

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์การรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือดเฉียบพลัน ที่โรงพยาบาลพิมาย จังหวัดนครราชสีมา

ดำรงศิริ ไพอุปรี¹

(วันที่รับบทความ: 1 ธันวาคม 2568; วันที่แก้ไข: 31 มกราคม 2569; วันที่ตอบรับ: 10 กุมภาพันธ์ 2569)

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์การรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือดเฉียบพลัน เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง โดยเก็บข้อมูลย้อนหลัง ศึกษาผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือดเฉียบพลัน ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2565 ถึง 30 กันยายน 2566 จำนวน 613 ราย วิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกแบบพหุแปร กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p\text{-value} < 0.05$ นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น Adjusted odds ratio (adjusted OR) และ 95% Confidence interval (95% CI)

ผลการศึกษา ผู้ป่วยมีอายุเฉลี่ย 65.68 ปี (S.D. = 13.46) ส่วนใหญ่มีภาวะความดันโลหิตสูง ร้อยละ 60.69 เข้ารับการรักษาผ่านระบบส่งต่อมากที่สุด ร้อยละ 55.63 มีเพียงร้อยละ 26.26 ที่มาถึง รพ. ภายใน 270 นาที และมีเพียงร้อยละ 4.73 ที่ได้รับยาละลายลิ่มเลือด ผู้ป่วยร้อยละ 23.82 มีผลการรักษาที่ไม่ดี ($mRS > 2$) ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลการรักษาที่ไม่ดี ($mRS > 2$) มี 8 ปัจจัย ประกอบด้วย อายุ > 80 ปี (adjusted OR = 2.01, 95% CI: 1.00-4.05, $p\text{-value} = 0.049$) ผู้ป่วยมารพ. ไม่ทันภายในเวลา 270 นาที (adjusted OR = 2.18, 95% CI: 1.08-4.41, $p\text{-value} = 0.031$) มีอาการพูดไม่ชัด (adjusted OR = 1.94, 95% CI: 1.12-3.39, $p\text{-value} = 0.019$) มีอาการอ่อนแรง (adjusted OR = 3.33, 95% CI: 1.49-7.45, $p\text{-value} < 0.001$) ไม่ใช่กลุ่มผู้ป่วยที่มีอาการเล็กน้อย (Minor stroke) (adjusted OR = 14.41, 95% CI: 7.98-26.03, $p\text{-value} < 0.001$) ไม่ได้รับยาละลายลิ่มเลือด (rt-PA) (adjusted OR = 3.52, 95% CI: 1.17-10.61, $p\text{-value} = 0.026$) มีภาวะแทรกซ้อนขณะนอน รพ. (adjusted OR = 2.87, 95% CI: 1.52-5.43, $p\text{-value} = 0.001$) และระยะเวลาการนอน รพ. > 3 วัน รพ. (adjusted OR = 5.13, 95% CI: 2.48-10.59, $p\text{-value} < 0.001$)

ดังนั้น ควรพัฒนาระบบส่งต่อและเครือข่าย Fast track stroke เพื่อให้ผู้ป่วยมาถึงทันเวลาและเพิ่มโอกาสได้รับยา rt-PA รณรงค์ให้ประชาชนสังเกตอาการเตือน BEFAST และนำส่งโดยเร็ว รวมทั้งพัฒนาแนวปฏิบัติการดูแลขณะนอนโรงพยาบาลเพื่อลดภาวะแทรกซ้อนและระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล

คำสำคัญ: โรคหลอดเลือดสมองขาดเลือดเฉียบพลัน, ผลลัพธ์การรักษา, ยาละลายลิ่มเลือด (rt-PA)

¹ นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ, กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลพิมาย อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา,

E-mail: dumratsiri@gmail.com

Corresponding author: ดำรงศิริ ไพอุปรี, E-mail: dumratsiri@gmail.com

Factors Associated with Clinical Outcomes of Acute Ischemic Stroke Patients at Phimai Hospital, Nakhon Ratchasima Province

Dumratsiri Paiopree¹(Received: 1st December 2025; Revised: 31st January 2026; Accepted: 10th February 2026)

Abstract

This study aimed to investigate factors associated with clinical outcomes of acute ischemic stroke. Methods: An analytical cross-sectional study using retrospective data collection was conducted among patients diagnosed with acute ischemic stroke from October 1, 2022, to September 30, 2023. A total of 613 patients were included in the analysis. Multivariate logistic regression analysis was performed at p-value <0.05, with results presented as adjusted odds ratios (adjusted OR) and 95% confidence intervals (95% CI).

Results: The mean age of patients was 65.68 years (S.D. = 13.46). The majority had hypertension 60.69% and were admitted through referral systems 55.63%. Only 26.26% of patients arrived at the hospital within 270 minutes, and merely 4.73% received thrombolytic therapy. Poor clinical outcomes (mRS >2) were observed in 23.82% of patient. Multivariate logistic analysis identified eight factors associated with poor clinical outcomes (mRS >2): Age >80 years (adjusted OR = 2.01, 95% CI: 1.00-4.05, p = 0.049) Hospital arrival beyond 270 minutes (adjusted OR = 2.18, 95% CI: 1.08-4.41, p = 0.031) Dysarthria (adjusted OR = 1.94, 95% CI: 1.12-3.39, p = 0.019) Motor weakness (adjusted OR = 3.33, 95% CI: 1.49-7.45, p <0.001) Non-minor stroke (adjusted OR = 14.41, 95% CI: 7.98-26.03, p <0.001) absence thrombolytic therapy (rt-PA) (adjusted OR = 3.52, 95% CI: 1.17-10.61, p = 0.026) In-hospital complications (adjusted OR = 2.87, 95% CI: 1.52-5.43, p = 0.001) and Hospital stay >3 days (adjusted OR = 5.13, 95% CI: 2.48-10.59, p <0.001)

Therefore, strengthen the referral system and Fast Track Stroke network is recommended to ensure timely hospital arrival and increase access to rt-PA therapy. Public awareness of stroke warning signs through the BEFAST mnemonic should be promoted for early recognition and prompt transfer. Furthermore, in-hospital care protocols should be improved to reduce complications and length of stay.

Keywords: Acute ischemic stroke, Clinical outcome, Thrombolytic therapy (rt-PA)

¹ Medical Physician Senior Professional Level, Emergency Department, Phimai Hospital, Phimai District, Nakhon Ratchasima Province, E-mail: dumratsiri@gmail.com

Corresponding author: Dumratsiri Paiopree, E-mail: dumratsiri@gmail.com

บทนำ

โรคหลอดเลือดสมองขาดเลือดเป็นปัญหาสาธารณสุขสำคัญในปีพ.ศ. 2564 ทั่วโลกมีผู้ป่วย 69.94 ล้านคน เพิ่มขึ้นร้อยละ 101.80 จากปี พ.ศ. 2533 อุบัติการณ์ใหม่ 7.80 ล้านราย มีผู้เสียชีวิต 3.59 ล้านราย และสูญเสียปีสุขภาวะ 70.35 ล้าน DALYs¹ ในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2552-2564 มีอุบัติการณ์อยู่ที่ 90.37-222.73 ต่อแสนประชากร ส่วนอัตราการลดลงจากร้อยละ 8.05 เป็น 7.30 ต่อแสนประชากร² โดยโรคนี้เป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับ 2 ในกลุ่มโรคไม่ติดต่อและสาเหตุสำคัญของความพิการระยะยาว³

การรักษาที่เป็นมาตรฐานคือการให้ยาละลายลิ่มเลือด (rt-PA) ภายใน 4.5 ชั่วโมง ความรวดเร็วในการเข้าถึงโรงพยาบาลจึงส่งผลต่อผลลัพธ์การรักษาที่ดีและโอกาสการได้รับ rt-PA⁴⁻⁶ อย่างไรก็ตามในประเทศไทยพบว่าผู้ป่วยเพียงร้อยละ 34.6-51.6 มาโรงพยาบาลทันภายใน 4.5 ชั่วโมงหลังเกิดอาการ (Onset to door time)^{7,8} และมีเพียงร้อยละ 3.8-5.5 ได้รับ rt-PA^{9,10}

ประเทศไทยพัฒนาเครือข่ายระบบบริการโรคหลอดเลือดสมอง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ขยายสู่โรงพยาบาลประจำจังหวัดและโรงพยาบาลชุมชนขนาดใหญ่ที่มีศักยภาพ¹¹ ทำให้ผู้ป่วยได้รับ rt-PA เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 0.18 เป็นร้อยละ 7.39 ในปี พ.ศ. 2564² โรงพยาบาลชุมชนขนาดใหญ่มีศักยภาพดูแลผู้ป่วยไม่แตกต่างจากโรงพยาบาลประจำจังหวัด^{12,13} โรงพยาบาลพิมายเป็นโรงพยาบาลทั่วไปขนาด 189 เตียง เริ่มให้การรักษาด้วยยา rt-PA ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 และเมื่อตุลาคม พ.ศ. 2565 โรงพยาบาลพิมายได้ขยายเป็นโรงพยาบาลแม่ข่ายรับบริการผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองจากโรงพยาบาลลูกข่าย ส่งผลให้จำนวนผู้ป่วย

ในปีงบประมาณ 2566 เพิ่มขึ้นเป็น 650 ราย จาก 363 ราย จากปีก่อนหน้า แต่มีเพียงร้อยละ 24.77 เข้าสู่ระบบ Stroke fast track และเพียงร้อยละ 4.46 ที่ได้รับ rt-PA ซึ่งต่ำกว่าระดับประเทศ การศึกษาก่อนหน้านี้พบว่าปัจจัยต่าง ๆ เช่น ระยะเวลาการเข้าถึงโรงพยาบาล ความรุนแรงของโรค และการได้รับ rt-PA มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์การรักษาอย่างมีนัยสำคัญ^{4,5,14} อย่างไรก็ตามยังไม่มีข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ศึกษาปัจจัยดังกล่าวในบริบทของโรงพยาบาลทั่วไปที่เป็นโรงพยาบาลแม่ข่าย ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์การรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือดเฉียบพลัน เพื่อนำผลการศึกษามาพัฒนาแนวทางการดูแล

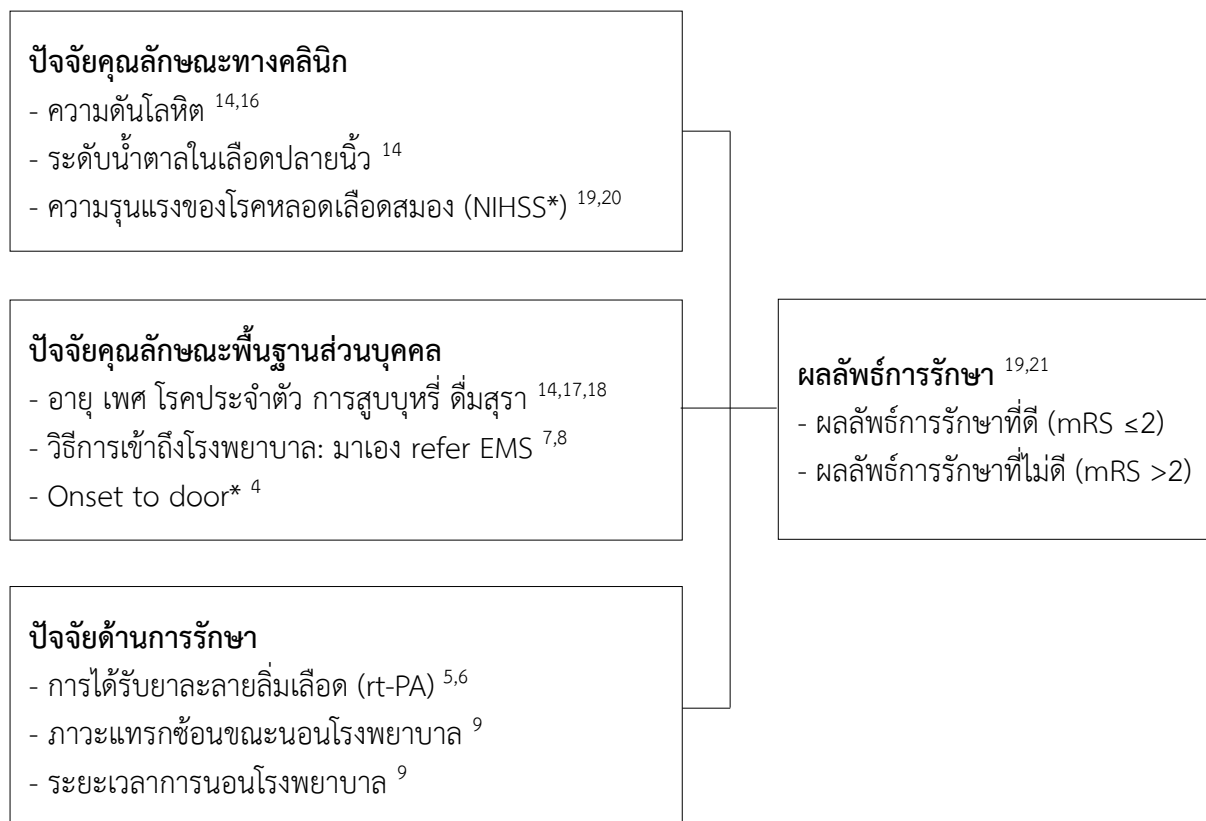
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคลและทางคลินิกของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือดเฉียบพลัน โรงพยาบาลพิมาย จังหวัดนครราชสีมา
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์การรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือดเฉียบพลัน โรงพยาบาลพิมาย จังหวัดนครราชสีมา

ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านพื้นที่ศึกษา คือ โรงพยาบาลพิมาย ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือดเฉียบพลัน โดยให้รหัส ICD 10: I63 ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2565 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2566 ขอบเขตด้านระยะเวลา ระยะเวลาของการนำข้อมูลย้อนหลังมาศึกษา คือ ระหว่าง 1 ตุลาคม พ.ศ. 2565 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2566 และระยะเวลาดำเนินการวิจัย ระหว่างเดือน มกราคม-พฤษภาคม 2568

กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual framework)



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดวิจัย

หมายเหตุ* Onset to door คือ ระยะเวลาตั้งแต่ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเฉียบพลันเริ่มมีอาการทางระบบประสาท จนมาถึงโรงพยาบาล NIHSS คือ ระดับความรุนแรงทางระบบประสาทวัดเป็นคะแนน 0-42

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์
ในรูปแบบ Cross-sectional analytical study
โดยเก็บข้อมูลย้อนหลัง คำนวณขนาดตัวอย่าง
โดยใช้สูตร Hsieh, et al.¹⁵ ดังนี้

$$n = \frac{\{Z_1 \cdot \alpha/2 [P(1-P)/B]^{1/2} + Z_1 \cdot \beta [P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)(1-B)/B]^{1/2}\}^2}{[(P_1 - P_2)^2(1-B)]}$$

ใช้ค่า $P = 0.86$, $P_1 = 0.69$, $P_2 = 0.88$
และ $B = 0.89$ จากการศึกษาของ Hu M, et al.
¹⁶ กำหนดระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ ($Z_1 - \alpha/2 = 1.96$) และอำนาจการทดสอบ 90%
 $\beta = 0.1$ ($Z_1 - \beta = 1.28$) ได้ขนาดตัวอย่าง

488 คน จากนั้นปรับสำหรับการวิเคราะห์ถดถอย
พหุตัวแปร ตามสูตร Hsieh, et al.¹⁵

$$n_p = \frac{n_1}{(1 - p_{1,2,3,\dots,p}^2)}$$

เลือกสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงพหุเท่ากับ 0.4
ทำให้ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 581 คน จากข้อมูลระหว่าง
วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2565 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2566
มีผู้ป่วย 650 ราย โดยมี 613 คนที่เข้าเกณฑ์การคัดเข้า
เพื่อเพิ่มอำนาจการทดสอบจึงได้เก็บรวบรวมข้อมูล
จากตัวอย่างตามเกณฑ์ทั้งหมดในปีงบประมาณ 2566

เกณฑ์การคัดเข้า: ผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 18 ปี และได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือดเฉียบพลัน โดยให้รหัส ICD 10 เป็น I63 เข้ารับการรักษาและรับเป็นผู้ป่วยในของโรงพยาบาลพิมายใช้ข้อมูลย้อนหลังระหว่าง 1 ตุลาคม พ.ศ. 2565 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2566

เกณฑ์การคัดออก:

- 1) ผู้ป่วยมีระยะเวลาที่เริ่มมีอาการทางระบบประสาทมากกว่า 7 วัน
- 2) ผู้ป่วยที่มีอาการของโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือดเฉียบพลันเกิดขึ้นภายในโรงพยาบาล
- 3) ผู้ป่วยได้รับการรักษาจากโรงพยาบาลที่มีศักยภาพสูงกว่าแล้วถูกส่งตัวกลับมารักษาต่อ
- 4) ข้อมูลเวชระเบียนไม่ครบถ้วน

ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือดเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในของโรงพยาบาลพิมาย (650 คน)

ผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์คัดออก จำนวน 37 คน

- ข้อมูลเวชระเบียนไม่ครบถ้วน 3 คน
- ผู้ป่วยมีอาการเกิดขึ้นภายในโรงพยาบาล 6 คน
- ผู้ป่วยได้รับการรักษาเบื้องต้นจากโรงพยาบาลอื่น กลับมารักษาต่อ 10 คน
- ผู้ป่วยมีระยะเวลาที่เริ่มมีอาการทางระบบประสาทมากกว่า 7 วัน 18 คน

ผู้ป่วยจากเกณฑ์การคัดออก เหลือ 613 คน ที่นำมาวิเคราะห์

ผลลัพธ์การรักษาที่ไม่ดี (mRS >2) 146 คน

ผลลัพธ์การรักษที่ดี (mRS ≤2) 467 คน

ภาพที่ 2 การคัดเลือกตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ โดยแบบบันทึกข้อมูลที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและได้รับการตรวจสอบค่าความเที่ยงตรง (IOC) จากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน **ตัวแปรที่ศึกษา**

1. ตัวแปรอิสระ (Independent variables)

1) ข้อมูลคุณลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล อายุ (วัดเป็นปี: >80 ปี และ ≤80 ปี)¹⁷ เพศ (ชาย หญิง)¹⁴ โรคประจำตัว (มี และไม่มี: ความดันโลหิตสูง เบาหวาน ไขมันในเลือดผิดปกติ หัวใจเต้นผิดจังหวะ โรคไตเรื้อรัง)^{14,18} ประวัติสูบบุหรี่/ดื่มสุรา (มี และไม่มี)¹⁸ วิธีการเข้าถึงโรงพยาบาล (ระบบส่งต่อ มาเอง ระบบการแพทย์ฉุกเฉิน)^{7,8} Onset to door (วัดเป็นนาที: ≤270 นาที และ >270 นาที)⁴

2) ข้อมูลคุณลักษณะทางคลินิกแรกรับผลการตรวจทางระบบประสาท (มี และไม่มี ได้แก่ อาการอ่อนแรง พูดไม่ชัด ใบหน้าเบี้ยว ความรู้สึกบกพร่อง)¹⁹ ความดันโลหิต^{14,16} (วัดเป็น ความดันโลหิตซิสโตลิก (mmHg): >180 และ ≤180 mmHg, ความดันโลหิตไดแอสโตลิก (mmHg): >110 และ ≤110 mmHg) ระดับน้ำตาลในเลือดปลายนิ้ว¹⁴ (วัดเป็น mg/dl: >140 และ ≤140 mg/dl) คะแนน NIHSS¹⁹ วัดเป็นคะแนน 0-42 แปลผลเป็น Minor stroke²⁰ (NIHSS <4) และไม่ใช่ Minor stroke (NIHSS ≥4)

3) ข้อมูลการรักษา การได้รับ rt-PA (ได้ และไม่ได้) ^{5,6} ภาวะแทรกซ้อนขณะนอนโรงพยาบาล (มี และไม่มี) ⁹ ระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล (วัดเป็นวัน: >3 วัน และ ≤ 3 วัน) ⁹

2. ตัวแปรตาม (Dependent variables)

ผลลัพธ์การรักษาจากการประเมิน Modified rankin scale score (mRS) เมื่อจำหน่าย แปลผลได้ดังนี้ ผลลัพธ์การรักษาที่ดี ($mRS \leq 2$) และผลลัพธ์การรักษาที่ไม่ดี ($mRS > 2$) ^{19,21}

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1) ขออนุมัติผ่านผู้อำนวยการโรงพยาบาล เพื่อใช้ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์จากโปรแกรม HOSxp, Server image และ Server PAC

2) หลังได้รับอนุมัติจริยธรรมการวิจัย จึงสืบค้นข้อมูลผู้ป่วย ICD-10: I63 ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2565 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2566 จากโปรแกรมดังกล่าวตามแบบบันทึกข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาลงรหัสและบันทึกใน Microsoft excel ตรวจสอบความถูกต้อง แล้ววิเคราะห์ด้วยโปรแกรม STATA Version 16.1 ดังนี้

1) สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำเสนอลักษณะทางประชากรตัวอย่าง โดยใช้สถิติ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation - S.D.) ค่ามัธยฐาน (Median) พิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR = Interquartile range)

2) สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) วิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์การรักษา โดยแบ่งเป็นกลุ่มผลลัพธ์การรักษาที่ดี และไม่ดี ใช้การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกแบบตัวแปรเดียว นำเสนอเป็น Crude odds ratio คัดเลือกตัวแปรที่มี $p\text{-value} < 0.25$ เข้าสู่

การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกแบบพหุแปร ด้วยวิธี Backward elimination โดยขจัดตัวแปรที่ $p\text{-value} > 0.05$ ออกทีละตัว และประเมิน Goodness of fit นำเสนอผลเป็น Adjusted odds ratios และ 95% Confidence interval (95% CI) กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$

การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยได้รับการอนุมัติจริยธรรมจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครราชสีมา (เอกสาร เลขที่ KHE 2024-188 เลขที่โครงการ NRPH 188 ลงวันที่ 25 ตุลาคม 2567) และได้รับอนุญาตจากผู้อำนวยการโรงพยาบาลให้ใช้ข้อมูลผู้ป่วย โดยปกปิดข้อมูลส่วนบุคคล (ชื่อ นามสกุล รหัสบัตรประชาชน หมายเลขผู้ป่วย) และกำหนดรหัสใหม่แทน ข้อมูลถูกเก็บในคอมพิวเตอร์ที่มีรหัสผ่าน โดยเฉพาะผู้วิจัยเท่านั้นที่สามารถเข้าถึง และจะถูกทำลายภายหลังการเผยแพร่ผลการวิจัย ผลการวิจัยนำเสนอเป็นภาพรวมเพื่อประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น

ผลการวิจัย

ข้อมูลพื้นฐาน ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 51.22 อายุเฉลี่ย 65.68 ปี (S.D. 13.46) เข้ารับการรักษาผ่านระบบส่งต่อ ร้อยละ 55.63 รองลงมาคือมาเองหรือญาตินำส่ง ร้อยละ 40.29 และระบบการแพทย์ฉุกเฉิน ร้อยละ 4.08 มีเพียง ร้อยละ 26.26 ที่มาทันภายใน 270 นาที โรคประจำตัวที่พบบ่อยคือความดันโลหิตสูง ร้อยละ 60.69 ไขมันในเลือดผิดปกติ ร้อยละ 41.44 และเบาหวาน ร้อยละ 30.18 โดยมีผู้ป่วยถึงร้อยละ 26.92 เป็นโรคหลอดเลือดสมองมาก่อน (ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 คุณลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือดเฉียบพลัน

คุณลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล	จำนวน (n = 613)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	314	51.22
หญิง	299	48.78
อายุ (ปี) Mean (S.D.) : 65.68 (13.46)		
อายุ >80 ปี	80	13.05
อายุ ≤80 ปี	533	86.95
วิธีการเข้าถึง รพ.		
ระบบส่งต่อ*	341	55.63
มาเองหรือญาตินำส่ง	271	40.29
ระบบการแพทย์ฉุกเฉิน*	25	4.08
Onset to door* >270 นาที	452	73.74
Onset to door ≤270 นาที	161	26.26
โรคประจำตัว		
Hypertension	372	60.69
Dyslipidemia	254	41.44
Diabetes mellitus	185	30.18
Previous stroke	165	26.92
Atrial fibrillation	63	10.28
Chronic kidney diseased	50	8.16
โรคประจำตัวอื่น ๆ	37	6.04
ประวัติการดื่ม Alcohol	47	7.67
ประวัติการสูบบุหรี่	50	8.16

หมายเหตุ* Onset to door คือ ระยะเวลาตั้งแต่ผู้ป่วยมีอาการทางระบบประสาทจนมาถึงโรงพยาบาล

ระบบส่งต่อ คือ ผู้ป่วยถูกส่งมาจากโรงพยาบาลลูกข่าย

ระบบการแพทย์ฉุกเฉิน คือ ผู้ป่วยมาด้วยรถฉุกเฉินภายในพื้นที่รับผิดชอบของอำเภอพิมาย

ข้อมูลทางคลินิกและการรักษา ผู้ป่วยส่วนใหญ่ ร้อยละ 73.74 เป็นสมองขาดเลือดอาการเล็กน้อย อาการทางระบบประสาทที่พบบ่อยคือ อาการอ่อนแรง ร้อยละ 65.58 และพูดไม่ชัด ร้อยละ 49.59 มีเพียง ร้อยละ 4.73 ได้รับ rt-PA ผู้ป่วยมีภาวะแทรกซ้อน ร้อยละ 18.11 โดยพบปอดติดเชื้อมากที่สุด ร้อยละ 4.57

ระยะเวลานอนโรงพยาบาลส่วนใหญ่ไม่น้อยกว่า 3 วัน ร้อยละ 86.13 ผลลัพธ์การรักษาที่ดี (mRS ≤2) และไม่ดี (mRS >2) พบร้อยละ 76.18 และ 23.82 ตามลำดับ (ดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 คุณลักษณะทางคลินิกและการรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือดเฉียบพลัน

คุณลักษณะทางคลินิกและการรักษา	จำนวน (n = 613)	ร้อยละ
SBP* >180 mmHg	75	12.23
SBP ≤180 mmHg	538	87.77
DBP* >110 mmHg	27	4.40
DBP ≤110 mmHg	586	95.60
Capillary blood sugar >140 mg/dl	231	37.68
Capillary blood sugar ≤140 mg/dl	382	62.32
ผลการตรวจทางระบบประสาทแรกรับ		
Weakness	402	65.58
Dysarthria	304	49.59
Facial palsy	244	39.80
Sensory impairment	208	33.93
วินิจฉัย Minor stroke หรือ NIHSS <4	452	73.74
ได้รับยาละลายลิ่มเลือด (rt-PA)	29	4.73
มีภาวะแทรกซ้อนขณะนอนโรงพยาบาล	111	18.11
Pneumonia	28	4.57
Infection unspecified	16	2.61
Seizure	10	1.63
Intracerebral hemorrhage (ICH)	6	0.98
Urinary tract infection	6	0.98
ภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ	55	8.97
ระยะเวลานอนโรงพยาบาล Median (IQR): 2 (1-3)		
ระยะเวลานอนโรงพยาบาล >3 วัน	85	13.87
ระยะเวลานอนโรงพยาบาล ≤3 วัน	528	86.13
mRS Score ก่อนจำหน่าย ≤2 คะแนน	467	76.18
mRS Score ก่อนจำหน่าย >2 คะแนน	146	23.82

หมายเหตุ* Modified Rankin Scale score: mRS score คือ วิธีมาตรฐานในการประเมินความพิการจากผลการรักษาของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง Systolic blood pressure (SBP) Diastolic blood pressure (DBP)

จากการวิเคราะห์ถดถอยแบบพหุแปรด้วยวิธี Backward elimination (p-value >0.05) ได้โมเดลที่เหมาะสมเหลือ 9 ตัวแปร พบ 8 ปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลลัพธ์การรักษาที่ไม่ดี (mRS>2) อย่างมีนัยสำคัญ (p-value <0.05) ได้แก่ 1) อายุ > 80 ปี 2) ผู้ป่วยมารพ. ไม่ทันภายในเวลา 270 นาที

3) มีอาการพูดไม่ชัด 4) มีอาการอ่อนแรง 5) ไม่ใช่ผู้ป่วยที่มีอาการเล็กน้อย 6) ไม่ได้รับ rt-PA 7) มีภาวะแทรกซ้อนขณะนอน รพ. และ 8) ระยะเวลาก่อนนอน รพ. >3 วัน (ดังตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์การรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือดเฉียบพลัน

ปัจจัย	mRS >2 n (%)	mRS ≤2 n (%)	Crude OR	Adjusted OR	95%CI	p-value
อายุ						
>80 ปี	43 (53.75)	37 (46.25)	4.85	2.01	1.00-4.05	0.049
≤80 ปี	103 (19.32)	430 (80.68)	1	1	1	
Onset to door						
>270 นาที	108 (23.89)	344 (76.11)	1.01	2.18	1.08-4.41	0.031
≤270 นาที	38 (23.60)	123 (76.40)	1	1	1	
Previous stroke						
ใช่	49 (29.70)	116 (70.30)	1.52	1.63	0.92-2.91	0.097
ไม่ใช่	97 (21.65)	351 (78.35)	1	1	1	
อาการพูดไม่ชัด						
มี	109 (35.86)	195 (64.14)	4.10	1.94	1.12-3.39	0.019
ไม่มี	37 (11.97)	272 (88.03)	1	1	1	
มีอาการอ่อนแรง						
มี	136 (33.83)	266 (66.17)	10.28	3.33	1.49-7.45	<0.001
ไม่มี	10 (4.74)	201 (95.26)	1	1	1	
Minor stroke						
ไม่ใช่	109 (67.70)	52 (32.30)	23.51	14.41	7.98-26.03	<0.001
ใช่	37 (8.19)	415 (91.81)	1	1	1	
rt-PA						
ไม่ได้รับ	132 (22.60)	452 (77.40)	0.31	3.52	1.17-10.61	0.026
ได้รับ	14 (48.28)	15 (51.72)	1	1	1	

ปัจจัย	mRS >2 n (%)	mRS ≤2 n (%)	Crude OR	Adjusted OR	95%CI	p-value
มีภาวะแทรกซ้อน						
มี	64 (57.66)	47 (42.34)	6.97	2.87	1.52-5.43	0.001
ไม่มี	82 (16.33)	420 (83.67)	1	1	1	
ระยะเวลาอน รพ.						
>3 วัน	54 (63.53)	31 (36.47)	8.25	5.13	2.48-10.59	<0.001
≤3 วัน	92 (17.42)	436 (82.58)	1	1	1	

หมายเหตุ mRS >2 คือ ผลลัพธ์การรักษาที่ไม่ดี mRS ≤2 คือ ผลลัพธ์การรักษาที่ดี

Minor stroke คือ สมองขาดเลือดที่มีอาการเล็กน้อย หรือ NIHSS <4

Onset to door คือ ระยะเวลาตั้งแต่ผู้ป่วยมีอาการทางระบบประสาทจนมาถึงโรงพยาบาล

การอภิปรายผล

ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุที่มีปัจจัยเสี่ยงหลัก ได้แก่ ความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือดผิดปกติ และโรคเบาหวาน สอดคล้องกับข้อมูลในระดับประเทศและทั่วโลก^{22,23} อย่างไรก็ตามพบผู้ป่วยที่มีประวัติโรคหลอดเลือดสมองอยู่เดิมสูงถึงร้อยละ 26.92 เทียบกับการศึกษาของ Vorasoot N, et al.¹² ที่พบเพียงร้อยละ 13 ซึ่งสาเหตุที่แตกต่างนี้จำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติม

การเข้าถึงบริการอย่างรวดเร็วส่งผลต่อผลการรักษาที่ดี⁴ ดังนั้นจึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจโดยพบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่เข้าถึงโรงพยาบาลผ่านระบบส่งต่อ ร้อยละ 55.63 สะท้อนบทบาทของโรงพยาบาลพิมายในฐานะโรงพยาบาลแม่ข่าย อย่างไรก็ตามพบการใช้ระบบการแพทย์ฉุกเฉินยังจำกัดอยู่ที่ร้อยละ 4.08 น้อยกว่าการศึกษาของ Wongwiangjunt S, et al.⁸ พบร้อยละ 16.6 เนื่องจากเป็นโรงเรียนแพทย์ในเขตกรุงเทพฯ ที่มีการแพทย์ฉุกเฉินครอบคลุมทุกพื้นที่และ Vorasoot N, et al.¹² ร้อยละ 7.6 ซึ่งเป็นผลรวมของโรงพยาบาลในหลายระดับและหลายพื้นที่ พบว่ามีผู้ป่วยมาทันภายในเวลา 270 นาทีเพียงร้อยละ 26.26 ซึ่งต่ำกว่าการศึกษาในโรงพยาบาลศิริราช

ร้อยละ 51.6⁷ และการศึกษาของ Jantasri S, et al.¹³ ในโรงพยาบาลอุดรธานี ร้อยละ 34 และโรงพยาบาลชุมชน node-r-TPA ร้อยละ 45.6 สอดคล้องกับผลให้การรักษา rt-PA ที่มีเพียงร้อยละ 4.73 ซึ่งต่ำกว่าทั้งระดับประเทศ ร้อยละ 7.39² และจังหวัดนครราชสีมา ร้อยละ 5.84²⁴ จากข้อมูลนี้จะนำไปพัฒนาและบูรณาการระบบบริการโรคหลอดเลือดสมองในระดับผู้ปฏิบัติและนโยบายต่อไป

ผู้ป่วยส่วนใหญ่ร้อยละ 73.74 มีอาการเล็กน้อย (Minor stroke) และมีผลลัพธ์การรักษาที่ดี (mRS ≤2) ร้อยละ 76.18 ส่วนผลลัพธ์การรักษาที่ไม่ดี (mRS >2) พบร้อยละ 23.82 ระยะเวลาอนโรงพยาบาลค่ามัธยฐาน 2 วัน (IQR: 1-3 วัน) พบภาวะแทรกซ้อนร้อยละ 18.11 โดยปอดติดเชื้อพบมากที่สุด ร้อยละ 4.57 ซึ่งผลลัพธ์ใกล้เคียงกับการศึกษาของ Vorasoot N, et al.¹² ซึ่งเป็นในโรงพยาบาลระดับต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีระบบการบริการที่คล้ายคลึงกัน

จากการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกแบบพหุตัวแปร (p-value <0.05) พบ 8 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์การรักษาที่ไม่ดี (mRS >2) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ 1) อายุ >80 ปี

มีโอกาสมิผลลัพธ์การรักษาที่ไม่ดี 2.01 เท่า (adjusted OR 2.01, 95% CI 1.00-4.05, p-value = 0.049) สอดคล้องกับการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่าอายุที่เพิ่มขึ้นส่งผลต่อความสามารถในการฟื้นตัวของเนื้อเยื่อสมองต่อการรักษาการที่ไม่ดี^{14,17,18}

2) ผู้ป่วยมาไม่ทันภายในเวลา 270 นาที หลังมีอาการทางระบบประสาท มีโอกาสมิผลลัพธ์การรักษาที่ไม่ดี 2.18 เท่า (adjusted OR 2.18, 95% CI 1.08-4.41, p-value = 0.031) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ระยะเวลาที่สั้นลง จะเพิ่มโอกาสให้ผู้ผู้ป่วยได้รับการรักษาและฟื้นตัวได้รวดเร็ว⁴ และเพิ่มโอกาสการได้รับ rt-PA การรักษาที่รวดเร็วจะช่วยลดขนาดของพื้นที่สมองที่เสียหาย ลดความรุนแรงของอาการทางระบบประสาท^{5,6}

3) มีอาการพูดไม่ชัด มีโอกาสมิผลลัพธ์การรักษาที่ไม่ดี 1.94 เท่า (adjusted OR 1.94, 95% CI 1.12-3.39, p-value = 0.019)

4) มีอาการอ่อนแรง มีโอกาสมิผลลัพธ์การรักษาที่ไม่ดี 3.33 เท่า (adjusted OR 3.33, 95% CI 1.49-7.45, p-value = <0.001) และ 5) ไม่ใช่ ผู้ป่วยที่มีอาการเล็กน้อย มีโอกาสมิผลลัพธ์การรักษาที่ไม่ดี 14.41 เท่า (adjusted OR 14.41, 95% CI 7.98-26.03, p-value <0.001) ทั้ง 3 ปัจจัยเกี่ยวข้องกับความเสี่ยงของโรค สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้าที่พบว่าความบกพร่องด้านการเคลื่อนไหวและความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมองส่งผลต่อผลลัพธ์การรักษาที่ไม่ดี^{14,20}

6) การไม่ได้ rt-PA มีโอกาสมิผลลัพธ์การรักษาที่ไม่ดี 3.52 เท่า (adjusted OR 3.52, 95% CI 1.17-10.61, p-value = 0.026) ซึ่งการรักษาด้วย rt-PA มีผลลัพธ์การรักษาที่ดีดังการศึกษาที่ผ่านมา^{5,6} อย่างไรก็ตามผลการวิเคราะห์ ถดถอยโลจิสติกตัวแปรเดียวและพหุตัวแปร ไม่สอดคล้องกัน อาจเกิดจากปัจจัยอื่นที่เป็นตัวกวน เช่น กลุ่มผู้ป่วยผู้ป่วยที่มีอาการเล็กน้อย (Minor stroke) ไม่มีข้อบ่งชี้ให้ยาละลายลิ่มเลือด

และจำนวนผู้ป่วยที่ได้รับ rt-PA น้อยเกินไป จนไม่แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

7) มีภาวะแทรกซ้อนขณะนอน รพ. มีโอกาสมิผลลัพธ์การรักษาที่ไม่ดี 2.87 เท่า (adjusted OR 2.87, 95% CI 1.52-5.43, p-value = 0.001) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่าภาวะแทรกซ้อนเป็นปัจจัยสำคัญที่มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์ในระยะเฉียบพลัน^{9,14} โดยที่พบมากที่สุดคือ ปอดติดเชื้อ (ร้อยละ 4.57) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Barlas RS, et al.²⁵ พบว่าปอดติดเชื้อเพิ่มความเสี่ยงต่อผลลัพธ์ที่ไม่ดีอย่างมีนัยสำคัญ

สรุป

ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อผลลัพธ์การรักษาที่ไม่ดี ได้แก่ อายุมาก ความรุนแรงของโรคมาโรงพยาบาลช้า ไม่ได้รับ rt-PA และภาวะแทรกซ้อน เพิ่มความรวดเร็วในการเข้าถึงบริการ เพิ่มการให้ rt-PA และพัฒนาแนวทางการดูแลให้มีมาตรฐาน จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการรักษา

ข้อเสนอแนะ

1. สำหรับผู้ปฏิบัติ: สร้างความตระหนักในการบันทึกข้อมูลและประเมิน NIHSS ให้ครบถ้วน ประชาสัมพันธ์อาการเตือนโรคหลอดเลือดสมองแก่ประชาชน

2. สำหรับผู้กำหนดนโยบาย: ขยายเครือข่ายระบบส่งต่อผู้ป่วย (Stroke fast track network) พัฒนาศักยภาพระบบการแพทย์ฉุกเฉินและระบบส่งต่อเพื่อลดระยะเวลา Onset to door time และสนับสนุนระบบการดูแลต่อเนื่อง

3. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป: ศึกษาต่อเนื่องด้วยกลุ่มตัวอย่างที่มากขึ้นและติดตามผลลัพธ์การรักษาระยะยาว (3-6 เดือน) หลังจำหน่ายเพื่อประเมินคุณภาพชีวิตและภาวะแทรกซ้อน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยคำปรึกษาจาก
อ.ดร.ลำพึง วอนอก และ คุณชลัญธร ตรียมณีรัตน์
ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลพิมาย
ที่อำนวยความสะดวกในการจัดการข้อมูล
และผู้เขียนงานวิชาการที่ใช้อ้างอิงทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

1. Li XY, Kong XM, Yang CH, Cheng ZF, Lv JJ, Guo H, et al. Global, regional, and national burden of ischemic stroke, 1990-2021: an analysis of data from the global burden of disease study 2021. *EClinicalMedicine*. 2024; 75: 102758.
2. Tiamkao S, Ienghong K, Cheung LW, Celebi I, Suzuki T, Apiratwarakul K. Stroke incidence, rate of thrombolytic therapy, mortality in Thailand from 2009 to 2021. *Open Access Maced J Med Sci*. 2022; 9(E): 110-5.
3. สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ. รายงานภาระโรคและการบาดเจ็บของประชากรไทย พ.ศ. 2562. นนทบุรี: สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ; 2566. หน้า 25-6.
4. Matsuo R, Yamaguchi Y, Matsushita T, Hata J, Kiyuna F, Fukuda K, et al. Association Between Onset-to-Door Time and Clinical Outcomes After Ischemic Stroke. *Stroke*. 2017; 48(11): 3049-56.
5. Marler JR, Tilley BC, Lu M, Brott TG, Lyden PC, Grotta JC, et al. Early stroke treatment associated with better outcome: the NINDS rt-PA stroke study. *Neurology*. 2000; 55(11): 1649-55.
6. Wardlaw JM, Murray V, Berge E, del Zoppo G, Sandercock P, Lindley RL, et al. Recombinant tissue plasminogen activator for acute ischaemic stroke: an updated systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2012; 379(9834): 2364-72.
7. Wannarong T, Chotik-Anuchit S, Nilanont Y. Factors associated with hospital arrival time in acute stroke. *Journal of the Medical Association of Thailand*. 2019; 102(5): 547-53.
8. Wongwiangjunt S, Komoltri C, Pongvarin N, Nilanont Y. Stroke awareness and factors influencing hospital arrival time: a prospective observational study. *J Med Assoc Thai*. 2015; 98(3): 260-4.
9. Nilanont Y, Nidhinandana S, Suwanwela NC, Hanchaiphiboolkul S, Pimpak T, Tatsanavivat P, et al. Quality of acute ischemic stroke care in Thailand: a prospective multicenter countrywide cohort study. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2014; 23(2): 213-9.

10. Ratanakorn D, Keandoungchun J, Sittichanbuncha Y, Laothamatas J, Tegeler CH. Stroke fast track reduces time delay to neuroimaging and increases use of thrombolysis in an academic medical center in Thailand. *J Neuroimaging*. 2012; 22(1): 53-7.
11. สมศักดิ์ เทียมเก่า. 13 ปี เส้นทาง การเรียนรู้และพัฒนา Stroke Fast Track ของประเทศไทย. *วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข*. 2566; 17(1): 191-9.
12. Vorasoot N, Kasemsap N, Kongbunkiat K, Peansukwech U, Tiamkao S, Sawanyawisuth K. Impact of Hospital Level on Stroke Outcomes in the Thrombolytic Therapy Era in Northeast Thailand: A Retrospective Study. *Neurol Ther*. 2021; 10(2): 727-37.
13. Jantasri S, Tiamkao S, Sirikarn P. Effectiveness of Intravenous Recombinant Tissue Plasminogen Activator (rtPA) for Acute Ischemic Stroke in Udonthani Hospital versus Node-rtPA Community Hospitals. *Thai Journal of Neurology*. 2020; 36(4): 34-57.
14. Torres-Aguila NP, Carrera C, Muiño E, Cullell N, Cárcel-Márquez J, Gallego-Fabrega C, et al. Clinical Variables and Genetic Risk Factors Associated with the Acute Outcome of Ischemic Stroke: A Systematic Review. *J Stroke*. 2019; 21(3): 276-89.
15. Hsieh FY, Bloch DA, Larsen MD. A simple method of sample size calculation for linear and logistic regression. *Stat Med*. 1998; 17(14): 1623-34.
16. Hu M, Zhu Y, Chen Z, Li W, Li L, Li Y, et al. Relationship between mean blood pressure during hospitalization and clinical outcome after acute ischemic stroke. *BMC Neurol*. 2023; 23(1): 156.
17. Gao X, Zhang J, Peng Y, Fan H, Chen M, Xu T, et al. Admission clinical characteristics and early clinical outcomes among acute ischemic stroke patients. *J Biomed Res*. 2012; 26(3): 152-8.
18. Al Alawi AM, Al Busaidi I, Al Shibli E, Al-Senaidi AR, Al Manwari S, Al Busaidi I, et al. Health outcomes after acute ischemic stroke:retrospective and survival analysis from Oman. *Ann Saudi Med*. 2022; 42(4): 269-75.
19. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, Adeoye OM, Bambakidis NC, Becker K, et al. Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: 2019 Update to the 2018 Guidelines for the Early Management of Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2019; 50(12): e344-e418.

20. Strambo D, Zambon AA, Roveri L, Giacalone G, Di Maggio G, Peruzzotti-Jametti L, et al. Defining minor symptoms in acute ischemic stroke. *Cerebrovasc Dis.* 2015; 39(3-4): 209-15.
21. Lee EJ, Kim SJ, Bae J, Lee EJ, Kwon OD, Jeong HY, et al. Impact of onset-to-door time on outcomes and factors associated with late hospital arrival in patients with acute ischemic stroke. *PLoS One.* 2021; 16(3): e0247829.
22. Feigin VL, Stark BA, Johnson CO, Roth GA, Bisignano C, Abady GG, et al. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Neurology.* 2021; 20(10): 795-820.
23. Hanchaiphiboolkul S, Pongvarin N, Nidhinandana S, Suwanwela NC, Puthkhao P, Towanabut S, et al. Prevalence of stroke and stroke risk factors in Thailand: Thai Epidemiologic Stroke (TES) Study. *Journal of the Medical Association of Thailand.* 2011; 94(4): 427.
24. Songsrichainun P, Tiamkao S. Incidence, Mortality Rate and Rate of Thrombolytic Therapy of Acute Stroke in Northeastern Thailand from 2017-2022. *Journal of the Medical Association of Thailand.* 2024; 107(1): S16-S23.
25. Barlas RS, Clark AB, Bettencourt-Silva JH, Sawanyawisuth K, Kongbunkiat K, Kasemsap N, et al. Pneumonia and Risk of Serious Adverse Outcomes in Hospitalized Strokes in Thailand. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2019; 28(6): 1448-54.