Improving Door-to-Needle Times for Acute Ischemic Stroke by Using Naradhiwas Rajanagarindra Model

Chalinee Puangpoon, MD*, Anee Dorloh, RN**, Vararat Butmata, RN*

**Department of internal medicine, Naradhiwas Rajanagarindra Hospital, Narathiwat 96000 Thailand*

***Stroke nurse, Stroke Unit, Naradhiwas Rajanagarindra Hospital, Narathiwat 96000 Thailand*

Abstract

Background: The implement of stroke fast track strategies is associated with reduction in treatment times for tissue-type plasminogen activator (t-PA) administration. The impact strategies are variety in each area as well as Naradhiwas Rajanagarindra Hospital.

Objectives: The study aims to report the outcome after developing Naradhiwas Rajanagarindra model.

Methods: In this prospective cohort study, we collected data from the study survey in 160 stroke fast track patients from Naradhiwas Rajanagarindra Hospital between August 1, 2021 to January 31, 2022. Divided in 3 groups, phase I was analyzed baseline performance. In phase II, strategies changes were implemented. Using the model then collected outcome in phase III. Data analysis of difference between groups were performed using Kruskal-Wallis H. and Mann-Whitney Test.

Results: Number of patients are 45 in phase I, 29 in phase II, and 86 in phase III. 13.84% decrease in door-to-refer time (P-value=0.429). 26.28% decrease in door-to-door time (P-value=0.027). 34.41% decrease in door-to-CT time (P-value=0.027). Mean door-to-needle time in phase III is 27.79 minutes and the study can improve door-to-needle time 28.58% (P-value<0.001).

Conclusion: Development of Naradhiwas Rajanagarindra Hospital stroke fast track model is associated with reduction in referral time, and administering time of t-PA.

Keywords: acute ischemic stroke, door-to-needle time, stroke fast track (J Thai Stroke Soc. 2023;22(1): 5-20)

Corresponding author: ***Chalinee Puangpoon, MD*** *(Email: doctorchalineeneurologist@gmail.com)*

Received 8 May 2022 Revised 23 January 2023 Accepted 31 January 2023

การลดระยะเวลาให้ยาละลายลิ่มเลือดโดยใช้รูปแบบการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองช่องทางด่วน โรงพยาบาลนราธิวาสราชนครินทร์

พญ.ชาลินี พ่วงพูน*, พว.อานี ดอเลาะ**, พว.วรารัตน์ บุตรมาตา*

**กลุ่มงานอายุรกรรม โรงพยาบาลนราธิวาสราชนครินทร์ นราธิวาส 96000 ประเทศไทย*

***พยาบาลวิชาชีพ หอผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โรงพยาบาลนราธิวาสราชนครินทร์ นราธิวาส 96000 ประเทศไทย*

บทคัดย่อ

บทนำ ช่องทางด่วนในการดูแลผู้ป่วยภาวะสมองขาดเลือดเฉียบพลันส่งผลต่อการรักษาด้วยยาฉีดละลายลิ่มเลือดทางหลอดเลือดดำที่เร็วขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ แต่รูปแบบของการดูแลผู้ป่วยยังมีความแตกต่างไปตามบริบทของแต่ละพื้นที่รวมถึงเครือข่ายโรงพยาบาลนราธิวาสราชนครินทร์

วัตถุประสงค์ เพื่อติดตามผลลัพธ์หลังจากพัฒนารูปแบบการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองช่องทางด่วนเครือข่ายโรงพยาบาลนราธิวาสราชนครินทร์

วิธีการศึกษา วิเคราะห์ไปข้างหน้าเก็บข้อมูลในผู้ป่วยที่ได้รับการดูแลรักษาผ่านเครือข่ายโรงพยาบาลนราธิวาสราชนครินทร์ วันที่ 1 สิงหาคม 2564 ถึง 31 มกราคม 2565 จำนวน 160 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่มการศึกษาตามช่วงเวลา ระยะ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ระยะที่ 2 ปรับกลยุทธ์การดูแลผู้ป่วย ระยะที่ 3 ติดตามผลลัพธ์ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ด้วย Kruskal-Wallis H. และ Mann-Whitney Test

ผลการศึกษา จำนวนผู้ป่วยระยะที่ 1 45 คน, ระยะที่ 2 29 คน, ระยะที่ 3 86 คน การศึกษาลด door-to-refer time 13.84 % (P-value=0.429), ลด door-to-door time 26.28 % (P-value=0.027), ลด door-to-CT time 34.41 % (P-value=0.027) ค่าเฉลี่ย door-to-needle time ของการศึกษาระยะที่ 3 เท่ากับ 27.79 นาที ลด door-to-needle time 28.58 % (P-value<0.001)

สรุปผลการวิจัย การพัฒนารูปแบบการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองช่องทางด่วนเครือข่ายโรงพยาบาลนราธิวาสราชนครินทร์ มีผลลัพธ์คือ ลดเวลาการส่งต่อ และลดระยะเวลาให้ยาละลายลิ่มเลือด

คำสำคัญ: โรคสมองขาดเลือด, ยาละลายลิ่มเลือด, ช่องทางด่วนให้ยา (J Thai Stroke Soc. 2022;23(1):5-20)

บทนำ (Introduction)

ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางถึงประสิทธิภาพของการรักษาผู้ป่วยภาวะสมองขาดเลือดเฉียบพลัน (acute ischemic stroke) ด้วยยาละลายลิ่มเลือดทางหลอดเลือดดำ (intravenous tissue-type plasminogen activator; t-PA) ภายในระยะเวลา 270 นาที หรือ 4.5 ชั่วโมง หลังจากเกิดอาการ[1-3] โดยมีงานวิจัยยืนยันว่าผลลัพธ์ของการรักษาด้วยยา t-PA มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาภายหลังจากเกิดอาการ นั่นคือยิ่งมีการให้ยา t-PA อย่างรวดเร็วตั้งแต่เกิดอาการก็จะยิ่งมีการรักษาที่ได้ประโยชน์สูงสุดทั้งในแง่ของการลดอัตราการตาย เพิ่มการฟื้นฟูภาวะทุพพลภาพและลดภาวะแทรกซ้อนจากยา t-PA และนอกจากนั้นแล้ว การศึกษาพบว่าจะไม่เกิดประโยชน์ในการรักษา หากผู้ป่วยได้รับยาภายหลังเกิดอาการ 4.5 ชั่วโมง[4-8] ดังนั้นแนวทางการให้ยา t-PA ที่รวดเร็วจึงมีความสำคัญ โดยมีการกำหนดเวลาของกระบวนการให้ยา t-PA ภายใน 60 นาที หลังจากผู้ป่วยมาถึงโรงพยาบาล (Door-to-needle time; DTN time) ดังได้ถูกกำหนดไว้ในแนวทางการของ American Heart Association/American Stroke Association 2019[9] และมีการศึกษา[10-11] ที่แสดงให้เห็นกลยุทธ์ที่สามารถพัฒนานำไปสู่การให้ยา t-PA ที่เร็วขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มศึกษาที่ไม่ใช้กลยุทธ์ดังกล่าว พบว่ากลุ่มที่ใช้กลยุทธ์ดังกล่าวสามารถลดเวลาในการให้ยา t-PA ในแต่ละกระบวนการเฉลี่ย 1.3 นาที (95%Cl 1.0-1.6, p<0.001) และรวมทั้งหมด 20 นาที (95%Cl 15-25, p<0.001) ซึ่งกลยุทธ์ดังกล่าวประกอบด้วย การมีเครื่องมือคัดกรองโรคของทีมบริการการแพทย์ฉุกเฉิน การคัดกรอง (triage) การแจ้งทีมอย่างรวดเร็ว การประกาศแจ้งทีมด้วยการโทรครั้งเดียว มีนาฬิกาเพื่อจับติดตามเวลา ทีม EMS นำส่งผู้ป่วยโดยตรงสู่เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง ตัดความจำเป็นของการเซ็นต์เอกสารแสดงความยินยอมก่อนการรักษา การตัดสินใจให้ยา t-PA โดยไม่รอผลตรวจเลือด (INR และ platelet count) แพทย์แปลผลภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมองโดยทันที มีการตัดสินใจในการรักษาโดยแพทย์เฉพาะทางระบบประสาทหรือแพทย์ประจำบ้านร่วมทีมการผสมยา t-PA ไว้ล่วงหน้า มีการให้ยา t-PA ขณะที่ผู้ป่วยยังคงอยู่บนเตียงเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง (CT brain scan) การป้อนข้อมูลย้อนกลับ

2019 AHA/ASA guideline[9] และสมาคมโรคหลอดเลือดสมองไทย[12] ได้ให้คำแนะนำแนวทางเวชปฏิบัติที่สอดคล้องจากข้อมูลข้างต้น[10-11] เพื่อนำไปสู่การให้ยา t-PA ที่เร็วขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ แต่รูปแบบของการดูแลผู้ป่วยยังมีความแตกต่างไปตามบริบทของแต่ละประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเวชปฏิบัติในประเทศไทย[12] ได้สร้างช่องทางด่วนในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง (Stroke fast track) และนำมาปรับใช้ในวงกว้างทั่วประเทศไทย รวมถึงโรงพยาบาลนราธิวาสราชนครินทร์และเครือข่าย ได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์และพัฒนาสร้างเป็นรูปแบบการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองช่องทางด่วนเครือข่ายโรงพยาบาลนราธิวาสราชนครินทร์ (Narathiwat stroke fast track model) ทั้งนี้ผู้วิจัยต้องการติดตามผลลัพธ์หลังจากปรับรูปแบบการดูแลผู้ป่วยดังกล่าวและเพื่อเป็นแบบอย่างให้โรงพยาบาลต่าง ๆ ในประเทศได้ศึกษาแนวทางต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ (Objectives)

วัตถุประสงค์หลัก เพื่อติดตามผลลัพธ์การลดระยะเวลาให้ยาละลายลิ่มเลือด (door-to-needle time) ในกลุ่มที่มีภาวะสมองขาดเลือดเฉียบพลันที่ได้รับยา t-PA

วัตถุประสงค์รอง เพื่อติดตามผลลัพธ์การลดระยะเวลากระบวนการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองช่องทางด่วนจากเครือข่ายโรงพยาบาลชุมชนและโรงพยาบาลนราธิวาสราชนครินทร์

วิธีการศึกษา (Methods)

เป็นการศึกษา prospective cohort study เก็บข้อมูลผู้ป่วยตามเกณฑ์ตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม 2564 ถึง 31 มกราคม 2565

ประชากร (Study population)

เกณฑ์การคัดเลือกเข้า (Inclusion criteria)

1. ผู้ป่วยอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป
2. อาการเข้าได้กับโรคหลอดเลือดสมองเฉียบพลัน
3. มีข้อบ่งชี้และไม่มีข้อห้ามในการให้ยา t-PA หรือการรักษาด้วยสายสวนหลอดเลือดสมอง (Mechanical thrombectomy) อ้างอิงจากแนวทางการรักษาโรคหลอดเลือดสมองตีบหรืออุดตันสำหรับแพทย์ สถาบันประสาทวิทยา กรมการแพทย์ ปี 2562
4. ได้รับการดูแลรักษาผ่านช่องทาง stroke fast track ของเครือข่ายโรงพยาบาลนราธิวาสราชนครินทร์

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

1. เก็บข้อมูลไม่สมบูรณ์
2. ผู้ป่วยและญาติปฏิเสธการรักษา

การวัดผล (Measurements)

รวบรวมข้อมูลจากแบบเก็บข้อมูลของงานวิจัย ประกอบไปด้วยข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ได้แก่ เพศ อายุ ประวัติการเจ็บป่วยในอดีต ประวัติโรคประจำตัว เช่น โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคไขมันในเลือดสูง ประวัติการสูบบุหรี่ หัวใจเต้นผิดจังหวะ ข้อมูลแรกรับ เช่น ค่าความดันโลหิต ค่าน้ำตาลในเลือด อาการแสดงทางสมอง ค่า NIHSS ค่า mRS ระยะเวลาที่เริ่มมีอาการ ข้อมูลการส่งต่อผู้ป่วยจากโรงพยาบาลในเครือข่าย เช่น เวลาดูแลผู้ป่วยก่อนส่งต่อ เวลาส่งผู้ป่วยที่ห้อง CT scan เวลาที่ได้รับยา t-PA

กระบวนการศึกษาวิจัย (Interventions)

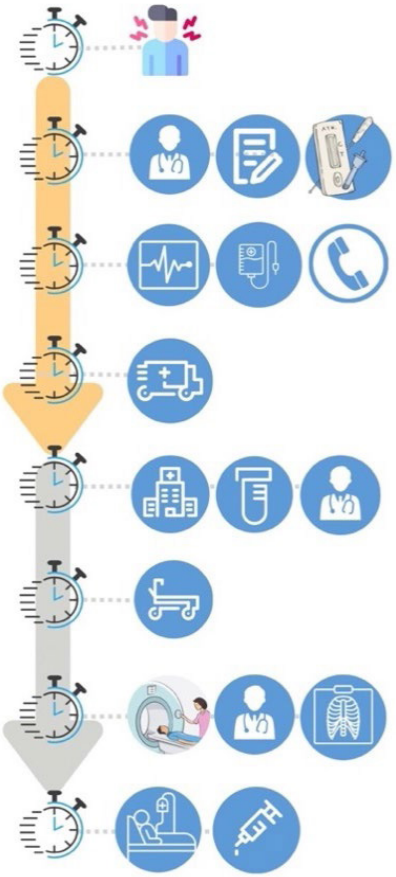
1. ศึกษากระบวนการดูแลผู้ป่วยผ่านช่องทาง stroke fast track ระบบดั้งเดิมในปี 2563 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1. *Study design of Naradhiwas Rajanagarindra Stroke Fast Track Model*

Phase	**I**	**II**	**III**
ช่วงเวลา	1 สิงหาคม 2564 – **30 กันยายน 2564**	1 ตุลาคม 2564 – **30 พฤศจิกายน 2564**	1 ธันวาคม 2564 – **31 มกราคม 2565**
การใช้กลยุทธ์ 13 ข้อ	ไม่ใช้	เริ่มปรับใช้	ใช้แล้วสมบูรณ์
ประชากรและผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์หลัก	• ตามเกณฑ์การคัดเลือกเข้า / ออก และวินิจฉัยภาวะสมองขาดเลือดเฉียบพลันที่ได้รับยา t-PA • ศึกษา door-to-needle time		
ประชากรและผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์รอง	• ตามเกณฑ์การคัดเลือกเข้า / ออก • กระบวนการดูแลผู้ป่วยที่โรงพยาบาลชุมชน, กระบวนการรับผู้ป่วยส่งต่อโรงพยาบาลนราธิวาสราชนครินทร์ • ศึกษา door-to-refer time, door-to-door time, ED (center) time, door-to-CT time		

2. เริ่มโครงการวิจัย Naradhiwas Rajanagarindra Stroke Fast Track Model ภายหลังจากได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมโรงพยาบาลนราธิวาสราชนครินทร์ โดยแบ่งการศึกษาวิจัยเป็น 3 ช่วงเวลาตามลำดับดังนี้ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2. Naradhiwas Rajanagarindra Hospital Stroke Fast Track Model

ระบบดั้งเดิม (ปี2563)		Naradhiwas Rajanagarindra Hospital Stroke Fast Track Model (ปี 2564)
<u>ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลชุมชน</u> แพทย์: ประเมิน NIHSS พยาบาล: EKG, IV, LAB <u>ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลจังหวัด</u> แพทย์: ตรวจร่างกาย พยาบาล : ประเมิน vital sign, เก็บ LAB <u>ห้องCT</u> แพทย์: ประเมินNIHSS Inform/consent แผนก x-ray: CT scan Chest x-ray <u>WARD</u> แพทย์: สั่งให้ยา t-PA อาศัยผล official report CT /LAB		 **ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลชุมชน** แพทย์: ประเมิน NIHSS (คร่าว), standing order ATK/PCR for COVID-19 Inform/consent พยาบาล: IV LAB <u>บนรถ refer</u> พยาบาล refer : check point, control BP ศูนย์refer: เปิดบัตร ตามผลlab <u>โรงพยาบาลจังหวัด</u> เวรเปล: แวะเปลชั่งน้ำหนัก นำส่งห้อง CT <u>ห้อง CT</u> แพทย์: แปลผล CT brain สั่งให้ยา t-PA พยาบาล: ใช้ยาจาก Boxset <u>Stroke unit</u> Feed back ข้อมูลที่เป็นประโยชน์

<u>Phase I</u> (เริ่มตั้งแต่ 1 สิงหาคม 2564 - 30 กันยายน 2564) เก็บรวบรวมข้อมูลตามแบบเก็บข้อมูลงานวิจัยในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการดูแลในช่วงเวลาดังกล่าว

<u>Phase II</u> (เริ่มตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2564 - 30 พฤศจิกายน 2564) เก็บข้อมูลการดูแลกลุ่มผู้ป่วยในช่วงเวลาดังกล่าว ภายหลังจากมีการปรับรูปแบบการดูแลผู้ป่วยโดยใช้ 13 กลยุทธ์ซึ่งอ้างอิงจากการศึกษาข้างต้น[11,13] โดยมอบแนวทางปฏิบัติแก่เจ้าหน้าที่ในเครือข่าย (ตารางที่ 2, 3)

ตารางที่ 3. Key Strategies of Naradhiwas Rajanagarindra Stroke Fast Track Model

Strategy	Best practice
1	การคัดกรอง (triage) ผู้ป่วย stroke fast track ให้อยู่ในระดับผู้ป่วยวิกฤติ
2	การลงทะเบียนผู้ป่วยในระบบโรงพยาบาลล่วงหน้าก่อนที่รถ EMS/refer นำส่งผู้ป่วยถึงประตูห้องฉุกเฉิน
3	แพทย์ซักประวัติ ตรวจร่างกาย ประเมิน NIHSS อย่างคร่าวและแก้ไขภาวะคุกคาม โดยไม่จำเป็นต้องทำ EKG 12 leads/Chest x-ray
4	ประสานโดยทีมห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลนราธิวาสราชนครินทร์ มีการติดตามผลเลือด ผล Rapid antigen test for COVID-19 และตำแหน่งจุด check point ของรถ refer
5	นำส่งผู้ป่วยลงที่หน้าห้อง CT scan ได้โดยตรง ไม่ผ่านห้องฉุกเฉินของโรงพยาบาลปลายทาง
6	ทีม stroke fast track ประกอบด้วยแพทย์เฉพาะทาง พยาบาลเฉพาะทาง เจ้าหน้าที่ห้องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง เจ้าหน้าที่ห้อง Lab และเจ้าหน้าที่เวรเปลรอรับผู้ป่วย ณ จุดลงรถบริเวณห้อง CT scan
7	แพทย์แปลผลภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมองโดยทันทีและตัดสินใจให้ยา t-PA โดยไม่รอผลตรวจเลือด (INR และ platelet)
8	มี Boxset บรรจุยา t-PA ที่ผสมแล้วและยา Nicardipine ใช้ในกรณีลดความดันโลหิต
9	มีการให้ยา t-PA ขณะที่ผู้ป่วยยังคงอยู่บนเตียง CT scan
10	กรณีเข้าได้กับเกณฑ์ทำ mechanical thrombectomy ให้พิจารณาทำ CT angiography ต่อทันที โดยไม่เคลื่อนย้ายผู้ป่วยลงจากเตียงและ drip ยา t-PA ควบคู่ไป
11	จับเวลาทุกกระบวนการ โดยกำหนดกระบวนการที่ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลชุมชน ภายใน 30 นาที รายงานผล lab ภายใน 25 นาที ลงภาพ CT scan ลงระบบภายใน 5 นาที DTN door-to-needle time ภายใน 60 นาที
12	กำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในทีมอย่างชัดเจน ควบคู่ไปกับการใช้ standing order stroke fast track ให้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งเครือข่าย
13	มีการป้อนข้อมูลย้อนกลับเป็นระยะ เพื่อเกิดการพัฒนาในเครือข่าย

<u>13 กลยุทธ์ดังกล่าว ประกอบไปด้วย</u>

1. การคัดกรอง (triage) ผู้ป่วย stroke fast track ให้อยู่ในระดับผู้ป่วยวิกฤติ

2. การลงทะเบียนผู้ป่วยในระบบโรงพยาบาลล่วงหน้าก่อนที่รถ EMS/refer นำส่งผู้ป่วยถึงประตูห้องฉุกเฉิน

3. แพทย์ซักประวัติ ตรวจร่างกาย ประเมิน NIHSS อย่างคร่าวและแก้ไขภาวะคุกคาม โดยไม่จำเป็นต้องทำ EKG 12 leads/Chest x-ray ก่อนทุกราย (ยกเว้น Chest pain or life-threatening condition)

4. ประสานโดยทีมห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลนราธิวาสราชนครินทร์ มีการติดตามผลเลือด ผล Rapid antigen test for COVID-19 และตำแหน่งจุด check point ของรถ refer

5. นำส่งผู้ป่วยลงที่หน้าห้อง CT scan ได้โดยตรง ไม่ผ่านห้องฉุกเฉินของโรงพยาบาลปลายทาง

6. ทีม stroke fast track ประกอบด้วยแพทย์เฉพาะทาง พยาบาลเฉพาะทาง เจ้าหน้าที่ห้องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง เจ้าหน้าที่ห้อง Lab และเจ้าหน้าที่เวรเปลรอรับผู้ป่วย ณ จุดลงรถบริเวณห้อง CT scan

7. แพทย์แปลผลภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมองโดยทันทีและตัดสินใจให้ยา t-PA โดยไม่รอผลตรวจเลือด (INR และ platelet)

8. มี Boxset บรรจุยา t-PA ที่ผสมแล้ว และยา Nicardipine ใช้ในกรณีลดความดันโลหิต

9. มีการให้ยา t-PA ขณะที่ผู้ป่วยยังคงอยู่บนเตียง CT scan

10. กรณีเข้าได้กับเกณฑ์ทำ mechanical thrombectomy ให้พิจารณาทำ CT angiography ต่อทันที โดยไม่เคลื่อนย้ายผู้ป่วยลงจากเตียง และ dripยา t-PA ควบคู่ไป

11. จับเวลาทุกกระบวนการ โดยกำหนดกระบวนการที่ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลชุมชนภายใน 30 นาที รายงานผล lab ภายใน 25 นาที ลงภาพ CT scan ลงระบบภายใน 5 นาที door-to-needle time ภายใน 60 นาที (รูปที่ 1)

รูปที่ 1. *กระดาน Fast track stroke เพื่อใช้จับเวลาและสื่อสารกระบวนการต่าง ๆ ภายในทีม*



12. กำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในทีมอย่างชัดเจน ควบคู่ไปกับการใช้ standing order for stroke fast track ให้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งเครือข่าย

13. มีการป้อนข้อมูลย้อนกลับเป็นระยะ เพื่อเกิดการพัฒนาในเครือข่าย

Phase III (เริ่มตั้งแต่ 1 ธันวาคม 2564 – 31 มกราคม 2565) เก็บข้อมูลการดูแลผู้ป่วยหลังจากปรับใช้ Naradhiwas Rajanagarindra Stroke Fast Track Model ฉบับสมบูรณ์

การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

วิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม IBM SPSS version 27 โดย Demographic data ที่เป็น Continuous data ใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่ากลาง เปอร์เซ็นไทล์ที่ 25 และ เปอร์เซ็นไทล์ที่ 75 ในส่วน Categorical data แสดงค่าความถี่และร้อยละ วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ด้วย Kruskal-Wallis H. และ Mann-Whitney Test กำหนดระดับนัยทางสถิติที่ $p<0.05$

ผลการศึกษา (Results)

เก็บข้อมูลผู้ป่วยที่มีอาการเข้าได้กับโรคหลอดเลือดสมองเฉียบพลัน ที่ได้รับการดูแลตามเกณฑ์ ระหว่างวันที่ 1 สิงหาคม 2564 ถึง 31 มกราคม 2565 จำนวน 169 คน มีเกณฑ์คัดออกจำนวน 9 คน เนื่องจากเก็บข้อมูลได้ไม่สมบูรณ์ ดังนั้นมีผู้ป่วยเข้าเกณฑ์ในงานวิจัยทั้งสิ้น 160 คน ประกอบด้วย Phase I จำนวน 45 คน Phase II จำนวน 29 คน Phase III จำนวน 86 คน

ข้อมูล demographic data (ตารางที่ 4)

ประกอบด้วยอายุเฉลี่ย 61.08 ± 13.9 ปี เพศหญิง 76 คน (47.5%) โรคเบาหวาน 40 คน (25%) โรคความดันโลหิตสูง (Hypertension) จำนวน 114 คน (71.3%) โรคไขมันในเลือดสูง (Dyslipidemia) จำนวน 21 คน (13.1%) สูบบุหรี่ (Smoking) จำนวน 8 คน (5%) โรคหัวใจเต้นผิดจังหวะ (Atrial fibrillation) จำนวน 9 คน (5.6%) ประวัติโรคหลอดเลือดหัวใจ (Previous myocardial infarction) จำนวน 10 คน (6.3%) ประวัติโรคหลอดเลือดสมอง (Previous stroke) จำนวน 13 คน (8.1%) ประวัติโรคติดเชื้อ Coronavirus (Previous COVID-19 infection) จำนวน 9 คน (5.6%) ขาดยาหรือทานยาไม่สม่ำเสมอ (Poor medication compliance) จำนวน 8 คน (5%) โรคอื่น ๆ (Others) จำนวน 28 คน (17.5%) ตรวจร่างกายแรกรับ พบว่ามีค่าความดันซิสโตลิก (Systolic blood pressure) เฉลี่ย 168.02 ± 36.57 mmHg ค่าความดันไดแอสโตลิก (diastolic blood pressure) เฉลี่ย 96.56 ± 23.32 mmHg ผลการตรวจค่าน้ำตาลแรกรับ (capillary blood glucose) เฉลี่ย 157.31 ± 78.74 mg/dL ค่ากลางของคะแนน NIHSS แรกรับเท่ากับ 7 คะแนน ค่ากลาง Modified Rankin Score (mRS) แรกรับเท่ากับ 4 ผู้ป่วยอยู่ในกลุ่ม patients under investigation for COVID-19 (PUIs) จำนวน 74 คน (46.3%) ได้รับการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดสมองตีบ (ischemic stroke) จำนวน 106 คน (66.3%) และโรคหลอดเลือดสมองแตก (Hemorrhagic stroke) จำนวน 54 คน (33.8%)

ตารางที่ 4. Baseline characteristics of activated stroke fast track patients

Characteristics	Total (n=160)	Phase I (n=45)	Phase II (n=29)	Phase III (n=86)	P value
Age-year, mean ± SD	61.08 ± 13.9	58.84 ± 13.75	59.79 ± 16.67	62.69 ± 12.88	0.279
Female, n (%)	76 (47.5%)	20 (44.4%)	15 (51.7%)	41 (4.7%)	0.268
Past medical history, n (%)					
Diabetes Mellitus	40 (25%)	10 (22.2%)	3 (10.3%)	27 (31.4%)	0.068
Hypertension	114 (71.3%)	37 (82.2%)	14 (48.3%)	63 (73.3%)	0.006
Dyslipidemia	21 (13.1%)	3 (6.7%)	6 (20.7%)	12 (14%)	0.207
Smoking	8 (5%)	2 (4.4%)	0 (0%)	6 (7%)	0.323
Atrial fibrillation	9 (5.6%)	0 (0%)	2 (6.9%)	7 (8.1%)	0.15
Previous myocardial infarction	10 (6.3%)	4 (8.9%)	1 (3.4%)	5 (5.8%)	0.622
Previous stroke	13 (8.1%)	4 (8.9%)	2 (6.9%)	7 (8.1%)	0.954
Previous COVID-19 infection	9 (5.6%)	5 (11.1%)	3 (10.3%)	1 (1.2%)	0.03
Poor medication compliance	8 (5%)	3 (6.7%)	4 (13.8%)	1 (1.2%)	0.022
Others	28 (17.5%)	8 (17.8%)	4 (13.8%)	16 (18.6%)	0.839
Clinical characteristics					
Systolic blood pressure (mmHg), mean ± SD	168.02 ± 36.57	171.69 ± 41.6	172.17 ± 44.66	164.7 ± 30.41	0.467
Diastolic blood pressure (mmHg), mean ± SD	96.56 ± 23.32	101.49 ± 29.27	94.72 ± 20.79	94.6 ± 20.34	0.249
Capillary blood glucose (mg/dL), mean ± SD	157.31 ± 78.74	148.8 ± 63.66	143.59 ± 67.77	166.51 ± 88.42	0.279
NIHSS, median (IQR)	7 (3, 17)	6 (2, 13)	5 (3, 11)	9 (3, 22)	0.120
mRS, median (IQR)	4 (2, 5)	4 (1, 5)	4 (1, 5)	4 (3, 5)	0.147
PUIs for COVID-19, n (%)	74 (46.3%)	33 (73.3%)	10 (34.5%)	31 (36%)	<0.001
Stroke Classification, n (%)					
Ischemic stroke	106 (66.3%)	28 (62.2%)	25 (86.2%)	53 (61.6%)	0.043
Hemorrhagic stroke	54 (33.8%)	17 (37.8%)	4 (13.8%)	33 (38.4%)	0.043

**COVID-19, Coronavirus Disease 2019; mRS, modified Rankin Scale; NIHSS, National Institutes of Health Stroke Scale; PUIs, patients under investigation*

ข้อมูลเฉพาะกลุ่มวินิจฉัยภาวะสมองขาดเลือดเฉียบพลัน (ตารางที่ 5)

จำนวน 106 คน ได้รับยา t-PA 52 คน พิจารณาทำ CT angiography 4 คนแต่ได้ส่งต่อทำ Mechanical thrombectomy 0 คน โดยผลลัพธ์ทางคลินิก NIHSS ลดลง ≥ 4 คะแนนใน 24 ชั่วโมงเท่ากับ 36.54% mRS 0-1 ณ วันจำหน่ายผู้ป่วยออกจากโรงพยาบาลเท่ากับ 36.54% การตายจากโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือดเฉียบพลันเท่ากับ 5.77% ภาวะเลือดออกทุกชนิดเท่ากับ 7.69% ประกอบด้วยการเกิดภาวะเลือดออกในสมองเท่ากับ 5.77% และ Aortic dissection เท่ากับ 1.92%

ตารางที่ 5. *ผลลัพธ์ทางคลินิกเฉพาะกลุ่มวินิจฉัยภาวะสมองขาดเลือดเฉียบพลันที่ได้รับยา t-PA*

Indicators	Total n/N (%)	Phase I n/N (%)	Phase II n/N (%)	Phase III n/N (%)
ผลลัพธ์ทางคลินิก				
NIHSS ลดลง ≥ 4 คะแนนใน 24 ชั่วโมง	19/52 (36.54%)	5/11 (45.45%)	8/17 (47.06%)	6/24 (25%)
mRS 0-1 ณ วันจำหน่ายผู้ป่วยออกจากโรงพยาบาล	19/52 (36.54%)	7/11 (63.64%)	9/17 (64.29%)	3/24 (12.5%)
การตายจากโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือดเฉียบพลัน	3/52 (5.77%)	1/11 (9.09%)	2/17 (11.76%)	0/24 (0%)
การเกิดภาวะเลือดออก				
การเกิดภาวะเลือดออกทุกชนิด	4/52 (7.69%)	4/11 (36.36%)	0/17 (0%)	0/24 (0%)
การเกิดภาวะเลือดออกในสมอง	3/52 (5.77%)	3/11 (27.27%)	0/17 (0%)	0/24 (0%)
อื่น ๆ				
• Aortic dissection	1/52 (1.92%)	1/11 (9.09%)	0/17 (0%)	0/24 (0%)

**mRS, modified Rankin Scale; NIHSS, National Institutes of Health Stroke Scale*

กระบวนการดูแลผู้ป่วยที่โรงพยาบาลชุมชน (ตารางที่ 6, แผนภูมิที่ 1)

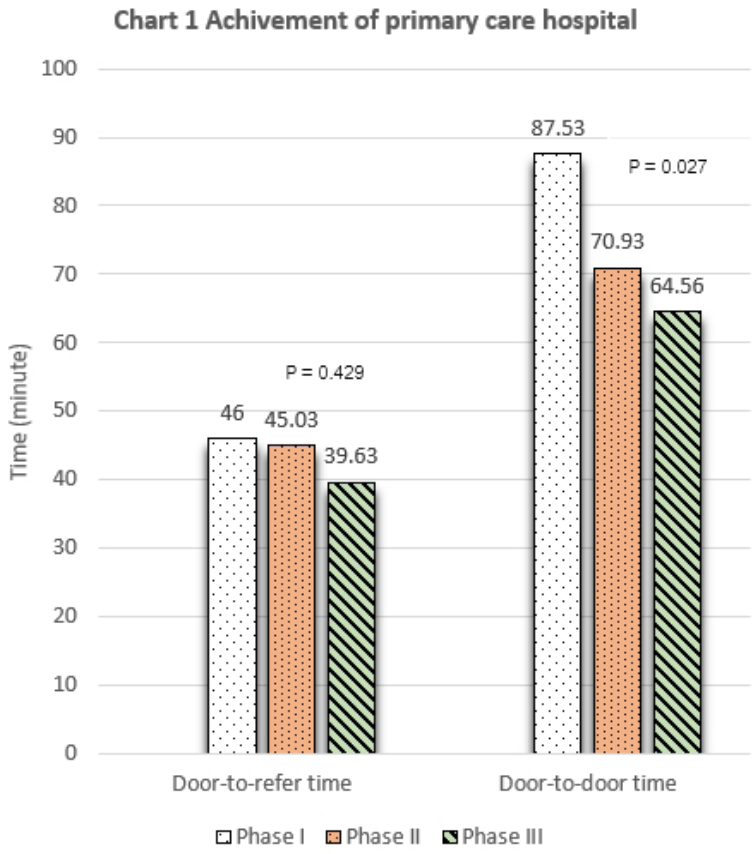
ตามลำดับในกลุ่ม Phase I, Phase II, Phase III ดังนี้ ผลการวิเคราะห์ door-to-refer time พบว่ามีแนวโน้มลดลงในแต่ละกลุ่มการศึกษา เฉลี่ย 46 ± 25.68 นาที, 45.03 ± 33.57 นาที, 39.63 ± 22.91 นาที ตามลำดับ (P-value=0.429) ผลการวิเคราะห์ door-to-door time พบว่ามีแนวโน้มลดลงในแต่ละกลุ่มการศึกษา เฉลี่ย 87.58 ± 25.33 นาที, 70.93 ± 49.15 นาที, 64.56 ± 39.09 นาที ตามลำดับ (P-value=0.027)

ตารางที่ 6. Achievement of Narathiwat stroke fast track model

Indicators	Phase I			Phase II			Phase III			P value
	n	Mean ± SD	Median (IQR)	n	Mean ± SD	Median (IQR)	n	Mean ± SD	Median (IQR)	
Primary care Hospitals										
Door-to-refer Time	45	46 ± 25.68	45 (28, 59)	29	45.03 ± 33.57	34 (25, 60)	87	39.63 ± 22.91	38 (21, 52)	0.429
Door-to-Door Time	33	87.58 ± 25.33	83 (70, 105)	27	70.93 ± 49.15	79 (35, 95)	78	64.56 ± 39.09	70 (50, 87)	0.027
Naradhiwas Rajanagarindra Hospital										
ED (center) time	33	2.73 ± 4.68	0 (0, 4)	21	1.14 ± 2.15	0 (0, 1)	63	1.63 ± 2.2	1 (0, 2)	0.220
Door-to-CT Time	45	18.16 ± 19.16	12 (7, 21)	29	10.79 ± 11.46	5 (2, 17)	87	11.91 ± 13.73	6 (4, 15)	0.027
Door-to-Needle Time	11	31.09 ± 11.8	28 (25, 35)	17	32.47 ± 13.74	29 (21, 45)	24	27.79 ± 9.26	26.5 (20.5, 33)	0.632
Onset-to-Needle Time	11	193.27 ± 54.45	212 (140, 243)	17	168.24 ± 58.06	140 (120, 230)	24	141.67 ± 46.21	132.5 (109.5, 170)	0.047

**CT, Computed tomography ED, Emergency department*

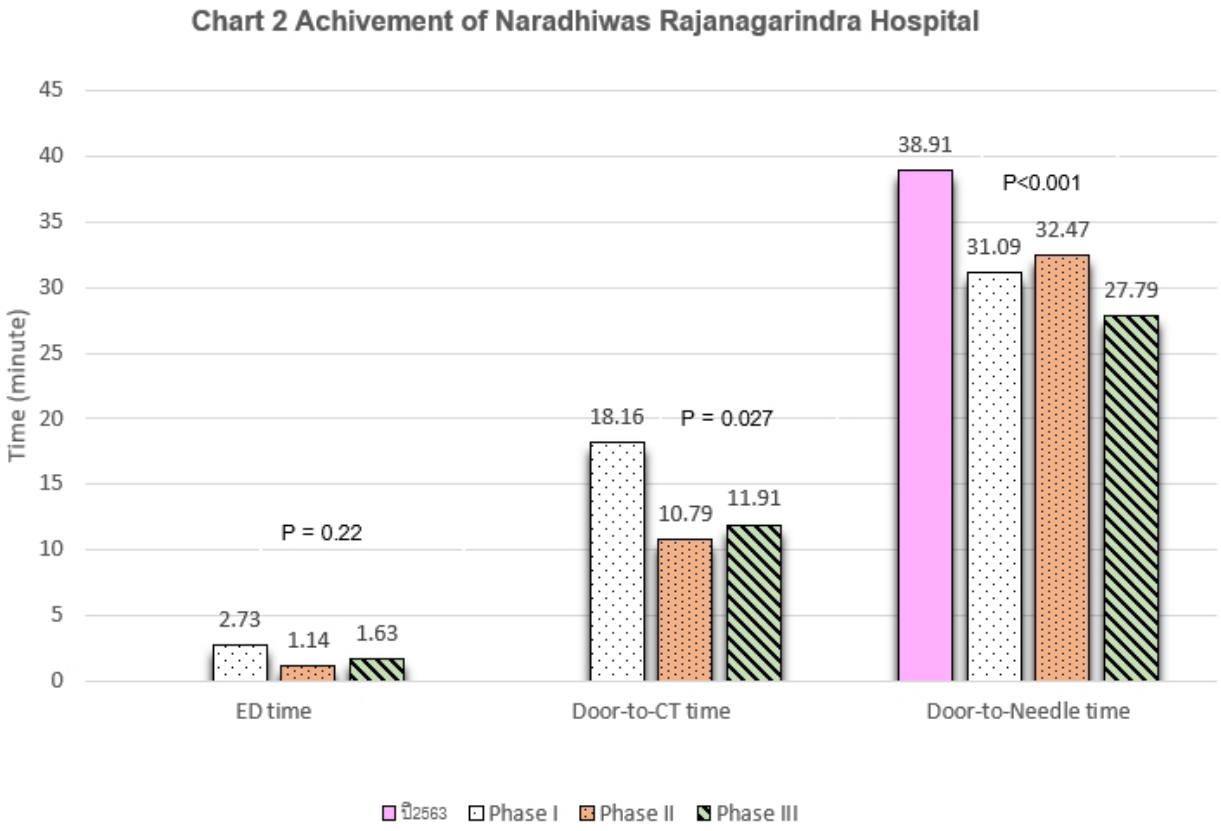
แผนภูมิที่ 1. Achivement of primary care hospital



กระบวนการรับผู้ป่วยส่งต่อโรงพยาบาลนราธิวาสราชนครินทร์ ED (แผนภูมิที่ 2)

time เฉลี่ย 2.73 ± 4.68 นาที, 1.14 ± 2.15 นาที, 1.63 ± 2.2 นาที ตามลำดับ (P-value=0.220) ผลการวิเคราะห์ door-to-CT time พบว่ามีแนวโน้มลดลงในแต่ละกลุ่มการศึกษา เฉลี่ย 18.16 ± 19.16 นาที, 10.79 ± 11.46 นาที, 11.91 ± 13.73 นาที ตามลำดับ (P-value=0.027) ผลการวิเคราะห์ door-to-needle time เฉลี่ย 31.09 ± 11.8 นาที, 32.47 ± 13.74 นาที, 27.79 ± 9.26 นาที (P-value=0.632) ผลการวิเคราะห์ onset-to-treatment time เฉลี่ย 193.27 ± 54.45 นาที, 168.24 ± 58.06 นาที, 141.67 ± 46.21 นาที (P-value=0.047)

แผนภูมิที่ 2. *Achivement of Naradhiwas Rajanagarindra Hospital*



Door-to-needle time (ตารางที่ 7, แผนภูมิที่ 3)

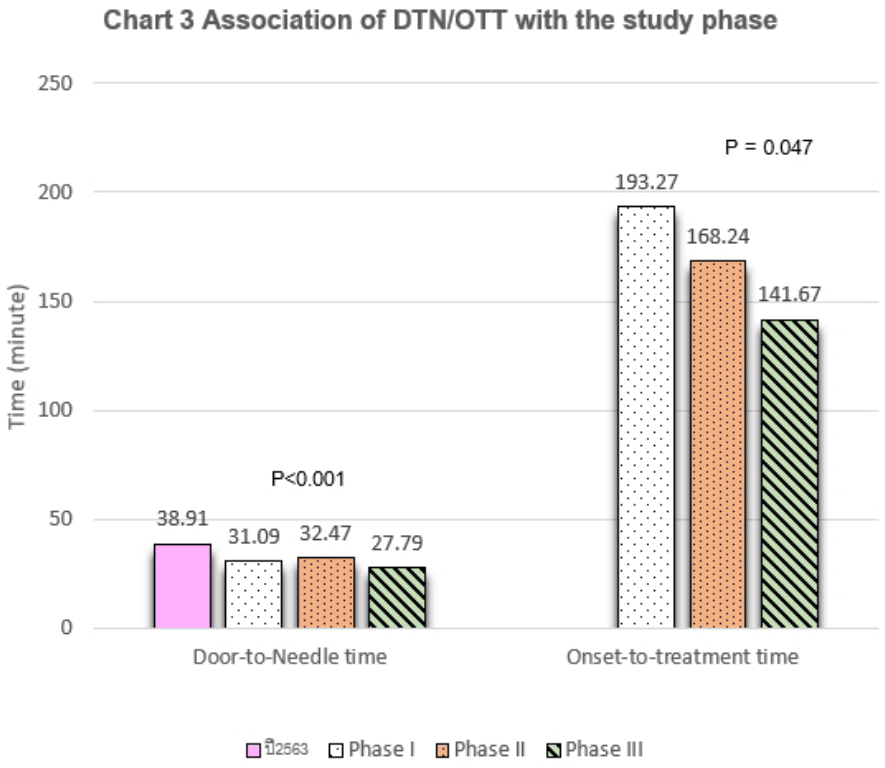
Phase I, Phase II, Phase III ตามลำดับ คือ 31.09 ± 11.8 นาที, 32.47 ± 13.74 นาที, 27.79 ± 9.26 นาที (P-value=0.632) และเมื่อเทียบข้อมูลก่อนทำการศึกษาวิจัย (ธันวาคม 2563 – มกราคม 2564) กับ Phase III (1 ธันวาคม 2564 - 31 มกราคม 2565) ค่า DTN เฉลี่ย 38.91 ± 14.05 นาที และ 27.79 ± 9.26 นาที ตามลำดับ (P-value<0.001)

ตารางที่ 7. *Association of Door-to-Needle time with the study phases*

Indicators	ปี2563 1 ธ.ค. 63 – 31 ม.ค. 64			Phase III 1 ธ.ค. 64 – 31 ม.ค. 65			
สถานที่ให้ยา t-PA	หอผู้ป่วย			บนเตียง CT scan			
Door-to-Needle Time	n	Mean ± SD	Median (IQR)	n	Mean ± SD	Median (IQR)	P value
	32	38.91 ± 14.05	34.5 (30.5, 45)	24	27.79 ± 9.26	26.5 (20.5, 33)	<0.001

**CT, Computed tomography t-PA, intravenous tissue-type plasminogen activator*

แผนภูมิที่ 3. *Association of DTN/OTT with the study phase*



อภิปราย (Discussion)

"Time is brain" เป็นข้อความที่ได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายและมีการศึกษา[5] สนับสนุนถึงความสำคัญของเวลาต่อความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมองอุดตัน นั่นคือในทุก 1 วินาทีที่เกิดภาวะสมองขาดเลือดเฉียบพลัน มีเซลล์สมองถูกทำลายถึง 32,000 เซลล์ และ 1.9 ล้านเซลล์ใน 1 นาที ดังนั้นการรักษาเพื่อเปิดหลอดเลือดสมองที่รวดเร็วจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก สอดคล้องกันนั้นการศึกษาที่[10-11] ได้แสดงถึง 16 กลยุทธ์ที่พัฒนาการให้ยา t-PA ได้รวดเร็วขึ้น สามารถลดเวลาเฉลี่ย door-to-needle time; DTN time) จากเดิม 20 นาที (95%Cl 15–25, p<0.001)[11] และอีกการศึกษา[13] พบว่า 3 ปัจจัยหลักที่สามารถลด DTN ได้คือ 1. การลงทะเบียนผู้ป่วยในระบบโรงพยาบาลล่วงหน้า 2. นำส่งผู้ป่วยลงที่หน้าห้อง CT scan ได้โดยตรง 3. มีการให้ยา t-PA ขณะที่ผู้ป่วยยังคงอยู่บนเตียงเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์โดยสามารถลดเวลาการรักษาได้ 32%, 30%, และ 12% ตามลำดับ

อ้างอิงจากการศึกษาข้างต้น[11,13] ผู้วิจัยได้ปรับกลยุทธ์ 13 ขั้นนำมาใช้ในงานวิจัยชิ้นนี้ เมื่อสิ้นสุดงาน

วิจัยพบว่า ในส่วนของกระบวนการที่โรงพยาบาลชุมชนสามารถลดระยะเวลาการส่งต่อ door-to-refer 6.37 นาที และลดระยะเวลา door-to-door time 23.02 นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.027) นอกจากนี้ในส่วนโรงพยาบาลจังหวัดสามารถลดระยะเวลา door-to-CT time 6.25 นาที (P-value=0.027) และ DTN 3.3 นาที (P-value=0.632) จากกระบวนการทั้งหมดพบว่ามีการเข้าถึงการรักษาได้รวดเร็วขึ้น สามารถลด onset-to-treatment time เฉลี่ย 51.6 นาที (P-value=0.047) นอกจากนี้ข้อมูลปี 2563 ก่อนเริ่มการศึกษานี้ ในช่วงเวลาดังกล่าวยังขาดกระบวนการหลัก คือขาดการนำส่งผู้ป่วยลงที่หน้าห้อง CT scan โดยตรง และขาดการให้ยาที่ห้อง CT scan เมื่อเปรียบเทียบแล้วการศึกษานี้สามารถลด DTN 11.12 นาที (P-value<0.001)

เมื่อวิเคราะห์ในส่วนของกระบวนการดูแลผู้ป่วยจากโรงพยาบาลต้นทาง การศึกษานี้พบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยรับส่งต่อจากโรงพยาบาลชุมชน 116 คน (72.5%) นอกนั้นเป็นผู้ป่วยมาเองที่ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลจังหวัด ซึ่งมีศักยภาพการดูแลผู้ป่วยที่แตกต่างออกไปในแต่ละโรงพยาบาล ทั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางการดูแลผู้ป่วยให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยใช้ชุดคำสั่งการรักษา (Standing order) ครอบคลุมถึงคำสั่งการดูแลผู้ป่วยก่อนส่งต่อ การแก้ภาวะคุกคามและหัตถการที่จำเป็นก่อนจะส่งต่อผู้ป่วย จุดสำคัญคือเน้นความชัดเจนของลำดับขั้นตอน เพื่อลดขั้นตอนที่สร้างความสับสน รวมทั้งตัดทอนกระบวนการและชุดเอกสารที่ไม่มีความจำเป็นในกรณีที่ไม่มีข้อบ่งชี้อ้างอิงตามคำแนะนำ AHA/ASA 2019[9] เช่น การประเมิน NIHSS, EKG 12, Chest x-ray, การใส่สายสวนปัสสาวะ ทั้งนี้ปัจจัยที่พบและส่งผลต่อความล่าช้าในการส่งต่อผู้ป่วยคือการแก้ไขภาวะคุกคามเบื้องต้น การใส่ท่อช่วยหายใจ และสถานการณ์การระบาดของ COVID-19 ที่มีผลต่อความพร้อมของเจ้าหน้าที่และการใช้งานของรถพยาบาล

กระบวนการที่เกิดขึ้นระหว่างนำส่งผู้ป่วย จากโรงพยาบาลต้นทางและโรงพยาบาลปลายทางที่เป็นระบบ เช่น มีการลงทะเบียนผู้ป่วยในระบบโรงพยาบาลล่วงหน้า การแจ้งเตือนทีม[13] เพื่อเตรียมความพร้อมเมื่อรถเดินทางมาถึงจุดอ้างอิง (check point) และกิจกรรมที่ช่วยให้เกิดความพร้อมในการตัดสินใจรักษา เช่นการแจ้งผลเลือดจากโรงพยาบาลต้นทางผ่าน LINE application การโทรศัพท์ให้ข้อมูลแก่ญาติในกรณีแยกตัว COVID-19/PUIs การมียาฉีดลดความดันโลหิตขณะนำส่งผู้ป่วยตามชุดคำสั่งการรักษา (Standing order) ทำให้เกิดความพร้อมของทีมมากขึ้น โดยใน Phase III ของการศึกษานี้ ค่าเฉลี่ย BP เท่ากับ 164.7/94.6 mmHg น้อยกว่าเมื่อเทียบกับ Phase I เท่ากับ 171.69/101.49 mmHg จากความพร้อมของการนำส่งผู้ป่วยข้างต้น การศึกษานี้พบว่าสามารถลด door-to-door time 23.02 นาที (P-value=0.027)

กระบวนการรับผู้ป่วยส่งต่อโรงพยาบาลนราธิวาสราชนครินทร์ มีการนำส่งผู้ป่วยที่ห้อง CT scan โดยตรง เพื่อเลี่ยงความแออัดและชั่วโมงเร่งด่วนของห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลจังหวัด door-to-CT time ของการศึกษานี้เท่ากับ 11.91 ± 13.73 นาที ลดลง 6.25 นาที (P-value=0.027) และใช้เวลาน้อยกว่าเมื่อเทียบกับข้อมูลในประเทศไทยที่เคยตีพิมพ์ เช่น โรงพยาบาลขอนแก่นเท่ากับ 31.84 ± 14.99 นาที[14] และข้อมูลจาก prospective cohort study ในต่างประเทศเท่ากับ 28 นาที[13] สอดคล้องกัน prospective cohort study ดังกล่าวระบุสถานที่ให้ยา t-PA บนเตียงของเครื่อง CT scan สามารถลด DTN ได้ นั่นเป็นเพราะมีการลดกระบวนการขนยกผู้ป่วยเพื่อไปรับที่ตึกหรือที่ห้องฉุกเฉิน โดยการศึกษานี้ได้วางกลยุทธ์เตรียมความพร้อมไว้ล่วงหน้า คือมีเปลชั่งน้ำหนักหน้าห้อง CT scan มีทีมเวรเปล มีแพทย์อายุรกรรมประสาทที่สามารถแปลผลภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมองและตัดสินใจให้ยา t-PA โดยไม่รอผลตรวจเลือด (INR และ platelet count)[9] มี Box set[13] ยา t-PA ที่พร้อมใช้งาน ยาฉีดลดความดันฉุกเฉิน และยาช่วยชีวิตในภาวะฉุกเฉิน เมื่อสิ้นสุดของการศึกษาใน Phase III พบว่าค่าเฉลี่ย door-to-needle time เท่ากับ 27.79 นาที ลดลงจากช่วงต้นของการศึกษา Phase I 3.3 นาที (P-value=0.632) ซึ่งทั้งสองกลุ่มมีกระบวนการให้ยา t-PA บนเตียงห้อง CT scan เช่นเดียวกัน

สถานที่ให้ยา t-PA ที่ต่างออกไป ส่งผลต่อ DTN อย่างมีนัยสำคัญ โดยข้อมูลก่อนหน้าในระบบ

ดั้งเดิมมีการให้ยา t-PA ที่ stroke unit (ธันวาคม 2563 – มกราคม 2564) เทียบในช่วงเดียวกันของปีกับ Phase III ของการศึกษาปัจจุบันมีการให้ยา t-PA ที่เตียง CT scan (1 ธันวาคม 2564 – 31 มกราคม 2565) พบว่าค่า DTN เฉลี่ยลดลงจาก 38.91 ± 14.05 นาที เป็น 27.79 ± 9.26 นาที ตามลำดับ (P-value<0.001) ลดลง 11.12 นาที และทำเวลาได้ดีกว่าเมื่อเทียบกับข้อมูลอ้างอิงในเขตสุขภาพที่ 12 เช่น โรงพยาบาลหาดใหญ่ 32.69 นาที[15] และโรงพยาบาลในภูมิภาคอื่น เช่นโรงพยาบาลนครปฐม 36 นาที[16]

ข้อจำกัดของการศึกษา (Limitations)

1. การศึกษานี้มีจำนวนผู้ป่วยน้อย ในอนาคตควรมีการเก็บตัวอย่างเคสเพิ่มและนำข้อมูลวิเคราะห์ตัวแปรพื้นฐานที่มีผลต่อ DTN

2. การศึกษานี้มีผู้ป่วยเข้าเกณฑ์ PUIs 74 คน (46.3%) ส่งผลกระทบต่อกระบวนการให้ยา t-PA เนื่องจากต้องมีการสอบสวนโรคและตรวจ Antigen test for COVID-19

3. ภาวะที่เจอได้น้อยในผู้ป่วย acute stroke แต่มีความสำคัญถึงแก่ชีวิตหากได้รับ t-PA เช่น Aortic dissection, Cardiac tamponade ซึ่งหากประวัติและอาการเข้าได้กับภาวะดังกล่าว แพทย์ควรพิจารณาทำ Chest X-ray หรือ EKG 12 leads หรือ วัดความดันแขนขา 4 รยางค์ เพื่อความปลอดภัยก่อนพิจารณาให้ยา t-PA

บทสรุป (Conclusion)

Naradhiwas Rajanagarindra Stroke Fast Track Model ได้รับการพัฒนาตามมาตรฐานสากล สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำมาเป็นแม่แบบให้โรงพยาบาลอื่น ๆ ในประเทศไทย ภายใต้ข้อจำกัดของสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัส COVID-19 ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

องค์ความรู้ใหม่

การรักษาผู้ป่วย acute stroke ด้วย t-PA ยังคงเป็นการรักษาหลักในโรงพยาบาลจังหวัดสังกัดกระทรวงสาธารณสุข การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการสร้างรูปแบบการดูแลผู้ป่วยที่มีแบบแผนชัดเจนร่วมกัน สามารถเพิ่มศักยภาพการเข้าถึงการรักษาได้รวดเร็วขึ้นจริง และยังมีประเด็นที่สามารถพัฒนาได้เพิ่มเติมต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

1. Jauch EC, Saver JL, Adams HP, Jr., Bruno A, Connors JJ, Demaerschalk BM, et al. Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke. 2013;44(3):870-947.
2. Kwiatkowski TG, Libman RB, Frankel M, Tilley BC, Morgenstern LB, Lu M, et al. Effects of tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke at one year. National Institute of Neurological Disorders and Stroke Recombinant Tissue Plasminogen Activator Stroke Study Group. N Engl J Med. 1999;340(23):1781-7.
3. Hacke W, Kaste M, Bluhmki E, Brozman M, Davalos A, Guidetti D, et al. Thrombolysis with alteplase 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke. N Engl J Med. 2008;359(13):1317-29.
4. Lansberg MG, Schrooten M, Bluhmki E, Thijs VN, Saver JL. Treatment time-specific number needed to treat estimates for tissue plasminogen activator therapy in acute stroke based on shifts over the entire range of the modified Rankin Scale. Stroke. 2009;40(6):2079-84.
5. Saver JL. Time is brain--quantified. Stroke. 2006;37(1):263-6.
6. Saver JL, Fonarow GC, Smith EE, Reeves MJ, Grau-Sepulveda MV, Pan W, et al. Time to treatment with intravenous tissue plasminogen activator and outcome from acute ischemic stroke. JAMA. 2013;309(23):2480-8.

7. 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.
8. Lees KR, Bluhmki E, von Kummer R, Brott TG, Toni D, Grotta JC, et al. Time to treatment with intravenous alteplase and outcome in stroke: an updated pooled analysis of ECASS, ATLANTIS, NINDS, and EPITHET trials. Lancet. 2010;375(9727):1695-703.
9. 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.
10. Fonarow GC, Smith EE, Saver JL, Reeves MJ, Hernandez AF, Peterson ED, et al. Improving door-to-needle times in acute ischemic stroke: the design and rationale for the American Heart Association/American Stroke Association's Target: Stroke initiative. Stroke. 2011;42(10):2983-9.
11. Xian Y, Xu H, Lytle B, Blevins J, Peterson ED, Hernandez AF, et al. Use of Strategies to Improve Door-to-Needle Times With Tissue-Type Plasminogen Activator in Acute Ischemic Stroke in Clinical Practice: Findings from Target: Stroke. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. 2017;10(1).
12. สถาบันประสาทวิทยา กรมการแพทย์. แนวทางการรักษาโรคหลอดเลือดสมองตีบหรืออุดตันสำหรับแพทย์. 2562.
13. Kamal N, Holodinsky JK, Stephenson C, Kashayp D, Demchuk AM, Hill MD, et al. Improving Door-to-Needle Times for Acute Ischemic Stroke: Effect of Rapid Patient Registration, Moving Directly to Computed Tomography, and Giving Alteplase at the Computed Tomography Scanner. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. 2017;10(1).
14. Kunadison S. Ineligibility of Intravenous Thrombolysis among Activated Stroke Fast Track Patients of Khon Kaen Hospital. Journal of Thai Stroke Society. 2019;18(2).
15. Viratyaporn W. ประชุมเครือข่ายบริการสุขภาพ เขต12. 2020.
16. Worathitianan บ. Improved Stroke Fast Track Strategy leads to 6 Minutes Door-To-Needle Time. Journal of Thai Stroke Society. 2020;19(1):5.