาลต้นทางจนได้รับการผ่าตัดทาง ระบบประสาทอย่างเร่งด่วนหน่วยเป็นนาที่

เกณฑ์การคัดเลือกผู้ป่วยเข้าร่วมการศึกษา (Inclusion criteria)

ผู้ป่วยที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไปเข้าเกณฑ์ Severe TBI Fast Track จากการประเมินที่ ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลปลายทาง ที่ใช้ การลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์แบบ ทุติยภูมิเทียบกับการลำเลียงทางบกโดย รถพยาบาลฉุกเฉิน ในเขตสุขภาพที่ 1 ที่ใช้ ระยะเวลาลำเลียงทางบกด้วยรถพยาบาลฉุกเฉิน จากโรงพยาบาลต้นทางจนถึงโรงพยาบาล ปลายทางมากกว่า 2 ชั่วโมง ตั้งแต่ 1 กรกฎาคม พ.ศ.2560 ถึง 31 เมษายน พ.ศ.2566

เกณฑ์การคัดเลือกผู้ป่วยออกจากการศึกษา (Exclusion criteria)

ผู้ป่วยที่ไม่มีการบันทึกเวลาติดต่อลำเลียง จากโรงพยาบาลต้นทาง เวลารับเข้าห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลปลายทาง

ผลของการลำเลียงทางอากาศแบบหตุยภูมิต่ออัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงแรกในผู้ป่วยที่ได้รับการบาดเจ็บที่สมองระดับรุนแรง

การคำนวณขนาดตัวอย่างในงานวิจัย (Sample size)

$$n_1 = \left[\frac{z_{1-\alpha} \sqrt{pq(1+\frac{1}{r})} + z_{1-\beta} \sqrt{p_1 q_1 + \frac{p_2 q_2}{r}}}{\Delta} \right]^2$$
$$r = \frac{n_2}{n_1}, q_1 = 1 - p_1, q_2 = 1 - p_2$$
$$\bar{p} = \frac{p_1 + p_2 r}{1+r}, \bar{q} = 1 - \bar{p}$$

การคำนวณขนาดตัวอย่างของงานวิจัยนี้อาศัยข้อมูลจากการศึกษาของ Aiolf A. และคณะ ในปี พ.ศ.2560^[12] และข้อมูลในโรงพยาบาลปลายทางโดยใช้สูตร Two independent sample comparisons of proportion ด้วยโปรแกรม n4Studies Version 1.4.1 โดยมีค่า p1 จากงานวิจัยเกี่ยวข้องเท่ากับ 0.08 ค่า p2 จากข้อมูลในโรงพยาบาลปลายทางเท่ากับ 0.02 และสัดส่วนของการเสียชีวิตที่แตกต่างกันในผู้ป่วยที่มีการลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์ เทียบกับการลำเลียงทางบกด้วยรถพยาบาลฉุกเฉิน จากงานวิจัยเกี่ยวข้องเท่ากับ 0.38 จะสามารถคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อยที่เพียงพอต่อการทราบอัตราการเสียชีวิตเพื่อศึกษาอัตราการเสียชีวิตที่แตกต่างกัน จำนวน 302 คน แบ่งเป็นกลุ่มการลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์ 83 คน และกลุ่มการลำเลียงทางบกด้วยรถพยาบาลฉุกเฉิน 219 คน โดยมี power 80 และ alpha error 0.05

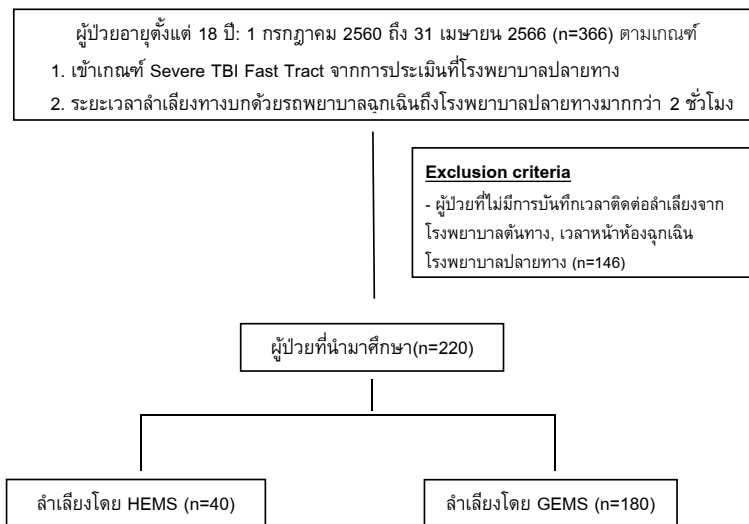
การเก็บบันทึกข้อมูล

ผู้วิจัยได้สร้างกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยจัดทำแบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วยย้อนหลังในโรงพยาบาลปลายทาง (receiving hospital) ที่มีรหัส ICD 10 คือ S06.1- S06.8 และ S09.9 ที่เข้าเกณฑ์ Severe TBI Fast Track จากนั้นจะบันทึกข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย และข้อมูลรายละเอียดที่ต้องการศึกษาในแบบบันทึกข้อมูลงานวิจัย ได้แก่ เพศ อายุ โรคประจำตัว GCS กลไกการบาดเจ็บ สัญญาณชีพแรกรับของ

โรงพยาบาลต้นทาง AIS ของการบาดเจ็บของศีรษะและคอ ISS ผลเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง ประเมินการผ่าตัดสมอง การเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงแรกในโรงพยาบาลปลายทาง และการเสียชีวิตในขณะนอนโรงพยาบาลที่ไม่เกิน 14 วัน ระยะเวลาตั้งแต่ประสานงานเพื่อส่งต่อจากโรงพยาบาลต้นทางจนถึงห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลปลายทาง ระยะเวลาตั้งแต่ประสานงานเพื่อส่งต่อจากโรงพยาบาลต้นทางจนได้รับการผ่าตัดทางระบบประสาทอย่างเร่งด่วน

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติพรรณนาแสดงลักษณะทั่วไป เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานประชากรของผู้ป่วย ที่มีการลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์กับการลำเลียงทางบกด้วยรถพยาบาลฉุกเฉิน โดยตัวแปรข้อมูลที่จัดเป็นกลุ่ม เช่น เพศ โรคประจำตัว นำเสนอในรูปแบบจำนวน ร้อยละ ตัวแปรข้อมูลตัวเลขต่อเนื่อง กรณีที่ข้อมูลมีการกระจายเป็นปกติ แสดงข้อมูลค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน กรณีข้อมูลมีการกระจายตัวไม่ปกติจะแสดงข้อมูลเป็น มัธยฐาน และพิสัยควอไทล์ ทดสอบการกระจายของตัวแปรต่อเนื่องโดยใช้ Histogram และ Shapiro-wilk test หาค่านัยสำคัญทางสถิติของทั้ง 2 กลุ่ม เลือกใช้สถิติตามการกระจายของข้อมูลโดยใช้ Independent t-test หรือ Mann-Whitney U test สำหรับตัวแปรตัวเลขต่อเนื่อง และใช้ Fisher's exact test สำหรับตัวแปรที่จัดเป็นกลุ่ม วิเคราะห์ผลลัพธ์ของงานวิจัยใช้สถิติแบบ multivariable logistic regression analysis แสดงผลเป็น odds ratio และ mean difference สำหรับตัวแปรที่เป็นจำนวนต่อเนื่อง มีการแสดงค่า 95% Confidence interval กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยทั้งหมดที่เข้าเกณฑ์การคัดเลือกประชากร มีจำนวน 220 ราย โดยแบ่งออกเป็นผู้ป่วยที่มีการลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์ จำนวน 40 ราย และผู้ป่วยที่มีการลำเลียงทางบกโดยรถพยาบาลฉุกเฉินจำนวน 180 ราย ดังแสดงในภาพที่ 1

ข้อมูลพื้นฐานประชากรพบว่า การลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์ และการลำเลียงทางบกโดยรถพยาบาลฉุกเฉิน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในด้านลักษณะของผู้ป่วย (เพศ อายุ โรคประจำตัว คะแนนกลาสโกว์) สัญญาณชีพ (Systolic blood pressure, Heart rate, Respiratory rate, Oxygen saturation) และค่าความรุนแรงของการบาดเจ็บ (AIS, ISS) ดังแสดงในตารางที่ 1

กลุ่มลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์ได้รับการผ่าตัดทางระบบประสาทอย่างเร่งด่วนจำนวน 32 ราย คิดเป็นร้อยละ 80.00 โดยแบ่งเป็นการผ่าตัด craniotomy จำนวน 20 ราย และ craniectomy จำนวน 12 ราย กลุ่มลำเลียงทางบกด้วยรถพยาบาลฉุกเฉินได้รับการผ่าตัดทางระบบประสาทอย่างเร่งด่วน

จำนวน 108 ราย คิดเป็นร้อยละ 60.00 แบ่งเป็นการผ่าตัด craniotomy จำนวน 61 ราย craniectomy จำนวน 42 ราย และ ventriculostomy จำนวน 5 ราย ซึ่งทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (p-value = 0.055) ดังแสดงในตารางที่ 2

ผลลัพธ์การศึกษาตามวัตถุประสงค์หลักพบว่าในกลุ่มลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์ มีผู้ป่วยเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงจำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.50 ในขณะที่กลุ่มลำเลียงทางบกโดยรถพยาบาลฉุกเฉินมีผู้ป่วยเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงจำนวน 10 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.56 โดยคำนวณ Odds Ratio ได้ 1.38 (95%CI: 0.36–5.26) ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.638)

ส่วนผลลัพธ์การศึกษาตามวัตถุประสงค์รองพบว่า กลุ่มลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์มีอัตราการเสียชีวิตในขณะนอนโรงพยาบาลที่ไม่เกิน 14 วันสูงกว่ากลุ่มลำเลียงทางบกโดยรถพยาบาลฉุกเฉิน โดยกลุ่มลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์มีอัตราการเสียชีวิตในขณะนอนโรงพยาบาลที่ไม่เกิน 14 วันจำนวน 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 30.00 กลุ่มลำเลียงทางบกโดย

ผลของการลำเลียงทางอากาศแบบทุติยภูมิต่ออัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงแรกในผู้ป่วยที่ได้รับการบาดเจ็บที่สมองระดับรุนแรง

โรงพยาบาลฉุกเฉินมีการเสียชีวิตในขณะนอนโรงพยาบาลที่ไม่เกิน 14 วันจำนวน 20 ราย คิดเป็นร้อยละ 11.11 โดยคำนวณ Odds Ratio ได้ 3.43 (95% CI: 1.51–7.79) ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value = 0.003) กลุ่มที่ลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์ระยะเวลาตั้งแต่ตั้งต้นประสานงานเพื่อส่งต่อจากโรงพยาบาลต้นทางจนถึงห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลปลายทางน้อยกว่ากลุ่มที่ลำเลียงทางบกโดยโรงพยาบาลฉุกเฉิน ซึ่งกลุ่มลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์มี Median (IQR) ที่ 158 นาที (68.5) ส่วนกลุ่มที่ลำเลียงทางบกโดยโรงพยาบาลฉุกเฉิน มี Median (IQR) ที่ 194.5 นาที (69.5) ค่า Odds Ratio ได้ 0.98, (95%CI: 0.97 – 0.99, mean difference = -36.5) ซึ่งแตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.001) เช่นเดียวกันกับระยะเวลาตั้งแต่ประสานงานเพื่อส่งต่อจากโรงพยาบาลต้นทางจนถึงได้รับการผ่าตัดทางระบบประสาทอย่างเร่งด่วนที่การลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์น้อยกว่าการลำเลียงทางบกด้วยโรงพยาบาลฉุกเฉิน โดยกลุ่มลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์มี Median (IQR) ที่ 307 นาที (69) ส่วนกลุ่มที่ลำเลียงทางบกโดยโรงพยาบาลฉุกเฉิน มี Median (IQR) ที่ 330 นาที (120) ค่า Odds Ratio ได้ 0.99, (95%CI: 0.98 – 0.99, mean difference = -23) ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value = 0.045) ดังแสดงในตาราง 3 และ 4

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของประชากร (Baseline characteristics)

Baseline characteristics	HEMS group (n= 40)	GEMS group (n= 180)	p-value
Male, n (%)	34 (85.00)	154 (85.56)	0.928
Glasgow Coma Scale, median (IQR)	7 (2)	7 (4)	0.102
Age, years, median (IQR)	37.5 (29.5)	39 (30)	0.592
Underlying, n (%)			
Diabetes mellitus	1 (2.50)	6 (3.33)	0.786
Hypertension	1 (2.50)	18 (10.00)	0.127
Systolic blood pressure, mmHg, Median (IQR)	127.5 (38.5)	136 (32)	0.272
Missing	2 (5.00)	19 (10.56)	0.279
Heart rate, beats/min, Median (IQR)	90 (35)	82 (30)	0.124
Missing	2 (5.00)	19 (10.56)	0.279
Respiratory rate, breaths/min, n (%)			
< 10	0 (0)	1 (0.56)	0.435
10 to 20	18 (45.00)	85 (47.22)	
≥ 21	19 (47.50)	58 (32.22)	
Missing	3 (3.75)	36 (20.00)	0.061
Oxygen saturation, Median (IQR)	95 (52)	9 (98)	0.056
Missing	10 (25.00)	36 (20.00)	0.061
Injury distribution with AIS of head/neck ≥ 3, n (%)	38 (95.00)	173 (96.11)	0.748
ISS, n (%)			0.189
4 to 15	12 (30.00)	64 (35.56)	
16 to 24	20 (50.00)	61 (33.89)	
25 to 49	7 (17.50)	53 (29.44)	
≥ 50	1 (2.50)	2 (1.11)	

Impact of transportation by Helicopter Emergency Medical Services (HEMS) to 24-hours mortality in severe traumatic brain injury

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของประชากร (Baseline characteristics) (ต่อ)

Baseline characteristics	HEMS group (n= 40)	GEMS group (n= 180)	p-value
Brain CT, n (%)			0.066
Epidural hematoma	19 (47.50)	49 (26.67)	
Subdural hematoma	12 (30.00)	71 (39.44)	
Subarachnoid hemorrhage	1 (2.50)	24 (13.33)	
Intracranial hematoma	7 (17.50)	32 (17.78)	
Normal brain CT	1 (2.50)	5 (2.78)	

AIS = Abbreviated Injury Scale; CT = computed tomography; GEMS = Ground Emergency Medical Services; HEMS = Helicopter Emergency Medical Services; ICU = intensive care unit; ISS = Injury Severity Score; OR = odd ratio

ตารางที่ 2 แสดงการรักษาด้วยการผ่าตัดทางระบบประสาทอย่างเร่งด่วนที่โรงพยาบาลปลายทาง เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์และกลุ่มลำเลียงทางบกด้วยรถพยาบาลฉุกเฉิน

Treatment	HEMS group (n= 40)	GEMS group (n= 180)	p-value
Emergency neurosurgery, n (%)	32 (80.00)	108 (60.00)	0.055
Craniotomy	20 (50.00)	61 (33.89)	
Craniectomy	12 (30.00)	42 (23.33)	
Ventriculostomy	0	5 (2.78)	

ตารางที่ 3 ผลลัพธ์หลัก

Outcome	HEMS group (n= 40)	GEMS group (n= 180)	p-value
24-hours mortality, n (%)	3 (7.50)	10 (5.56)	0.637
In-hospital mortality, n (%)	12 (30.00)	20 (11.11)	0.002
Activated to Trauma Center time, minutes, median (IQR)	158 (68.5)	194.5 (69.5)	<0.001
Activated to emergency neurosurgery time, minutes, median (IQR)	307 (69)	330 (120)	0.068

ตารางที่ 4 ผลลัพธ์เปรียบเทียบกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์ และลำเลียงทางบกด้วยรถพยาบาลฉุกเฉิน โดยใช้วิธี multivariable logistic regression analysis

Outcome	Odds Ratio	95% CI	p-value
24-hours mortality, n (%)	1.38	0.36–5.26	0.638
In-hospital mortality, n (%)	3.43	1.51–7.79	0.003
Activated to Trauma Center time, mean difference	0.98 -36.5	0.97 – 0.99	<0.001
Activated to emergency neurosurgery, mean difference	0.99 -23	0.98-0.99	0.045

อภิปรายผล

จากข้อในตารางที่ 1 พบว่าการลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์ และการลำเลียงทางบกโดยรถพยาบาลฉุกเฉิน ไม่มีตัวแปรใดที่มีความแตกต่างกันทางสถิติในด้านลักษณะของผู้ป่วย ผู้วิจัยจึงใช้วิธี multivariable logistic

regression ในการหาผลลัพธ์งานวิจัยในการเปรียบเทียบระหว่าง 2 กลุ่ม

ผลการศึกษาเกี่ยวกับอัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง พบว่ากลุ่มลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์มีอัตราการเสียชีวิตใน 24 ชั่วโมง ร้อยละ 7.5 เทียบกลุ่มลำเลียงทางบกด้วยรถพยาบาลฉุกเฉินพบร้อยละ 5.56 โดยไม่มี

ความแตกต่างกันทางสถิติ คำนวณ Odds Ratio ได้ 1.38, 95%CI: 0.36–5.26 และ p value = 0.638 ผู้วิจัยคาดว่าเกิดจากจำนวนผู้ป่วยที่เข้าการวิจัยนี้มีจำนวนไม่เพียงพอ โดยกลุ่มที่ลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์มีจำนวนตัวอย่าง 40 ราย และกลุ่มที่ลำเลียงทางบกด้วยรถพยาบาลฉุกเฉินมีจำนวนตัวอย่าง 120 ราย ในขณะที่การคำนวณขนาดจำนวนตัวอย่างในงานวิจัยต้องการกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 83 คนในกลุ่มที่ลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์ลำเลียง และ 219 คน ในกลุ่มที่ลำเลียงทางบกด้วยรถพยาบาลฉุกเฉิน นอกจากนี้การวิจัยนี้เก็บข้อมูลผู้เข้าร่วมวิจัยจากผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์ Severe TBI Fast Track จากการประเมินที่ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลปลายทาง จึงไม่ครอบคลุมผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์ Severe TBI Fast Track จากการประเมินโดยห้องฉุกเฉินของโรงพยาบาลต้นทาง ซึ่งทำให้ผู้ป่วยที่เสียชีวิตขณะลำเลียงไม่เข้าเกณฑ์การวิจัยนี้

ในส่วนอัตราการเสียชีวิตในขณะนอนโรงพยาบาลที่ไม่เกิน 14 วัน พบว่ากลุ่มที่ลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์พบร้อยละ 30.00 มีอัตราการเสียชีวิตที่สูงกว่ากลุ่มลำเลียงทางบกด้วยรถพยาบาลฉุกเฉินซึ่งพบร้อยละ 11.11 คำนวณ Odds Ratio ได้ 3.43, 95%CI: 1.51–7.79 และ p value = 0.003 ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ของ Stewart K. และคณะ ในปีพ.ศ.2554^[14] และการศึกษาของ Aiolf A. และคณะในปีพ.ศ.2560^[15] ที่พบว่า การลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์ช่วยลดอัตราการเสียชีวิตเมื่อเทียบกับการลำเลียงทางบกด้วยรถพยาบาลฉุกเฉิน ซึ่งสามารถลดอัตราการเสียชีวิตได้ถึงร้อยละ 33 ที่ 14 วันขณะนอนโรงพยาบาล^[14] แม้ว่าจะใช้ระยะเวลาจากต้นทางจนถึงโรงพยาบาลปลายทางนานกว่า^[14-15] สาเหตุของผลการวิจัยที่ไม่สอดคล้องกันนี้ผู้วิจัยคาดว่าเกิดจากจำนวนตัวอย่างในการวิจัยไม่เพียงพอ นอกจากนั้นยังมีปัจจัยอื่นหลายประการที่มีผลต่อการเสียชีวิตในขณะนอนโรงพยาบาล เช่น

แนวทางการดูแลผู้ป่วยก่อนส่งต่อ ขณะส่งต่อการดูแลรักษาต่อเนื่องในหอผู้ป่วยวิกฤต และหอผู้ป่วยทั่วไปของโรงพยาบาลปลายทางซึ่งในการวิจัยนี้เก็บข้อมูลจากโรงพยาบาลทั้ง 2 แห่ง ซึ่งอาจมีแนวทางการดูแลผู้ป่วยความแตกต่างกันเป็นต้น

ในปัจจุบันภาคเหนือของประเทศไทยมีการลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศเพิ่มมากขึ้น เพื่อคาดหวังให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาอย่างรวดเร็วเหมาะสม และลดเวลาในการดูแลผู้ป่วยนอกโรงพยาบาล โดยจากการศึกษาที่พบวาระยะเวลาดังแต่ประสานงานเพื่อส่งต่อจากโรงพยาบาลต้นทางจนถึงห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลปลายทาง การลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์ (Median 158 นาที, IQR 68.5) ใช้เวลาน้อยกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มการลำเลียงทางบกด้วยรถพยาบาลฉุกเฉินอย่างมีนัยสำคัญ (Median 194.5 นาที, IQR 69.5) เช่นเดียวกับระยะเวลาตั้งแต่ประสานงานเพื่อส่งต่อจากโรงพยาบาลต้นทางจนถึงได้รับการผ่าตัดทางระบบประสาทอย่างเร่งด่วน ที่การลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์ (Median 307 นาที, IQR 69) ใช้เวลาเข้าถึงการผ่าตัดทางระบบประสาทอย่างเร่งด่วนน้อยกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มการลำเลียงทางบกด้วยรถพยาบาลฉุกเฉินอย่างมีนัยสำคัญ (Median 330 นาที, IQR 120) แสดงให้เห็นว่าการลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์ ทำให้ผู้ป่วยเดินทางไปถึงโรงพยาบาลที่มีศักยภาพในการรักษาผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองระดับรุนแรง และได้รับการรักษาที่เฉพาะเจาะจงอย่างรวดเร็ว ซึ่งคาดหวังว่าจะทำให้อัตราการตาย และพิการลดลง โดยต้องมีการเก็บกลุ่มตัวอย่างเพิ่มเติมต่อไป

การลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์ในช่วงที่ผ่านมาในภาคเหนือของประเทศไทยอยู่ในช่วงของการพัฒนา มีแนวโน้มเพิ่มจำนวนมากขึ้นขยายพื้นที่ให้บริการที่มีความครอบคลุมมากขึ้น มีการพัฒนาคุณภาพให้การติดต่อประสานงาน

และเวลาในการออกปฏิบัติการมีความรวดเร็ว มากยิ่งขึ้นกว่าในอดีต และในปี 2564 ได้มี ประกาศคณะกรรมการการแพทย์ฉุกเฉิน หลักเกณฑ์รวม และเงื่อนไขเกี่ยวกับการปฏิบัติ หน้าที่ และการกำกับหน่วยปฏิบัติการแพทย์ พ.ศ. 2564 โดยกำหนดให้หน่วยที่ทำการลำเลียง ผู้ป่วยทางอากาศเป็น หน่วยปฏิบัติการแพทย์ ระดับเฉพาะทาง สาขาฉุกเฉินการแพทย์ทางอากาศ โดยมีการกำหนดลักษณะ ลักษณะการปฏิบัติ หน้าที่ และการบริหารจัดการของหน่วยปฏิบัติการ แพทย์^[21] ซึ่งเป็นกลไกสำคัญทำให้หน่วย ปฏิบัติการลำเลียงผู้ป่วยฉุกเฉินทางอากาศทั่วทั้ง ประเทศไทยมีมาตรฐานมากขึ้น ในขณะเดียวกัน การดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองระดับรุนแรงของ โรงพยาบาลปลายทางมีการพัฒนาให้ผู้ป่วยได้รับ การผ่าตัดได้อย่างรวดเร็ว และมีคุณภาพมาก ยิ่งขึ้นเช่นกัน ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าการทำ วิจัยแบบเก็บข้อมูลแบบข้างหน้า (Prospective study) เพื่อให้ได้ข้อมูลมีความครบถ้วน ทันสมัย และจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยที่เพียงพอต่อการคำนวณ ทางสถิติ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือและเป็นปัจจุบัน มากที่สุด

ข้อจำกัด

เนื่องจากการศึกษา

1. ผู้ป่วยเข้าเกณฑ์ Severe TBI Fast Track ทั้งในการลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์ และการลำเลียงทางบกด้วยรถพยาบาลฉุกเฉิน และเข้าได้กับงานวิจัยนี้มีจำนวนน้อยกว่ากลุ่ม

เอกสารอ้างอิง

1. GBD 2016 Traumatic Brain Injury and Spinal Cord Injury Collaborators. Global, regional, and national burden of traumatic brain injury and spinal cord injury, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Neurol.* 2019;18(1):56-87. doi: 10.1016/S1474-4422(18)30415-0.
2. Centers for Disease Control and Prevention. Traumatic Brain Injury and Concussion [Internet]. United States: Centers for Disease Control and Prevention; c2021 [cited 2021 July 15]. Available from: <https://www.cdc.gov/traumaticbraininjury/>
3. National Association of Emergency Medical Technicians (NAEMT). 9th ed. Burlington, MA : Jones & Bartlett Learning; 2018.

ตัวอย่างที่คำนวณได้ ทำให้ผลการศึกษา มีความแม่นยำไม่มากพอ

2. ขาดข้อมูลผู้ป่วยที่เสียชีวิตขณะทำการลำเลียงเนื่องจากงานวิจัยนี้คัดเลือกผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์ Severe TBI Fast Track จากการประเมินที่ห้องฉุกเฉินของโรงพยาบาลปลายทาง

3. เนื่องจากมีการเก็บข้อมูลย้อนหลัง 6 ปี อยู่ในช่วงระหว่างปีพ.ศ.2560-2566 โดยในช่วงปีพ.ศ.2560-2562 การบันทึกข้อมูลไม่ครบถ้วน ทำให้ข้อมูลพื้นฐานของประชากรขาดความแม่นยำ และทำให้ต้องมีคนไข้ที่ถูกคัดออกไปจำนวนหนึ่ง ซึ่งส่งผลต่อการคำนวณทางสถิติ

บทสรุป

การลำเลียงทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์ ไปยังโรงพยาบาลที่มีศักยภาพสูงกว่าสามารถช่วยลดระยะเวลาตั้งแต่ประสานงานเพื่อส่งต่อจาก โรงพยาบาลต้นทางจนถึงห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลปลายทาง และการผ่าตัดทางระบบประสาทอย่าง เร่งด่วนได้ แต่ยังไม่สามารถกล่าวลดอัตราการเสียชีวิต ภายใน 24 ชั่วโมง และการเสียชีวิตขณะนอน โรงพยาบาลที่ไม่เกิน 14 วัน

ผลประโยชน์ทับซ้อน

งานวิจัยนี้ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อนใดๆ

ทุนวิจัย

งานวิจัยนี้ไม่ได้รับทุนวิจัย หรือกำลังยื่นขอ ทุนวิจัยจากแหล่งอื่น ๆ

4. American College of Surgeons. ATLS Advanced Trauma Life Support 10th Edition Student Course Manual. 10th Edition. Chicago: American College of Surgeons; 2018.
5. Cone D, Brice JH., Delbridge TR., Myers JB. Emergency medical services: Clinical Practice and Systems Oversight. 3rd ed. USA: John Willy and Son Inc; 2021.
6. Cowley RA, Hudson F, Scanlan E, Gill W, Lally RJ, Long W, et al. An economical and proved helicopter program for transporting the emergency critically ill and injured patient in Maryland. *J Trauma*. 1973;13(12):1029-38. doi: 10.1097/00005373-197312000-00001.
7. Seegerer K. 10 years of the Munich Emergency Medical Service: organization and technic. *MMW Munch Med Wochenschr*. 1976;118(18):573-8.
8. Matsumoto H, Mashiko K, Hara Y, Sakamoto Y, Kutsukata N, Takei K, et al. Effectiveness of a "doctor-helicopter" system in Japan. *Isr Med Assoc J*. 2006;8(1):8-11.
9. Auerbach PS. Helicopter Rescue and Air Medical Transport. In: Auerbach PS, Cushing TA, Harris NS, editors. *Auerbach's wilderness medicine*. Philadelphia: Elsevier; 2017. p.1299.
10. National Institute for Emergency Medicine. Guidelines for Emergency Medical Transfer by Aircraft 2014. 2nd ed. Nonthaburi: National Institute for Emergency Medicine; 2017. p. 3-19. [In Thai]
11. National Institute for Emergency Medicine. Guidelines for Emergency Medical Transfer by Aircraft, Health Region 1, 2019. Nonthaburi: National Institute for Emergency Medicine; 2018. p. 4-9. [In Thai]
12. Alstrup K, Rognås L, Sollid S, Johnsen SP, Valentin JB, Petersen JAK. Association of Helicopter vs Ground Emergency Medical Transportation With 1-Year Mortality in Denmark. *JAMA Netw Open*. 2021 Jan 4;4(1):e2033318. doi: 10.1001/jama-networkopen.2020.33318.
13. Tsuchiya A, Tsutsumi Y, Yasunaga H. Outcomes after helicopter versus ground emergency medical services for major trauma--propensity score and instrumental variable analyses: a retrospective nationwide cohort study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2016;24(1):140. doi: 10.1186/s13049-016-0335-z.
14. Stewart KE, Cowan LD, Thompson DM, Sacra JC, Albrecht R. Association of direct helicopter versus ground transport and in-hospital mortality in trauma patients: a propensity score analysis. *Acad Emerg Med*. 2011;18(11):1208-16. doi: 10.1111/j.1553-2712.2011.01207.x.
15. Aiolfi A, Benjamin E, Recinos G, De Leon Castro A, Inaba K, Demetriades D. Air Versus Ground Transportation in Isolated Severe Head Trauma: A National Trauma Data Bank Study. *J Emerg Med*. 2018;54(3):328-34. doi: 10.1016/j.jemermed.2017.11.019.

16. Andruszkow H, Schweigkofler U, Lefering R, Frey M, Horst K, Pfeifer R, et al. Impact of Helicopter Emergency Medical Service in Traumatized Patients: Which Patient Benefits Most? PLoS One. 2016;11(1):e0146897. doi: 10.1371/journal.pone.0146897.
17. Homma H, Niiyama Y, Sonoda H, Himuro N, Yamakage M. The Impact of Air Transport for Acute Coronary Syndrome Patients. Air Med J. 2019;38(2):73-7. doi: 10.1016/j.amj.2018.11.008.
18. Royal College of Neurosurgeons of Thailand, Department of Medical services, Ministry of Public Health, Office of Permanent Secretary, Institute of Neurology, Royal Thai Air Force, Office of the Higher Education Commission. Guidelines for Medical Practice of Brain Injury. Bangkok: Properous Plus; 2019. p. 1-36. [In Thai]
19. Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. J Trauma. 1974;14(3):187-96.
20. Kulkarni DK. Pattern and categorisation of neurosurgical emergencies. J Neuroanaesth Crit Care. 2017;04(04):S6-8. doi: 10.4103/2348-0548.199941
21. National Institute for Emergency Medicine. Guidelines for Compliance with the Emergency Medicine Committee Announcement on Criteria and Conditions for Performance of Duties and Supervision of Medical Operation Units, B.E. 2021. Royal Gazette Vol.138 Special episode 291D (2021; Nov 26). [In Thai]