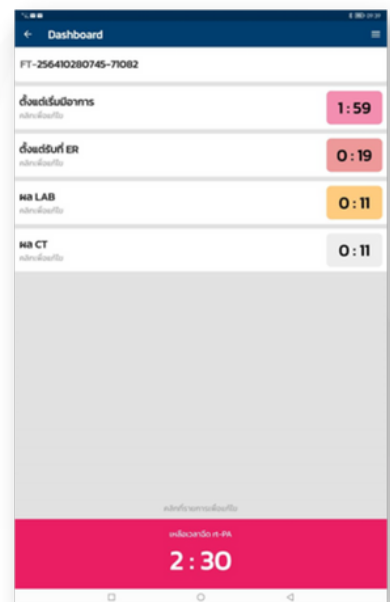
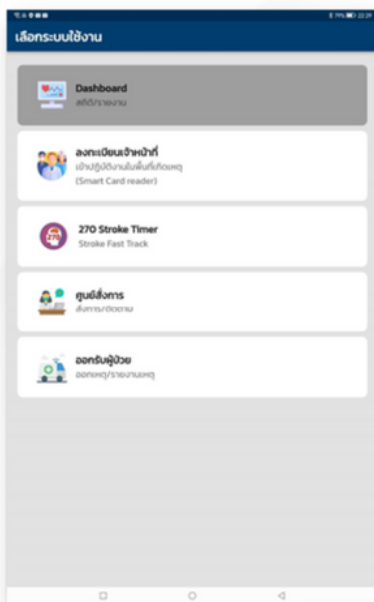




รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการการพัฒนานวัตกรรมเพื่อลดระยะเวลาของการให้ยาละลายลิ่มเลือด
สำหรับผู้ป่วยทางด่วนโรคหลอดเลือดสมอง



ผู้วิจัย

นายแพทย์เศรษฐพงษ์ รุญรัตน์

โรงพยาบาลขอนแก่น

สนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัย แผนงานยุทธศาสตร์เป้าหมาย (Spearhead)
ด้านสังคม : แผนงานระบบบริการสุขภาพ โดย สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

ชื่อวิจัย: การพัฒนานวัตกรรมเพื่อลดระยะเวลาของการให้ยาละลายลิ่มเลือดสำหรับผู้ป่วย
ทางด่วนโรคหลอดเลือดสมอง

ISBN: 978-616-398-723-5

ผู้วิจัย: นายแพทย์เศรษฐพงษ์ ธนูรัตน์

บรรณาธิการ: รองศาสตราจารย์ ดร. วราภรณ์ บุญเชียง
ดร.เสาวลักษณ์ เศรษฐีกุล
สุรภี ทานเคหาสน์
สุนิสา เสนาหวาน

ออกแบบและพิมพ์: อรุณวดี กรรมสิทธิ์

จัดทำโดย : หน่วยบริหารจัดการและส่งเสริมผลลัพธ์ (ODU)
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่
โทรศัพท์ 0 5394 2504

พิมพ์ครั้งแรก : สิงหาคม 2565

พิมพ์ที่ : บริษัทสยามพิมพ์นานา จำกัด
โทรศัพท์ 0 5321 6962

สนับสนุนโดย: สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

คำนำ

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์การพัฒนานวัตกรรมเพื่อลดระยะเวลาของการให้ยาละลายลิ่มเลือด สำหรับผู้ป่วยทางด่วนโรคหลอดเลือดสมอง ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาแอปพลิเคชันนาฬิกาจับเวลาถอยหลังสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ในชื่อแอปพลิเคชัน 270 stroke timer เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับให้บุคลากรทางการแพทย์ใช้ในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่เข้ามารับการรักษภายในโรงพยาบาลและส่งต่อผู้ป่วยระหว่างโรงพยาบาลได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว โดยทำการศึกษาในโรงพยาบาล 5 แห่งของจังหวัดขอนแก่น คือ โรงพยาบาลขอนแก่น โรงพยาบาลชุมแพ โรงพยาบาลพล โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชกระนวน และโรงพยาบาลสิรินธร ข้อดีของแอปพลิเคชัน 270 stroke timer คือ สามารถทำงานได้ทุกขั้นตอนของระบบช่องทางด่วนโรคหลอดเลือดสมอง (stroke fast track) ตั้งแต่ให้การดูแลก่อนถึงโรงพยาบาล ระบบส่งต่อ และการรักษภายในโรงพยาบาล โดยเฉพาะในห้องฉุกเฉิน (emergency room) สามารถเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบเชื่อมโยงฐานข้อมูลทั้งเครือข่ายของโรงพยาบาล และจัดเก็บข้อมูลตัวชี้วัดเพื่อนำมาวิเคราะห์ปรับปรุงระบบช่องทางด่วนโรคหลอดเลือดสมองได้

ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์เกียรติคุณ นายแพทย์สุวัฒน์ จริยาเลิศศักดิ์ คณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และรองศาสตราจารย์ ดร.วราภรณ์ บุญเชียง รองคณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่กรุณาให้คำแนะนำและคำปรึกษาอันเป็นประโยชน์ทำให้การทำวิจัยครั้งนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นขอขอบพระคุณบุคลากรทางการแพทย์โรงพยาบาลขอนแก่น บุคลากรในระบบการแพทย์ฉุกเฉินจังหวัดขอนแก่น ทีมส่งต่อผู้ป่วยฉุกเฉินโรงพยาบาลชุมชนในจังหวัดขอนแก่น ที่กรุณาให้ความร่วมมือในการใช้แอปพลิเคชัน และเข้าร่วมในการวิจัยเป็นอย่างดีจนทำให้การศึกษาสำเร็จตามที่คาดหวัง

นายแพทย์เศรษฐพงษ์ ธนรัตน์
หัวหน้าโครงการวิจัย

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบวิจัยและการพัฒนา (Research and development) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันนาฬิกาจับเวลาถอยหลังสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง กระบวนการในการพัฒนาแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ 1) ระยะวิเคราะห์สถานการณ์ 2) ระยะดำเนินการ และ 3) ระยะประเมินผล โดยทำการศึกษาในโรงพยาบาล 5 แห่งของจังหวัดขอนแก่น คือ โรงพยาบาลขอนแก่น โรงพยาบาลชุมแพ โรงพยาบาลพล โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชกระนวน และโรงพยาบาลสิรินธร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเวชศาสตร์ฉุกเฉินและบุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตั้งแต่ระยะก่อนถึงโรงพยาบาลและในโรงพยาบาลในพื้นที่วิจัย 5 แห่ง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง และแบบประเมินการใช้งานแอปพลิเคชัน 270 Stroke timer มีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติทดสอบที่เป็นอิสระต่อกัน

ผลการศึกษาทำให้ได้แอปพลิเคชันนาฬิกาจับเวลาถอยหลังสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง (270 stroke timer) เป็นเครื่องมือสำหรับให้บุคลากรทางการแพทย์ใช้ในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่เข้ามารับการรักษาภายในโรงพยาบาลและส่งต่อผู้ป่วยระหว่างโรงพยาบาลได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว โดยกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจมากต่อแอปพลิเคชันค่าเฉลี่ยที่มากที่สุด ในด้านความชัดเจนของภาษาและการสื่อความเข้าใจ ($M = 4.16$, $S.D. = 0.69$) และภาพรวมด้านประโยชน์ของการใช้งาน พบผู้ใช้งานมีความพึงพอใจมาก ($M = 3.71$, $S.D. = 0.86$) และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาก่อนและหลังการนำแอปพลิเคชัน 270 stroke timer มาใช้งานในภาพรวมทั้ง 5 โรงพยาบาล พบว่าค่าเฉลี่ยของเวลา door to CT (DTC), door to LAB (DTL), door to needle (DTN) ก่อน (pre-implement) สั้นกว่าหลังใช้แอปพลิเคชัน (implemented) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p-value เท่ากับ 0.027, 0.002 และ 0.008 ตามลำดับ

โดยโอกาสพัฒนาในการใช้แอปพลิเคชันนี้ได้แก่ นโยบายของกระทรวงสาธารณสุขหรือนโยบายการปฏิรูปประเทศด้านเทคโนโลยี ตลอดจนนโยบาย smart people ซึ่งเป็นหนึ่งในโครงการ smart city ของจังหวัดขอนแก่นจะเป็นปัจจัยส่งเสริมทำให้มีการใช้งานอย่างแพร่หลายมากขึ้น สามารถนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนางานดูแลผู้ป่วยหลอดเลือดสมองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: นวัตกรรมเพื่อลดระยะเวลา, การให้ยาละลายลิ่มเลือด, โรคหลอดเลือดสมอง, แอปพลิเคชัน, นาฬิกาจับเวลาถอยหลัง

ABSTRACT

This research and development study aimed to develop a “countdown application” for stroke patient. The process was divided into 3 phases: 1) situational analysis, 2) implementation, and 3) evaluation. The study was conducted in 5 hospitals within Khon Kaen Province, which were Khon Kean hospital, Chum Phae hospital, Phon hospital, Kranuan Crown Prince hospital, and Sirindhorn hospital. The sample group consisted of emergency physicians and medical personnel involved in pre-hospital and in-hospital care of stroke patients in 5 areas of research. The instruments used were stroke patient record and “270 Stroke timer application” assessment form. The data were analyzed using descriptive statistics and independent t-test.

The study resulted got “countdown application” for stroke patient (270 stroke timer), a medical tool used in caring for stroke patients admitted to the hospital and transferring patients between hospitals. To the sample group, the most satisfying aspect of the application was the clarity of language and meaning ($M = 4.16$, $S.D. = 0.69$). The sample group was also very satisfied with the overall benefits of the application ($M = 3.71$, $S.D. = 0.86$). In addition, after implementing the application in 5 hospitals, it was found that the average time of door to CT (DTC), door to LAB (DTL), and door to needle (DTN) before the implementation was shorter than after the implementation with statistical significance at p-value 0.027, 0.002, and 0.008 respectively.

The development opportunity in using this application included the policy of the Ministry of Public Health, the country's technology reform policy, and the smart people policy, one of the smart city projects in Khon Kaen Province, which shall be a promoting factor for widespread use. The information obtained could be used to develop effective care for cerebrovascular patients.

Keywords: time-shortening innovation, Thrombolytic agents, stroke, application, countdown timer

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูปภาพ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์การวิจัย	2
3. คำถามการวิจัย	2
4. พื้นที่ดำเนินการวิจัย	2
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม	3
1. โรคหลอดเลือดสมอง	3
2. แนวทางการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง	4
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
กรอบแนวคิดการวิจัย	5
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	6
1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	6
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	8
3. การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง	9
4. ขั้นตอนและวิธีการรวบรวมข้อมูล	9
5. การวิเคราะห์ข้อมูล	13
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	14
ส่วนที่ 1 แอปพลิเคชันนาฬิกาจับเวลาถอยหลังสำหรับผู้ป่วยทางด่วนหลอดเลือดสมอง และความพึงพอใจของบุคลากรในการใช้แอปพลิเคชัน	20
ส่วนที่ 2 ผลการใช้แอปพลิเคชันนาฬิกาจับเวลาถอยหลังสำหรับผู้ป่วยโรคทางด่วน หลอดเลือดสมอง	33
อภิปรายผล	39
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	41
ข้อเสนอแนะ	42
เอกสารอ้างอิง	43

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก	45
ภาคผนวก ก แบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง	46
ภาคผนวก ข แบบประเมินการใช้งานแอปพลิเคชัน 270 stroke timer	47
ภาคผนวก ค เอกสารรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลขอนแก่น	49
ภาคผนวก ง เขตข้อมูลและตัวแปรของแอปพลิเคชัน 270 stroke fast track timer	50
ภาคผนวก จ 270 stroke timer Mock up	55
ภาคผนวก ฉ คู่มือการใช้งาน 270 stroke fast track timer	56

สารบัญรูปร่างภาพ

รูปที่		หน้า
1	แนวความคิดพัฒนานวัตกรรมเพื่อลดระยะเวลาการให้ยาละลายลิ่มเลือดสำหรับผู้ป่วยโรคทางด่วนหลอดเลือดสมอง (stroke fast track)	2
2	แนวทางการดูแลผู้ป่วยโรคทางด่วนหลอดเลือดสมอง (stroke fast track)	4
3	กรอบแนวความคิดดำเนินการวิจัย	5
4	การจัดการฐานข้อมูลของแอปพลิเคชันและการเชื่อมต่อฐานข้อมูล HDC และ HIS gateway	10
5	ลักษณะสำคัญในการแจ้งเวลานับถอยหลังของแอปพลิเคชัน 270 stroke timer	11
6	การเชื่อมโยงระบบการทำงานของแอปพลิเคชัน 270 stroke time กับแอปพลิเคชันอื่น	11
7	การประเมินใช้งานของแอปพลิเคชัน 270 stroke timer	33

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	จำนวนและร้อยละของบุคลากรทางการแพทย์ในการประเมินผลการใช้แอปพลิเคชัน (n = 31)	31
2	ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความพึงพอใจต่อการใช้แอปพลิเคชัน 270 stroke timer (n=31)	32
3	เปรียบเทียบลักษณะทั่วไปของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ก่อนและหลังการใช้แอปพลิเคชัน	34
4	แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ door to CT, door to LAB, door to needle, onset to ER, onset to CT และ onset to needle time เปรียบเทียบก่อน (pre-implement) และหลัง (implemented) การนำแอปพลิเคชัน 270 stroke timer มาใช้งาน	37
5	แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ door to CT, door to LAB และ door to needle เปรียบเทียบก่อน (pre-implement) และหลัง (implemented) การนำแอปพลิเคชัน 270 stroke timer มาใช้งาน ตามศักยภาพความพร้อมของโรงพยาบาลในการเอกซเรย์คอมพิวเตอร์และการให้ยาละลายลิ่มเลือด	38

บทที่ 1

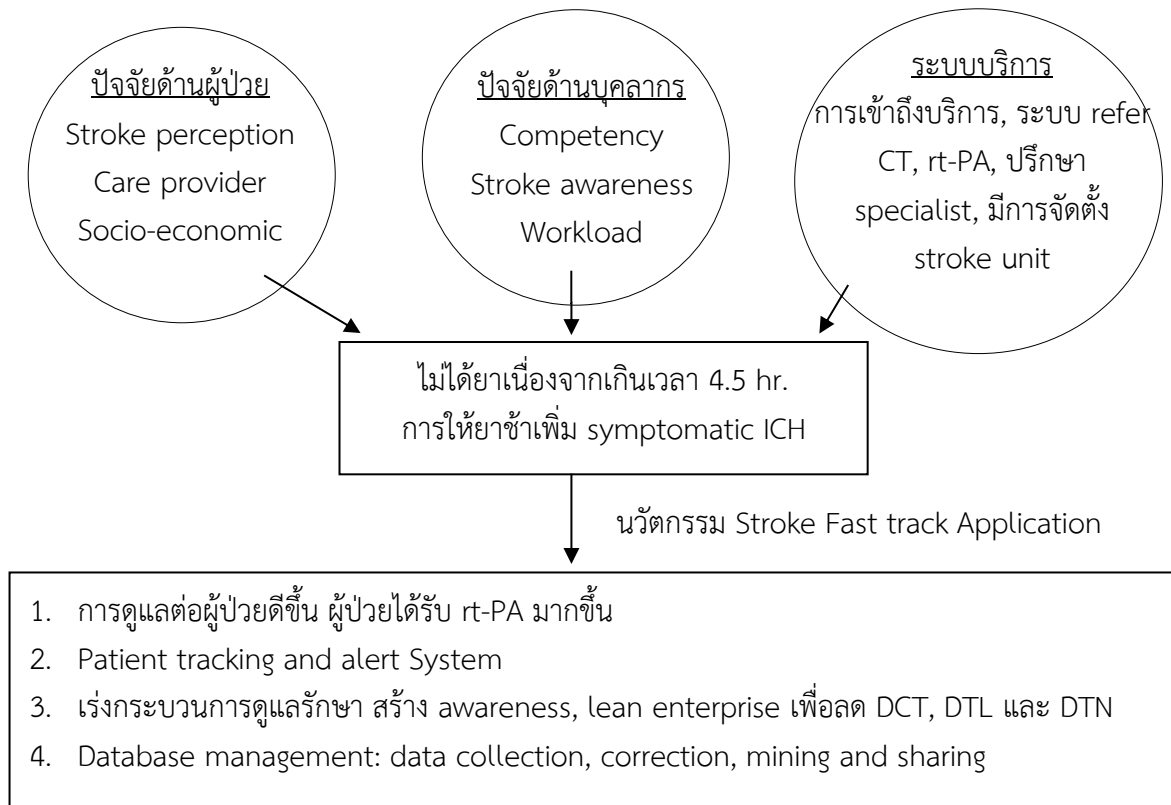
บทนำ

1. ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

โรคหลอดเลือดสมอง (stroke) เป็นปัญหาทางด้านสาธารณสุขที่สำคัญทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย เป็นสาเหตุการตายอันดับต้นๆ และต้องใช้ทรัพยากร บุคลากรและระยะเวลาในการดูแลรักษาทั้งในระยะเฉียบพลัน ระยะกลาง และการบำบัดฟื้นฟูระยะยาว จากข้อมูลขององค์การอนามัยโลก เมื่อ ค.ศ. 2019 พบว่าโรคหลอดเลือดสมองเป็นสาเหตุของการตายเป็นอันดับสอง รองมาจากโรคหัวใจขาดเลือด¹ มีรายงานพบว่า มีผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองรายใหม่ทั่วโลกปีละ 13.7 ล้านราย และมีผู้เสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมองทั่วโลก 5.5 ล้านคนต่อปี² จากการศึกษาในประเทศไทยพบ crude prevalence ของโรคหลอดเลือดสมองในผู้ที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 65 ปี เท่ากับ 2.7%³ และเป็นสาเหตุการตายอันดับต้นๆ ทั้งในเพศชาย และเพศหญิง โดยมีอัตราการเสียชีวิตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจาก 20.8 ต่อประชากร 100,000 คน ในปี พ.ศ. 2551 เป็น 30.7 ต่อประชากร 100,000 คน ในปี พ.ศ. 2555⁴

โรงพยาบาลขอนแก่นถือเป็นโรงพยาบาลศูนย์ในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข มีหน้าที่ในการดูแลรักษาผู้ป่วยที่มารับบริการด้วยตนเองและจากระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน จากรายงานทางสถิติ ในปีงบประมาณ 2562 พบ ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่เข้ามารับการรักษาที่โรงพยาบาลขอนแก่น จำนวน 438 ราย มีภาวะสมองขาดเลือด (ischemic stroke) จำนวน 357 ราย (81.5%) ได้ยาละลายลิ่มเลือด (recombinant tissue Plasminogen Activator หรือ rt-PA) จำนวน 121 ราย คิดเป็นร้อยละ 33.9 ของผู้ที่มีภาวะสมองขาดเลือดทั้งหมด สำหรับระยะเวลาที่ใช้ในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองภายในโรงพยาบาล พบว่า ใช้ระยะเวลาตั้งแต่ผู้ป่วยมาถึงโรงพยาบาลจนได้รับยาละลายลิ่มเลือด (door to needle time) เฉลี่ย 66 นาที (เกณฑ์ 60 นาที) มีผู้ป่วยบางส่วนไม่ได้รับยาด้วยเหตุผลต่าง ๆ จำนวน 236 ราย ใช้ระยะเวลาตั้งแต่ผู้ป่วยเริ่มต้นมีอาการจนกระทั่งตัดสินใจให้ยา (onset to Needle time) เกินระยะเวลา 4.5 ชั่วโมง ซึ่งมีผู้ป่วยถึง 21 ราย คิดเป็นร้อยละ 8.9 ของผู้ที่มีภาวะสมองขาดเลือดทั้งหมด

ที่ผ่านมา ได้มีการพัฒนาระบบการให้บริการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตั้งแต่เข้าโรงพยาบาลจนให้ยาละลายลิ่มเลือดอย่างต่อเนื่อง แต่ยังคงพบว่ามีผู้ป่วยจำนวนมากเสียโอกาสจากการให้ยาไม่ทันเวลา หรือให้ยาละลายลิ่มเลือดทันเวลาแต่ได้รับยาช้า นอกจากนี้ ยังพบว่า มีผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองใช้ระบบการแพทย์ฉุกเฉิน (EMS) และเข้าถึงระบบบริการ stroke fast track น้อย เนื่องจากประชาชนขาดความรู้เรื่องโรคหลอดเลือดสมอง มีจำนวนของอายุรแพทย์ระบบประสาทในโรงพยาบาลแม่ข่ายที่สามารถให้ยาละลายลิ่มเลือดได้จำนวนน้อย ระบบงานที่ไม่กระชับ และขาดการแจ้งเตือนให้เร่งกระบวนการตามแนวทางการรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองแบบเร่งด่วน (Stroke fast track) ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนานวัตกรรมเพื่อเป็นเครื่องมือช่วยสร้างความตระหนักแก่บุคลากรทางการแพทย์ให้เร่งกระบวนการหรือขั้นตอนการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตั้งแต่ระบบการแพทย์ฉุกเฉิน (Emergency Medical Service System: EMS) หรือโรงพยาบาลชุมชน การเฝ้าติดตามสัญญาณชีพและอาการระหว่างการส่งต่อผู้ป่วย การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง (Computerized Tomography Scan: CT scan) การส่งเลือดตรวจทางห้องปฏิบัติการ และการปรึกษาหรือการตัดสินใจให้ยาละลายลิ่มเลือด อันจะส่งผลให้ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองได้รับยาละลายลิ่มเลือดเร็วขึ้น และลดการเกิดภาวะทุพพลภาพและการเสียชีวิตตามมา (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 แนวคิดการพัฒนา นวัตกรรมเพื่อลดระยะเวลาการให้ยาละลายลิ่มเลือดสำหรับผู้ป่วยโรคทางด่วนหลอดเลือดสมอง (stroke fast track)

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันนาฬิกาจับเวลาถอยหลังสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง
2. เพื่อประเมินผลการใช้แอปพลิเคชันนาฬิกาจับเวลาถอยหลังสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

3. คำถามการวิจัย

1. แอปพลิเคชันนาฬิกาจับเวลาถอยหลังสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีลักษณะเป็นอย่างไร
2. ผลการใช้แอปพลิเคชันนาฬิกาจับเวลาถอยหลังสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเป็นอย่างไร

4. พื้นที่ดำเนินการวิจัย

โรงพยาบาลศูนย์ (A) โรงพยาบาลทั่วไป (S) และโรงพยาบาลชุมชนแม่ข่าย (M2, M1) ระยะนาร์่อง 5 โรงพยาบาลได้แก่ โรงพยาบาลขอนแก่น โรงพยาบาลชุมแพ โรงพยาบาลพล โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชกระนวน และโรงพยาบาลสิรินธร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยและการพัฒนา (research and development) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันนาฬิกาจับเวลาถอยหลังสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ระยะ คือ 1) ระยะวิเคราะห์สถานการณ์ 2) ระยะดำเนินการ และ 3) ระยะประเมินผล การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมครอบคลุมเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. โรคหลอดเลือดสมอง
2. แนวทางการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. โรคหลอดเลือดสมอง

โรคหลอดเลือดสมอง (stroke) เป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญทั่วโลกและประเทศไทย เป็นสาเหตุการตายอันดับต้นๆ และต้องใช้ทรัพยากร บุคลากรและระยะเวลาในการดูแลรักษาทั้งในระยะเฉียบพลัน ระยะกลางและการบำบัดฟื้นฟูระยะยาว เกิดความสูญเสียทั้งชีวิต เป็นภาระของครอบครัวและสังคมกรณีมีภาวะทุพพลภาพ ในประเทศไทย พบ crude prevalence ของโรคหลอดเลือดสมอง ในผู้ที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 65 ปี เท่ากับ 2.7%³ มีอีกการศึกษาซึ่งทำการวิจัยระหว่างปี ค.ศ. 2004-2006 พบความชุกของโรคหลอดเลือดสมองในผู้ที่มีอายุมากกว่า 45 ปี ประมาณ 1.88%⁴ และมีแนวโน้มความชุกของโรคค่อนข้างคงที่ โดยพบความชุก 4.0%, 3.8% และ 3.9% ในปี ค.ศ. 2014, 2015 และ 2018 ตามลำดับ⁵ โรคหลอดเลือดสมองยังเป็นสาเหตุการตายอันดับต้นๆทั้งในเพศชายและเพศหญิง อัตราการเสียชีวิตมีแนวโน้มเพิ่มจาก 20.8 ต่อประชากร 100,000 คน ในปี ค.ศ. 2008 เป็น 30.7 ในปี ค.ศ.2012⁴ ยังพบว่าผู้ป่วยมีอายุเฉลี่ย 65 ปี เกิดในชายมากกว่าหญิง มีปัจจัยเสี่ยงคือ ความดันโลหิตสูง เบาหวาน ไขมันในเลือดสูง มี metabolic syndrome และ atrial fibrillation

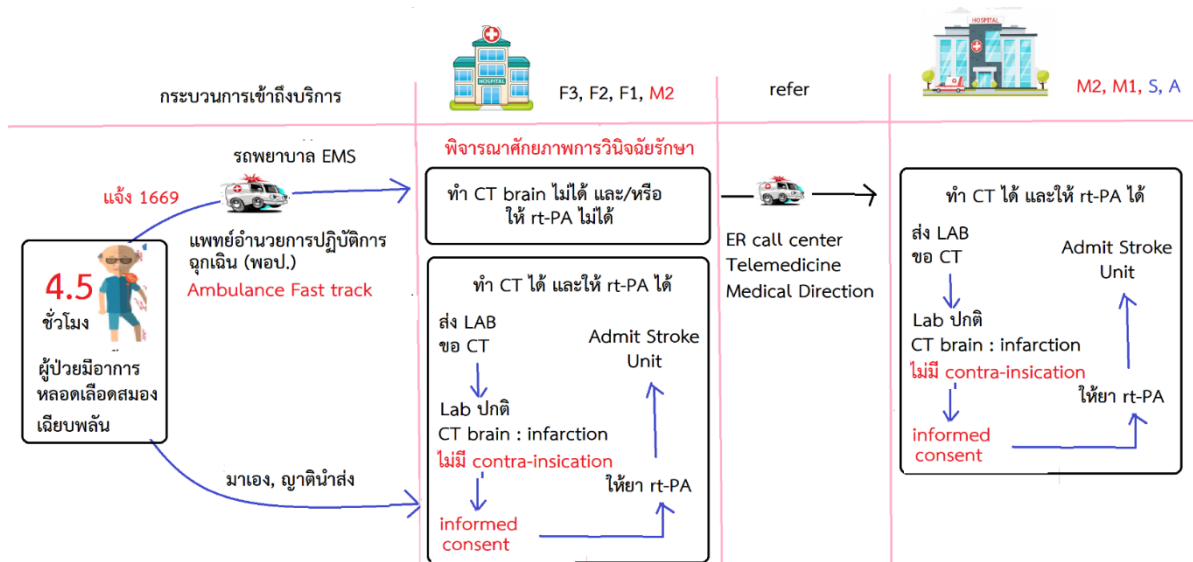
Stroke เป็นภาวะความผิดปกติของระบบประสาทที่มีสาเหตุที่หลอดเลือดสมอง ทำให้สมองบางส่วนสูญเสียหน้าที่ จะมีอาการแสดง เช่น พูดไม่ได้ แขนขาอ่อนแรง เป็นต้น โดยโรคหลอดเลือดสมอง แบ่งออกเป็นโรคหลอดเลือดสมองตีบหรือตัน (ischemic stroke) และโรคหลอดเลือดสมองแตก (hemorrhagic stroke) อาการของผู้ป่วย ขึ้นกับตำแหน่งที่หลอดเลือดมีการอุดตันและขนาดของสมองที่ขาดเลือด โดยมากมักจะเกิดอาการอ่อนแรงของแขนขา ปากเบี้ยว ชา พูดไม่ชัด พูดไม่ออก ฟังไม่เข้าใจ เห็นภาพไม่ชัด เห็นภาพซ้อน เดินเซ ทรงตัวไม่อยู่ ซึม ชัก หมดสติ ปวดหัวรุนแรง วิงเวียนบ้านหมุน บางครั้งอาการดังกล่าวหายภายใน 24 ชั่วโมง หลังจากเกิดอาการ เรียก transient ischemic attack (TIA) โรคหลอดเลือดสมองตีบหรือตัน เฉียบพลัน (ischemic stroke) สามารถเกิดได้ 2 ชนิด คือเกิดจากหลอดเลือดแดงแข็ง (atherosclerosis) โดยมีคราบไขมันเกาะตามผนังด้านในของหลอดเลือด และจะค่อยๆพอกพูนมากขึ้น จนทำให้เกิดหลอดเลือดอุดตันตามมา เรียก thrombotic stroke และพยาธิสภาพของการเกิดโรคอีกประการนั้นเกิดจากลิ่มเลือดหลุดลอยไปอุดตันเส้นเลือดสมอง ซึ่งมักพบเกิดมาจากหัวใจ ในภาวะหัวใจที่เต้นผิดปกติ เรียก embolic stroke หากเกิดที่หลอดเลือดแดงใหญ่ อาการมักเป็นรุนแรง แต่ถ้าเกิดที่หลอดเลือดแดงที่มีเล็ก อาการและอาการที่พบจะไม่มาก

สำหรับการรักษาโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลัน มีแนวทางปฏิบัติการรักษาหลอดเลือดสมองชนิดตีบหรืออุดตัน โดยการให้ยาละลายลิ่มเลือด⁶ อย่างไรก็ตาม ภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญของการให้ยาละลายลิ่ม

เลือดที่สำคัญคือ symptomatic ICH ในบริเวณที่สมองขาดเลือด อัตราการเกิด symptomatic ICH เป็น 5.6-8.8%⁷⁻¹⁰ และ อัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วยหลังได้รับยาละลายลิ่มเลือด 14.7%⁷ จากการเปรียบเทียบอายุของผู้ป่วยที่เกิดการเกิด symptomatic ICH หลังจากได้ยาละลายลิ่มเลือด มักพบในผู้ป่วยที่มีอายุมาก (≥ 70 ปี) มากกว่าอายุน้อย และอัตราการเสียชีวิตมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น¹¹ ซึ่งปัจจัยเสี่ยงที่จะทำให้เกิด symptomatic ICH ประกอบด้วย การได้รับยา Aspirin ร่วมกับ clopidogrel หรือ Aspirin monotherapy, NIHSS ≥ 7 , Glucose ≥ 180 mg/dL, อายุมากกว่า ≥ 72 ปี, systolic BP ≥ 146 mmHg, น้ำหนัก ≥ 95 kg และพบว่า onset-to-treatment time ≥ 180 min โดยมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นหากได้รับการรักษาช่วงเวลา 180-270 นาทีตั้งแต่เริ่มมีอาการ¹²

2. แนวทางการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

การให้ยาละลายลิ่มเลือดในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือดถือเป็นมาตรฐานสากลเป็นเวลากว่า 20 ปี⁶ หลักฐานทางวิชาการในปัจจุบันนี้ สามารถยอมรับว่าการให้ยาที่ได้ผลดีและลดภาวะแทรกซ้อนจากการมีเลือดออกในสมองหลังจากการให้ยาละลายลิ่มเลือด คือ ต้องให้ยาละลายลิ่มเลือดภายใน 270 นาที หลังผู้ป่วยเริ่มมีอาการของโรคสมองขาดเลือด การให้ยาอย่างรวดเร็วที่สุดยิ่งส่งผลดีต่อผู้ป่วย ช่วยลดอัตราการเสียชีวิตและทุพพลภาพ ลดระยะเวลาการพักรักษาในโรงพยาบาล ลดอัตราการครองเตียงและเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย ดังนั้น หลายโรงพยาบาลจึงมีการพัฒนาระบบทางด่วนหลอดเลือดสมอง (stroke fast track) ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการต่างๆ โดยเริ่มตั้งแต่การดูแลก่อนถึงโรงพยาบาล (pre-hospital) ภายในโรงพยาบาล และการส่งต่อระหว่างโรงพยาบาล เพื่อให้ผู้ป่วยเข้าถึงการวินิจฉัยโรคและได้รับยาเร็วที่สุด ดังแสดงในรูปที่ 2



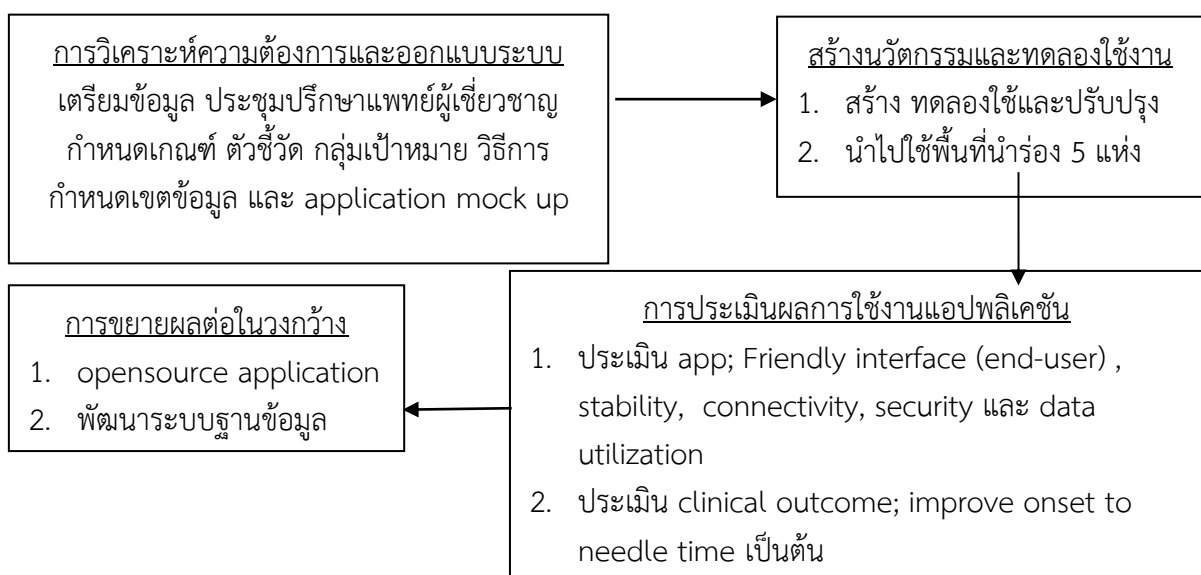
รูปที่ 2 แนวทางการดูแลผู้ป่วยโรคทางด่วนหลอดเลือดสมอง (stroke fast track)

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มีการศึกษาพบว่า การให้ยาละลายลิ่มเลือดที่ล่าช้ามีความสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตในโรงพยาบาลและการเกิด symptomatic ICH อย่างมีนัยสำคัญ¹³ การศึกษาในประเทศจีน พบว่ามีปัจจัยหลายอย่าง (multifactor) ที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดความล่าช้าในการให้ยา ซึ่งปัจจัยที่พบมากนั้นคือ ความล่าช้าในกระบวนการตัดสินใจรักษา (decision-making process) และการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ¹⁴ และการศึกษาที่โรงพยาบาลขอนแก่นถึงปัจจัยที่ทำให้ delay thrombolytic พบลักษณะที่น่าสนใจ คือระยะเวลา onset to door จะยาวนานประมาณ 120-150 นาที และช่องทางของการมาถึงโรงพยาบาล ส่วนใหญ่จะมาด้วยการส่งต่อมาจากโรงพยาบาลชุมชน และระบบการแพทย์ฉุกเฉินประมาณ 70% และ 15% ตามลำดับ¹⁵ มีการศึกษาที่โรงพยาบาลนครปฐม สิ่งที่ทำให้ระยะเวลา door to needle time สั้นลง ประกอบด้วย การแจ้งเตือนล่วงหน้าก่อนผู้ป่วยถึง โรงพยาบาล แนวทางการคัดกรองและแจ้งทีมอย่างรวดเร็ว ออกผลเลือด แพลตฟอร์มเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมองและการเตรียมยาที่รวดเร็ว¹⁶ เป็นต้น

กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันนาฬิกาจับเวลาถอยหลังสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยใช้กระบวนการวิจัยและการพัฒนา (research and development) แบ่งขั้นตอนการพัฒนาเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 ระยะการวิเคราะห์สถานการณ์ ระยะที่ 2 ระยะดำเนินการ โดยนำแอปพลิเคชันนาฬิกาจับเวลาถอยหลังสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในโรงพยาบาลที่ตั้งอยู่ใน 5 เขตอำเภอของจังหวัดขอนแก่น ได้แก่ อำเภอเมืองขอนแก่น อำเภอชุมแพ อำเภอพล อำเภอกชนวนและอำเภอบ้านแฮด เป็นระยะเวลา 3 เดือน และระยะที่ 3 ระยะประเมินผล โดยประเมินระยะเวลาแต่ละขั้นตอนของการให้การดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ได้แก่ ระยะเวลาตั้งแต่มาถึงโรงพยาบาลจนได้ผลเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง (door to CT: DTC time) ระยะเวลาตั้งแต่มาถึงโรงพยาบาลจนได้รับผลตรวจเลือด (door to Lab: DTL time) ระยะเวลาตั้งแต่มาถึงเวลาการได้รับยาละลายลิ่มเลือด (door to needle time: DTN time) และความพึงพอใจต่อการใช้แอปพลิเคชันเพื่อขยายผลในวงกว้างต่อไป (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 กรอบแนวคิดการดำเนินการวิจัย

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบวิจัยและการพัฒนา (research and development) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันนาฬิกาจับเวลาถอยหลังสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยทำการศึกษาในโรงพยาบาล 5 แห่งของจังหวัดขอนแก่น คือ โรงพยาบาลขอนแก่น โรงพยาบาลชุมแพ โรงพยาบาลพล โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชกระนวน และโรงพยาบาลสิรินธร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ แบ่งออกตามกระบวนการในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ระยะที่ 1 ระยะวิเคราะห์สถานการณ์

ประชากร

แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเวชศาสตร์ฉุกเฉินและบุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตั้งแต่ระยะก่อนถึงโรงพยาบาล และในโรงพยาบาล

กลุ่มตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วย

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเวชศาสตร์ฉุกเฉิน คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) ตามเกณฑ์คุณสมบัติ ดังนี้

- 1) แพทย์ผู้สำเร็จการศึกษาด้านเวชศาสตร์ฉุกเฉิน สาขาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน
- 2) ยินยอมให้ความร่วมมือในการศึกษา

2. บุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาล 5 แห่งของจังหวัดขอนแก่น คือ โรงพยาบาลขอนแก่น โรงพยาบาลชุมแพ โรงพยาบาลพล โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชกระนวน และโรงพยาบาลสิรินธร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประกอบด้วย นักปฏิบัติการฉุกเฉินการแพทย์ พยาบาลวิชาชีพ แพทย์เวรห้องฉุกเฉิน แพทย์เวรอายุรศาสตร์ระบบประสาท รังสีแพทย์ เจ้าหน้าที่รังสีเทคนิค และนักเทคนิคการแพทย์ คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง ตามเกณฑ์คุณสมบัติ ดังนี้

- 1) มีประสบการณ์ในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองแบบเร่งด่วน
- 2) ปฏิบัติงานในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564 ถึง กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565
- 3) ยินยอมให้ความร่วมมือในการศึกษา

ระยะที่ 2 และ 3 ระยะดำเนินการและประเมินผล

ประชากร แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วย

1. บุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับการดูแลเกี่ยวข้องกับการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ตั้งแต่ระยะก่อนถึงโรงพยาบาล และในโรงพยาบาล
2. ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ที่เข้ามาใช้บริการในโรงพยาบาล 5 แห่งของจังหวัดขอนแก่น คือ โรงพยาบาลขอนแก่น โรงพยาบาลชุมแพ โรงพยาบาลพล โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชกระนวน และ โรงพยาบาลสิรินธร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

กลุ่มตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วย

1. บุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับการดูแลเกี่ยวข้องกับการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ตั้งแต่ระยะก่อนถึงโรงพยาบาล และในโรงพยาบาลในพื้นที่วิจัย 5 แห่ง ประกอบด้วย นักปฏิบัติการฉุกเฉิน การแพทย์ พยาบาลวิชาชีพ แพทย์เวรห้องฉุกเฉิน แพทย์เวรอายุรศาสตร์ระบบประสาท รังสีแพทย์ เจ้าหน้าที่รังสีเทคนิค และนักเทคนิคการแพทย์ คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 31 คน ตามเกณฑ์คุณสมบัติดังนี้

- 1) มีประสบการณ์ในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองแบบเร่งด่วน
- 2) ปฏิบัติงานในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ถึง มกราคม พ.ศ. 2565
- 3) ยินยอมให้ความร่วมมือในการศึกษา

2. ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ที่เข้ามาใช้บริการในโรงพยาบาล 5 แห่งของจังหวัดขอนแก่น คือ โรงพยาบาลขอนแก่น โรงพยาบาลชุมแพ โรงพยาบาลพล โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชกระนวน และ โรงพยาบาลสิรินธรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 231 คน ตามเกณฑ์คุณสมบัติดังนี้

- 1) อายุมากกว่า 18 ปี
- 2) มีอาการและอาการแสดงของโรคหลอดเลือดสมองตั้งแต่เริ่มจนกระทั่งวินิจฉัยว่าเป็นโรคหลอดเลือดสมอง ภายใน 4.5 ชั่วโมง
- 3) เข้ามารักษาโดยช่องทางด่วนโรคหลอดเลือดสมอง (stroke fast track) ในช่วงเดือนช่วงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2564 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2565

มีเกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria) ดังนี้

- 1) ผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้น (cardiac arrest)
- 2) ผู้ป่วยที่ไม่สามารถสืบค้นข้อมูลได้ครบถ้วน
- 3) เมื่อทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมองแล้วพบว่ามีการเลือดออกในสมอง เนื่องจากในสมอง และการวินิจฉัยอื่นๆ ที่ไม่ใช่สมองขาดเลือดเฉียบพลัน

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตรเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 2 กลุ่ม¹⁷ โดยเปรียบเทียบระดับระยะเวลาตั้งแต่มาถึงเวลาการได้รับยาละลายลิ่มเลือด (door to needle time: DTN time) ระหว่างกลุ่มก่อนและหลังการใช้แอปพลิเคชัน

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 x(\sigma_1^2 + \sigma_2^2)}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

n = จำนวนขนาดตัวอย่าง

$Z_{\alpha/2}$ = ค่าสถิติภายใต้โค้งมาตรฐานเมื่อระดับนัยสำคัญทางสถิติ $\alpha = 0.05$ คือ 1.96

Z_{β} = ค่าสถิติภายใต้โค้งมาตรฐานเมื่อกำหนดระดับอำนาจในการทดสอบ 80% คือ 0.842

σ_1^2, σ_2^2 = ค่าความแปรปรวนของประชากรแทนค่าด้วย SD ซึ่งประมาณค่าจากการศึกษาของ Srisang พบว่าค่ามัธยฐานของ DTN time ในกลุ่ม delayed อยู่ที่ 75 (interquartile range : IQR, 68 to 84) ดังนั้น ค่า $IQR/2 = (84-68)/2 = 8$

$\mu_1 - \mu_2$ ** = ค่าเฉลี่ยระดับ DTN time ที่เปลี่ยนแปลงไป ระหว่างก่อนและหลังการใช้แอปพลิเคชัน โดยกำหนดว่าหากแอปพลิเคชันสามารถลดระยะเวลา DTN time ได้ 5 นาที จะถือว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ

แทนสูตร

$$n = \frac{(1.96 + 0.842)^2 x(8^2 + 8^2)}{(5)^2}$$

$$n = 54$$

ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จะใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 54 ราย และผู้วิจัยเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างอีกกลุ่มละ 6 ราย เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหายหาย ดังนั้น ได้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 60 ราย โดยกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ใช้แอปพลิเคชันจะดำเนินการรวบรวมข้อมูลในช่วงเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2564 และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้แอปพลิเคชันจะดำเนินการรวบรวมข้อมูลเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยโดยผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นเอง ประกอบด้วย

1. แบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับเพศ อายุ โรคประจำตัว ผลการตรวจวัดสัญญาณชีพ ระยะเวลาในการให้บริการ และสถานการจำหน่ายจากโรงพยาบาล (ดังแสดงในภาคผนวก ก)
2. แบบประเมินการใช้งานแอปพลิเคชัน 270 stroke timer ประกอบด้วยข้อมูล 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ อายุ ตำแหน่ง ประสบการณ์ในการทำงาน และจำนวนครั้งที่ใช้แอปพลิเคชัน

ส่วนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้ออปพลิเคชัน 270 stroke timer ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ ลักษณะคำตอบเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) คือ พึงพอใจมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด (ดังแสดงในภาคผนวก ข) มีการแปลความหมายค่าคะแนนเฉลี่ย แบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51 – 5.00 หมายถึง มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 – 4.50 หมายถึง มาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 – 3.50 หมายถึง ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 – 2.50 หมายถึง น้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.50 หมายถึง น้อยที่สุด

3. การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง โดยนำโครงร่างวิจัยขอการรับรองจาก คณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลขอนแก่น รหัสโครงการวิจัย KEF6400 (ดังแสดงใน ภาคผนวก ค) หลังจากได้รับอนุญาตให้ดำเนินการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเข้าพบกลุ่มตัวอย่างตามคุณสมบัติที่กำหนด เพื่ออธิบายวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการศึกษา และรวบรวมข้อมูลแก่กลุ่มตัวอย่าง โดยกลุ่มตัวอย่างมีอิสระและมีเวลาในการตัดสินใจเข้าร่วมงานวิจัย หากกลุ่มตัวอย่างยินยอมได้มีการขอลงนามเข้าร่วมการวิจัยก่อนเริ่มการวิจัย ในระหว่างเข้าร่วมการวิจัยหากกลุ่มตัวอย่างต้องการจะถอนตัวออกจากงานวิจัยก่อนที่การดำเนินการจะสิ้นสุดก็สามารถกระทำได้ โดยไม่ต้องชี้แจงเหตุผลใด ๆ

4. ขั้นตอนและวิธีการรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนและวิธีการรวบรวมข้อมูลตามกระบวนการวิจัยโดยแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

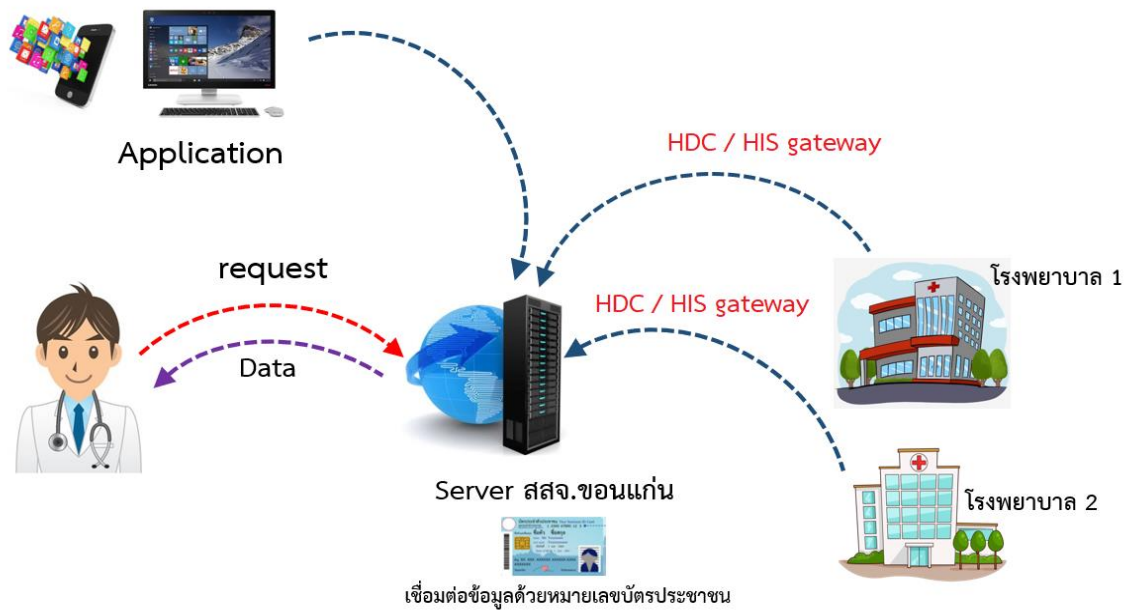
ระยะที่ 1 วิเคราะห์สถานการณ์

1. ทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา และจัดประชุมผู้เชี่ยวชาญด้านเวชศาสตร์ฉุกเฉินเพื่อสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางในการพัฒนานวัตกรรมเพื่อลดระยะเวลาของการให้ยาละลายลิ่มเลือดสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างข้อกำหนดเบื้องต้นเกี่ยวกับวิธีการหรือหลักการในการปฏิบัติ โดยโรงพยาบาลที่เข้าร่วมโครงการนั้นต้องมีศักยภาพ ความพร้อมให้การดูแลผู้ป่วยโรคสมองขาดเลือดเฉียบพลันได้มีเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง และสามารถให้ยา rt-PA ได้
2. จัดประชุมแพทย์เฉพาะทางอายุรแพทย์ระบบประสาทเพื่อวิเคราะห์ความต้องการและออกแบบแอปพลิเคชัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดเกณฑ์ ตัวชี้วัด กลุ่มเป้าหมาย วิธีหรือการดำเนินการหาจุดเวลาวิกฤต (critical point) ของการตรวจพิเศษหรือการรักษาที่สอดคล้องกับตัวชี้วัดหรือมาตรฐานเป้าหมาย โดยการรักษาที่จำเพาะเจาะจง สำหรับโรคสมองขาดเลือดเฉียบพลัน คือ การให้ยาละลายลิ่มเลือด rt-PA
3. จัดประชุมบุคลากรทางการแพทย์ที่มีส่วนได้ส่วนเสียในการดูแลผู้ป่วย ischemic stroke เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการพัฒนาแอปพลิเคชัน รวมถึงกำหนดเกณฑ์การประเมินหรือตัวชี้วัด ได้แก่ ตัวชี้วัดทางคลินิก อัตราการได้รับ rt-PA และ improve onset to needle time
4. สรุปประเด็นการประชุม และสร้าง native application โดยกลุ่มนักพัฒนาร่วมกับโครงการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการดูแลภาวะฉุกเฉินด้านการแพทย์และสาธารณสุข จังหวัดขอนแก่น (โครงการ 1.1) กำหนดให้เป็น mobile application ที่สามารถ

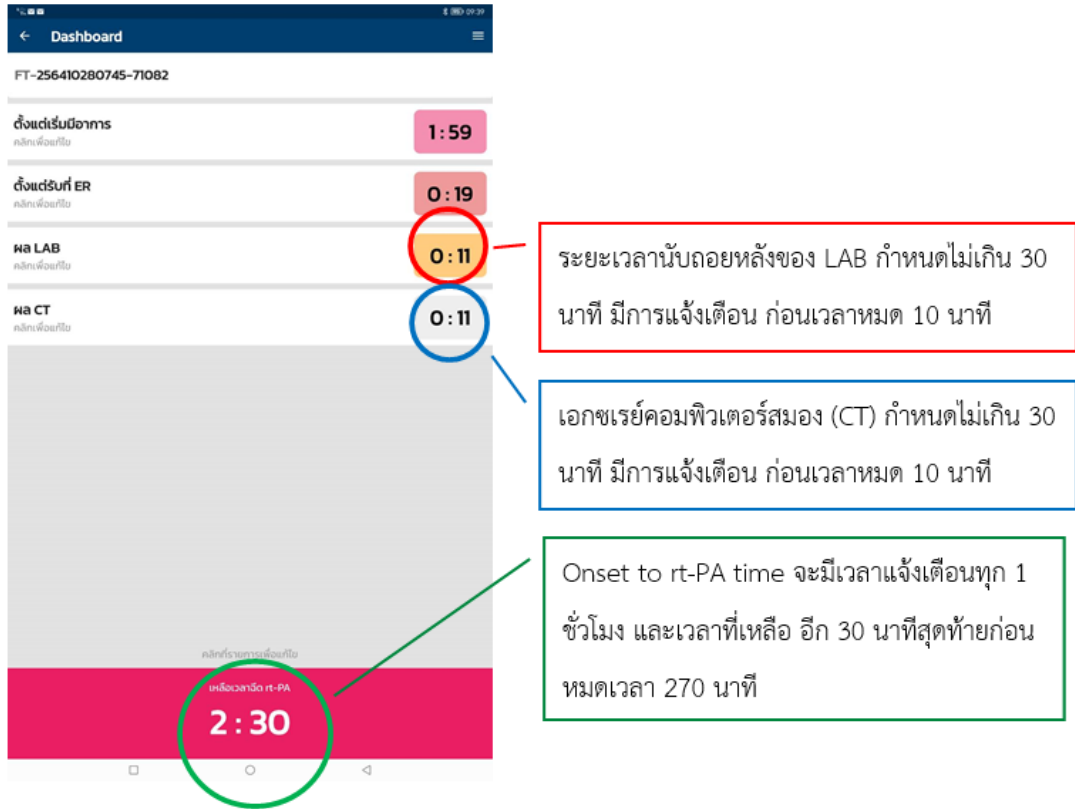
ใช้ได้นบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์ tablet และคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (desktop) และกำหนดให้แอปพลิเคชันนี้เป็น open source เพื่อให้สามารถนำไปพัฒนาหรือต่อยอดได้

- 1) ออกแบบ database และวางแผนการทดลองนำไปใช้
- 2) กำหนดเขตข้อมูลและตัวแปรของแอปพลิเคชัน 270 stroke timer (ภาคผนวก ง)
- 3) ออกแบบ application mock up (ดังแสดงในภาคผนวก จ)

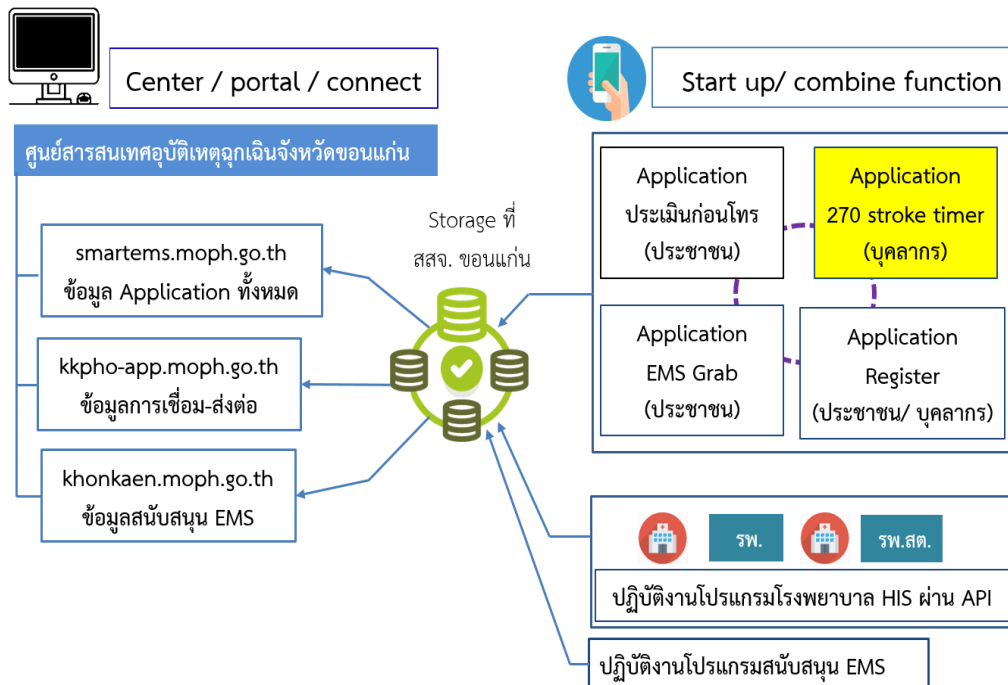
Smart phone, Tablet, Desktop



รูปที่ 4 การจัดการฐานข้อมูลของแอปพลิเคชันและการเชื่อมต่อฐานข้อมูล HDC และ HIS gateway



รูปที่ 5 ลักษณะสำคัญในการแจ้งเวลานับถอยหลังของแอปพลิเคชัน 270 stroke timer



รูปที่ 6 การเชื่อมโยงระบบการทำงานของแอปพลิเคชัน 270 stroke time กับแอปพลิเคชันอื่น

ระยะที่ 2 ดำเนินโครงการ

1. พัฒนาแอปพลิเคชัน ให้มีความง่ายต่อการใช้งาน เสถียร (stability) สามารถเชื่อมต่อและเชื่อมโยงเครือข่ายข้อมูล (connectivity) ความปลอดภัยและระดับการเข้าถึงข้อมูล (security) และความเพียงพอของข้อมูลและสามารถ export ข้อมูลไปใช้ประโยชน์
2. จัดซื้อวัสดุอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย Tablet และ desktop computer
3. พัฒนาเว็บไซต์ระบบหลังบ้านของแอปพลิเคชัน โดยได้พัฒนาหน้าจอแสดงข้อมูล (dashboard) รายชื่อผู้ป่วยที่กำลังดำเนินการ แสดงผลรายงาน (report) และ รายชื่อผู้ป่วยที่ได้รับ rt-PA โดยข้อมูลที่ได้รับจาก mobile application ทั้งหมดจะไหลเข้าสู่ฐานข้อมูล เมื่อเชื่อมต่อด้วยรหัสบัตรประชาชน 13 หลักที่ถูกต้อง จากนั้น โปรแกรม Application programming interface (API) จะทำการร้องขอข้อมูลจากระบบ HIS gateway ผู้ใช้งานที่ได้สิทธิ์สามารถเข้าไปปรับแก้ไขข้อมูล (edit) ของผู้ป่วยเป็นรายบุคคลได้ นอกจากแสดงผลแล้วสามารถดึงข้อมูลที่ได้มาออกมาวิเคราะห์ได้ ด้วยการ export ด้วย Microsoft EXCEL
4. นำแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้โดยบุคลากรทางการแพทย์ระดับต่างๆ ในสถานการณ์จำลอง พื้นที่จำลอง จากนั้น รวบรวมข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ มาปรับปรุงแอปพลิเคชันให้ง่ายต่อการใช้งานและเอื้อประโยชน์ต่อผู้ใช้ จนได้ต้นแบบ แอปพลิเคชัน 270 stroke timer ที่มีจุดเด่นสำคัญคือ สร้าง awareness lean enterprise มีระบบ patient tracking และ alert system เร่งกระบวนการดูแลรักษาโดยแจ้งเวลานับถอยของการให้แจ้งผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ ผล CT scan และการได้รับยาละลายลิ่มเลือด (รูปที่ 5)
5. เชื่อมโยงการระบบการทำงานของแอปพลิเคชัน 270 stroke time กับแอปพลิเคชัน Smart EMS และฐานข้อมูลการดูแลรักษาผู้ป่วยฉุกเฉินในระดับจังหวัดขอนแก่น (รูปที่ 6)
6. คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง ตามคุณสมบัติที่กำหนดไว้
7. เก็บข้อมูลการรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในโรงพยาบาล 5 แห่งของจังหวัดขอนแก่น คือ โรงพยาบาลขอนแก่น โรงพยาบาลชุมแพ โรงพยาบาลพล โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชกระนวน และโรงพยาบาลสิรินธร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในช่วงเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2564 โดยใช้แบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง
8. จัดประชุมเชิงปฏิบัติการกลุ่มตัวอย่างบุคลากรทางการแพทย์จากโรงพยาบาล 5 แห่งของจังหวัดขอนแก่น เพื่ออธิบายแนวทางและสาธิตวิธีการใช้แอปพลิเคชันในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองแบบเร่งด่วน พร้อมติดตั้งแอปพลิเคชันในอุปกรณ์ต่าง ๆ
9. นำแอปพลิเคชัน 270 stroke timer ไปใช้ในสถานการณ์พื้นที่จริงเป็นระยะเวลา 3 เดือน (พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ถึงมกราคม พ.ศ. 2565)

ระยะที่ 3 ประเมินผล

1. เปรียบเทียบระยะเวลาการให้การดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ระหว่างก่อนและหลังการใช้แอปพลิเคชัน 270 stroke timer
2. ประเมินความพึงพอใจในการใช้แอปพลิเคชัน 270 stroke timer โดยใช้แบบสอบถามประเมินหลังการนำแอปพลิเคชันไปใช้ 3 เดือน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์ ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปและความพึงพอใจต่อการใช้แอปพลิเคชัน 270 stroke timer โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)
2. ทดสอบความแตกต่างของข้อมูลทั่วไประหว่างก่อนและหลังการใช้แอปพลิเคชัน 270 stroke timer โดยใช้สถิติทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square)
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบระยะเวลาในการให้บริการผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ระหว่างก่อนและหลังการใช้แอปพลิเคชัน 270 stroke timer โดยใช้สถิติวิเคราะห์ Independent T-test

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันนาฬิกาจับเวลาถอยหลังสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง และผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการใช้งาน ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย แอปพลิเคชันนาฬิกาจับเวลาถอยหลังสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ความพึงพอใจของบุคลากรในการใช้แอปพลิเคชันและผลลัพธ์ของการใช้แอปพลิเคชันในการดูแลผู้ป่วยทางด่วนหลอดเลือดสมอง

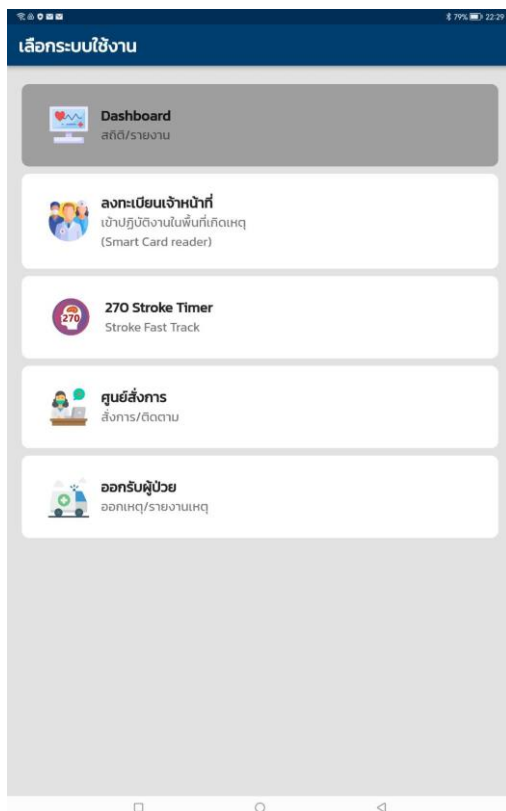
ส่วนที่ 1 แอปพลิเคชันนาฬิกาจับเวลาถอยหลังสำหรับผู้ป่วยทางด่วนหลอดเลือดสมองและความพึงพอใจของบุคลากรในการใช้แอปพลิเคชัน

ผู้วิจัยได้พัฒนาแอปพลิเคชันนาฬิกาจับเวลาถอยหลังสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในชื่อแอปพลิเคชัน 270 stroke timer เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับให้บุคลากรทางการแพทย์ใช้ในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่เข้ามารับการรักษาภายในโรงพยาบาลและส่งต่อผู้ป่วยระหว่างโรงพยาบาลได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ข้อดีของแอปพลิเคชัน 270 stroke timer คือ สามารถทำงานได้ทุกขั้นตอนของระบบช่องทางด่วนโรคหลอดเลือดสมอง (stroke fast track) ตั้งแต่ให้การดูแลก่อนถึงโรงพยาบาล ระบบส่งต่อและการรักษาภายในโรงพยาบาล โดยเฉพาะในห้องฉุกเฉิน (emergency room) สามารถเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบเชื่อมโยงฐานข้อมูลทั้งเครือข่ายของโรงพยาบาล และจัดเก็บข้อมูลตัวชี้วัดเพื่อนำมาวิเคราะห์ปรับปรุงระบบช่องทางด่วนโรคหลอดเลือดสมองได้ แอปพลิเคชันนี้มี 2 ส่วน คือ ระบบการทำงานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ Android platform และระบบการจัดการหลังบ้าน ดังรายละเอียด ต่อไปนี้

1. ระบบการทำงานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ระบบ Android

เป็นระบบการทำงานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ Android platform พัฒนาแอปพลิเคชันด้วย Native application แบ่งการทำงานเป็น 7 ส่วนหลัก คือ การลงทะเบียนเข้าสู่ระบบ การลงทะเบียนผู้ป่วยรายใหม่ ระบบการแพทย์ฉุกเฉิน การส่งต่อผู้ป่วยระหว่างโรงพยาบาล การบันทึกข้อมูลและการแก้ไขข้อมูลนับถอยหลังและระบบการแจ้งเตือน และการคำนวณยาและระงับการให้ยา rt-PA ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดทำคู่มือการใช้งานแอปพลิเคชัน 270 Stroke Timer เพื่อแสดงรายละเอียดขั้นตอนการใช้งานในแต่ละส่วน (ดังแสดงในภาคผนวก ฉ)

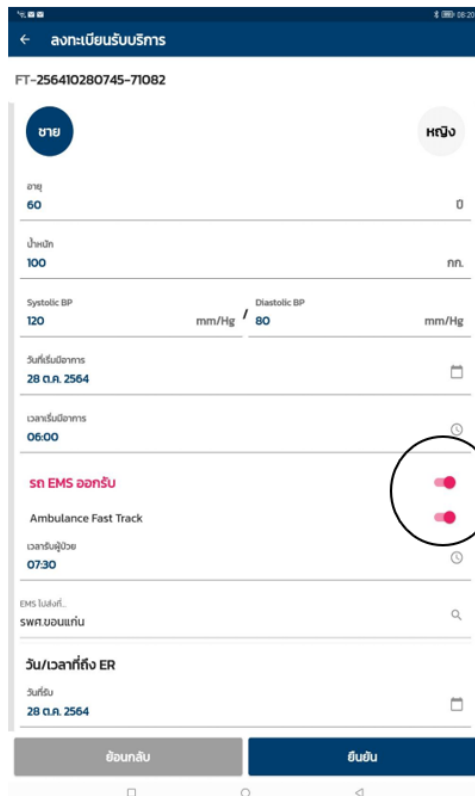
- 1) การลงทะเบียนเข้าสู่ระบบ ในการลงทะเบียนเข้าสู่ระบบ ผู้ใช้จะต้องเป็นบุคลากรทางการแพทย์ และมีรายชื่อเป็นผู้ปฏิบัติงานในเครือข่ายของจังหวัดขอนแก่น เพื่อกำหนดผู้ใช้งานและรหัสผ่าน (username และ password) จากผู้ดูแลระบบ (admin) แต่ละโรงพยาบาล user ซึ่งจะทำให้การลงทะเบียนแค่ครั้งแรกต่อ 1 เลขประจำตัวประชาชนเท่านั้น เมื่อได้รับชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านแล้ว ให้ผู้ใช้เข้าไปที่ Play Store และค้นหาแอปพลิเคชัน 270 plus: stroke timer เพื่อดาวน์โหลดติดตั้งในโทรศัพท์มือถือ tablet หรือคอมพิวเตอร์ ซึ่งแอปพลิเคชันนี้เป็นส่วนหนึ่งของแอปพลิเคชัน smart EMS ในระดับจังหวัด เมื่อติดตั้งแอปพลิเคชันแล้ว ให้เข้าไปที่ 270 stroke timer และกรอกชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่าน และกด เข้าใช้งาน



- 2) การลงทะเบียนผู้ป่วยรายใหม่ เมื่อโรงพยาบาลหรือหน่วยปฏิบัติการการแพทย์ฉุกเฉินพบผู้ป่วยที่มีอาการและอาการแสดงของโรคหลอดเลือดสมอง ที่มีระยะเวลาตั้งแต่เริ่มมีอาการจนพบผู้ป่วยน้อยกว่า 4 ชั่วโมง 30 นาที (4.5 ชั่วโมง) จะสามารถลงทะเบียนผู้ป่วยใหม่และกรอกข้อมูลที่จำเป็นต่อการดูแลผู้ป่วยในแอปพลิเคชัน โดยลงทะเบียนผู้ป่วยจากระบบฐานข้อมูล HDC (Health Data Center) จากเลขที่บัตรประชาชน 13 หลักของผู้ป่วย

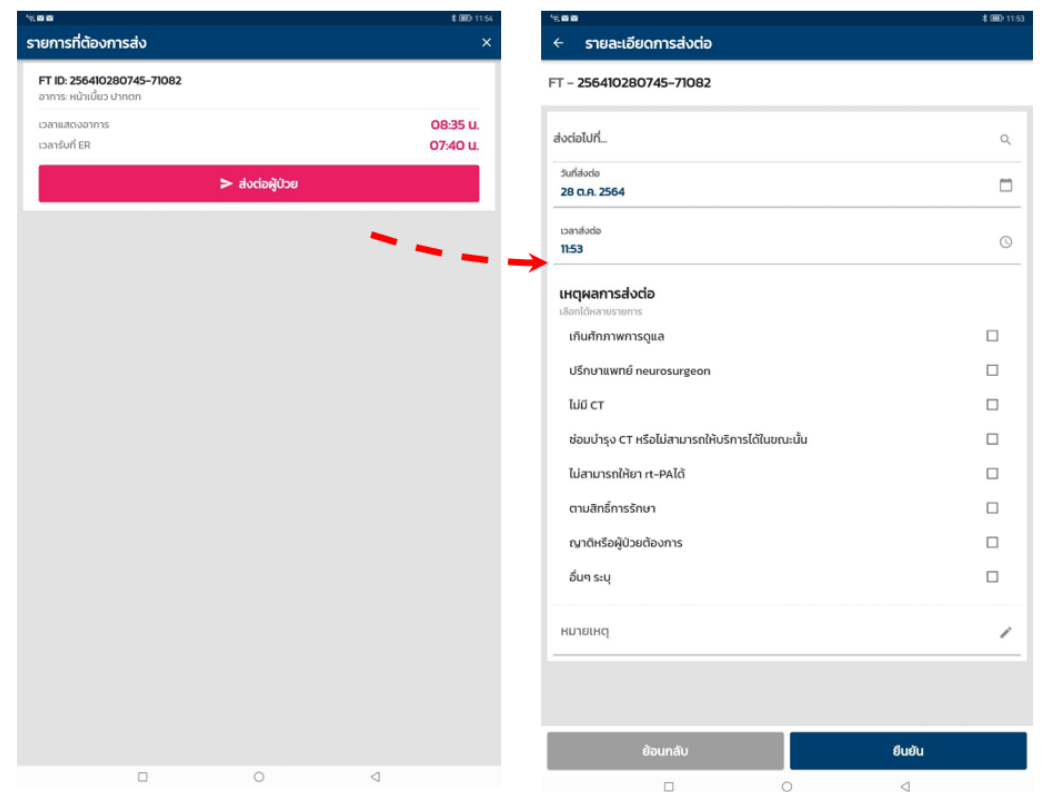
The image displays two screenshots from a mobile application. The left screenshot, titled 'ลงทะเบียนรับบริการ' (Register for service), shows a form for a new patient registration. It includes a patient ID 'FT-25650111103-32809' and a section for symptoms and signs with four checkboxes: 'หน้าเบี้ยว ปากตก' (Face drooping), 'อ่อนแรง ขา แขน ครึ่งซีก' (Weakness in one arm or leg), 'ขา ขา แขน ครึ่งซีก' (Weakness in one arm or leg), and 'พูดไม่ชัด พูดออกเสียงไม่ได้' (Speech difficulty). Below this is a section for service information, including a field for the 13-digit national ID number (currently empty, with a red circle around the '0/13' character count), name fields, gender selection (Male/Female), and age. The right screenshot, titled 'ค้นหาจากฐาน HDC' (Search from HDC database), shows a search result for a patient with ID '3403603323134'. The patient details include name 'นภสร ติเสมอ', gender 'เพศ ชาย', birth date 'วันเกิด 11 ม.ค. 2516 อายุ 49 ปี', and hospital 'โรงพยาบาลขอนแก่น'.

- 3) ระบบการแพทย์ฉุกเฉิน แอปพลิเคชันนี้สามารถรองรับการใช้งานการนำส่งด้วยระบบการแพทย์ฉุกเฉิน โดยสามารถเลื่อนปุ่ม เปิดหรือปิด feature ของ EMS fast track ได้ ซึ่งหัวข้อที่ปรากฏเมื่อเลื่อนปุ่ม ได้แก่ เวลาที่รับผู้ป่วย เป็นระบบ stroke ambulance fast track หรือไม่ และสถานที่หรือโรงพยาบาลที่นำส่ง ซึ่งจะปรากฏ “EMS ไปส่งที่” เป็นค้นหาจุดหมายที่หน่วย EMS นำไปส่ง โดยการกดที่ “แว่นขยาย” เป็นรายชื่อโรงพยาบาล (ระบบกำหนดค่าตั้งต้นการนำส่งที่ รพ. ที่หน่วยงานสังกัดที่ขึ้นทะเบียนในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข) เมื่อได้ชื่อจุดหมายแล้วกดยืนยันการเลือก โดยการเลือกสถานที่นำส่งจะสัมพันธ์กับระบบการแจ้งเตือนเมื่อใกล้ถึงโรงพยาบาลและระบบ GPS tracking



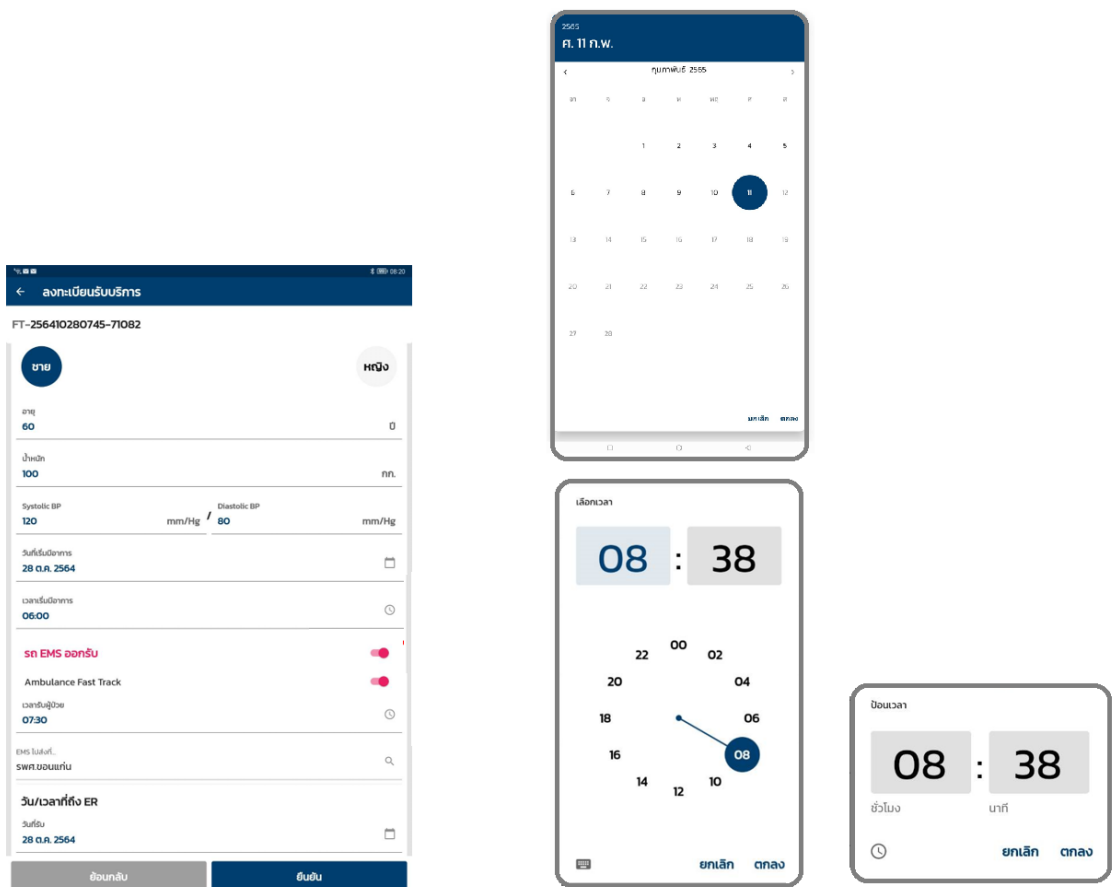
สไลด์ ปุ่ม “รถ EMS ออกรับ” เมื่อต้องการกรอกข้อมูลในส่วนที่ระบบการแพทย์ฉุกเฉินนำส่งผู้ป่วยและสามารถเลือกได้ว่า เลือกนำส่งโดย stroke Ambulance Fast Track (SAFT) protocol หรือไม่

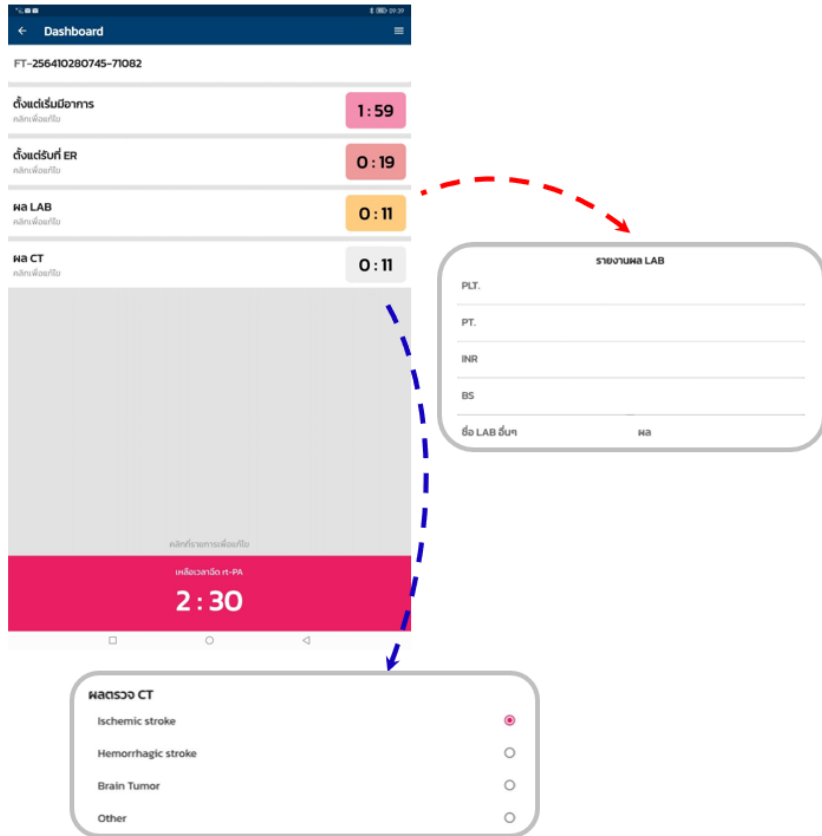
- 4) การส่งต่อผู้ป่วยระหว่างโรงพยาบาล แอปพลิเคชันนี้รองรับการส่งต่อผู้ป่วยระหว่างโรงพยาบาล โดยแอปพลิเคชันจะเป็นตัวกลางส่งข้อมูลและสามารถแจ้งเตือนปลายทางเมื่อมีกระบวนการเกิดขึ้นที่โรงพยาบาลต้นทาง ข้อมูลจากโรงพยาบาลต้นทางจะถูกส่งมาที่รายชื่อ หากโรงพยาบาลต้นทางไม่มีศักยภาพในการทำ CT scan ต้องมาปรับเวลาในการลงทะเบียนที่ห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลที่รับผู้ป่วยมาดูแลอีกครั้ง เพื่อให้มีการคำนวณระยะเวลาตั้งแต่มาถึงโรงพยาบาลจนได้ผลเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง (door to CT: DCT time) และระยะเวลาตั้งแต่มาถึงโรงพยาบาลจนได้ทราบผลตรวจเลือด (door to Lab: DTL time) ใหม่อีกครั้ง การส่งผู้ป่วยไปรักษา (refer out) โดยโรงพยาบาลปลายทางจะต้องเลือกสถานที่นำส่ง และต้องระบุเหตุผลการส่งต่อผู้ป่วยในครั้งนี้ หลังจากนั้นจึงส่งชื่อผู้ป่วยออกไป ส่วนการรับผู้ป่วย (refer in) ให้โรงพยาบาลปลายทางไปที่หน้า รับผู้ป่วยมารักษาต่อ กดยืนยันรับการรับผู้ป่วยเข้ามาในระบบของตนเอง หลังจากนั้น รายชื่อผู้ป่วยคนนี้จะไปปรากฏในหน้ากำลังให้บริการที่โรงพยาบาลปลายทาง



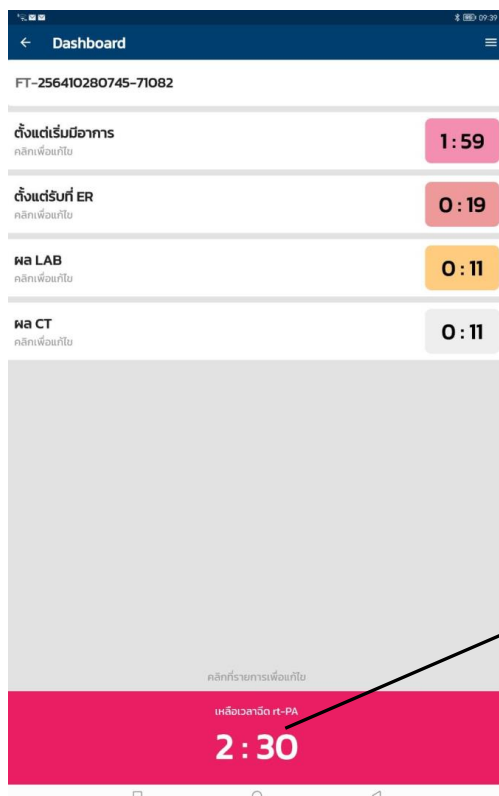
5) การบันทึกข้อมูลและการแก้ไขข้อมูล เนื่องจากโรคหลอดเลือดสมองเป็นโรคที่ต้องให้การดูแลรักษาแข่งกับเวลา หมายถึง หากได้รับการรักษาที่รวดเร็ว ผู้ป่วยจะมีโอกาสฟื้นคืนกลับมาของอาการอัมพฤกษ์เพิ่มมากขึ้น ความถูกต้องและแม่นยำของข้อมูลจึงสำคัญมาก บางสถานการณ์ผู้ใช้งานยังไม่สามารถช้กประวัติได้ครบถ้วน ระบบจึงออกแบบให้สามารถข้ามข้อมูลบางส่วนไปก่อนได้ แต่ผู้ใช้งานสามารถกลับไปแก้ไขข้อมูล หรือบันทึกข้อมูลในส่วนที่ข้าม แก้ไขข้อมูลลงทะเบียนหรือเพิ่มเติมข้อมูลในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์หรือมีการปรับแก้ไขเวลาต่าง ๆ ได้ ส่วนการบันทึกข้อมูลวันที่และเวลาที่ถูกต้องมีความสำคัญอย่างมากในการประมวลผลต่าง ๆ ตามตัวชี้วัดของโรคหลอดเลือดสมอง ระบบจะตั้งวันที่และเวลาปัจจุบันเป็นค่าตั้งต้น (default) เป็น time stamp หากต้องการบันทึกวันที่ ให้แตะที่สัญลักษณ์ปฏิทินหรือนาฬิกา หลังจากนั้นหน้าจอจะแสดงปฏิทินหรือการกรอกเวลาให้ผู้ใช้งานปรับเองได้ เมื่อได้วันที่หรือเวลาที่ต้องการให้กดคำว่า“ตกลง”ได้

สำหรับการบันทึกข้อมูลผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ (LAB) และผลการตรวจ CT scan ให้กดเลือก“ผล Lab” หรือ “ผล CT” จากนั้นกรอกข้อมูลตามที่หน้าจอปรากฏ เช่น ผล Lab ได้แก่ PLT. PT. INR BS. ฯลฯ จากนั้น กด ยืนยันผล และ ผลตรวจ CT-brain ได้แก่ Ischemic stroke Hemorrhagic stroke Brain tumor หรืออื่นๆ จากนั้น กด ยืนยันผล





- 6) เวลานั้นบดยหลังและระบบการแจ้งเตือนนาฬิกาจะค่อยๆ นับเวลาถอยหลัง และมีการแจ้งเตือนบุคลากรทางการแพทย์ให้รีบดำเนินการตามแนวทางการดูแลรักษาเพื่อให้ผู้ป่วยเข้าถึงยา rt-PA ให้ทันเวลามากขึ้น โดยกำหนดระยะเวลาบดยหลังของ LAB ไม่เกิน 30 นาที หลังจากมาถึงห้องฉุกเฉิน จะมีการแจ้งเตือนก่อนเวลาหมด 10 นาที กำหนดระยะเวลา CT scan ไม่เกิน 30 นาที มีการแจ้งเตือนก่อนเวลาหมด 10 นาที และนาฬิกาจะเริ่มนับถอยหลังเมื่อกรอกข้อมูล เวลาตั้งแต่เริ่มมีอาการ (onset) โดยผู้ใช้งานสามารถปรับเวลาใหม่ได้ตามต้องการค่าของเวลาตั้งแต่ผู้ป่วยเริ่มมีอาการจนได้รับยา rt-PA เรียก “onset to needle time” ระบบจะมีเวลาแจ้งเตือนทุก 1 ชั่วโมง และเวลาที่เหลืออีก 30 นาทีสุดท้ายก่อนจะหมดระยะเวลา 270 นาที กรณีที่เวลาเกินยังสามารถเข้าไปใช้งานในส่วนนี้ต่อไปจนกระทั่งสิ้นสุด fast track



remain door to LAB time เวลา 30 นาที

remain door to CT time เวลา 30 นาที

Onset to rt-PA time ก่อนหมดเวลา 270 นาที

- 7) การคำนวณยาและระงับการให้ยา rt-PA เมื่อพบว่าผู้ป่วยที่ทำ CT scan แล้วเป็น ischemic stroke ระบบจะนำข้อมูลของผู้ป่วย ได้แก่ น้ำหนักตัว ผล LAB และผล CT มาคำนวณขนาดยา rt-PA ได้ หากข้อมูลครบถ้วนถูกต้องสามารถแตะที่ปุ่ม “คำนวณยา” แล้วระบบจะคำนวณยาให้เมื่อกด “ยืนยัน” แล้วถือว่าสิ้นสุดกระบวนการ stroke fast track หากข้อมูลไม่ถูกต้องหรือไม่ครบสามารถเลือกเมนู เพื่อแก้ไขข้อมูลได้ เมื่อมีข้อห้ามใด ๆ หรือมีความจำเป็นที่ต้องระงับการให้ยาสามารถกด “ระงับการให้ยา” ได้และกดยืนยันการสิ้นสุด fast track

คำนวณ rt-PA

FT - 256410280745-71082

ข้อมูลผู้ป่วย

ชื่อ - สกุล -

อายุ (ปี) 60

ข้อมูลรับบริการ

อาหาร
หน้าเมื่อ ปากแดง

น้ำหนัก (กก.) 100.0

ความดัน (mm/Hg) 120/80

BS (mg/dL) 102

PLT (cell/mm3) 140000

INR 1.2

CT Ischemic stroke

เหลือเวลา
2 : 29
วินาที:เลขขึ้นสิบ

ปริมาณการให้ยา rt-PA

Weight (kg) 100.0

Total dose (mg) 81.0

Bolus (mg) 8.1

IV drip (mg) in 1 Hr. 72.9

เหตุผลที่ไม่ได้รับยา rt-PA

เลือกได้หลายรายการ

Large infarct

NIHSS < 4

NIHSS > 25

เวลาเกิน 4.5 ชั่วโมง

Uncontrolled HT

HA LAB ผิดปกติ

มี absolute contraindication

ขนาดหรือผู้ป่วยไม่รับ rt-PA

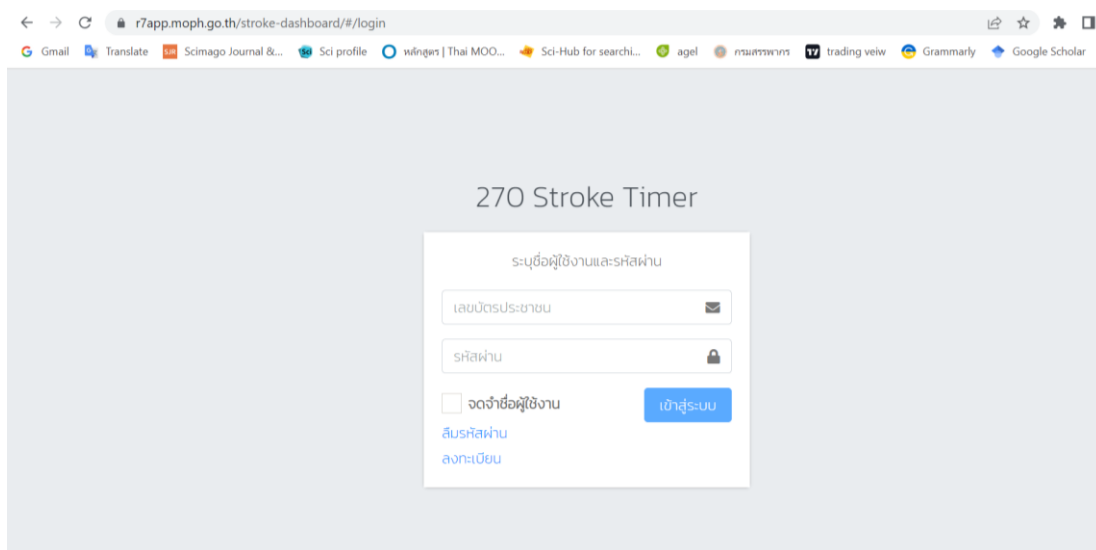
อื่นๆ (ระบุ)

ระงับการให้ยา คำนวณยา

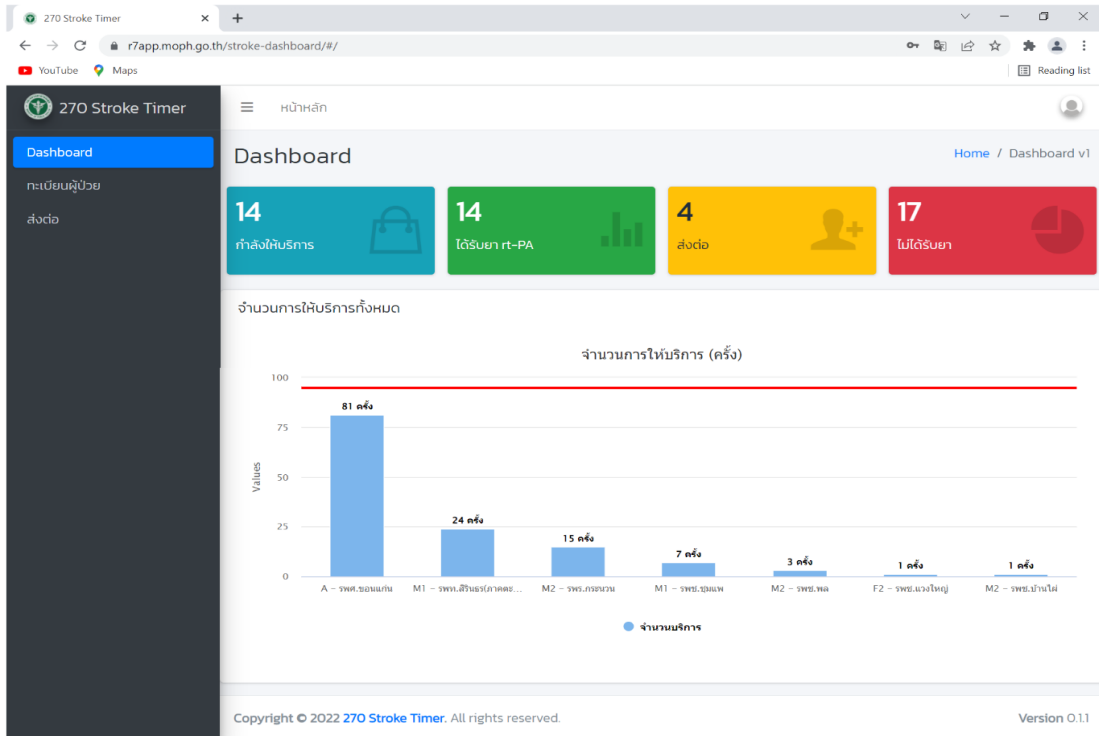
2. ระบบการจัดการหลังบ้าน

เป็นระบบการจัดการข้อมูลที่มาจากแอปพลิเคชัน ซึ่งอยู่ในรูปแบบของเว็บไซต์ (website) ที่เรียกว่า 270 stroke timer website ประกอบด้วย หน้า login เข้าใช้งานเว็บไซต์ การแสดงข้อมูล (dashboard) การแก้ไขหรือ edit ข้อมูล ระบบการรายงาน (report) และการดาวน์โหลดข้อมูลในการนำมาวิเคราะห์ (export) ในรูปแบบไฟล์ Excel โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการใช้งาน ดังนี้

- 1) เปิดเว็บเบราว์เซอร์ (browser) บนอุปกรณ์สมาร์ทโฟนหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ และพิมพ์ URL <https://r7app.moph.go.th/stroke-dashboard/#/patient> จากนั้น กรอก username และ password แล้วกด เข้าสู่ระบบ หากผู้ใช้ยังไม่มี username และ password จะต้องเข้าสู่การลงทะเบียน



2) การแสดงข้อมูล ให้กดเข้าไปที่ dashboard จากนั้น ระบบจะแสดงหน้าจอแสดงข้อมูลจำนวนการให้บริการในแต่ละระยะ ซึ่งผู้สามารถกดเลือกเข้าไปดูสรุปข้อมูลโดยภาพรวมได้

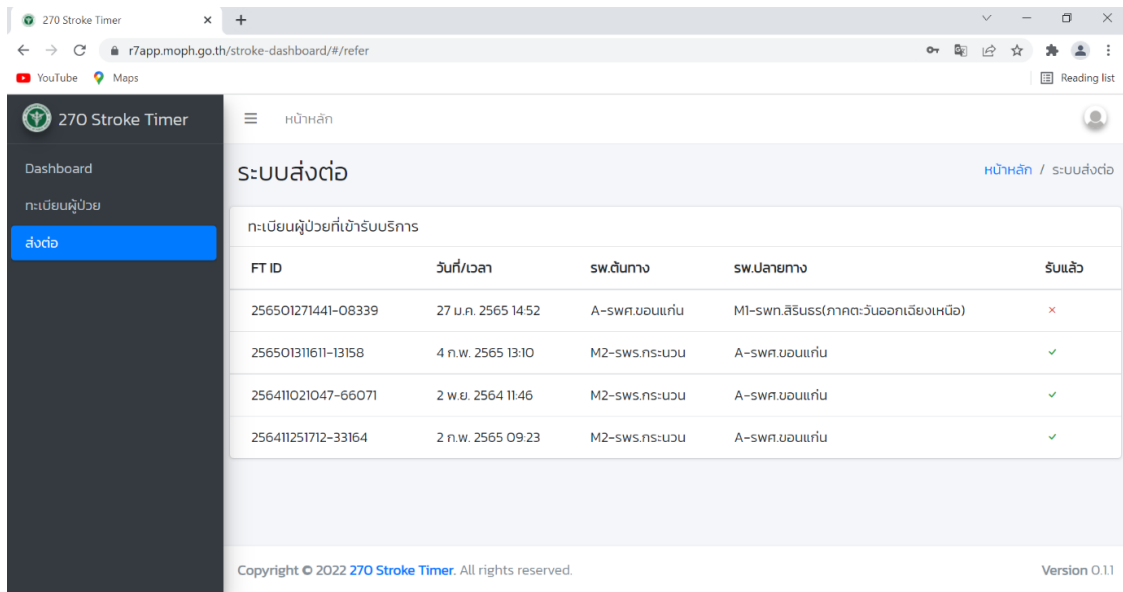


3) ทะเบียนผู้ป่วย โดยผู้ใช้งานสามารถกดเข้าไปที่ ทะเบียนผู้ป่วย และกรอกชื่อ นามสกุล หรือเลขบัตรประจำตัวประชาชน เพื่อค้นหาและแก้ไขข้อมูลของผู้ป่วยได้

The patient registration page includes a search bar and a table of patient records. The table columns are: FT ID, ชื่อ - สกุล, หน่วยบริการ, เริ่มมีอาการ, อาการ, ถึง ER, ประเภทการมา, and สถานะ.

FT ID	ชื่อ - สกุล	หน่วยบริการ	เริ่มมีอาการ	อาการ	ถึง ER	ประเภทการมา	สถานะ
256502230517-15769		สวศขอนแก่น	23 ก.พ. 2565 เวลา 03:00 น.	อ่อนแรง ขา แขนขวาค้างพูดไม่ชัด พูดออกเสียงไม่ได้	23 ก.พ. 2565 เวลา 05:23 น.	EMS	ยกเลิกการมา
256502200856-74015		สวท.กระนวน	20 ก.พ. 2565 เวลา 06:30 น.	หน้าเบี้ยว ปากตก,อ่อนแรง ขา แขนขวาค้างพูดไม่ชัด พูดออกเสียงไม่ได้	20 ก.พ. 2565 เวลา 08:25 น.	EMS	ยกเลิกการมา
256502161205-87510		สวศขอนแก่น	16 ก.พ. 2565 เวลา 11:00 น.	พูดไม่ชัด พูดออกเสียงไม่ได้	16 ก.พ. 2565 เวลา 11:40 น.	มาเอง, สด มาส่ง	ยกเลิกการมา

4) การส่งต่อ ให้ผู้ใช้กดเข้าไปที่ ส่งต่อ เพื่อค้นหารายชื่อผู้ป่วยที่ส่งต่อระหว่างโรงพยาบาล



3. ความพึงพอใจของบุคลากรในการใช้แอปพลิเคชัน

บุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาล 5 แห่งของจังหวัดขอนแก่น จำนวน 31 คน จากจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 67.74 อายุเฉลี่ย 31.55 ปี (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 6.15) ร้อยละ 45.16 ปฏิบัติงานที่โรงพยาบาลขอนแก่น มีตำแหน่งพยาบาลวิชาชีพร้อยละ 54.84 และร้อยละ 32.26 มีประสบการณ์ในการทำงานด้านระบบการแพทย์ฉุกเฉินระหว่าง 5-10 ปี ทั้งนี้ ร้อยละ 80.65 เคยใช้แอปพลิเคชัน 270 stroke timer มากกว่า 1 ครั้ง ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของบุคลากรทางการแพทย์ในการประเมินผลการใช้แอปพลิเคชัน (n = 31)

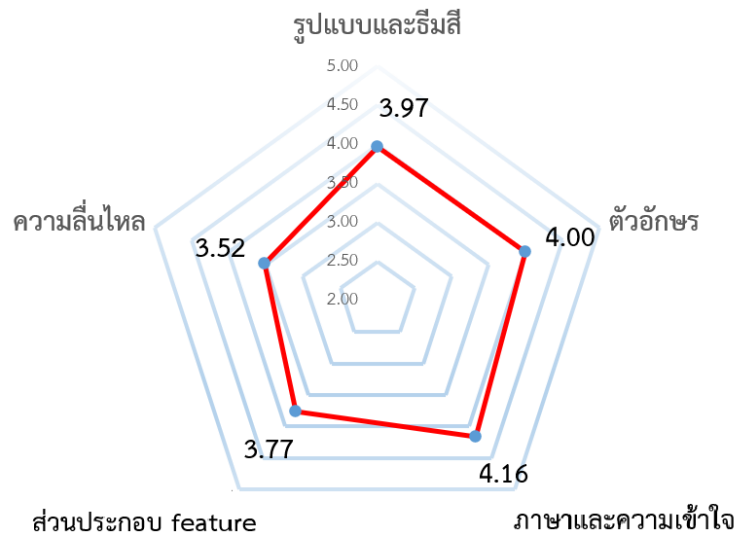
ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (ร้อยละ)
เพศ	
ชาย	10 (32.26)
หญิง	21 (67.74)
โรงพยาบาลที่สังกัด	
รพ.ขอนแก่น (A)	14 (45.16)
รพ.สิรินธร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (M1)	9 (29.03)
รพ.กระนวน (M2)	4 (12.90)
รพ.ชุมแพ (M1)	2 (6.45)
รพ.พล (M2)	2 (6.45)
วิชาชีพที่ปฏิบัติงาน	
พยาบาลวิชาชีพ	17 (54.84)
นักปฏิบัติการฉุกเฉินการแพทย์	7 (22.58)
แพทย์	7 (22.58)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (ร้อยละ)
ระยะเวลาปฏิบัติงานในระบบการแพทย์ฉุกเฉิน	
น้อยกว่า 1 ปี	1 (3.23)
1 ปี- 3 ปี	7 (22.58)
3 ปี- 5 ปี	7 (22.58)
5 ปี- 10 ปี	10 (32.26)
มากกว่า 10 ปี	6 (19.35)
จำนวนครั้งที่เคยใช้แอปพลิเคชัน ในการดูแลผู้ป่วย stroke fast track	
ใช้งาน 1 ครั้ง	6 (19.35)
มากกว่า 1 ครั้ง	25 (80.65)

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจมากต่อแอปพลิเคชันค่าเฉลี่ยที่มากที่สุด คือ ความชัดเจนของภาษาและการสื่อความเข้าใจและที่น้อยที่สุด คือ ความสับสนไหลของการทำงาน หากประเมินภาพรวมด้าน ประโยชน์ของการใช้งานและความพึงพอใจในภาพรวมแล้ว พบผู้ใช้งานมีความพึงพอใจมาก ซึ่งลักษณะต่างๆ ถูกนำมานำเสนอในรูปแบบของ Radar chart ได้ดังรูปที่ 7

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความพึงพอใจต่อการใช้แอปพลิเคชัน 270 stroke timer (n=31)

ประเด็นความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
1. ความง่ายในการติดตั้งแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่	3.65	0.95	มาก
2. ความง่ายการลงทะเบียนเพื่อเข้าใช้งาน	3.97	0.87	มาก
3. ความสวยงามของรูปแบบและสี (ธีม)	3.97	0.75	มาก
4. ความเหมาะสมของสีและขนาดของตัวอักษร	4.00	0.73	มาก
5. ความชัดเจนของภาษาและความง่ายต่อความเข้าใจ	4.16	0.69	มาก
6. ส่วนประกอบ (feature) ที่สำคัญครบถ้วน	3.77	0.84	มาก
7. ความสับสนไหลของการทำงาน (flow)	3.52	0.81	มาก
8. ความยากง่ายในการใช้งาน	3.58	0.72	มาก
9. ความพึงพอใจโดยรวม	3.71	0.86	มาก
10. ประโยชน์ในการใช้งาน	3.84	0.82	มาก



รูปที่ 7 การประเมินใช้งานของแอปพลิเคชัน 270 stroke timer

ส่วนที่ 2 ผลการใช้แอปพลิเคชันนาฬิกาจับเวลาถอยหลังสำหรับผู้ป่วยโรคทางด่วนหลอดเลือดสมอง

ประชากรที่เข้าร่วมเป็นผู้ป่วยโรคทางด่วนหลอดเลือดสมอง จำนวน 231 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

- 1) กลุ่มที่ไม่ได้ใช้แอปพลิเคชัน 270 stroke timer (pre-implement) จำนวน 161 คน เป็นเพศชาย จำนวน 85 คน มีอายุระหว่าง 24-90 ปี เฉลี่ย 62.76 ± 14.61 ปี พบว่าร้อยละ 69.6 มีโรคประจำตัว โดยมากพบโรคความดันโลหิตสูง (hypertension: HT) จำนวน 71 คน เบาหวาน (diabetes mellitus: DM) จำนวน 40 คน และโรคหลอดเลือดสมอง (old CVA) จำนวน 29 คน เมื่อทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง (CT brain scan) พบว่า ร้อยละ 75.8 มีภาวะเส้นเลือดในสมองตีบ (ischemic stroke) มีเพียงร้อยละ 29.8 ที่ได้รับยาละลายลิ่มเลือด (rt-PA) ซึ่งสาเหตุที่ไม่ได้รับยาที่พบมาก 3 อันดับแรก คือ โรคที่มีอาการน้อย (NIHSS น้อยกว่า 4) จำนวน 51 คน รองลงมา พบว่าข้อห้ามที่เป็น absolute contraindication จำนวน 6 คน และมีลักษณะการขาดเลือดจากเส้นเลือดใหญ่ตีบตันเกิดเนื้อสมองตายเป็นบริเวณกว้าง (large infarction) จำนวน 5 คน (ตารางที่ 3)
- 2) กลุ่มที่ใช้แอปพลิเคชัน 270 stroke timer (implement) จำนวน 70 คน เป็นเพศชายและเพศหญิงจำนวนเท่ากัน คือ 35 คน มีอายุระหว่าง 24-86 ปี เฉลี่ย 64.57 ± 13.23 ปี ร้อยละ 82.9 มีโรคประจำตัว โดยมากพบโรคความดันโลหิตสูง จำนวน 44 คน เบาหวาน จำนวน 23 คน และโรคหลอดเลือดสมอง จำนวน 11 คน เมื่อทำ CT brain scan พบว่า ร้อยละ 75.7 มีภาวะเส้นเลือดในสมองตีบ มีเพียงร้อยละ 30.0 ที่ได้รับยาละลายลิ่มเลือด ซึ่งสาเหตุที่ไม่ได้รับยา คือ เป็นโรคที่มีอาการน้อย (NIHSS น้อยกว่า 4) จำนวน 18 คน และมีลักษณะการขาดเลือดจากเส้นเลือดใหญ่ตีบตันเกิดเนื้อสมองตายเป็นบริเวณกว้าง จำนวน 6 คน

เมื่อเปรียบเทียบลักษณะทั่วไปของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ก่อนและหลังการใช้แอปพลิเคชันของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มโดยใช้สถิติทดสอบไคสแควร์ (ตารางที่ 3) พบว่า ตัวแปรด้านผู้ป่วย (อายุ, เพศ) การวินิจฉัยโรคจากเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง การรักษาที่ได้รับ (treatment) รวมทั้งสาเหตุที่ไม่ได้รับยาละลายลิ่มเลือดในผู้ป่วยหลอดเลือดสมองตีบ (ischemic stroke) นั้นไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มที่ใช้

แอปพลิเคชันและไม่ใช้แอปพลิเคชัน ส่วนที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ตัวแปรของโรคประจำตัว โดยเฉพาะ เบาหวาน (DM) และความดันโลหิตสูง (HT) นอกจากนี้ยังมีตัวแปรของโรงพยาบาลและศักยภาพการทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์แต่ละโรงพยาบาลร่วมด้วย

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบลักษณะทั่วไปของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ก่อนและหลังการใช้แอปพลิเคชัน

ลักษณะ	pre-implement (n=161)		implemented (n=70)		Total (n=231)		p-value	
	n	%	n	%	n	%		
	โรงพยาบาล							
รพ.ขอนแก่น	85	52.8	32	45.7	117	50.6		
รพ.ชุมแพ	46	28.6	12	17.1	58	25.1		
รพ.กระนวน	12	7.5	14	20.0	26	11.3		
รพ.สิรินธร	11	6.8	10	14.3	21	9.1		
รพ.พล	7	4.3	2	2.9	9	3.9		
ศักยภาพโรงพยาบาล								0.003* ^A
CT, rt-PA ได้ 24 ชม.	131	81.4	44	62.9	175	75.8		
CT, rt-PA ได้บางช่วงเวลา	30	18.6	26	37.1	56	24.2		
อายุ								
< 40 years	12	7.5	4	5.7	16	6.9		
40-49 years	21	13.0	5	7.1	26	11.3		
50-59 years	29	18.0	13	18.6	42	18.2		
60-69 years	39	24.2	19	27.1	58	25.1		
70-79 years	43	26.7	19	27.1	62	26.8		
80 years+	17	10.6	10	14.3	27	11.7		
Mean±SD	62.76	14.61	64.57	13.23	63.31	14.20	0.374 ^C	
Min-Max	24	90	24	86	24	90		
เพศ								0.696
ชาย	85	52.8	35	50.0	120	51.9		
หญิง	76	47.2	35	50.0	111	48.1		
โรคประจำตัว (อาจมากกว่า 1 โรค)								
มีโรคประจำตัว	112	69.6	58	82.9	170	73.6	0.035* ^A	
HT	71	44.1	44	62.9	115	49.8	0.009* ^A	
DM	40	24.8	23	32.9	63	27.3	0.209 ^A	

ลักษณะ	pre-implement (n=161)		implemented (n=70)		Total (n=231)		p-value
	n	%	n	%	n	%	
CKD	15	9.3	10	14.3	25	10.8	0.264 ^A
dyslipidemia	16	9.9	3	4.3	19	8.2	0.151 ^A
old CVA	29	18.0	11	15.7	40	17.3	0.671 ^A
IHD	3	1.9	4	5.7	7	3.0	0.203 ^B
AF	12	7.5	7	10.0	19	8.2	0.517 ^A
gout	3	1.9	0	0.0	3	1.3	0.555 ^B
โรคประจำตัวอื่นๆ	15	9.3	4	5.7	19	8.2	0.360 ^A
การวินิจฉัยจากเอกซเรย์คอมพิวเตอร์							0.936 ^B
Ischemic stroke	122	75.8	53	75.7	175	75.8	
Hemorrhagic stroke	37	23.0	17	24.3	54	23.4	
Brain tumor	2	1.2	0	0.0	2	0.9	
การรักษาที่ได้รับ (treatment)							0.599 ^A
รับไว้รักษา (admit)	68	42.2	35	50.0	103	44.6	
ส่งต่อ (refer)	23	14.3	7	10.0	30	13.0	
ให้ยาละลายลิ่มเลือด (rt-PA)	48	29.8	21	30.0	69	29.9	
ปรึกษาประสาทศัลยแพทย์	22	13.7	7	10.0	29	12.6	
สาเหตุที่ไม่ได้รับยาละลายลิ่มเลือดในผู้ป่วยหลอดเลือดสมองตีบ (Ischemic stroke)							0.528 ^B
large infarct	5	3.1	6	8.6	11	4.8	
NIHSS < 4	51	31.7	18	25.7	69	29.9	
NIHSS > 25	2	1.2	1	1.4	3	1.3	
เวลาตั้งแต่มีอาการ > 270 นาที	1	0.6	0	0.0	1	0.4	
uncontrol hypertension	1	0.6	0	0.0	1	0.4	
ผลเลือดผิดปกติ	3	1.9	1	1.4	4	1.7	
มี absolute contraindication	6	3.7	3	4.3	9	3.9	
ญาติ/ ผู้ป่วยปฏิเสธรับยา rt-PA	3	1.9	3	4.3	6	2.6	

A =P-value from Chi-square B=Fisher Exact test T= P-value from student t-test

*Significant at p<0.05

จากตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาก่อนและหลังการนำแอปพลิเคชัน 270 stroke timer มาใช้งานในภาพรวมทั้ง 5 โรงพยาบาล พบว่าค่าเฉลี่ยของเวลา door to CT (DTC), door to LAB (DTL), door to needle (DTN) ก่อน (pre-implement) สั้นกว่าหลังใช้แอปพลิเคชัน (implemented)

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p-value เท่ากับ 0.027, 0.002 และ 0.008 ตามลำดับ แต่พบว่าค่าเฉลี่ยของ เวลาตั้งแต่เริ่มมีอาการจนกระทั่งมาถึงโรงพยาบาล (onset to ER; OER) ก่อนการ implement นานกว่า หลังใช้แอปพลิเคชัน (implemented) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p-value เท่ากับ 0.032

ถึงแม้ในภาพรวมจะพบว่าค่าเฉลี่ยหลังการใช้ แอปพลิเคชันจะนานกว่าก่อนใช้แอปพลิเคชันเมื่อ พิจารณาแบ่งกลุ่มของโรงพยาบาลที่สามารถทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมองและให้ยาละลายลิ่มเลือด (rt-PA) ได้ 24 ชั่วโมง ดังแสดงในตารางที่ 5 พบว่าค่าเฉลี่ยของ door to CT, door to LAB และ door to needle ก่อน (pre-implement) และหลัง (implemented) การนำแอปพลิเคชันมาใช้ไม่แตกต่างกันทาง สถิติ แต่กลุ่มโรงพยาบาลที่สามารถทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมองและให้ยาละลายลิ่มเลือด (rt-PA) ได้บาง ช่วงเวลามีค่าเฉลี่ยของเวลา door to LAB (DTL), door to needle time (DTN) หลังการนำแอปพลิเคชัน มาใช้นานกว่าก่อน implement แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p-value เท่ากับ 0.020 และ 0.001 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ door to CT, door to LAB, door to needle, onset to ER, onset to CT และ onset to needle time เปรียบเทียบก่อน (pre-implement) และหลัง (implemented) การนำแอปพลิเคชัน 270 stroke timer มาใช้งาน

เวลา (นาที)	Pre-implement phase				Implemented phase				Total			p-value	
	n	mean±SD	Median	Min- Max	n	mean±SD	Median	Min- Max	n	mean±SD	Median		Min- Max
DCT	161	31.18±16.96	28	5-98	70	37.83±27.92	30.0	3-187	231	33.19±21.06	29	3-187	0.027*
DTL	122	34.49±19.07	31	7-125	53	45.87±27.80	41.0	8-177	175	37.94±22.62	35	7-177	0.002*
DTN	48	51.54±21.63	51	15-115	21	69.48±32.24	62.0	30-168	69	57.00±26.42	54	15-168	0.008*
OER	161	132.88±59.58	137	8-236	70	114.60±58.30	112.0	12-238	231	127.34±59.67	130	8-238	0.032*
OCT	161	164.43±60.64	170	35-271	70	152.43±58.18	157.0	19-281	231	160.79±60.03	165	19-281	0.163
OTN	48	175.63±51.20	173	55-270	21	158.38±41.99	159.0	50-228	69	170.38±48.93	168	50-270	0.180

DCT=door to CT time, DTL=door to LAB time, DTN=door to needle time, OER=onset to ER time, OCT=onset to CT time และ OTN=onset to needle time

P-value from student t-test, *Significant at p<0.05

ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ door to CT, door to LAB และ door to needle เปรียบเทียบก่อน (pre-implement) และหลัง (implemented) การนำแอปพลิเคชัน 270 stroke timer มาใช้งาน ตามศักยภาพความพร้อมของโรงพยาบาลในการเอกซเรย์คอมพิวเตอร์และการให้ยาละลายลิ่มเลือด

เวลา (นาที)	Pre-implement phase				Implemented phase				Total			p- value	
	n	mean±SD	Median	Min- Max	n	mean±SD	Median	Min- Max	n	mean±SD	Median		Min- Max
CT, rt-PA ได้ 24 ชม. (รพ.ขอนแก่น, รพ.ชุมแพ)													
DCT	131	30.37±16.03	27	7-98	44	29.77±15.08	29	3-80	175	30.22±15.76	28	3-98	0.830
DTL	99	34.03±19.66	30	7-125	35	38.57±18.37	37	8-80	134	35.22±19.37	32	7-125	0.235
DTN	37	52.32±23.46	50	16-115	14	57.50±23.79	52	30-112	51	53.75±23.43	50	16-115	0.487
CT, rt-PA ได้บางช่วงเวลา (รพ.สิรินธร, รพ.กระนวน, รพ.พล)													
DCT	30	34.73±20.45	31	5-87	26	51.46±38.12	40	11-187	56	42.50±30.86	33	5-187	0.053
DTL	23	36.48±16.56	37	10-70	18	60.06±36.96	46	20-177	41	46.83±29.53	42	10-177	0.020*
DTN	11	48.91±14.40	51	15-69	7	93.43±35.13	85	58-168	18	66.22±32.50	58	15-168	0.001*

DCT=door to CT time, DTL=door to LAB time, DTN=door to needle time

P-value from student t-test / Mann-Whitney U test *Significant at p<0.05

อภิปรายผล

ในการศึกษานี้มีผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองจำนวน 231 คนที่มีข้อมูลครบถ้วน ในกลุ่ม pre-
implement และ implement ซึ่งเป็น baseline ของประชากรที่ไม่แตกต่างกัน จึงสามารถนำมาวิเคราะห์
เปรียบเทียบกันได้ การวินิจฉัยหลังทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มพบเส้นเลือดในสมองชนิด
ตีบ (ischemic stroke) จำนวน 175 คน (ร้อยละ 75.8) ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของโรงพยาบาลขอนแก่น
เมื่อปีงบประมาณ 2562 ที่พบ Ischemic stroke ร้อยละ 81.5 ในผู้ป่วย ischemic stroke ทั้งหมดนั้น ได้รับ
ยาละลายลิ่มเลือด rt-PA ร้อยละ 29.9 (ข้อมูลโรงพยาบาลขอนแก่น 2562 คิดเป็นร้อยละ 33.9) ค่าเฉลี่ยของ
อายุที่พบในการศึกษานี้ ประมาณ 63 ปี ซึ่งเป็นประชากรที่สูงอายุสอดคล้องกับการศึกษาของ Suwanwela
ที่รายงานในประเทศไทย ที่มีอุบัติการณ์ของ stroke ที่อายุเฉลี่ย 65 ปี เกิดในชาย มากกว่าหญิง มีปัจจัยเสี่ยง
คือ ความดันโลหิตสูง เบาหวาน ไขมันในเลือดสูง มี metabolic syndrome และ atrial fibrillation⁴

ผู้ป่วยที่ไม่ได้รับยาละลายลิ่มเลือดจำนวน 162 คน (ร้อยละ 70.1) ซึ่งเหตุผลที่ไม่ได้รับยาที่พบมาก
ได้แก่ โรคที่มีอาการน้อย ซึ่งมี risk ของการเกิดเลือดออกในสมองจากการให้ยาละลายลิ่มเลือด พบได้ร้อย
ละ 5.6-8.8⁷⁻¹⁰ หากเกิดแล้วมีอัตราการเสียชีวิตสูง ไม่คุ้มกับประโยชน์ที่จะได้รับ รองลงพบมีลักษณะการ
ขาดเลือดจากเส้นเลือดใหญ่ตีบตันเกิดเนื้อสมองตายเป็นบริเวณกว้าง (large infarction) อาจทำให้เกิด
symptomatic ICH หลังจากให้ยาได้ และมีข้อห้ามที่เป็น absolute contraindication

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่าง ๆ ในภาพรวมทั้งการศึกษาทั้งระยะก่อน (pre-implement)
และหลัง (implemented) การนำแอปพลิเคชัน 270 stroke timer มาใช้งาน พบค่าเฉลี่ยตัวแปรของระยะ
pre-implement phase สั้นกว่า implemented phase อย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเกิดจาก
ปัจจัยของผู้ใช้งาน เนื่องจากการใช้งานนี้ยังไม่ถูกรวบรวมในมาตรฐานการทำงานการดูแลผู้ป่วย ทำให้
ผู้ใช้งานรู้สึกว่าการใช้งานแอปพลิเคชันนี้เป็นภาระที่เพิ่มขึ้น การเร่งรีบดูแลผู้ป่วยหลอดเลือดสมองที่แข่งกับ
เวลา กอปรกับอัตราค่าจ้างที่ไม่เพียงพอทำให้ผู้ใช้งานไม่ได้ concentration กับการเคาะหรือลงข้อมูลแอป
พลิเคชันในแต่ละขั้นตอน ซึ่งทำให้ข้อมูลไม่ถูกต้องซ้ำกว่าความเป็นจริงตรงกันข้ามพบค่าเฉลี่ยของเวลา
ตั้งแต่เริ่มมีอาการถึงห้องฉุกเฉินของโรงพยาบาลที่มีศักยภาพในการทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง (onset
to ER) ของระยะ implemented phase สั้นกว่า pre-implement phase อย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ
อาจเกิดจากเริ่มมีความตระหนักสำหรับโรงพยาบาลที่มีหน่วยบริการ EMS ที่ได้ปรับปรุงระบบการบริการ
ด้วย stroke ambulance protocol ทำให้มีเวลาสั้นลง แต่อย่างไรก็ตามยังต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมในกลุ่ม
ผู้ป่วยที่เข้ารับบริการที่โรงพยาบาลชุมชนครั้งแรกที่ไม่มีการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์และต้องส่งผู้ป่วยไป
ยังโรงพยาบาลแม่ข่าย (node) และยังมีประเด็นการเข้าถึงของผู้รับบริการที่ญาตินำส่งอีกด้วย ส่วน door
to needle (DTN) หลังจากการใช้ แอปพลิเคชัน ประมาณ 70 นาที (ข้อมูลโรงพยาบาลขอนแก่น 2562
เวลา 66 นาที) ไม่ได้แตกต่างไปจากเดิม

โรงพยาบาลตามศักยภาพความพร้อมในการเอกซเรย์คอมพิวเตอร์และการให้ยาละลายลิ่มเลือด
(รพ.ขอนแก่น, รพ.ชุมแพ) ก่อนและหลังการนำแอปพลิเคชันมาใช้งานมีค่าเฉลี่ยของ door to CT, door to
LAB และ door to needle ของเวลาใกล้เคียงกันและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ในกลุ่มโรงพยาบาล
ที่ไม่สามารถทำ CT และให้ยา rt-PA ได้ 24 ชม. (รพ.สิรินธร, รพ.กระนวนและรพ.พล) ค่าเฉลี่ยตัวแปร
door to LAB และ door to needle พบค่าเฉลี่ย implemented phase จะยาวนานกว่า ทั้งนี้อาจเกิด
ปัจจัยของปริมาณผู้ป่วยที่มารับการรักษา เมื่อปริมาณผู้ป่วยมาก บุคลากรจะมีความพร้อมในการใช้งานสูง

ตระหนักทันทีเมื่อพบผู้ป่วย stroke fast track ในทางตรงข้ามโรงพยาบาลที่มีผู้ป่วยน้อยอาจไม่นึกถึงแอปพลิเคชันเมื่อมีผู้ป่วยมารับการรักษา และอาจเกิดจากภาระงานที่เพิ่มขึ้นอีกด้วย พบ onset to ER มีค่าเฉลี่ยประมาณ 124 นาที สอดคล้องกับการศึกษาของ Srisang¹⁵ ที่โรงพยาบาลขอนแก่นจนถึงปัจจัยที่ทำให้ delay thrombolytic พบเวลา onset to door นานประมาณ 120-150 นาที อาจต้องมีการพัฒนาระบบ โดยการบูรณาการร่วมกับ primary care สร้าง health literacy ให้ประชาชนทราบถึงอาการและอาการแสดงของโรคหลอดเลือดสมองและเพิ่มการเข้าถึงอย่างรวดเร็ว ด้วยระบบการแพทย์ฉุกเฉินที่มีอยู่ในชุมชน

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบวิจัยและพัฒนา (research and development) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันนาฬิกาจับเวลาถอยหลังสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยกระบวนการในการพัฒนาแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ

1) ระยะวิเคราะห์สถานการณ์ เป็นระยะที่ต้องสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ นักพัฒนาโปรแกรมและจากผู้ใช้ปฏิบัติงานในการดูแลผู้ป่วยทางด่วนหลอดเลือดสมอง (stroke fast track) ซึ่งเครือข่ายจังหวัดขอนแก่นเองมีความแข็งแกร่งของ service plan โรคหลอดเลือดสมอง มีการประชุมปรึกษาหารือรวมทั้งเครือข่ายและมีการพัฒนาความร่วมมืออย่างต่อเนื่องเป็นต้นทุน หรือปัจจัยทางบวกที่จะผลักดันให้แอปพลิเคชันนี้ประสบความสำเร็จ ส่วนอุปสรรคที่สำคัญคือสถานการณ์ของการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา (COVID-19) ที่ทำให้การดำเนินงานสะดุด เนื่องจากบุคลากรยังต้องมีภาระงานประจำในการดูแลผู้ป่วยทั้ง COVID และ non-COVID

2) ระยะดำเนินการ มีสิ่งคุกคามที่สำคัญ คือสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ ทำให้การประชุมเตรียมการ การพัฒนาแอปพลิเคชันสะดุดไม่ต่อเนื่อง ในช่วงของการทดลองใช้และปรับปรุงเมื่อพบปัญหา ด้วยเหตุผลผู้พัฒนาต้องทุ่มเทเวลาให้กับระบบข้อมูล ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขและเพิ่มเติม feature มากขึ้นตามความต้องการของผู้ใช้งาน ปัญหาจากการปรับ version หลายครั้งทำให้ปรับตัวไม่ทัน อีกทั้งการประชุมจัดทำ workshop เป็นไปด้วยความลำบากจากสถานการณ์การระบาดพบข้อผิดพลาดจากการใช้งานของ end user ที่ไม่เข้าใจหรือไม่มั่นใจกับการใช้ระบบ หรือภาระงานที่ต้องดูแลผู้ป่วยที่มีบุคลากรจำกัด ทำงานแข่งกับเวลา และบางครั้งบุคลากรเกิดความรู้สึกว่าทำงานซ้ำซ้อน แม้ว่าจะพบความบกพร่องของการเชื่อมต่อ หรือปัญหาในการใช้งาน แต่ได้มีการประเมินความพึงพอใจ พบว่ามีความพึงพอใจในระดับพึงพอใจมาก และยังเห็นว่าแอปพลิเคชันนี้มีประโยชน์ต่อการดูแลผู้ป่วยและสามารถนำมาเป็นฐานข้อมูลที่ใช้ประกอบการพิจารณาพัฒนางานได้

3) ระยะประเมินผล ความสะดวกของการใช้ google form ทำให้มีการประเมินผลและทำงานง่ายขึ้น ทั้งในด้านการรวบรวมข้อมูลของผู้ป่วยในระยะ pre-implementation ซึ่งเป็นการทบทวนเวชระเบียนของโรงพยาบาล ซึ่งผู้ที่ทบทวนนั้นเป็นแพทย์ทั้งหมด แบบประเมินสามารถเข้าใจง่าย ส่วนประเด็นเรื่องของความถูกต้องของข้อมูล ยังคงต้องพิจารณา เนื่องจากข้อมูลนั้นถูกบันทึกลงเวชระเบียน ย่อมมีโอกาสเกิดความผิดพลาดการบันทึกเวลา เวลาที่ขาดหาย หรือไม่ครบถ้วนได้

จุดเด่นของแอปพลิเคชันนี้ ประกอบด้วยสองส่วน ส่วนของโครงสร้างหรือ feature ของแอปพลิเคชันที่สามารถใช้งานได้ง่ายจากอุปกรณ์เคลื่อนที่ระบบ Android มีระบบการแจ้งเตือนทั้งระบบด้วย push notification เป็น systemic alert มีการรักษาความปลอดภัยโดยเป็นบุคลากรที่ได้รับการรับรองโดย admin แต่ละโรงพยาบาล การลงทะเบียนทำได้ง่าย โดยอาจเลือกระบบไม่มีชื่อ หรือการค้นหาชื่อสกุลอายุด้วยเลขที่บัตรประชาชน 13 หลัก นอกจากนี้ยังอำนวยความสะดวกด้วยระบบอ่านตรงจากบัตรประชาชนอีกด้วย มี feature ที่หลายหลายตอบสนองต่อการใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นการส่งต่อผู้ป่วย การคำนวณขนาดของยาละลายลิ่มเลือด (rt-PA) นอกจากนี้ desktop version ยังสามารถเชื่อมข้อมูลจากฐานข้อมูล HDC และสามารถเลือก synchronized กับ visit ที่ผู้ป่วยมาทำการรักษาที่โรงพยาบาล ซึ่งจะทำให้ข้อมูลแม่นยำขึ้น และแอปพลิเคชันได้เตรียมการเชื่อมต่อไว้สำหรับ โรคที่เป็น time sensitive เช่น โรคหัวใจขาดเลือดชนิด ST ยก (STEMI) และภาวะ severe sepsis หรือ septic shock ในอนาคต

จุดอ่อนของพลิเคชันนี้ต้องเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตขณะที่ใช้งาน บางครั้งการเชื่อมต่อไม่เสถียร ทำให้มีการลงข้อมูลติดขัดหรือช้ากว่าความเป็นจริง ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาได้ หากใช้งานในสถานที่ที่ไม่มีอินเทอร์เน็ต และการใช้งานระยะแรกยังทำงานได้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ระบบ Android เพียงระบบเดียว ซึ่งไม่เพียงพอต่อการใช้งานของ user ดังนั้นจึงต้องมีการปรับเปลี่ยน code ของแอปพลิเคชันให้รองรับการใช้งานบนระบบ IOS ในอนาคต นอกจากนี้แอปพลิเคชันยังมีการเชื่อมต่อกับ HDC ระบบเดียวเนื่องจากข้อจำกัดของการเชื่อมต่อของโรงพยาบาลกับฐานข้อมูลกระทรวงสาธารณสุข HIS gateway ยังไม่สมบูรณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลส่วนที่ขาดมาเติมเต็มในฐานข้อมูล ยังคงใช้ HDC ซึ่งมีจุดอ่อนคือ ความล่าช้าของข้อมูลที่ส่งข้อมูลเข้า 43 แฟ้มซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะช้า 2-4 สัปดาห์ หากผู้ป่วยทางด่วนหลอดเลือดสมองมารักษาจะไม่สามารถ synchronized ข้อมูลได้ อย่างไรก็ตาม ผู้พัฒนาได้เตรียมช่องทางการเชื่อมต่อแอปพลิเคชันนี้กับ HIS gateway ไว้และจะ bypass การเชื่อมต่อเมื่อระบบมีความพร้อม

สิ่งที่เป็นโอกาสพัฒนาในการใช้แอปพลิเคชันนี้ได้แก่ นโยบายของกระทรวงสาธารณสุขหรือนโยบายการปฏิรูปประเทศด้านเทคโนโลยี ตลอดจนนโยบาย smart people ซึ่งเป็นหนึ่งในโครงการ smart city ของจังหวัดขอนแก่นจะเป็นปัจจัยส่งเสริมทำให้มีการใช้งานอย่างแพร่หลายมากขึ้นสามารถนำข้อมูลที่นำมาพัฒนางานดูแลผู้ป่วยหลอดเลือดสมองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. ปรับแอปพลิเคชันให้ใช้ได้กับทุกระบบปฏิบัติการทั้ง Android และ IOS
2. บรรจุการใช้แอปพลิเคชันมาใช้ในแนวทางการรักษา (guideline) จะสามารถตอบข้อสันนิษฐานได้ว่าแอปพลิเคชัน ยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือที่ใช้เร่งรัดกระบวนการรักษาให้รวดเร็วมากขึ้น ในการรักษาผู้ป่วยหลอดเลือดสมองตีบ มากกว่านำมาใช้ในการบริหารข้อมูลเพียงด้านเดียว

เอกสารอ้างอิง

1. The top 10 causes of death [Internet]. [cited 2021 Nov 30]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
2. Lindsay MP, Norrving B, Sacco RL, Brainin M, Hacke W, Martins S, et al. World Stroke Organization (WSO): Global Stroke Fact Sheet 2019. *Int J Stroke*. 2019;14(8):806–817.
3. Hanchaiphibookkul 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. *J Med Assoc Thai*. 2011;94(4):427.
4. Suwanwela NC. Stroke Epidemiology in Thailand. *J Stroke*. 2014;16(1):1–7.
5. Chantkran W, Chaisakul J, Rangsin R, Mungthin M, Sakboonyarat B. Prevalence of and factors associated with stroke in hypertensive patients in Thailand from 2014 to 2018: A nationwide cross-sectional study. *Sci Rep*. 2021;11(1):17614.
6. สถาบันประสาทวิทยา. แนวทางการรักษาโรคหลอดเลือดสมองตีบหรืออุดตันสำหรับแพทย์ พ.ศ.2562 | PDF [Internet]. Scribd. 2562 [cited 2021 Dec 1]. Available from: <https://www.scribd.com/document/476144752>
7. Seet RCS, Rabinstein AA. Symptomatic intracranial hemorrhage following intravenous thrombolysis for acute ischemic stroke: a critical review of case definitions. *Cerebrovasc Dis Basel Switz*. 2012;34(2):106–114.
8. National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Study Group. Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke. *N Engl J Med*. 1995;333(24):1581–1587.
9. Intracerebral hemorrhage after intravenous t-PA therapy for ischemic stroke. The NINDS t-PA Stroke Study Group. *Stroke*. 1997;28(11):2109–2118.
10. Hacke W, Kaste M, Fieschi C, von Kummer R, Davalos A, Meier D, et al. Randomised double-blind placebo-controlled trial of thrombolytic therapy with intravenous alteplase in acute ischaemic stroke (ECASS II). Second European-Australasian Acute Stroke Study Investigators. *Lancet Lond Engl*. 1998;352(9136):1245–1251.
11. Dharmasaroja PA, Muengtaweepongsa S, Dharmasaroja P. Intravenous thrombolysis in Thai patients with acute ischemic stroke: role of aging. *J Stroke Cerebrovasc Dis Off J Natl Stroke Assoc*. 2013;22(3):227–231.
12. Mazya M, Egado JA, Ford GA, Lees KR, Mikulik R, Toni D, et al. Predicting the risk of symptomatic intracerebral hemorrhage in ischemic stroke treated with intravenous alteplase: safe Implementation of Treatments in Stroke (SITS) symptomatic intracerebral hemorrhage risk score. *Stroke*. 2012;43(6):1524–1531.
13. Kamal N, Sheng S, Xian Y, Matsouaka R, Hill MD, Bhatt DL, et al. Delays in Door-to-Needle Times and Their Impact on Treatment Time and Outcomes in Get With The Guidelines-Stroke. *Stroke*. 2017;48(4):946–954.
14. Huang Q, Ma Q, Feng J, Cheng W, Jia J, Song H, et al. Factors Associated with In-Hospital Delay in Intravenous Thrombolysis for Acute Ischemic Stroke: Lessons from China. *PLOS ONE*. 2015;10(11):e0143145.

15. Srisang N. Time intervals Influencing In-Hospital Delay in Treatment with Intravenous Thrombolysis in Stroke Fast Track. Clin Acad. 2019;43(2):36–43.
16. บดีภัทร วรฐิตอนันต์. การพัฒนากลยุทธ์ช่องทางด่วนโรคหลอดเลือดสมองส่งผลให้ยาละลายลิ่มเลือดได้ภายใน 6 นาที. J Thai Stroke Soc. Volume 19 (1); 2020.
17. Rosner B (Bernard A). Fundamentals of biostatistics [Internet]. Pacific Grove, CA : Duxbury; 2000 [cited 2021 Mar 29]. 826 p. Available from: <http://archive.org/details/fundamentalsofbi00bern>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

โรงพยาบาล	<input type="checkbox"/> กระนวน <input type="checkbox"/> ขอนแก่น <input type="checkbox"/> ชุมแพ <input type="checkbox"/> พล <input type="checkbox"/> สิรินคร
เลขที่บัตรประชาชนของผู้ป่วย	<input type="text"/>
ชื่อ-สกุล	.....
เพศ	<input type="checkbox"/> ชาย <input type="checkbox"/> หญิง
อายุ	.....ปี
โรคประจำตัว (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)	<input type="checkbox"/> DM <input type="checkbox"/> HT <input type="checkbox"/> Dyslipidemia <input type="checkbox"/> IHD <input type="checkbox"/> CKD <input type="checkbox"/> Old CVA <input type="checkbox"/> อื่น ๆ ระบุ.....
ความดันโลหิต SBP แรกรับ	.....mmHg
ความดันโลหิต DBP แรกรับ	.....mmHg
อัตราชีพจร	.....ครั้ง/นาที
อัตราการหายใจ	.....ครั้ง/นาที
วันที่มีอาการ	...../...../2564
เวลาที่เริ่มมีอาการ (onset)	.....น.
เวลาที่มาถึงโรงพยาบาล	.....น.
เวลาที่ได้รับผลตรวจเลือด (PT,INR)	.....น.
เวลาได้ผล CT	.....น.
การวินิจฉัยหลังได้ CT	<input type="checkbox"/> Non-ICH <input type="checkbox"/> ICH <input type="checkbox"/> Brain tumor <input type="checkbox"/> อื่น ๆ
เวลาเริ่มได้รับยาละลายลิ่มเลือด (rt-PA)	.....น.
เวลาที่รถ refer ออกจากโรงพยาบาล	.....น.
NIHSS ก่อน rt-PA	.....
เหตุผลที่ไม่ได้รับ rt-PA	<input type="checkbox"/> เกินเวลา 270 นาที <input type="checkbox"/> ผู้ป่วยและญาติปฏิเสธ <input type="checkbox"/> ผลเลือดผิดปกติ <input type="checkbox"/> ความดันโลหิตสูงไม่สามารถควบคุมได้ <input type="checkbox"/> มีข้อบ่งห้ามการให้ rt-PA <input type="checkbox"/> ไม่สามารถจัดหายาได้ <input type="checkbox"/> อื่นๆ ระบุ.....
ประเมิน NIHSS หลังได้รับ rt-PA	.....
complication หลังได้รับ rt-PA	
วันที่จำหน่ายจากโรงพยาบาล	
สถานะการจำหน่ายจากโรงพยาบาล	

ภาคผนวก ข
แบบประเมินการใช้งานแอปพลิเคชัน 270 stroke timer

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ใช้งาน

1. เพศ
 ชาย หญิง
2. ปัจจุบันท่านมีอายุ ปี
3. โรงพยาบาลที่สังกัด
 โรงพยาบาลขอนแก่น โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชกระนวน
 โรงพยาบาลพล โรงพยาบาลสิรินธร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
 โรงพยาบาลชุมแพ
4. ท่านเป็นผู้ปฏิบัติการในระบบการแพทย์ฉุกเฉิน ตำแหน่งใด
 พยาบาลวิชาชีพ นักปฏิบัติการฉุกเฉินการแพทย์
 นักรังสีเทคนิค นักเทคนิคการแพทย์
 แพทย์
5. ท่านมีระยะเวลาปฏิบัติงาน ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงปัจจุบัน
 น้อยกว่า 1 ปี 1 ปี- 3 ปี
 3 ปี- 5 ปี 5 ปี- 10 ปี
 มากกว่า 10 ปี
6. จำนวนครั้งที่ท่านเคยใช้แอปพลิเคชัน 270 stroke timer การดูแลผู้ป่วย stroke fast track
 1 ครั้ง เคยใช้มากกว่า 1 ครั้ง

ส่วนที่ 2 การประเมินความเหมาะสม/พึงพอใจแอปพลิเคชัน 270 stroke timer โดยให้เติม ✓ ในช่องของการประเมินให้ตรงกับตามความรู้สึกของท่านมากที่สุด

ระดับความคิดเห็น	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1. ความง่ายในการติดตั้งแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่					
2. ความง่ายการลงทะเบียนเพื่อเข้าใช้งาน					
3. ความสวยงามของรูปแบบและสี (ธีม) ของแอปพลิเคชัน					
4. ความเหมาะสมของสีและขนาดของตัวอักษร					
5. ความชัดเจนของภาษาที่ใช้และความง่ายต่อความเข้าใจ					
6. มีส่วนประกอบ (feature) ที่สำคัญ ครบถ้วน					
7. ความราบรื่น ลื่นไหลของการทำงานแอปพลิเคชัน (flow)					
8. ท่านคิดว่าแอปพลิเคชัน 270 stroke timer มีความยากง่ายในการใช้งาน เพียงใด					
9. ท่านมีความพึงพอใจโดยรวมต่อแอปพลิเคชัน 270 stroke timer มีมากน้อยเพียงใด					
10. โดยรวมแล้ว ท่านคิดว่าแอปพลิเคชัน 270 stroke timer มีประโยชน์ในงานใช้ในการดูแลผู้ป่วย stroke fast track มากน้อยเพียงไร					

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

ภาคผนวก ค
เอกสารรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลขอนแก่น




Khon Kaen Hospital
Institute Review Board in Human Research

F/17-03/03.0



เอกสารรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลขอนแก่น

ชื่อคณะกรรมการ: คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลขอนแก่น	
ที่อยู่คณะกรรมการ: 54, 56 ถนนศรีจันทร์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000	
ชื่อผู้วิจัยหลัก: นายแพทย์เศรษฐพงษ์ ธนุรัตน์	หน่วยงาน: กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลขอนแก่น
ชื่อผู้ร่วมวิจัย: 1. นางธัญรัตน์ ปิยวัชรเวลา	หน่วยงาน: ศูนย์อุบัติเหตุและวิกฤตบำบัด โรงพยาบาลขอนแก่น
ชื่อผู้ร่วมวิจัย: 2. นางวันดี แก้วเฮียง	หน่วยงาน: กลุ่มภารกิจด้านการพยาบาล โรงพยาบาลขอนแก่น
ชื่อเรื่อง: การพัฒนานวัตกรรมการเพื่อลดระยะเวลาของการให้ยาละลายลิ่มเลือดสำหรับผู้ป่วยทางด่วน โรคหลอดเลือดสมอง Development of "Stroke Fast Track Timer" to reduce onset to needle time.	
รหัสโครงการวิจัย: KEF64005	
สถานที่ทำวิจัย: กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลขอนแก่น, อำเภอเมืองขอนแก่น อำเภอชุมแพ อำเภอพล อำเภอกระนวน และอำเภอบ้านแฮด(โรงพยาบาลสิรินธร จังหวัดขอนแก่น)	
รายการเอกสาร	การอ้างอิง
แบบเสนอเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์	เวอร์ชัน 1 วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2564
โครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์	เวอร์ชัน 2 วันที่ 31 มีนาคม 2564
เอกสารชี้แจงข้อมูลแก่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย กรณีอายุ ≥ 18 ปีขึ้นไป	เวอร์ชัน 2 วันที่ 31 มีนาคม 2564
หนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัยโดยได้รับการบอกกล่าวและเต็มใจ (อายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป)	เวอร์ชัน 2 วันที่ 31 มีนาคม 2564
แบบบันทึกข้อมูล	เวอร์ชัน 1 วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2564
ประวัติความรู้ความชำนาญของนักวิจัย	
การพิจารณา: [] แบบเร็ว [x] แบบปกติ	
เสนอรายงานความก้าวหน้า: ทุกๆ <input type="checkbox"/> 3 เดือน <input type="checkbox"/> 6 เดือน <input checked="" type="checkbox"/> 12 เดือน	
วันที่เริ่มอนุมัติ: 18 มิถุนายน 2564 วันหมดอายุ: 17 มิถุนายน 2565	
ได้ผ่านการพิจารณาด้านจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลขอนแก่น โดยอ้างปฏิญญาเฮลซิงกิ (Declaration of Helsinki) และแนวทางปฏิบัติการวิจัยทางคลินิกที่ดี (ICH GCP) แล้ว และเห็นว่าผู้วิจัยต้องดำเนินการตามโครงการวิจัยที่ได้กำหนดไว้ หากจะมีการปรับเปลี่ยนหรือแก้ไขใดๆ ควรผ่านความเห็นชอบหรือแจ้งต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลขอนแก่นก่อน	
 (นางสาวทุมวดี ตั้งศิริวัฒนา) นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลขอนแก่น	

ภาคผนวก ง

เขตข้อมูลและตัวแปรของแอปพลิเคชัน 270 stroke fast track timer

รายการ	ชื่อ field	ความหมาย	หมายเหตุ
ชื่อผู้เข้าใช้ระบบ (user)	user	ชื่อที่ registry กับระบบ stroke fast rack timer	ใช้ระบบการลงทะเบียนตามแนวทางของ Administrator ของแต่โรงพยาบาลที่ต้องกำหนด user, password และให้สิทธิการเข้าใช้งานในแต่ละ module ของ application <ol style="list-style-type: none"> ชื่อ-สกุล เลขที่บัตรประชาชน ตำแหน่งปฏิบัติ (อายุรแพทย์ระบบประสาท-ศัลยแพทย์ระบบประสาท-รังสีแพทย์-แพทย์ฉุกเฉิน-แพทย์-พยาบาลวิชาชีพ-รังสีเทคนิค-พาราเมดิก-นักเทคนิคการแพทย์) สังกัดโรงพยาบาล User ที่เข้าใช้เป็น เลขที่บัตรประชาชน 13 หลัก
รหัส (password)	pass	ใช้ในการถึงการใช้งาน application กำหนดให้ User หนึ่งชื่อจะสามารถ login ได้พร้อมกัน 2 อุปกรณ์ หาก login เกิน 24 ชม. จะ logout อัตโนมัติ	<ol style="list-style-type: none"> เป็นรหัส 6 ตัว Default เมื่อใช้งานครั้งแรกเป็นเลข 123456 สามารถเปลี่ยนแปลงได้หลัง login ครั้งแรก
โรงพยาบาล	HospN	ชื่อโรงพยาบาลชุมชน จนถึงโรงพยาบาลทั่วไปหรือโรงพยาบาลศูนย์	<ol style="list-style-type: none"> กำหนดตามการลงทะเบียนครั้งแรก ระยะแรกใช้สำหรับสถานพยาบาลที่สังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข <u>ซึ่งไม่รวม</u> โรงพยาบาลที่สังกัดกรมกองอื่นของกระทรวงสาธารณสุข และโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยและสถานพยาบาลเอกชน
โรงพยาบาล 1	Hosp1N	สถานพยาบาล หรือ หน่วยปฏิบัติการแพทย์ฉุกเฉินระดับสูง (ภายใต้การอำนวยการตรงทางการแพทย์) ที่ให้การวินิจฉัยโรคหลอดเลือดสมองได้ ด้วย CPSS score แต่ยังไม่	CPSS (Cincinnati's pre-hospital stroke scale, 1997) หมายถึงการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดสมองเฉียบพลัน ด้วยอาการอย่างน้อย 1 ใน 3 ได้แก่ <ol style="list-style-type: none"> ปากเบี้ยว หน้าเบี้ยวมุมปากตก พูดไม่ชัดหรือไม่พูด แขนขาอ่อนแรง หรือขา ชิกใดชิกหนึ่ง

รายการ	ชื่อ field	ความหมาย	หมายเหตุ
		ศักยภาพขณะนั้นในการ ทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ สมองจึงต้องนำส่ง ยังสถานพยาบาลที่มี ศักยภาพสูงกว่า	
โรงพยาบาล 2	Hosp2N	สถานพยาบาลที่รับ การส่งต่อผู้ป่วยมาจาก “โรงพยาบาล 1” และ มีศักยภาพพร้อม ขณะนั้นในการทำ เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ สมองได้	หน่วย EMS ระดับสูงในสังกัดสถานพยาบาลสามารถ เลือกสถานที่นำส่งได้ เพื่อกำหนดจุดหมายปลายทางที่ ผู้ป่วยเข้ารับบริการ
อาการและ อาการแสดง	CPSS	อาการและอาการแสดง ประกอบด้วย 1) ปากเบี้ยวมุมปากตก 2) แขนขา ข้างใดข้าง หนึ่ง มีอาการชา หรือ อ่อนแรง ครึ่ง ซีก เดินเซ 3) พูดไม่ชัด หรือไม่ พูดโดยอาการต้อง เกิดทันทีทันใด	เลือก ข้อใดข้อหนึ่งหรือมากกว่า 1 ข้อ ถือว่ามีน้ำหนัก ในการวินิจฉัย acute stroke
วันที่มี อาการ	onsetD	วันที่ผู้ป่วยเริ่มมีอาการ โดยพบ CPSS score ข้อใดข้อหนึ่ง	กำหนดเป็น default วันที่เปิดใช้ application แต่ สามารถแก้ไขได้ หากมีสถานการณ์ข้ามวัน โดยยึดที่ GMT+7 ที่เวลา 0.00 น.
รายการ	ชื่อ field	ความหมาย	หมายเหตุ
เวลาที่มี อาการ	onsetT	เวลาที่ผู้ป่วยเริ่มมี อาการโดยพบ CPSS score ข้อใดข้อหนึ่ง ที่ GMT+7	หากเวลาไม่ชัดเจน หรือเป็นหลังตื่นนอนที่ไม่ทราบ เวลาชัดเจนจะสามารถเว้นไว้ได้ และแพทย์ที่ห้อง ฉุกเฉินสามารถพิจารณาไม่นำเข้า stroke fast tract
การมาของ ผู้ป่วยด้วย ระบบ EMS	ems	เป็นการนำส่งผู้ป่วย ด้วยระบบ EMS	1. การเปิดระบบนำส่งผู้ป่วย จะต้องเลือกเปิดหน้าที่ ในส่วนนี้ด้วยระบบ EMS ก่อนจึงจะสามารถ กรอกสถานที่นำส่งและเวลาที่รับผู้ป่วย 2. Advanced EMS มีหน้าที่ activate Application
เวลารับ ผู้ป่วย EMS	emsT	เวลาที่ผู้ป่วยที่ถูก วินิจฉัยรับมาโดยหน่วย advanced EMS	หากปฏิบัติการด้วย dual operation ให้ใช้เวลาที่ basic EMS รับผู้ป่วย โดย advanced EMS มีหน้าที่ กรอกข้อมูลใน application

รายการ	ชื่อ field	ความหมาย	หมายเหตุ
ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มมีอาการ	duraT	เวลาที่เริ่มมีอาการจนถึงเวลาที่ได้รับวินิจฉัยเป็น stroke โดยแพทย์ที่โรงพยาบาล หรือโดย advanced EMS สมการคำนวณเวลา $duraT = arrivT - onsetT$	แสดงเวลาตั้งแต่เริ่มมีอาการจนกระทั่งพบผู้ป่วยทางเลือกการตัดสินใจ 1) หากน้อยกว่า 4.5 ชม. (270 นาที) ให้เข้า fast track 2) หาก duraT เกิน 4.5 ชม. (270 นาที) ให้แจ้งว่าไม่นำเข้า fast track เนื่องจากเกินเวลา
ระยะเวลารับผล lab	duraLA	เวลาที่ผู้ป่วยมา register ที่โรงพยาบาลจนกระทั่งถึงเวลาที่ได้รับการตรวจทางห้องปฏิบัติการครบทุกตัว โดย สมการคำนวณเวลาที่ lab ควรออก = $arrivT + 30$ นาที	แสดงเวลาที่ lab ควรออกนับถอยหลัง จาก 30 นาทีจนเหลือ 0 นาที นาฬิกาจับผล lab หยุดลงเมื่อกรอก INR และสิ้นสุดผู้ใช้กดยืนยันผล มีระบบ alert หาก 1) Plt น้อยกว่า 100,000 หรือ 2) INR มากกว่า 1.7 หรือ 3) PT มากกว่า 15 หรือ 4) BS น้อยกว่า 50 หรือ BS มากกว่า 400
ระยะเวลาออกผล CT	duraCT	เวลาที่ผู้ป่วยมา register ที่โรงพยาบาลจนกระทั่งถึงเวลาที่แพทย์อ่าน CT จากระบบ โดยไม่ต้องรอผลอ่านจากรังสีแพทย์ สมการคำนวณเวลาที่ $CT = arrivT + 30$ นาที	แสดงเวลาที่ CT ควรออกนับถอยหลัง จาก 30 นาทีจนเหลือ 0 นาที นาฬิกาผล CT หยุดลงเมื่อผู้ใช้กดเลือกที่ ข้อใด ๆ และใช้กดยืนยัน
รายการ	ชื่อ field	ความหมาย	หมายเหตุ
ระยะเวลาฉีดยาละลายลิ่มเลือด	DuraTh	เวลาที่ผู้ป่วยเริ่มมีอาการ จนกระทั่งถึงเวลาที่ได้รับการฉีด bolus rt-PA สมการคำนวณเวลา $duraTh = onset + 270$	แสดงเวลาที่ควรจะได้รับยาละลายลิ่มเลือด โดยการนับถอยหลังจาก 270 นาที จาก onset time จนเหลือ 0 นาที ซึ่งนาฬิกาฉีดยาละลายลิ่มเลือดหยุดลงเมื่อผู้ใช้กดเลือกกดยืนยัน หลังจากคำนวณการให้ยาเสร็จ
Refer โรงพยาบาล ศักยภาพ	Hosp2N	“โรงพยาบาล 1” สามารถส่งต่อผู้ป่วยไปยังสถานพยาบาล ที่มีศักยภาพพร้อมขณะนั้น	ผู้ใช้งานสามารถเลือกระบุสถานพยาบาลที่มีศักยภาพขณะนั้น ด้วยระบบ sorting เครือข่าย ขนาด A, S, M1, และ M2 ได้

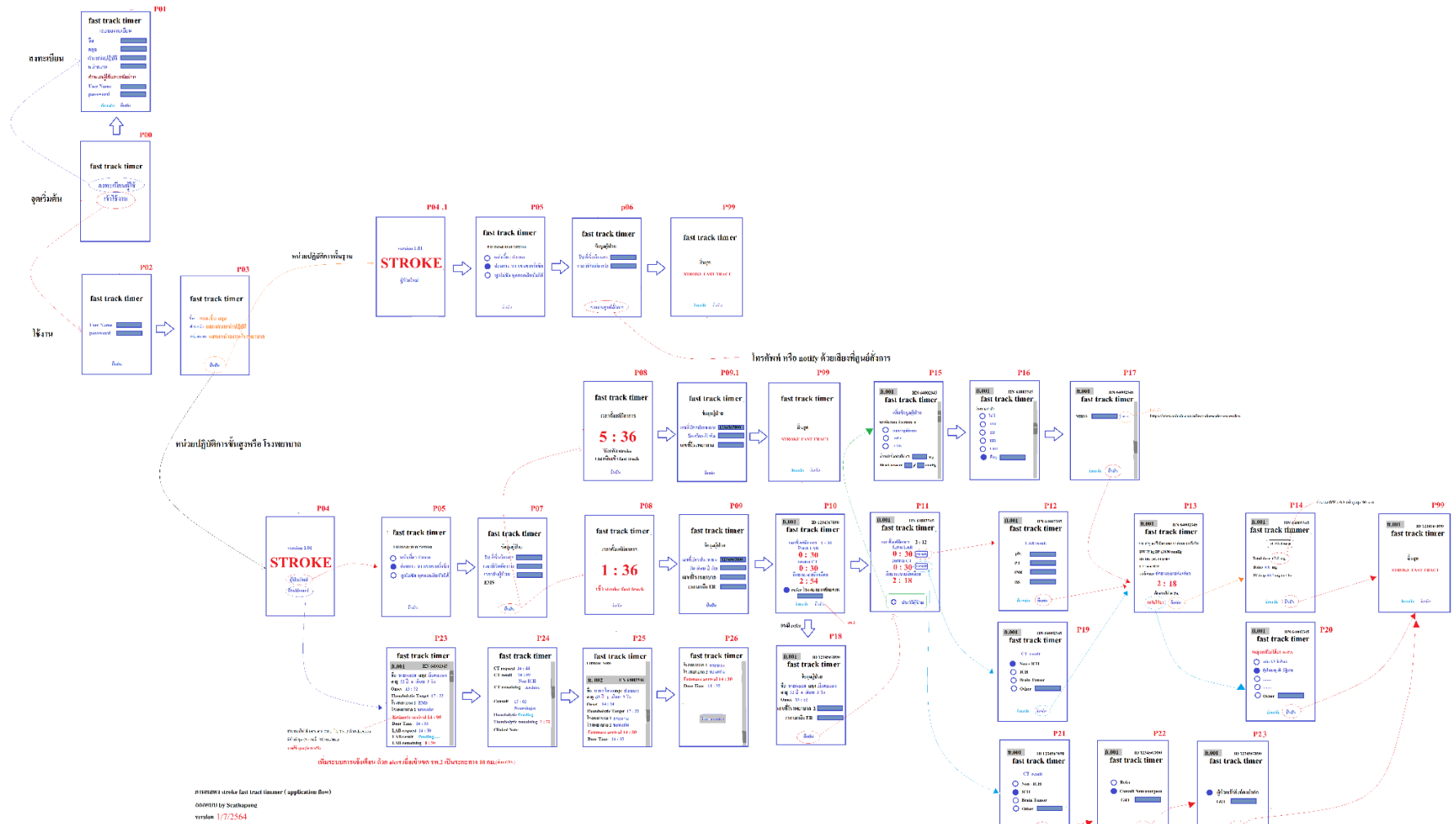
รายการ	ชื่อ field	ความหมาย	หมายเหตุ
		ในการทำเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์สมองได้	
เลขที่บัตรประชาชน	ID	เลขที่บัตรประชาชน 13 หลักของผู้ป่วย	Freetext 13 ตัวอักษร เชื่อม link ชื่อและอายุ วันเดือนปีเกิด ระบบจะทำการค้นหาระบุจากฐานข้อมูลประชากร
เวลามาถึง ER	arrivT	เวลาที่ผู้ป่วยมาถึงโรงพยาบาล	ใช้ register time ของโรงพยาบาล
เพศ	sex	เพศของผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคหลอดเลือดสมองเฉียบพลัน	เป็นข้อมูลจำเป็นที่ต้องกรอกได้ เมื่อ activate Application
อายุ	age	อายุเป็นปี-เดือน-วัน	เป็นข้อมูลที่สามารถเว้นไว้ อาจเติมอายุโดยการประมาณ เพื่อ activate Application แต่สามารถแสดงได้ เมื่อกรอกเลขที่บัตรประชาชนลงใน application
น้ำหนัก	weight	หน่วยของน้ำหนักเป็น “กิโลกรัม”	เมื่อกดเข้าไปใน “ประวัติเพิ่มเติม” จะต้องกรอกข้อมูลน้ำหนักตัว วัดด้วยเครื่องมาตรฐานจริง ก่อนไปทำ CT
ความดันโลหิต	blopr	เมื่อกดเข้าไปใน “ประวัติเพิ่มเติม” จะต้องกรอกข้อมูลความดันโลหิตหลังกลับมาจาก CT brain	กรอกทั้ง systolic และ diastolic มีระบบ alert หาก BP มากกว่า 185/110 mmHg รวมถึง 1) หาก systolic > 185 และ/หรือ 2) Diastolic > 110 ให้ alert ด้วย
รายการ	ชื่อ field	ความหมาย	หมายเหตุ
rt_PA dose	dosag	การคำนวณขนาดยา โดยนำค่าน้ำหนัก ตัวแปร weight ที่มีหน่วยเป็น “กิโลกรัม”	แสดงอัตโนมัติหลังจากกดยืนยัน ให้ยา โดยขนาดยาจะมีหน่วยเป็น milligram (mg) ทศนิยม 1 ตำแหน่ง โดยสมการคำนวณขนาดยาที่ต้องใช้ (total dose) = $0.9 * \text{weight}$ สมการคำนวณขนาดยาที่ต้องใช้ฉีด bolus = $(0.9 * \text{weight}) * 0.1$ การคำนวณขนาดยาที่ใช้หยดทางหลอดเลือดใน 1 ชม. (IV drip) = $(0.9 * \text{weight}) - (0.9 * \text{weight}) * 0.1$
เหตุผลไม่ได้รับยา	nonrtPA	ให้ระบุเหตุผลที่ไม่ได้รับ rt-PA สำหรับผู้ป่วยสมองขาดเลือด	เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ ประกอบด้วย 1) เกินเวลา 270 นาที 2) ผู้ป่วยและญาติปฏิเสธ

รายการ	ชื่อ field	ความหมาย	หมายเหตุ
			3) ผลเลือดผิดปกติ 4) ความดันโลหิตสูงไม่สามารถควบคุมได้ 5) มีข้อบ่งห้ามการให้ rt-PA 6) ไม่สามารถจัดหายาได้ 7) และอื่น ๆ (free text)
Estimate of arrival	estArr	เป็นระยะเวลาที่คาดว่าจะถึงโรงพยาบาลที่มีศักยภาพ เดินทางโดยรถยนต์ ที่ความเร็ว 90 กม./ชม. สมการคำนวณ = ระยะทางจากโรงพยาบาล 1 ไปยังโรงพยาบาล 2/90 หน่วยเป็นนาที	แสดงผลเมื่อมีการกดยืนยัน refer จากโรงพยาบาล 1 ไปยังโรงพยาบาล 2 เป็นเวลา GMT+7

ภาคผนวก จ

270 stroke timer Mock up

49



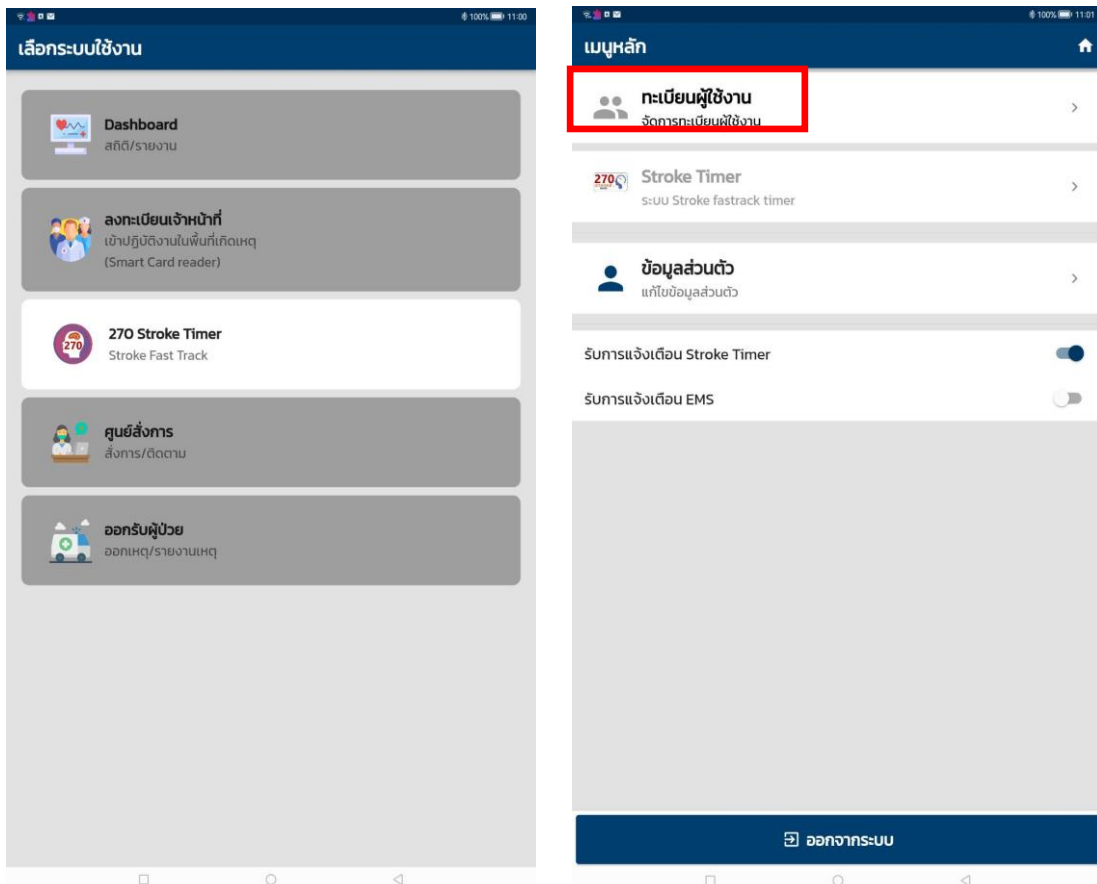
ภาคผนวก ฉ คู่มือการใช้งาน 270 stroke fast track timer

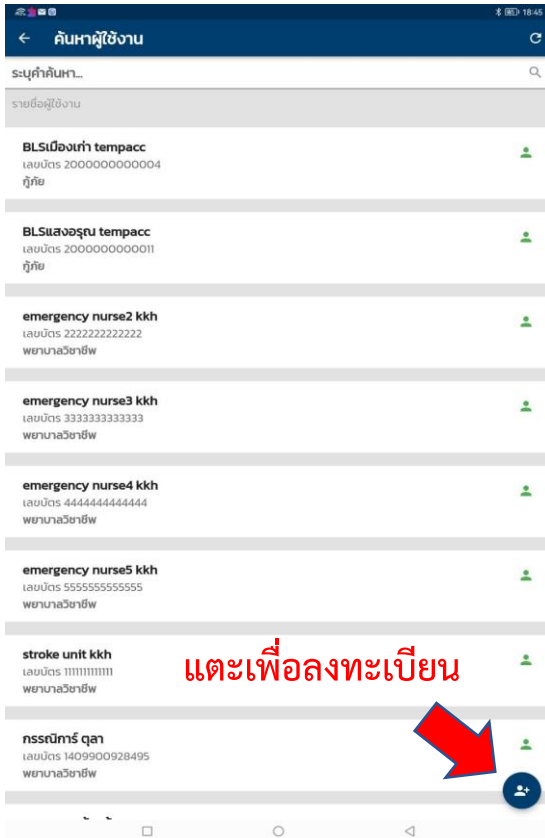
การใช้งานสำหรับผู้ดูแลระบบ (Admin)


ผู้ดูแลระบบ (Admin) ของแต่ละโรงพยาบาลจะสามารถ เพิ่มชื่อผู้ใช้งานในเครือข่ายของตนเอง ได้ แต่ผู้ดูแลระบบจะเข้าใช้งานในส่วนที่เพิ่มการลงทะเบียน user ใหม่หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูล user เท่านั้น จะถูกจำกัดสิทธิ์การใช้เพื่อการดูแลผู้ป่วย

ขั้นตอนการใช้งาน

1. เลือกระบบการใช้งาน 270 stroke timer และเข้าสู่ระบบด้วย username และ password ที่ได้รับ จาก admin กลาง





2. เมื่อต้องการลงทะเบียนเจ้าหน้าที่เพิ่ม เลือกเพิ่มรายชื่อผู้ใช้งานเครื่องหมาย  ที่ด้านล่างขวาของจอภาพ เมื่อกดเข้าแล้วจะเข้าสู่ระบบลงทะเบียน จะต้องกรอกข้อมูลให้ครบรวมทั้งรหัสผ่าน (password) อนุมัติสิทธิ์การใช้งานของ user เป็นรายบุคคล หลังจากนั้นให้กด “บันทึก” และสิ้นสุดระบบลงทะเบียน
3. ระบบจะแสดงผู้ใช้งานจำนวน 50 user หากไม่พบผู้ใช้งานที่เหลือจะต้องทำการค้นหา โดยคลิกที่ “ระบุคำค้นหา” ด้านบนของหน้าจอ
4. หากต้องการแก้ไขข้อมูลของผู้ลงทะเบียน หรือแก้ไขรหัสผ่าน สามารถกดแก้ไขที่ชื่อของ user จะมีเมนูแก้ไขข้อมูลทั่วไป และ เปลี่ยนรหัสผ่าน แสดงด้านล่างของหน้าจอ



เมื่อ ทำการแก้ไขข้อมูลของผู้ลงทะเบียน เสร็จทำการ “บันทึก” แต่หากแก้ไขรหัสผ่าน เมื่อตั้งรหัสผ่านใหม่แล้วให้ทำการ บันทึกโดยกด “เปลี่ยนรหัสผ่าน”

การลงทะเบียนและการเข้าใช้งาน

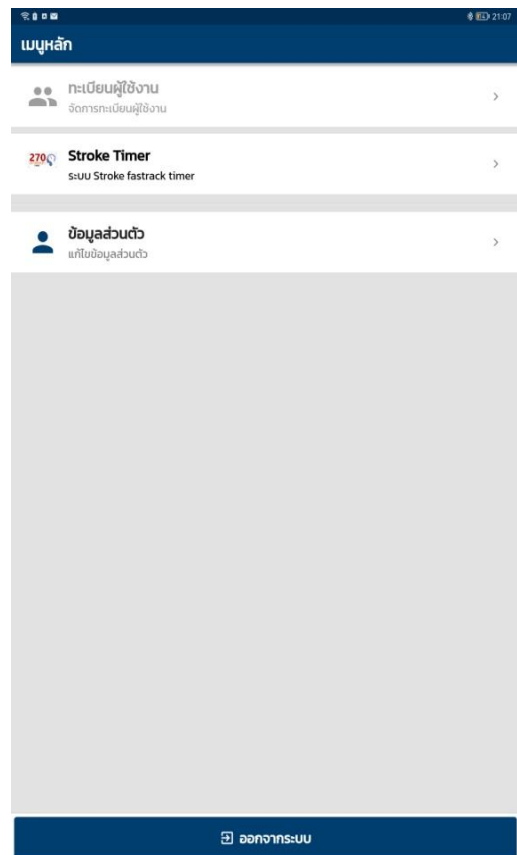
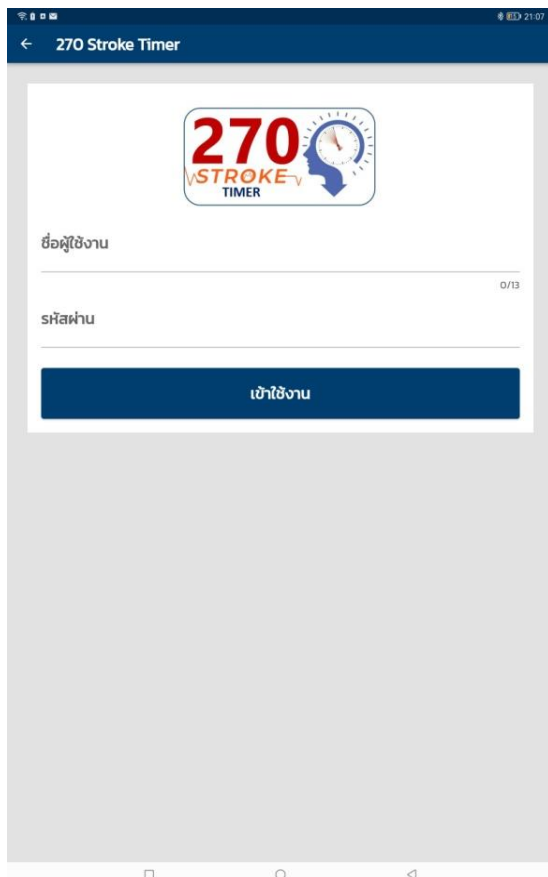
แอปพลิเคชัน 270 Stroke Timer สำหรับบุคลากรการแพทย์ ต้องมีรายชื่อเป็นผู้ปฏิบัติงานในเครือข่าย ของจังหวัดขอนแก่นแต่รายชื่อนั้นจะต้องลงทะเบียนอีกครั้ง เพื่อกำหนดผู้ใช้งานและรหัสผ่าน (user และ password) เมื่อลงทะเบียนแล้วจะยังไม่สามารถใช้งานได้ทันที ต้องตรวจสอบโดยระบบ ยืนยันสิทธิ์การเข้าใช้งาน

การลงทะเบียนและการเข้าใช้งานครั้งแรก

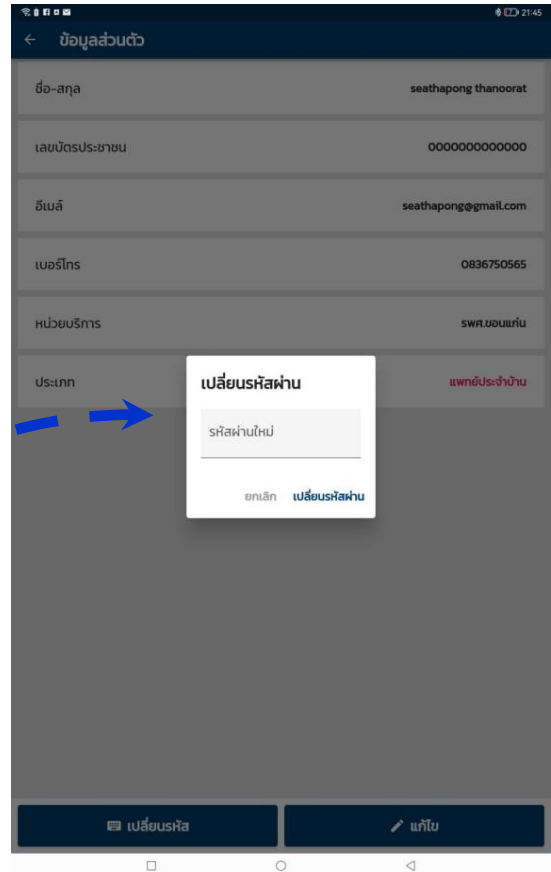
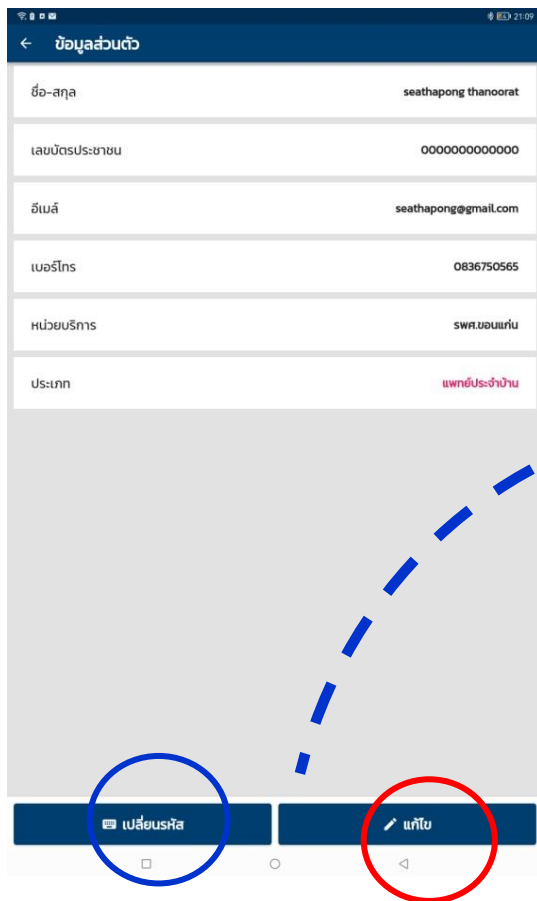
ชื่อผู้ใช้งานและข้อมูลพื้นฐานจะถูกเพิ่มเข้าไปในระบบ ด้วย Admin แต่ละโรงพยาบาล ที่ได้รับการอนุมัติจาก ผู้ดูแลระบบกลางของ แอปพลิเคชัน หาก user ไม่มีชื่อในระบบ ให้ติดต่อ Admin แต่ละโรงพยาบาล เพื่อเพิ่มชื่อเข้าในการใช้งาน เมื่อระบบยืนยันผู้ใช้งานแล้ว user สามารถกรอกเลขที่บัตรประชาชน 13 ของผู้ใช้งานและรหัสผ่าน ได้ หลังจากนั้นให้กด **เข้าใช้งาน** หากลืมรหัสผ่าน ให้ติดต่อ Admin แต่ละโรงพยาบาลเพื่อ reset

user: เลขที่บัตรประชาชน 13 ของผู้ใช้งาน

default password: 123456



กดเพื่อ **เข้าใช้งาน** เมื่อถึงหน้าเมนูหลัก จะพบปุ่มเข้า 270 stroke timer และ ข้อมูลส่วนตัว ของผู้ใช้งาน ซึ่งสามารถแก้ไขข้อมูลการลงทะเบียนได้

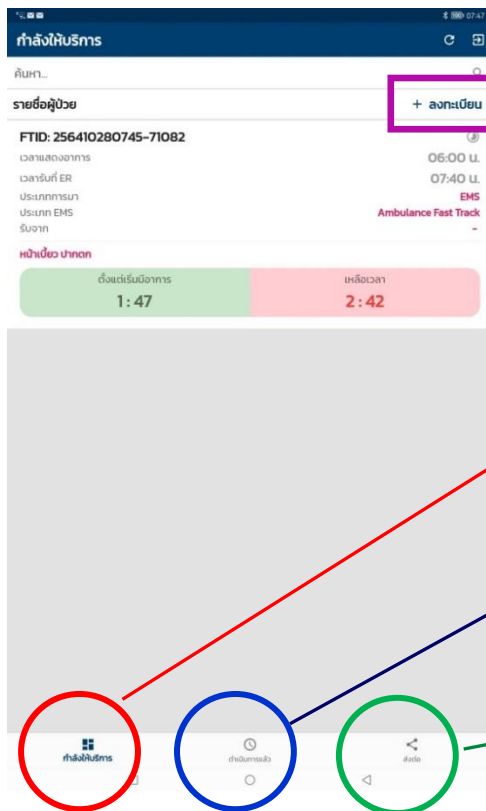


ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้ โดยกด **แก้ไข** (วงกลมสีแดง)แต่จะไม่สามารถแก้ไขสิทธิ์การเข้าถึง ในบาง function และผู้ใช้งาน สามารถกำหนดรหัสรหัสการเข้าใช้งาน โดยกด **เปลี่ยนรหัส** (วงกลมสีน้ำเงิน) ซึ่งจะเป็นผลเมื่อใช้งานในครั้งต่อไป

ใช้งานหน้าหลัก

หน้าหลักจะเป็นหน้าสรุปรายชื่อผู้ป่วย stroke fast track ที่ทำการลงทะเบียนในโครงการนี้ และนอกจากนี้ยังเป็นการลงทะเบียนผู้ป่วยรายใหม่ เพิ่มเข้ามาในระบบ ซึ่งประกอบด้วย

1. รายชื่อผู้ป่วยที่กำลังดำเนินการในกระบวนการ stroke fast track ซึ่งอยู่หน้า **กำลังให้บริการ** (วงกลมสีแดง)ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเข้าไปแก้ไขข้อมูลได้ จนกระทั่งสิ้นสุดการดำเนินการของ fast track โดยรายชื่อที่แสดงในหน้านี้ จะเป็นรายชื่อที่โรงพยาบาลของ user ที่ใช้งานอยู่เท่านั้น
2. รายชื่อผู้ป่วยที่สิ้นสุดกระบวนการ stroke fast track แล้ว อยู่ใน **ลงทะเบียนแล้ว** (วงกลมสีน้ำเงิน) ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเข้าไปตรวจสอบข้อมูล แต่ไม่สามารถแก้ไขได้ และจะสามารถค้นหารายการต่างๆที่ได้ดำเนินการเสร็จสิ้น เพื่อดูข้อมูลย้อนหลังได้โดยรายชื่อที่แสดงในหน้านี้ จะเป็นรายชื่อที่โรงพยาบาลของ user ที่ใช้งานอยู่เท่านั้น ไม่สามารถที่จะเห็นรายชื่อผู้ป่วยของโรงพยาบาลอื่นได้ หากต้องการดูภาพรวมทุกโรงพยาบาล ให้เข้าไปดูใน desktop version



3. **การส่งต่อ** เป็นการบันทึกและแก้ไขข้อมูลในการส่งต่อผู้ป่วย stroke fast track ระหว่างโรงพยาบาล (วงกลมสีเขียว) ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเข้าไปแก้ไขข้อมูลได้ ซึ่งประกอบด้วย การส่งผู้ป่วย และการรับผู้ป่วยและดำเนินการต่อ จนกระทั่งสิ้นสุดการบริการ

รายชื่อผู้ป่วยที่กำลังดำเนินการในกระบวนการ stroke fast track อยู่ใน "กำลังให้บริการ"

"ลงทะเบียน" เป็นการเพิ่มข้อมูลผู้ป่วย stroke fast track รายใหม่

บันทึกและแก้ไขข้อมูลการส่งต่อผู้ป่วย stroke fast track ระหว่างโรงพยาบาล

4. หากผู้ใช้งานแตะที่ปุ่ม "ลงทะเบียน" (สีเหลี่ยมสีชมพู) จะเป็นการเพิ่มข้อมูลผู้ป่วย stroke fast track รายใหม่ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเข้าไปแก้ไขข้อมูลได้จนกระทั่งสิ้นสุดการบริการ

การลงทะเบียนผู้ป่วยรายใหม่

การลงทะเบียนผู้ป่วยใหม่ใน 270 stroke timer สำหรับบุคลากรการแพทย์ จะสามารถลงทะเบียนได้ 3 รูปแบบ

วิธีที่ 1 ลงทะเบียนโดยไม่ระบุผู้ใช้งาน (anonymous)

เมื่อโรงพยาบาลหรือหน่วยปฏิบัติการการแพทย์ฉุกเฉิน(EMS) พบผู้ป่วยที่มีอาการและอาการแสดงของโรคหลอดเลือดสมองเฉียบพลันซึ่งประกอบด้วยหน้าเขียว ปากตก อ่อนแรง ซา ของแขนและขาข้างใดข้างหนึ่ง หรือพูดไม่ชัด ออกเสียงไม่ได้ ตามภาพด้านล่างให้ระลึกว่าเป็น stroke และหากมีระยะเวลาตั้งแต่เริ่มมีอาการจนพบผู้ป่วยที่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง 30 นาที (4.5 ชั่วโมง)

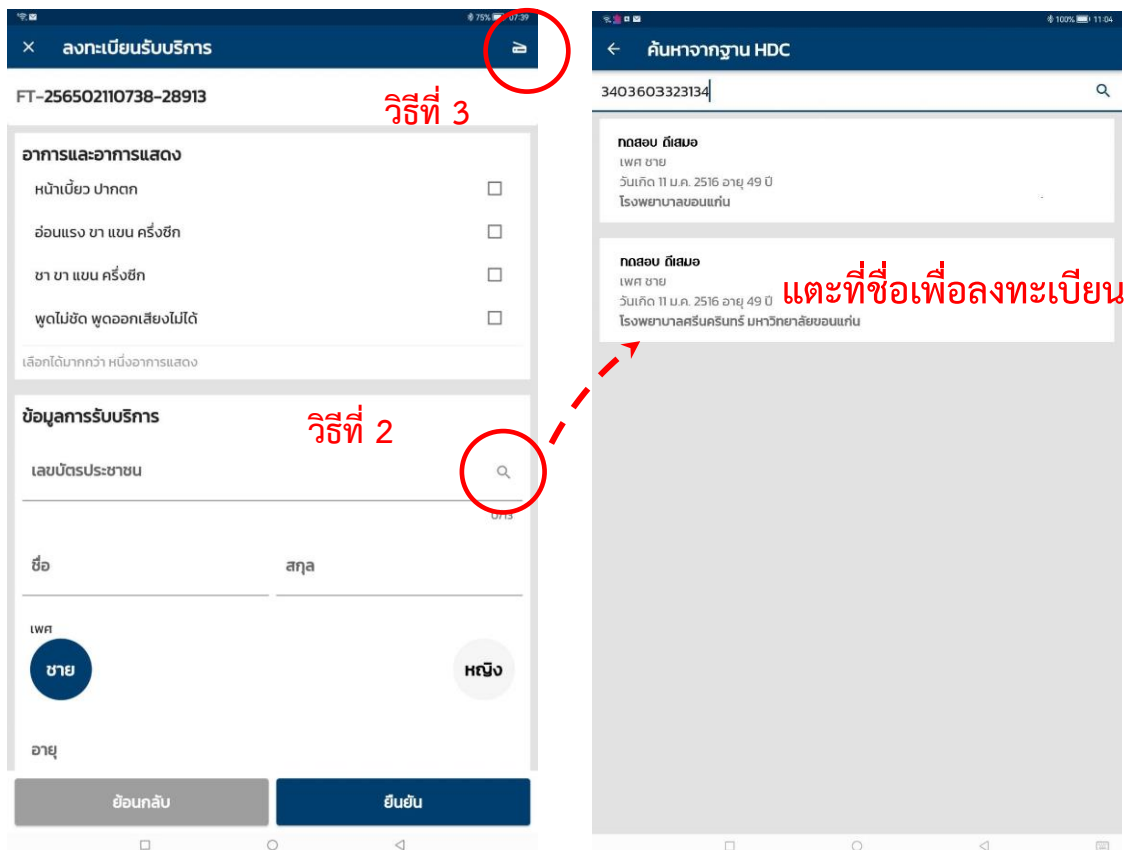
หมายเหตุ: สามารถเลือกแตะที่แถบตัวอักษรในหมวดอาการและอาการแสดง โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกได้มากกว่า 1 ข้อ

ระบบจะสร้าง fast track number (สี่เหลี่ยมสีแดง) ขึ้นมาเพื่อความสะดวกในการลงทะเบียนกรณีที่ไม่สามารถค้นหาบัตรประชาชนได้ และเมื่อได้รับการกรอกเลข 13 หลักที่ถูกต้องและตรงกันกับฐานข้อมูลโรงพยาบาลหรือเมื่อเสียบบัตรประชาชนใน tablet เพื่อลงทะเบียนระบบจะสามารถแสดงข้อมูล สิทธิการรักษาพยาบาลได้เลข fast track number นี้ถูกสร้างเพื่อการตรวจสอบ หากผู้ป่วยไม่สามารถลงทะเบียนด้วยเลขที่บัตรประชาชนได้ โดยประกอบด้วย ปี พ.ศ.+เดือน+วัน+เวลาชั่วโมง+เวลานาที และ random number 5 หลัก ตัวอย่าง FT-256410280745-71082

2564 10 28 0745 - 71082

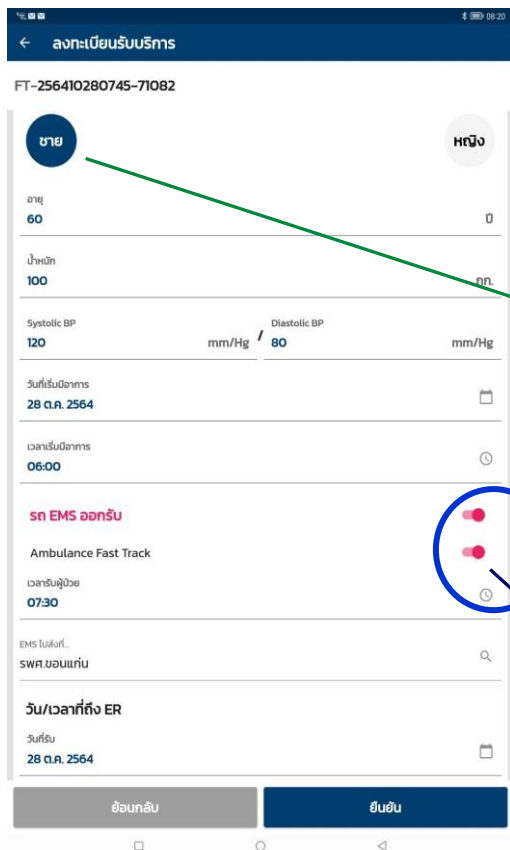
วิธีที่ 2 ลงทะเบียนผู้ใช้งาน โดยระบุตัวตนจากเลขที่บัตรประชาชน 13 หลัก ระบบกึ่งอัตโนมัติ หาก user ทราบเลขที่บัตรประชาชนของผู้ป่วย สามารถกรอกเลขที่ 13 หลักเข้าไปในการค้นหาชื่อ นามสกุล เพศและอายุ ระบบฐานข้อมูล HDC (Heath Data Center) เมื่อ ได้ชื่อ-สกุล ที่เลือกแล้วให้แตะที่ชื่อเพื่อลงทะเบียนต่อไป

เมื่อกรอกเลขที่บัตรถูกต้องแล้วแต่ไม่สามารถอ่านข้อมูลได้อาจเกิดจากผู้ป่วยไม่เคยรับบริการทางการแพทย์ในโรงพยาบาลของรัฐในจังหวัด ภายใน 15 วัน หรือเป็นผู้ป่วยที่มีที่อยู่และไม่ได้มีทะเบียนบ้านในจังหวัดขอนแก่น หากพบกรณีเช่นนี้ ให้ user กรอกเลขที่บัตรประชาชนไว้ และจะ synchronized ข้อมูลจากเลขที่บัตรประชาชนในภายหลัง



วิธีที่ 3 ใช้ card reader เมื่อต้องการลงทะเบียนผู้ป่วยใหม่ ให้สอดบัตรประชาชนเข้า card reader อ่านข้อมูลจากบัตรประชาชนสมาร์ทการ์ดของกรมการปกครอง ที่ช่องเสียบแบบ USB Type-C ของเครื่อง tablet (วงกลมสีแดง)

หลังจากนั้น ระบบจะให้กรอกข้อมูลลงทะเบียนผู้ป่วย โดยข้อมูลบางอย่างสามารถชักประวัติได้ หรือทำการวัดได้แต่บางอย่างไม่สามารถวัดไว้ขณะนั้น ระบบจึงออกแบบให้สามารถข้ามไปหน้าต่อไปได้ เพื่อให้ดำเนินการตาม fast tract protocol ได้



แตะที่ตัวอักษรเพื่อเลือก “เพศ” ของผู้ป่วย

สไลด์ ปุ่ม “รถ EMS ออกรับ” เมื่อต้องการกรอกข้อมูลในส่วนที่ระบบการแพทย์ฉุกเฉิน นำส่งผู้ป่วยและสามารถเลือกได้ว่า เลื่อนำส่งโดย stroke Ambulance Fast Track (SAFT) protocol หรือไม่

- อายุบันทึกเป็น ปี (สามารถประมาณได้ หากไม่ทราบให้ข้ามไปแล้วกลับมาทำการแก้ไขภายหลังได้)
- น้ำหนัก บันทึกในหน่วย กิโลกรัม (หากไม่สามารถชั่งน้ำหนักตอนนั้นได้ ให้ข้ามไปแล้วกลับมาทำการแก้ไขภายหลัง)
- ความดันโลหิต systolic และ diastolic ให้แยกกรอก โดยความดันโลหิตดังกล่าวเป็นความดันโลหิตแรกที่ห้องฉุกเฉินหรือ Advanced EMS หากไม่สามารถวัดความดันโลหิตได้ในขณะนั้น ด้วยข้อจำกัดต่างๆ เช่น เป็นหน่วยปฏิบัติการการแพทย์ฉุกเฉินระดับ basic ให้ข้ามไปแล้วกลับมาทำการแก้ไขภายหลังได้

- การ activate โดยระบบการแพทย์ฉุกเฉิน หัวข้อที่ปรากฏเมื่อเลื่อนปุ่ม ได้แก่
 - “เวลารับผู้ป่วย” การกรอกข้อมูลให้ดูใน “วิธีการบันทึกวันที่และเวลา”
 - จะปรากฏ “EMS ไปส่งที่” เป็นค้นหาจุดหมายที่หน่วย EMS นำไปส่ง โดยการกดที่ “แว่นขยาย” เป็นรายชื่อโรงพยาบาล (ระบบกำหนดค่าตั้งต้นการนำส่งที่ รพ.ที่หน่วยงานสังกัดที่ขึ้นทะเบียนในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข) เมื่อได้ชื่อจุดหมายแล้วกดยืนยันการเลือก

หมายเหตุ: การเลือกสถานที่นำส่งจะสัมพันธ์กับระบบการแจ้งเตือนเมื่อใกล้ถึงโรงพยาบาล (ระบบภายหลัง) และหากเป็น dual system ให้หน่วย advanced EMS เป็นผู้กรอกข้อมูลนี้

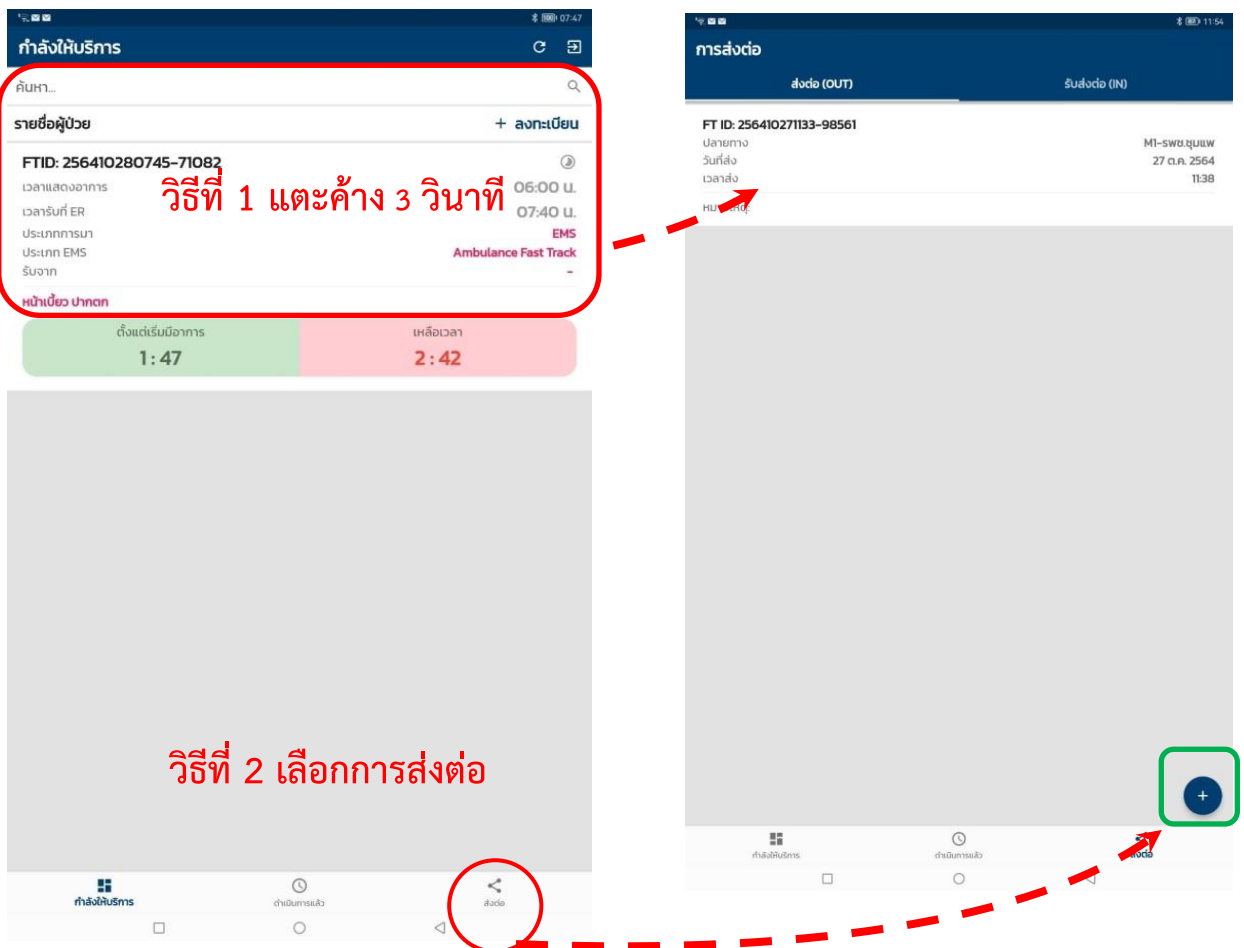
การส่งต่อผู้ป่วยระหว่างสถานพยาบาล

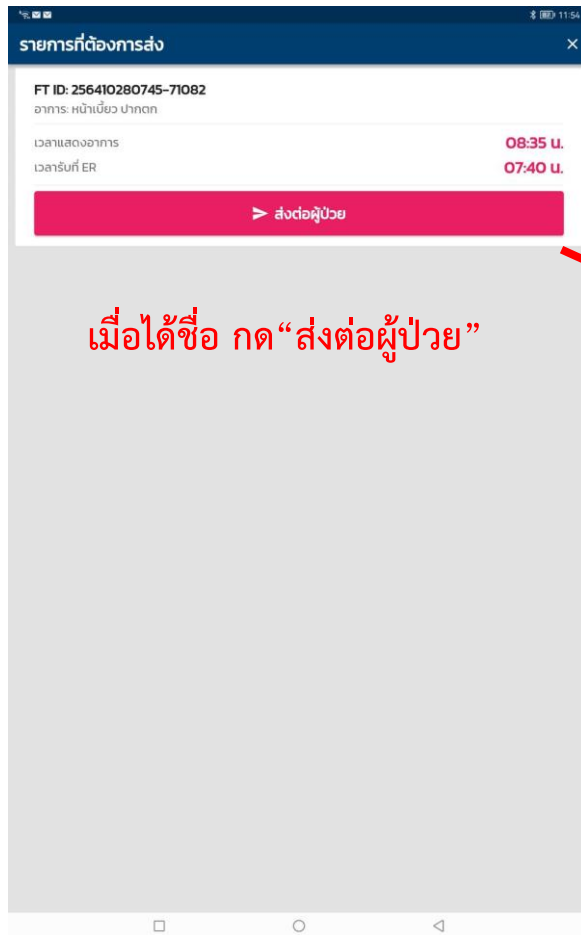
1. การส่งต่อผู้ป่วยไปรักษา (refer out)

การส่งต่อผู้ป่วยสามารถทำได้ โดยที่ข้อมูลจากโรงพยาบาลต้นทางจะถูกส่งมากับรายชื่อหากโรงพยาบาลปลายทางที่มี CT ต้องมาปรับเวลาการลงทะเบียนที่ห้องฉุกเฉินใหม่อีกครั้ง เพื่อให้มีการคำนวณ door to LAB หรือ door to CT ใหม่อีกครั้งการส่งต่อผู้ป่วยสามารถทำได้ 2 วิธี

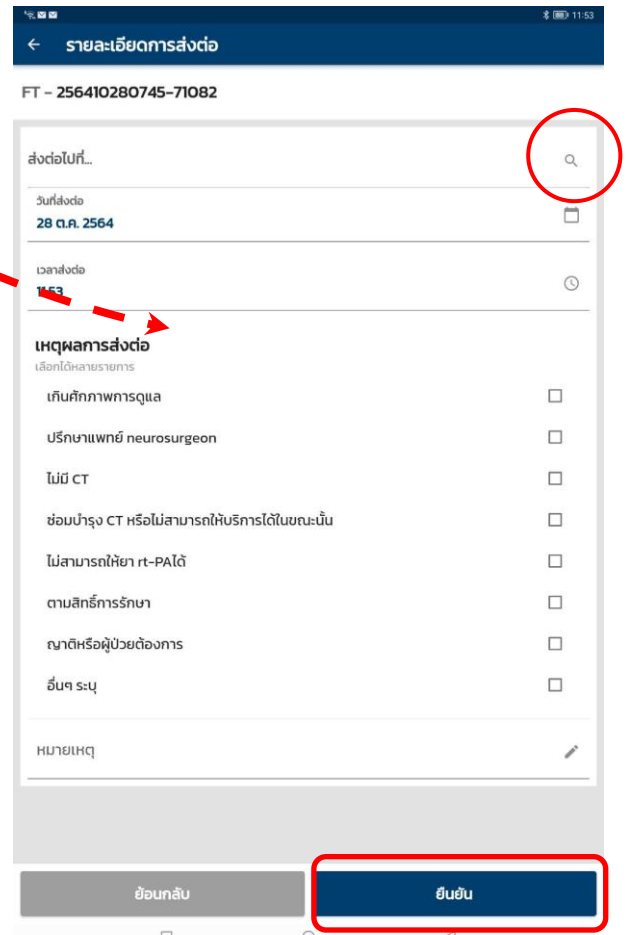
วิธีที่ 1 ส่งต่อจากหน้า กำลังให้บริการ ให้แต่ละค้างบนพื้นที่ใดๆ ของผู้ป่วยนาน 3 วินาที จะปรากฏเมนูดำเนินการ ส่งต่อไปหน่วยบริการอื่น ด้านล่างของหน้าจอ เลือกแล้วเข้าสู่การป้อนข้อมูล refer

วิธีที่ 2 ส่งต่อจากหน้าส่งต่อ โดยเลือกสัญลักษณ์ ส่งต่อ มุมล่างขวาของหน้าจอ (วงกลมสีแดง) ระบบจะนำไปสู่หน้า การส่งต่อ ให้กดสัญลักษณ์ + เพื่อเพิ่มรายชื่อผู้ป่วยที่ต้องการส่งต่อ ระบบจะนำไป รายการที่ต้องการส่ง





เมื่อได้ชื่อ กด“ส่งต่อผู้ป่วย”



หลังจากนั้นให้กดเลือกไปที่โรงพยาบาลที่ต้องการส่งต่อ ที่สัญลักษณ์แวนขยายค้นหา (วงกลมสีแดง) หลังจากนั้นจะปรากฏรายชื่อโรงพยาบาล เรียงตามลำดับ จาก A, M1, M2, F1, F2 แล้วแตะที่ชื่อโรงพยาบาลเพื่อเลือก ต่อจากนั้นให้บันทึกเวลาและเหตุผลการส่งต่อ แล้วกด **ยืนยัน**

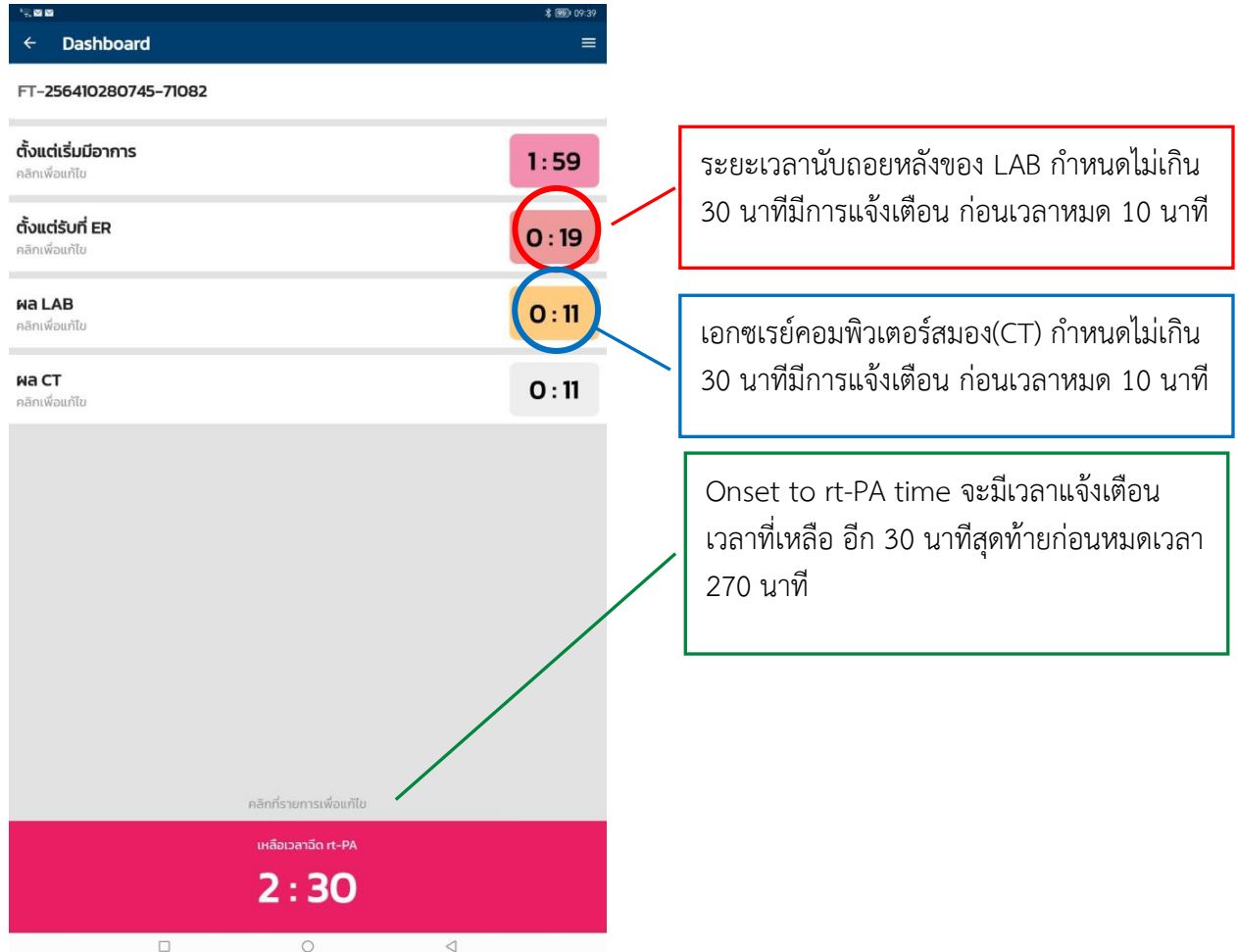
2. การรับผู้ป่วย (refer in)

ให้โรงพยาบาลปลายทางไปที่หน้า **รับส่งต่อ** ซึ่งจะปรากฏในรายชื่อผู้ป่วยและโรงพยาบาลที่ส่งมาหลังจากนั้นให้แตะที่ชื่อผู้ป่วย จะมีกล่องข้อความยืนยันการรับส่งต่อ เมื่อกด **ใช่, รับส่งต่อ** จะเป็นการรับส่งต่อที่สมบูรณ์และสิ้นสุดกระบวนการที่โรงพยาบาลต้นทาง และเริ่มต้นกระบวนการ fast track ที่โรงพยาบาลที่รับผู้ป่วย



การเวลานับถอยหลังและระบบการแจ้งเตือน

นาฬิกา นับถอยหลัง เป็นส่วนที่คอยเฝ้าตรวจสอบว่าเวลา ต้องเร่งรีบดำเนินการกระบวนการดูแลรักษาหรือลดระยะเวลาที่ใด เพื่อให้ผู้ป่วย stroke fast track ได้เข้าถึงการรับยา rt-PA ให้ทันเวลามากขึ้น



ระยะเวลา นับถอยหลังของผล LAB (วงกลมสีสีแดง) จะถูกกำหนดไม่เกิน 30 นาที หลังจากผู้ป่วยมาถึงห้องฉุกเฉิน เวลาจะเริ่มนับถอยหลังลดลงจาก 30 นาที และมีการแจ้งเตือน ก่อนเวลาหมด 10 นาที ค่าของเวลาตั้งแต่ผู้ป่วย มาถึงห้องฉุกเฉิน จน LAB ออก เรียก “door to LAB time” เวลาจะหยุดเดิน เมื่อบันทึกค่า LAB ครบถ้วน กรณีที่เวลาเกินยังสามารถเข้าไปใช้งานในส่วนนี้ต่อไปจนกระทั่งสิ้นสุด fast track

ระยะเวลา นับถอยหลังของ เอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง (วงกลมสีฟ้า) จะถูกกำหนดไม่เกิน 30 นาที หลังจากผู้ป่วยมาถึงห้องฉุกเฉิน เวลาจะเริ่มนับถอยหลังลดลงจาก 30 นาที และมีการแจ้งเตือน ก่อนเวลาหมด 10 นาที เช่นเดียวกับผล LAB ออก ค่าของเวลาตั้งแต่ผู้ป่วย มาถึงห้องฉุกเฉิน จน CT ออก เรียก “door to CT time” เวลาจะหยุดเดิน เมื่อบันทึกผลการอ่าน CT หากเกินเวลา 30 นาที กรณีที่เวลาเกินยังสามารถเข้าไปใช้งานในส่วนนี้ต่อไปจนกระทั่งสิ้นสุด fast track

ระยะเวลาที่จะให้ยา rt-PA เป็นเวลาที่เหลืออยู่ทั้งหมด (วงกลมสีเขียว) โดยนาฬิกาจะเริ่มนับถอยหลังเมื่อกรอกข้อมูล เวลาตั้งแต่เริ่มมีอาการ (onset) โดยผู้ใช้งานสามารถปรับเวลา (adjust) ใหม่ได้ตามต้องการ ค่าของเวลาตั้งแต่ผู้ป่วยเริ่มมีอาการจนได้รับยา rt-PA เรียก “onset to needle time” ระบบจะ

มีเวลาแจ้งเตือนทุก 1 ชั่วโมง และ เวลาที่เหลือ อีก 30 นาทีสุดท้ายก่อนจะหมดระยะเวลา 270 นาที กรณีที่เวลาเกินยังสามารถเข้าไปใช้งานในส่วนนี้ต่อไปจนกระทั่งสิ้นสุด fast track

ดังนั้นเพื่อให้แอปพลิเคชันสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ผู้ใช้จะต้องมีการตรวจสอบข้อมูลก่อนการบันทึกให้ครบถ้วน ซึ่งประกอบด้วยเวลาที่ผู้ป่วยเริ่มมีอาการ (onset time) และเวลาที่ผู้ป่วยมาถึงห้องฉุกเฉินโรงพยาบาล (door time)

การบันทึกผล LAB ผล CT และการแก้ไขข้อมูล

การบันทึกข้อมูล LAB และผล CT

ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการสามารถบันทึกผลการตรวจเป็นอย่างไรก็ได้ หากข้อมูลยังไม่ครบหรือชุดของข้อมูลมาไม่พร้อมกัน สามารถเพิ่มได้ เมื่อแตะเข้าไปในพื้นที่ใดๆ บนแถบของรายการ (LAB-กรอบสี่เหลี่ยมสีแดง), (CT กรอบสี่เหลี่ยมสีน้ำเงิน) หากต้องการแก้ไข “ข้อมูลลงทะเบียน” หรือ “แก้ไขข้อมูล admit/consult” ให้เลือกสัญลักษณ์เครื่องหมาย “สามขีด” บนหน้า dashboard (วงกลมสีแดง)

The screenshot shows a mobile application interface with a dark blue header labeled "Dashboard". A red circle highlights a menu icon (three horizontal lines) in the top right corner. Below the header, the patient ID "FT-256410280745-71082" is displayed. The main content area consists of several task cards, each with a title, a subtitle "คลิกเพื่อแก้ไข" (Click to edit), and a time value in a colored box:

- ตั้งแต่เริ่มมีอาการ** (ตั้งแต่เริ่มมีอาการ) 1:59 (Pink box)
- ตั้งแต่รับที่ ER** (ตั้งแต่รับที่ ER) 0:19 (Red box)
- ผล LAB** (ผล LAB) 0:11 (Yellow box)
- ผล CT** (ผล CT) 0:11 (Blue box)

Below these cards is a large grey area with the text "คลิกที่รายการเพื่อแก้ไข" (Click on the item to edit) and a pink bar at the bottom with the text "เลือกเวลาฉีด rt-PA" (Select rt-PA injection time) and "2:30".

Two callout boxes are shown:

- A red dashed arrow points from the red-bordered "ตั้งแต่รับที่ ER" card to a callout box titled "รายงานผล LAB" (LAB Results Report). This box contains input fields for "PLT.", "PT.", "INR", "BS", and "ชื่อ LAB อื่นๆ" (Other LAB name), with a "ผล" (Result) field at the bottom.
- A blue dashed arrow points from the blue-bordered "ผล CT" card to a callout box titled "ผลตรวจ CT" (CT Scan Results). This box contains a list of options with radio buttons: "Ischemic stroke" (selected), "Hemorrhagic stroke", "Brain Tumor", and "Other".

หากเลือกผล CT เป็น ischemic stroke เมื่อกด “ยืนยันผล” แล้วระบบจะแสดงข้อมูลต่างๆของผู้ป่วย และนำไปสู่หน้าการคำนวณยา rt-PA แต่หากมีข้อห้ามต่างๆ หรือมีความจำเป็นที่ต้องระงับการให้ยา สามารถทำได้ในหน้านี้ แต่หากเลือกผล CT อื่นใดๆ ที่ไม่ใช่ ischemic stroke ระบบจะนำไปสู่ การ refer/ admit/ consult

ผลตรวจ CT

- Ischemic stroke
- Hemorrhagic stroke
- Brain Tumor
- Other

คัดกรอง rt-PA

ชื่อ - สกุล: -

อายุ (ปี): 60

ข้อมูลรับบริการ

อาการ: หน้าเบี้ยว ปากตก

น้ำหนัก (กก.): 100.0

ความดัน (mm/Hg.): 120/80

BS (mg/dL): 102

PLT (cell/mm3): 140000

INR: 1.2

CT: Ischemic stroke

เหลือเวลา
2:29
มีดยาละลายสมองแล้ว

ระบบ refer/ admit/ consult

Refer

Admit without Consult Neurosurgeon

Consult Neurosurgeon

เวลาเข้า Consult

ผู้ป่วยได้รับการผ่าตัด

เวลาเข้าผ่าตัด

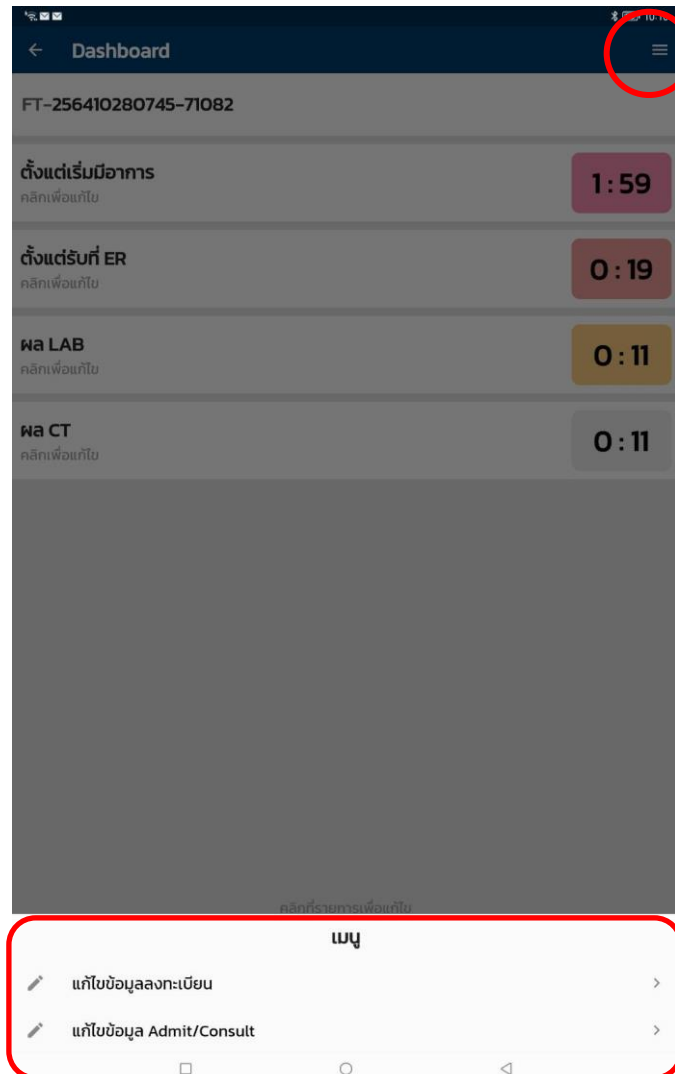
ย้อนกลับ ยืนยัน

ระบบคำนวณยาและระงับการให้ยา rt-PA

ระงับการให้ยา คำนวณยา

การแก้ไขข้อมูล

เนื่องจาก stroke fast track เป็นโรคที่ต้องให้การดูแลรักษาแข่งกับเวลา (time sensitive) หมายถึง หากได้รับการรักษาที่รวดเร็ว ผู้ป่วยจะมีโอกาสฟื้นคืนกลับมาของอาการอัมพฤกษ์เพิ่มมากขึ้น ความถูกต้องและแม่นยำของข้อมูลจึงสำคัญมาก บางสถานการณ์ผู้ใช้งานยังไม่สามารถช้ประวัติได้ครบถ้วน แต่เวลาได้เดินไป ระบบจึงถูกออกแบบให้สามารถข้ามข้อมูลบางส่วนไปก่อนได้ แต่ผู้ใช้งานสามารถกลับไปแก้ไขข้อมูล หรือ บันทึกข้อมูลในส่วนที่ข้ามไปได้เมื่อต้องการแก้ไขข้อมูลให้เลือก สัญลักษณ์เครื่องหมาย “สามขีด” บนหน้า dashboard (วงกลมสีแดง) เมื่อแตะที่สัญลักษณ์แล้วจะปรากฏเมนูแก้ไข



เลือก **แก้ไขข้อมูลลงทะเบียน** เพื่อเพิ่มเติมข้อมูลในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์หรือมีการปรับแก้ไขเวลาต่างๆ

เลือก **แก้ไขข้อมูล admit/consult** เมื่อต้องการแก้ไข การรักษา เวลาปรึกษา neurosurgeon และเวลาที่ผู้ป่วยเข้าถึงห้องผ่าตัดเนื่องจากข้อมูลเวลาที่เข้าห้องผ่าตัด ซึ่งเกิดภายหลังจากการรับเป็นผู้ป่วยในที่ผู้ใช้งานสามารถบันทึกเพิ่มเติมได้

การปรึกษา neurosurgeon และบันทึกเวลาเข้าห้องผ่าตัด

ผู้ใช้งานสามารถเลือกการรักษาได้ หากเกินศักยภาพการรักษา เช่น ไม่มีศัลยแพทย์ระบบประสาท ในโรงพยาบาลขนาด F, M หรือ S บางแห่ง สามารถ refer ต่อได้หากอยู่ในโรงพยาบาลที่มี neurosurgeon สามารถเลือกการรักษาให้เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยแต่ละรายได้ ดังนี้

เลือก **Refer** ด้วยเหตุผลใดๆ และกดยืนยันเพื่อสิ้นสุด stroke fast track หลังจากนั้นให้กลับไปหน้า **กำลังให้บริการ** หรือหน้า **ส่งต่อ** เพื่อจัดการส่งข้อมูลผู้ป่วยไปยังโรงพยาบาลปลายทาง

เลือก **Admit without consult Neurosurgeon** และกดยืนยันเพื่อสิ้นสุด stroke fast track กรณีที่ admit ผู้ป่วยเข้าหอผู้ป่วยอายุรกรรมหรือวางแผนจะ consult Neurosurgeon หลังจากผู้ป่วย admit ไปแล้ว

The screenshot shows a mobile application interface for managing a patient with 'Hemorrhagic stroke'. The patient ID is FT - 256410280745-71082. The interface includes a list of actions with radio buttons: 'Refer', 'Admit without Consult Neurosurgeon', 'Consult Neurosurgeon' (selected), 'เวลาเข้า Consult', 'ผู้ป่วยได้รับการผ่าตัด' (checked), and 'เวลาเข้าผ่าตัด'. At the bottom, there are 'ย้อนกลับ' (Back) and 'ยืนยัน' (Confirm) buttons.

หากผลเป็น hemorrhagic stroke หรือ brain tumor หรือ other diagnosis ที่ต้องการปรึกษา ศัลยแพทย์ระบบประสาท (neurosurgeon) ให้เลือก **consult Neurosurgeon** ระบบจะบันทึกเวลาที่ศัลยแพทย์ระบบประสาท หรือแพทย์ประจำบ้านศัลยกรรมมาตรวจรักษาผู้ป่วยด้วยตนเอง (ไม่ใช่เวลาที่ปรึกษาด้วยการโทรศัพท์ หรือการสื่อสารด้วย line application)

เมื่อ neurosurgeon จะผ่าตัดผู้ป่วย ให้บันทึกเวลา การเข้าถึงห้องผ่าตัดเพิ่มเติมด้วย เพื่อคำนวณ “door to OR time”

อนึ่ง หากผู้ใช้งานต้องการแก้ไขข้อมูล หรือบันทึกข้อมูลเพิ่มเติมหลังจากผู้ป่วย admit เป็นผู้ป่วยในและเข้าห้องผ่าตัด สามารถบันทึกเวลาที่เข้าห้องผ่าตัดได้ ด้วยการกลับไปหน้า **dash board** และที่สัญลักษณ์เครื่องหมาย “สามขีด” มุมบนขวาของหน้าจอเมื่อแตะที่สัญลักษณ์แล้วจะปรากฏเมนูแก้ไข หลังจากนั้น เลือก “แก้ไขข้อมูล admit/ consult”

การคำนวณยาและระงับการให้ยา rt-PA

เมื่อพบว่าผู้ป่วยที่ทำ CT แล้วเป็น ischemic stroke เมื่อกด “ยืนยันผล” ระบบจะนำเข้าสู่ข้อมูลของผู้ป่วย นำหน้ากตัวผู้ป่วย ผล LAB ผล CT ระบบจะสามารถคำนวณขนาดยา rt-PA ได้ เมื่อได้ผลครบทุกตัว ผู้ใช้งานต้องทำการตรวจสอบข้อมูลให้ถูกต้องครบถ้วนด้วยตนเองก่อน

หากข้อมูล **ครบถ้วนถูกต้อง** สามารถแตะที่ปุ่ม "คำนวณยา" แล้วระบบจะคำนวณยาให้ เมื่อกด "ยืนยัน" แล้วถือว่าสิ้นสุดกระบวนการ stroke fast track

หากข้อมูล **ไม่ถูกต้องหรือไม่ครบ** สามารถเลือกเมนู เพื่อแก้ไขข้อมูลได้

เมื่อมีข้อห้ามใด ๆ หรือมีความจำเป็นที่ต้องระงับการให้ยา สามารถกด “ระงับการให้ยา” ได้และกดยืนยันการสิ้นสุด fast track

คำนวณ rt-PA

FT - 256410280745-71082

ข้อมูลผู้ป่วย

ชื่อ - สกุล	-
อายุ (ปี)	60

ข้อมูลรับบริการ

อาการ	หน้าเบี้ยว ปากตก
น้ำหนัก (กก.)	100.0
ความดัน (mm/Hg.)	100/80
BS (mg/dL.)	102
PLT (cell/mm3)	140000
INR	1.2
CT	Ischemic stroke

เหลือเวลา
2:29
ฉีดยาละลายลิ่มเลือด

ปริมาณการให้ยา rt_PA

Weight (kg)	100.0
Total dose (mg)	81.0
Bolus (mg)	8.1
IV drip (mg) in 1 Hr.	72.9

เหตุผลที่ไม่ได้รับยา rt-PA
เลือกได้หลายรายการ

- Large infarct
- NIHSS < 4
- NIHSS > 25
- เวลาเกิน 4.5 ชั่วโมง
- Uncontrolled HT
- ผล LAB ผิดปกติ
- มี absolute contraindication
- ญาติหรือผู้ป่วยปฏิเสธ rt-PA
- อื่นๆ (ระบุ)

ระงับการให้ยา **คำนวณยา**

