

ผลลัพธ์ของการรักษาโดยการให้ยาละลายลิ่มเลือดในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้น ในโรงพยาบาลสิงห์บุรี

ณัฐพล เกียรติกิจวานชน, พบ.*

Received: 15 ส.ค.65

Revised: 25 ต.ค.65

Accepted: 1 พ.ย.65

บทคัดย่อ

บทนำ: โรคหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้น (STEMI) เป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับต้นๆของประเทศไทย โดยในปีพ.ศ. 2562 พบว่ามีอัตราการเสียชีวิตเป็นอันดับ 3 ของโรงพยาบาลสิงห์บุรี ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาดูผลสำเร็จและปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปิดหลอดเลือดหัวใจสำเร็จด้วยวิธี pharmacoinvasive strategy โดยการให้ยาละลายลิ่มเลือด streptokinase ในผู้ป่วย STEMI ในโรงพยาบาลสิงห์บุรี

วิธีการศึกษา: การศึกษาแบบ retrospective descriptive study กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วย STEMI ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสิงห์บุรี ช่วงปี พ.ศ. 2560-2564 จำนวน 163 ราย โดยเก็บข้อมูลพื้นฐานและการรักษาในแบบบันทึกข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วยสถิติที่ใช้ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแบบหลายตัวแปรด้วยสถิติถดถอยพหุโลจิสติก (multiple logistic regression)

ผลการศึกษา: ผลการศึกษาพบว่า ผู้ป่วย STEMI ที่เข้ารับการรักษาเมื่ออายุเฉลี่ย 60 ปี เป็นเพศชายร้อยละ 72.4 ตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจหัวใจเสร็จ (door-to-ECG time) เฉลี่ย 8 นาที หลังจากถึงโรงพยาบาล เริ่มให้ยาละลายลิ่มเลือด (door-to-drug time) เฉลี่ย 70 นาที หลังจากถึงโรงพยาบาล ระยะเวลาที่เริ่มมีอาการแน่นหน้าอกถึงเริ่มให้ยาละลายลิ่มเลือด (total ischemic time) เฉลี่ย 325 นาที ผลลัพธ์หลังจากให้ยาละลายลิ่มเลือดมีจำนวนผู้ป่วยที่มีหลอดเลือดหัวใจเปิด 125 ราย คิดเป็นร้อยละ 76.7

เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ถดถอยพหุโลจิสติก พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่ออัตราการเปิดของหลอดเลือดหัวใจหลังจากให้ยาละลายลิ่มเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value<0.05) ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีอาการแน่นหน้าอกถึงให้ยาละลายลิ่มเลือดอยู่ภายใน 180 นาที ในขณะที่ปัจจัยเสี่ยงที่พบในผู้ป่วยกลุ่มที่หลอดเลือดหัวใจไม่เปิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือมีระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 126 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร

สรุป: ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น STEMI ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสิงห์บุรีด้วยวิธี pharmacoinvasive strategy ช่วงปีพ.ศ. 2560-2564 มีอัตราการเปิดหลอดเลือดหัวใจสำเร็จคิดเป็นร้อยละ 76.7 โดยผู้ป่วยที่มีระยะเวลาตั้งแต่เริ่มมีอาการแน่นหน้าอกถึงให้ยาละลายลิ่มเลือดอยู่ภายใน 180 นาที มีโอกาสที่หลอดเลือดหัวใจจะเปิดสูง

คำสำคัญ: โรคหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้น, การเปิดหลอดเลือดหัวใจโดยการให้ยาละลายลิ่มเลือด, ระยะเวลาที่เริ่มมีอาการแน่นหน้าอกถึงเริ่มให้ยาละลายลิ่มเลือด

Outcome of pharmacoinvasive strategy in patients with ST-segment elevation myocardial infarction in Singburi hospital

Natthapol Kiatkangwanchon, M.D.*

Abstract

Introduction: ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) is a leading cause of death in Thailand. In 2019, STEMI was the third cause of death in Singburi Hospital. This study aimed to investigate the outcome and associated factors of the successful therapy of the pharmacoinvasive strategy in patients with STEMI.

Methods: A retrospective descriptive study was conducted in 163 patients who were hospitalized at Singburi Hospital from 2017 to 2021. Baseline characteristics were reviewed from the medical record. Data were analyzed using frequency, percentage, mean, and standard deviation. Multiple logistic regression analysis was performed to find the correlation between associated factors and the outcome of the treatment. A significant level of 0.05 was used for all analyses and 95% confidence intervals were carried out.

Results: The mean age was 60 years old,. 72.4 % of the patients were males, and the mean door-to-ECG time was 8 minutes. The mean door-to-drug time was 70 minutes. The mean total ischemic time was 325 minutes. The reperfusion therapy was successful in 125 patients (76.7%).

The result of the multiple logistic regression analysis revealed that the statistical significance between associated factors and the successful reperfusion therapy was the total ischemic time of less than 180 mins while associated factors of the failed fibrinolysis therapy was fasting blood sugar (FBS) > 126 mg/dL.

Conclusion: The pharmacoinvasive strategy employed at Singburi Hospital had a success rate of 76.7%, especially when the total ischemic time was less than 180 minutes.

Keywords: Pharmacoinvasive strategy, ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI), Total ischemic time

*Medicine department, Singburi hospital

บทนำ

โรคหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับ 1 ของประเทศไทย โดยจากการจัดทำโครงการลงทะเบียนผู้ป่วย Thai Acute Coronary Syndrome Registry (TACSR ครั้งที่ 1) จัดทำโดยสมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ โดยมีการเก็บข้อมูลผู้ป่วยจากโรงพยาบาล 17 แห่งในประเทศไทย มีจำนวนผู้ป่วย 3,973 ราย พบว่าโรคหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้น (STEMI) มีอัตราการเสียชีวิตสูงถึงร้อยละ 17.1 อัตราตายต่อประชากรแสนคน ด้วยโรคหลอดเลือดหัวใจ ปี พ.ศ.2559 -2563 ของเขตสุขภาพที่ 4 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดจากเขตสุขภาพทั้งหมดในประเทศไทย โดยในปี พ.ศ.2562 โรคหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันมีอัตราการเสียชีวิตเป็นอันดับ 3 ของโรงพยาบาลสิงห์บุรี

จากแนวเวชปฏิบัติภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน พ.ศ. 2563 ของประเทศไทย การเปิดหลอดเลือดที่อุดตัน (reperfusion therapy) ของผู้ป่วย STEMI มี 2 วิธีหลักคือ 1) การขยายหลอดเลือดหัวใจด้วยบอลลูนทันที (primary percutaneous coronary intervention (PCI) strategy) โดยเลือกทำในโรงพยาบาลที่สามารถทำ PCI ได้หรือระยะเวลาในการส่งตัวผู้ป่วยไปทำ PCI น้อยกว่า 120 นาที 2) การรักษาด้วยยาละลายลิ่มเลือด (pharmacoinvasive strategy) โดยเลือกทำในโรงพยาบาลที่ไม่สามารถทำ PCI ได้และระยะเวลาในการส่งตัวผู้ป่วยไปทำ PCI มากกว่า 120 นาที โดยจะให้ยาละลายลิ่มเลือดก่อนและส่งไปทำ PCI ภายใน 24-72 ชั่วโมง หลังได้รับยาละลายลิ่มเลือด (routine PCI)² แต่กรณีที่หลังจากให้ยาละลายลิ่มเลือดแล้ว หากหลอดเลือดหัวใจไม่เปิด ซึ่งประเมินจากอาการแน่นหน้าอกที่ไม่ลดลง หรือมีการลดลงของ ST segment ช่องที่ยกสูงที่สุดน้อยกว่า 50% จากคลื่นไฟฟ้าหัวใจเริ่มต้น ภายใน 90 นาที หลังจากให้ยาละลายลิ่มเลือดหมด ผู้ป่วยควรได้รับการรักษาด้วย PCI

หรือส่งต่อไปโรงพยาบาลที่สามารถทำ PCI ทันที (rescue PCI)

จากการรวบรวมข้อมูลการศึกษาของ Armstrong PW และคณะ พบว่าอัตราการเสียชีวิตที่ 30 วันของผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน ที่ได้รับการรักษาด้วยยาละลายลิ่มเลือดเปรียบเทียบกับ primary PCI พบว่าไม่แตกต่างกันในกลุ่มผู้ป่วยที่มารพ.หลังจากเริ่มมีอาการเจ็บหน้าอกเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายใน 3 ชั่วโมง³

เนื่องด้วยโรงพยาบาลสิงห์บุรียังไม่สามารถทำ PCI ได้ และระยะเวลาในการส่งตัวผู้ป่วยไปทำ PCI มากกว่า 120 นาที จึงใช้แนวทางรักษา STEMI ด้วยวิธี pharmacoinvasive strategy โดยใช้ยา streptokinase ซึ่งจากการศึกษาของวีรชัย ตริวัฒน์วงศ์ พบว่าผู้ป่วย STEMI ในโรงพยาบาลพระนารายณ์มหาราช จังหวัดลพบุรี ซึ่งอยู่ในเขตสุขภาพที่ 4 เช่นเดียวกับโรงพยาบาลสิงห์บุรี ที่ได้รับยา streptokinase เปิดเส้นเลือดได้ร้อยละ 54.81 มีอัตราการเสียชีวิตร้อยละ 19.42⁵

ที่ผ่านมา ยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับผลการรักษาและปัจจัยเสี่ยงต่างๆของผู้ป่วย STEMI ในโรงพยาบาลสิงห์บุรี ทางผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาดูผลสำเร็จและปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลการเปิดหลอดเลือดหัวใจสำเร็จด้วยวิธี pharmacoinvasive strategy ในผู้ป่วย STEMI ในโรงพยาบาลสิงห์บุรี ซึ่งหากพบว่าอัตราการเปิดหลอดเลือดหัวใจของโรงพยาบาลสิงห์บุรี ต่ำกว่าการศึกษาที่ผ่านมา จะได้นำข้อมูลมาพัฒนาและปรับปรุงแนวทางการดูแลรักษาได้อย่างเหมาะสมยิ่งขึ้น หรือในอนาคตหากมีโรงพยาบาลใกล้เคียงสามารถขยายหลอดเลือดหัวใจด้วยบอลลูนได้ อาจพิจารณาติดต่อประสานงานเพื่อเปลี่ยนแนวทางการรักษาเป็น primary PCI strategy แทนได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาผลสำเร็จและปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปิดหลอดเลือดหัวใจสำเร็จโดยการให้ยาละลายลิ่มเลือดในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้นในโรงพยาบาลสิงห์บุรี

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาย้อนหลังด้วยการทบทวนเวชระเบียนเชิงพรรณนา (Retrospective descriptive study)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ทำการศึกษา คือ ผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้น (มีรหัสการวินิจฉัยโรคด้วยระบบ The International Classification of Diseases (ICD-10) I21.3) ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสิงห์บุรี ช่วงปี พ.ศ. 2560-2564

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัย (Inclusion criteria)

1. ผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่าเท่ากับ 18 ปี
2. ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้น และรักษาหรือส่งต่อมารักษาในโรงพยาบาลสิงห์บุรีโดยการให้ยาละลายลิ่มเลือด

เกณฑ์การคัดออกผู้เข้าร่วมการวิจัย (Exclusion criteria)

1. ผู้ป่วยที่ปฏิเสธการรักษาด้วยยาละลายลิ่มเลือด
2. ผู้ป่วยที่มีภาวะที่ห้ามให้หรือไม่ควรให้การรักษาด้วยยาละลายลิ่มเลือด โดย ช่วงปี พ.ศ.2560-2562 อ้างอิงจาก 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation และช่วงปี พ.ศ. 2563-2564 อ้างอิงจาก

แนวเวชปฏิบัติภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน พ.ศ. 2563 ของประเทศไทย

3. ผู้ป่วยที่มีสัญญาณชีพไม่คงที่หรือมีภาวะช็อกจากโรคหัวใจ (Cardiogenic shock)

จากการทบทวนวรรณกรรมของวีรชัย ตรีวัฒนวงศ์ ได้นำค่าสัดส่วนผู้ป่วยหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้น มีการเปิดหลอดเลือดหัวใจ หลังจากรักษาโดยการให้ยาละลายลิ่มเลือด พบว่ามีค่าสัดส่วนอยู่ที่ 0.5481 การคำนวณกลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยนี้จะใช้สูตรการคำนวณกลุ่มตัวอย่างดังนี้

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 P(1-P)}{e^2}$$

n คือ ขนาดประชากรตัวอย่าง

Z_{α} คือ ค่าคะแนนมาตรฐานเมื่อกำหนดให้ระดับนัยสำคัญเท่ากับ α

P คือ ค่าสัดส่วนที่เราสนใจจะประเมินโดยปกติคือค่า

$$\frac{\text{จำนวนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ที่เราสนใจ}}{\text{จำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานั้น}}$$

e คือ ค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรกับค่าเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างที่มากที่สุดที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ในการศึกษานี้

จากการแทนค่าตัวแปรโดยคือ Z_{α} ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 คือ 1.96, P คือ 0.5481, e คือ 0.10 เมื่อแทนค่าตัวแปรทั้งหมดจะพบว่า วิจัยในครั้งนี้จะต้องมีกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 95.15 คน หรือ 96 คน ซึ่งมีประชากรที่เข้าเกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมด 221 คน ตรงกับเกณฑ์การคัดออกทั้งหมด 58 คน เหลือจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 163 คน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ทบทวนวรรณกรรม และโครงงานวิจัย
2. เตรียมเครื่องมือและกำหนดตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

3. รวบรวมรายชื่อและเลขทั่วไปของผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้น ในช่วงวันที่ 1 มกราคม 2560 จนถึง 31 ธันวาคม 2564 จะหาจากสถิติผู้ป่วยของโรงพยาบาลสิงห์บุรีซึ่งได้บันทึกไว้ในระบบคอมพิวเตอร์ โดยการค้นจากระบบผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในทุกรายที่มีการวินิจฉัยด้วยรหัสตาม The International Classification of Diseases (ICD10) I21.3

4. นำเวชระเบียนผู้ป่วยที่ได้แยกเวชระเบียนที่ตรงกับเกณฑ์การคัดออกออกไป

5. นำเวชระเบียนที่ผ่านการคัดเลือกเก็บข้อมูลผู้ป่วยในแบบบันทึกข้อมูล ได้แก่ อายุ, เพศ, สิทธิการรักษา, โรคประจำตัว, ประวัติการสูบบุหรี่, ระยะเวลาที่มีอาการเจ็บหน้าอกก่อนที่เข้าจะรับการรักษา (นาที), โรงพยาบาลที่เริ่มให้ยาละลายลิ่มเลือด, ระยะเวลาที่ตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจเสร็จหลังจากถึงโรงพยาบาล (นาที), ระยะเวลาที่เริ่มให้ยาละลายลิ่มเลือดหลังจากถึงโรงพยาบาล (นาที), ระยะเวลาที่มีอาการเจ็บหน้าอกถึงให้ยาละลายลิ่มเลือด (นาที), ลักษณะความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG), ประเมินความรุนแรงของภาวะหัวใจล้มเหลว (Killip classification), ความดันโลหิต (มิลลิเมตรปรอท), อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้งต่อนาที), ค่าเอ็นไซม์กล้ามเนื้อหัวใจ (พิกโตรัมต่อมิลลิตร), ระดับน้ำตาลในเลือด (มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร), ไชมันที่มีความหนาแน่นต่ำ (มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร), อัตราการกรองของไต (มิลลิกรัมต่อนาทีต่อ 1.73 ตารางเมตร), การลดลงของ ST segment ที่ยกสูงที่สุดมากกว่า 50% จากเริ่มต้นหลังจากให้ยาละลายลิ่มเลือด, อาการแน่นหน้าอกลดลงหลังจากให้ยาละลายลิ่มเลือด, การเปิดหลอดเลือดหัวใจหลังจากให้

ยาละลายลิ่มเลือด, ภาวะแทรกซ้อนจากการให้ยาละลายลิ่มเลือด, การเสียชีวิตในโรงพยาบาล โดยผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการจะใช้ผลของการเข้ารับการรักษาในครั้งนี้

4. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ตามคำถามของการวิจัยและสรุปผลการวิจัยตามข้อมูลที่วิเคราะห์ได้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วยจะถูกบันทึกลงในแบบบันทึกการเก็บข้อมูล (case record form) โดยข้อมูลของผู้ป่วยจะนำมาจากเวชระเบียนของผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้น ในช่วงปี พ.ศ. 2560-2564

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS version 16 รายละเอียดดังนี้

1. สถิติเชิงพรรณนา นำเสนอข้อมูลเป็นความถี่และร้อยละ ส่วนตัวแปรเชิงปริมาณนำเสนอด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หากข้อมูลมีการแจกแจงปกติ ถ้าข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกตินำเสนอด้วยค่ามัธยฐานและค่าต่ำสุด-สูงสุด

2. สถิติเชิงอนุมาน วิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลต่อการเปิดของหลอดเลือดหัวใจและการเสียชีวิต

2.1 การเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติสำหรับตัวแปรชนิดต่อเนื่องผู้วิจัยจะใช้ Independent Student's t test หรือ Mann-Whitney U test ในการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มย่อย

2.2 หากปัจจัยใดมีค่า $p\text{-value} < 0.05$ จะนำไปวิเคราะห์ multivariate analysis ด้วย logistic regression analysis

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่าผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้น ที่เข้าร่วมการศึกษา 163 ราย มีอายุเฉลี่ย 60 ปี เป็นเพศชาย

118 ราย (72.4%) สิทธิการรักษาหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า 104 ราย (63.8%) ระบบจ่ายตรง 35 ราย (21.5%) มีโรคประจำตัวเป็นความดันโลหิตสูง 80 ราย (49.1%) ไขมันในเลือดสูง 54 ราย (33.1%) เบาหวาน 50 ราย (30.7%) มีประวัติสูบบุหรี่ 78 ราย (47.9%) หัวใจขาดเลือดชนิด anterior wall 70 ราย (42.9%) inferior wall 81 ราย (49.7%) ผู้ป่วยส่วนใหญ่จัดอยู่ใน Killip classification I 89 ราย (54.6%) ผู้ป่วยมีอาการแน่นหน้าอกก่อนมาถึงโรงพยาบาลเฉลี่ย 225 นาที เริ่มให้ยาละลายลิ่มเลือดที่โรงพยาบาลสิงห์บุรี 114 ราย (70%) เริ่มให้ยาละลายลิ่มเลือดจากโรงพยาบาลชุมชน 49 ราย (30%) ตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจเสร็จ (door-to-ECG time) เฉลี่ย 8 นาที หลังจากถึงโรงพยาบาล ตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจเสร็จภายใน 10 นาทีหลังจากถึงโรงพยาบาล 139 ราย (85.3%) เริ่มให้ยาละลายลิ่มเลือดเฉลี่ย 70 นาทีหลังจากถึงโรงพยาบาล (door-to-drug time) เริ่มให้ยาละลายลิ่มเลือดได้ภายใน 30 นาทีหลังจากถึงโรงพยาบาล 47 ราย (28.8%) ระยะเวลาที่เริ่มมีอาการแน่นหน้าอกถึงเริ่มให้ยาละลายลิ่มเลือด (total ischemic time) เฉลี่ย 325 นาที ระยะเวลาที่เริ่มมีอาการแน่นหน้าอกถึงเริ่มให้ยาละลายลิ่มเลือดอยู่ภายใน 180 นาที 89 ราย (54.6%) ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการพบว่า ระดับน้ำตาลในเลือด (fasting blood sugar-FBS) เฉลี่ยสูงกว่าปกติคือเท่ากับ 160 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ไขมันที่มีความหนาแน่นต่ำ (low density lipoprotein-LDL) เฉลี่ย 132 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร อัตราการกรองของไต (glomerular filtration rate-GFR) เฉลี่ย 77 มิลลิตรต่อนาทีต่อ 1.73 ตารางเมตร ค่าเอ็นไซม์กล้ามเนื้อหัวใจ hs-Troponin T เฉลี่ย 622.7 พิโคกรัมต่อมิลลิตร รายละเอียดแสดงในตารางที่ 1

ผลลัพธ์ของการรักษาด้วยวิธี pharmacoinvasive strategy โดยให้ยาละลายลิ่มเลือดในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้น 163 ราย พบว่าหลอดเลือดหัวใจเปิด (successful

reperfusion therapy) คือมีการลดลงของ ST segment ช่องที่ยกสูงที่สุดมากกว่า 50% และอาการแน่นหน้าอกลดลงภายใน 90 นาทีหลังจากให้ยาละลายลิ่มเลือดหมด 125 ราย (76.7%) อาการแน่นหน้าอกลดลง 140 ราย (85.9%) การลดลงของ ST segment ช่องที่ยกสูงที่สุดมากกว่า 50% ภายใน 90 นาทีหลังจากให้ยาละลายลิ่มเลือดหมด 126 ราย (77.3%) โดยมีผู้ป่วยเสียชีวิต 8 ราย (4.9%) ภาวะแทรกซ้อนที่พบหลังจากการให้ยาละลายลิ่มเลือด ได้แก่ เลือดออกในสมอง 2 ราย (0.012%) เลือดออกในทางเดินอาหาร 4 ราย (0.024%) ดังแสดงในตารางที่ 2

จากตารางที่ 3 ผู้ป่วยกลุ่มที่เส้นเลือดเปิดหลังจากได้ยาละลายลิ่มเลือด มีลักษณะตำแหน่งของผนังกล้ามเนื้อของหัวใจขาดเลือด แตกต่างจากกลุ่มที่หลอดเลือดหัวใจไม่เปิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) ในขณะที่ผู้ป่วยกลุ่มที่หลอดเลือดหัวใจไม่เปิด มีระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 126 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร มีค่าเอ็นไซม์กล้ามเนื้อหัวใจ hs-troponin T มากกว่า 100 พิโคกรัมต่อมิลลิตร แตกต่างจากกลุ่มที่หลอดเลือดหัวใจเปิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) จากตารางที่ 4 พบว่า Killip classification ที่แตกต่างกัน ระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 126 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร อัตราการกรองของไตที่น้อยกว่า 60 มิลลิตรต่อนาทีต่อ 1.73 ตารางเมตร ส่งผลถึงความรุนแรงและการเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าอัตราส่วนโอกาส (odds ratio ; 95% confidence interval ; $p\text{-value} < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 5 พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเปิดหลอดเลือดหัวใจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ระยะเวลาที่เริ่มมีอาการแน่นหน้าอกถึงให้ยาละลายลิ่มเลือดอยู่ภายใน 180 นาที (adjusted OR 4.920; 95% CI 1.315-18.411; $p\text{-value}$ 0.018) และระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 126 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร (adjusted OR 0.062; 95% CI 0.007-0.530; $p\text{-value}$ 0.011)

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานประชากร ลักษณะทางคลินิก ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ของผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้น ที่เข้าร่วมการศึกษา

Baseline characteristics	Patients with STEMI (n = 163)
Age, mean $\pm$ SD	60.6 $\pm$ 11.4
Male, n (%)	118 (72.4)
Healthcare right, n (%)	
Universal Coverage Scheme	104 (63.8)
Government	35 (21.5)
Comorbidities, n (%)	
Hypertension	80 (49.1)
Dyslipidemia	54 (33.1)
Diabetes mellitus	50 (30.7)
Smoking, n (%)	78 (47.9)
Site of infarction, n (%)	
Anterior wall	70 (42.9)
Inferior wall	81 (49.7)
Lateral wall	1 (0.6)
Anterolateral wall	10 (6.1)
Systolic blood pressure (mmHg), mean $\pm$ SD	135.1 $\pm$ 34.2
Heart rate (bpm), mean $\pm$ SD	79.3 $\pm$ 21.4
Killip Classification, n (%)	
Class I	89 (54.6)
Class II	27 (16.6)
Class III	17 (10.4)
Class IV	30 (18.4)
Duration of chest pain (minutes), mean $\pm$ SD	255.1 $\pm$ 538.5
Fibrinolytic drug injection hospital, n (%)	
Singburi hospital	114 (70.0)
Community Hospital	49 (30.0)
Door to ECG time	
Minutes, mean $\pm$ SD	8.2 $\pm$ 18.7
$\leq$ 10 mins, n (%)	139 (85.3)
Door to drug time	
Minutes, mean $\pm$ SD	70.1 $\pm$ 81.8
Total ischemic time	
Minutes, mean $\pm$ SD	325.2 $\pm$ 549.1
$\leq$ 180 mins, n (%)	89 (54.6)
$\leq$ 30 mins, n (%)	47 (28.9)

bpm=beats per minute, FBS=fasting blood sugar, LDL=low density lipoprotein, GFR=glomerular filtration rate, ECG=electrocardiogram, hs=high sensitive

ตารางที่ 1 (ต่อ) แสดงข้อมูลพื้นฐานประชากร ลักษณะทางคลินิก ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ของผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้น ที่เข้าร่วมการศึกษา

Baseline characteristics	Patients with STEMI (n = 163)
Laboratory tests, mean $\pm$ SD	
FBS (mg/dl)	159.9 $\pm$ 91.4
LDL (mg/dl)	131.9 $\pm$ 47.5
GFR (ml/min/1.73m ²)	76.9 $\pm$ 24.1
hs-Troponin T (pg/ml)	622.7 $\pm$ 1794.4

bpm=beats per minute, FBS=fasting blood sugar, LDL=low density lipoprotein, GFR=glomerular filtration rate, ECG=electrocardiogram, hs=high sensitive

ตารางที่ 2 แสดงผลลัพธ์และภาวะแทรกซ้อนของการรักษาหลังจากให้ยาละลายลิ่มเลือด

Outcome	N	%
Successful reperfusion therapy	125	76.7
Decrease chest pain symptom	140	85.9
ECG ST segment decrease >50%	126	77.3
Death	8	4.9
Complication		
Intracerebral hemorrhage	2	0.012
Gastrointestinal bleeding	4	0.024
Hematuria	2	0.012
Bleeding per gum	3	0.018

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานและลักษณะทางคลินิกที่แตกต่างกันระหว่างผู้ป่วยกลุ่มที่เส้นเลือดเปิดกับไม่เปิด หลังจากได้ยาละลายลิ่มเลือด

Baseline characteristics	Successful reperfusion therapy, n (%)		p-value
	Yes	No	
Age, mean $\pm$ SD	60.03 $\pm$ 11.61	62.5 $\pm$ 10.63	0.244
Male	90 (72.0)	28 (73.7)	0.839
Comorbidities			
Hypertension	57 (45.6)	23 (60.5)	0.107
Dyslipidemia	41 (32.8)	13 (34.2)	0.871
Diabetes mellitus	39 (31.2)	11 (28.9)	0.792
Smoking	64 (51.2)	14 (36.8)	0.121
Site of infarction			
Anterior wall	47 (37.6)	23 (60.5)	0.033
Inferior wall	69 (55.2)	12 (31.6)	
Lateral wall	1 (0.8)	0 (0.0)	
Anterolateral wall	8 (6.4)	2 (5.3)	
Systolic blood pressure < 110 mmHg	27 (21.6)	8 (21.1)	0.943
Heart rate < 60 bpm	28 (22.4)	7 (18.4)	0.601

ตารางที่ 3 (ต่อ) เปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานและลักษณะทางคลินิกที่แตกต่างกันระหว่างผู้ป่วยกลุ่มที่เส้นเลือดเปิดกับไม่เปิด หลังจากได้ยาละลายลิ่มเลือด

Baseline characteristics	Successful reperfusion therapy, n (%)		p-value
	Yes	No	
Killip Classification			
Class I	73 (58.4)	16 (42.1)	0.090
Class II	20 (16.0)	7 (18.4)	
Class III	14 (11.2)	3 (7.9)	
Class IV	18 (14.4)	12 (31.6)	
Door to ECG time $\leq$ 10 mins	109 (87.2)	30 (78.9)	0.209
Door to drug time $\leq$ 30 mins	38 (30.4)	9 (23.7)	0.424
Total ischemic time $\leq$ 180 mins	81 (64.8)	8 (21.1)	<0.001
FBS $\geq$ 126 mg/dl	42 (47.2)	16 (94.1)	<0.001
LDL $\geq$ 100 mg/dl	66 (78.6)	10 (66.7)	0.243
GFR $<$ 60 ml/min/1.73m ²	30 (24.2)	9 (24.3)	0.987
hs-troponin T $\geq$ 100 pg/ml	45 (36.0)	21 (56.8)	0.024

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานและลักษณะทางคลินิกที่แตกต่างกันระหว่างผู้ป่วยกลุ่มที่เสียชีวิตกับกลุ่มที่ไม่เสียชีวิต

Baseline characteristics	Patients with STEMI, n (%)		p-value
	Death	Survive	
Age, mean $\pm$ SD	66.75 $\pm$ 13.15	60.29 $\pm$ 11.26	0.119
Male	5 (62.5)	113 (72.9)	0.686
Comorbidities			
Hypertension	5 (62.5)	75 (48.4)	0.339
Dyslipidemia	4 (50.0)	50 (32.3)	0.250
Diabetes mellitus	3 (37.5)	47 (30.3)	0.467
Smoking	2 (25.0)	76 (49.0)	0.168
Site of infarction			
Anterior wall	3 (37.5)	67 (43.2)	0.917
Inferior wall	5 (62.5)	76 (49.0)	
Lateral wall	0 (0.0)	1 (0.6)	
Anterolateral wall	0 (0.0)	10 (6.5)	
Systolic blood pressure $<$ 110 mmHg	2 (25.0)	33 (21.3)	0.803
Heart rate $<$ 60 bpm	1 (12.5)	34 (21.9)	0.526
Killip Classification			
Class I	3 (37.5)	86 (55.5)	0.009
Class II	0 (0.0)	27 (17.4)	
Class III	0 (0.0)	17 (11.0)	
Class IV	5 (62.5)	25 (16.1)	

ตารางที่ 4 (ต่อ) เปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานและลักษณะทางคลินิกที่แตกต่างกันระหว่างผู้ป่วยกลุ่มที่เสียชีวิตกับกลุ่มที่ไม่เสียชีวิต

Baseline characteristics	Patients with STEMI, n (%)		p-value
	Death	Survive	
Door to ECG time $\leq$ 10 mins	8 (100.0)	131 (84.5)	0.228
Door to drug time $\leq$ 30 mins	2 (25.0)	45 (29.0)	0.806
Total ischemic time $\leq$ 180 mins	2 (25.0)	87 (56.1)	0.085
FBS $\geq$ 126 mg/dl	5 (100.0)	53 (52.5)	0.045
LDL $\geq$ 100 mg/dl	4 (80.0)	72 (76.6)	0.671
GFR $<$ 60 mL/min/1.73m ²	4 (57.1)	35 (22.7)	0.038
hs-troponin T $\geq$ 100 pg/ml	4 (57.1)	62 (40.0)	0.301

ตารางที่ 5 ปัจจัยที่มีผลการเปิดหลอดเลือดหัวใจสำเร็จหลังให้ยาละลายลิ่มเลือด โดยการวิเคราะห์ logistic regression analysis

Factor	Crude OR	95% CI	p-value	Adjusted OR	95% CI	p-value
Site of infarction						
Anterior wall	-	-	-	-	-	-
Inferior wall	2.814	1.277-6.202	0.010	1.666	0.438-6.336	0.454
Lateral wall	0.000	-	1.000	0.000	-	1.000
Anterolateral wall	1.957	0.384-9.968	0.419	0.000	-	0.999
Total ischemic time $\leq$ 180 mins						
No	-	-	-	-	-	-
Yes	6.903	2.916-16.346	<0.001	4.920	1.315-18.411	0.018
FBS $\geq$ 126 mg/dl						
No	-	-	-	-	-	-
Yes	0.056	0.007-0.439	0.006	0.062	0.007-0.530	0.011
hs-troponin T $\geq$ 100 pg/ml						
No	-	-	-	-	-	-
Yes	0.429	0.203-0.904	0.026	0.635	0.176-2.282	0.486

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษานี้พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้น 221 ราย มีผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์คัดเลือกเข้าการศึกษาทั้งสิ้น 163 ราย พบว่าหลอดเลือดหัวใจเปิดหลังจากรักษาด้วย pharmacoinvasive strategy โดยการให้ยาละลายลิ่มเลือด streptokinase

125 ราย คิดเป็น 76.7% ซึ่งมากกว่ากับผลการศึกษาที่ผ่านมาเล็กน้อย⁴⁵ ถึงการเปิดของหลอดเลือดหัวใจหลังจากให้ยาละลายลิ่มเลือด streptokinase ประมาณ 59-73% และถึงแม้ในช่วงปี พ.ศ. 2563-2564 จะมีการแพร่ระบาดของเชื้อโคโรนาไวรัส-2019 ซึ่งทำให้การประสานส่งต่อผู้ป่วยไปรักษาด้วยวิธี primary PCI มีขั้นตอนเพิ่มขึ้นหรือเกิดความล่าช้า

แต่ผลการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่าการรักษาด้วยการให้ยาละลายลิ่มเลือดก็ยิ่งให้ผลลัพธ์ค่อนข้างดี สอดคล้องกับผลการศึกษาที่ผ่านมา⁶ ทั้งในแง่ผลลัพธ์การเปิดหลอดเลือดหัวใจได้สำเร็จและภาวะแทรกซ้อนที่พบได้น้อย โดยการได้รับยาละลายลิ่มเลือดหลังจากเริ่มมีอาการแน่นหน้าอกอยู่ใน 180 นาที เป็นปัจจัยที่ส่งผลให้มีโอกาสที่หลอดเลือดหัวใจจะเปิดหลังจากให้ยาละลายลิ่มเลือดสูงกว่ากลุ่มที่มีอาการแน่นหน้าอกก่อนให้ยาละลายลิ่มเลือดนานกว่า 180 นาที 4.92 เท่า (adjusted OR 4.920; 95% CI 1.315- 18.411; *p*-value 0.018) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Armstrong, PW. และคณะ³ เนื่องจากการที่ให้ยาละลายลิ่มเลือดได้เร็วจะสามารถลดขนาดของกล้ามเนื้อหัวใจตายได้มากขึ้นซึ่งจะทำให้ลดอัตราการเสียชีวิตได้ ในขณะที่ผู้ป่วยที่ระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 126 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร เป็นปัจจัยที่ส่งผลให้หลอดเลือดหัวใจเปิดเป็น 0.062 เท่าของผู้ป่วยที่ระดับน้ำตาลในเลือดน้อยกว่า 126 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร โดยจากการรวบรวมข้อมูลพบว่าผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 126 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร มีโรคประจำตัวเบาหวานอยู่แล้ว 58% ซึ่งที่เหลือน่าจะมีโรคประจำตัวเบาหวานมาก่อนแต่ยังไม่เคยได้รับการวินิจฉัยมาก่อนหรือมีระดับน้ำตาลในเลือดสูงจากเหตุอื่นๆ นอกจากโรคเบาหวาน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาที่ผ่านมา^{6,7} ผู้ป่วยกลุ่มที่เสียชีวิตมีแนวโน้มที่จะจัดอยู่ใน Killip classification IV มากกว่าอื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Hashmi, KA. และคณะ⁸ และพบผู้ป่วยที่มีอัตราการกรองของไตที่น้อยกว่า 60 มิลลิลิตรต่อนาทีต่อ 1.73 ตารางเมตรในกลุ่มที่เสียชีวิตมากกว่า สอดคล้องกับการศึกษาของ Xie, W. และคณะ⁹ ดังนั้นจากผลการศึกษาที่กล่าวข้างต้นหากผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้น และไม่มีข้อห้ามในการให้ยาละลายลิ่มเลือดจึงควรจะได้รับยาละลายลิ่มเลือดโดยเร็วที่สุด

เพื่อโอกาสที่จะเปิดหลอดเลือดหัวใจได้สำเร็จนั้น มีสูงหากได้รับยาละลายลิ่มเลือดภายใน 180 นาที หลังจากเริ่มมีอาการแน่นหน้าอก แต่จากเก็บข้อมูลพบว่าผู้ป่วยเพียง 54.6% ที่ได้รับยาละลายลิ่มเลือดภายใน 180 นาทีหลังจากเริ่มมีอาการแน่นหน้าอก ซึ่งสาเหตุที่ได้รับยาละลายลิ่มเลือดช้าอาจเกิดได้จากหลายปัจจัย เช่น ผู้ป่วยรอสังเกตอาการก่อนมาโรงพยาบาลนาน อาการและอาการแสดงไม่ชัดเจน ผู้ป่วยหรือญาติใช้เวลาตัดสินใจนานก่อนจะรับการรักษาด้วยยาละลายลิ่มเลือด ให้การวินิจฉัยโรคได้ไม่ชัดเจน การเตรียมให้ยาละลายลิ่มเลือดล่าช้า ซึ่งจากการเก็บข้อมูลระยะเวลาที่เริ่มให้ยาละลายลิ่มเลือด (door-to-drug time) เฉลี่ยคือ 70 นาที หลังจากผู้ป่วยถึงโรงพยาบาลสิงห์บุรี ซึ่งน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศไทยจากการรวบรวมข้อมูลของ Thai ACS registry¹ ที่พบว่า door-to-drug time เฉลี่ยเท่ากับ 85 นาที ซึ่งนานกว่ามาตรฐานสากลคือภายใน 30 นาที¹⁰ ดังนั้นการพัฒนาประสิทธิภาพขั้นตอนการรักษาในโรงพยาบาลเพื่อลดระยะเวลาก่อนได้ยาละลายลิ่มเลือดจึงเป็นปัจจัยหลักในการพัฒนาการรักษาผู้ป่วย STEMI ด้วยยาละลายลิ่มเลือด สอดคล้องกับการศึกษาของ Tantisiriwat W. และคณะในโรงพยาบาลชลบุรีที่พบว่า หลังจากมีการนำระบบ fast track มาใช้ในการรักษาผู้ป่วย STEMI พบว่าสามารถลดอัตราการเสียชีวิตและย่นเวลาการรอรับการรักษาเปิดหลอดเลือดหัวใจทั้งด้วยยาละลายลิ่มเลือดและการใส่ขดลวดถ่างขยายหลอดเลือดหัวใจ¹¹ ดังนั้นควรมีปรับแนวทาง การรักษาหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้น เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์ที่พบผู้ป่วยเป็นคนแรกสามารถให้การช่วยเหลือผู้ป่วยได้อย่างทันท่วงที รวมทั้งทราบถึงปัจจัยต่างๆ ที่อาจจะส่งผลต่อการเปิดของหลอดเลือดหัวใจโดยรักษาด้วยยาละลายลิ่มเลือด เพื่อผู้ป่วยจะได้รับการรักษาอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อเพิ่มอัตราการเปิดของหลอดเลือดหัวใจและลดอัตราการเสียชีวิต

ของผู้ป่วยมีภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้นในโรงพยาบาลสิงห์บุรี

ข้อจำกัดทางการศึกษา

1. การศึกษานี้ไม่ได้เก็บข้อมูลว่าการที่ผู้ป่วยได้รับยาละลายลิ่มเลือดช้ากว่า 30 นาทีหลังจากถึงโรงพยาบาลนั้นเกิดจากสาเหตุใด
2. การศึกษานี้ไม่ได้ติดตามผลการสวนหัวใจของผู้ป่วยและอาการของผู้ป่วยหลังจากได้รับการรักษาเสร็จสิ้นและออกจากโรงพยาบาลไปแล้ว
3. การศึกษานี้ไม่ได้เก็บข้อมูลของระดับน้ำตาลสะสมในเลือด โดยอาจจะทำให้พบผู้ป่วยโรคเบาหวานเพิ่มขึ้นในผู้ป่วยที่ไม่ทราบโรคประจำตัวมาก่อน

ข้อเสนอแนะ

ควรทำการศึกษาแบบเก็บข้อมูลไปข้างหน้า (prospective study) เนื่องจากจะสามารถเก็บข้อมูลต่างๆที่ยังไม่ครบถ้วนได้ เช่น ประวัติการดื่มแอลกอฮอล์ ผลการสวนหลอดเลือดหัวใจ การติดตามผลการรักษาต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนและนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ

สรุป

ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้น ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสิงห์บุรีด้วยวิธี pharmacoinvasive strategy มีอัตราการเปิดของหลอดเลือดหัวใจสำเร็จคิดเป็นร้อยละ 76.7 โดยผู้ป่วยที่มีระยะเวลาตั้งแต่เริ่มมีอาการแน่นหน้าอกถึงเริ่มให้ยาละลายลิ่มเลือดอยู่ภายใน 180 นาที มีโอกาสที่หลอดเลือดหัวใจจะเปิดสูงและปัจจัยเสี่ยงที่พบในกลุ่มผู้ป่วยที่หลอดเลือดหัวใจไม่เปิดหลังจากให้ยาละลายลิ่มเลือด ได้แก่ มีระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 126 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะกรรมการจริยธรรม หัวหน้าและพยาบาลหอผู้ป่วยหนัก และเจ้าหน้าที่แผนกเวชระเบียน โรงพยาบาลสิงห์บุรี ที่ให้คำแนะนำและมีส่วนร่วมในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

1. Srimahachota S, Kanjanavanit R, Boonyaratavej S, Boonsom W, Veerakul G, Tresukosol D, et al. Demographic, management practices and in-hospital outcomes of Thai Acute Coronary Syndrome Registry (TACSR): the difference from the Western world. Journal of the Medical Association of Thailand 2007; 90 Suppl 1:1-11.
2. สมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, สมาคมแพทย์มันชนาการหัวใจและหลอดเลือดแห่งประเทศไทย, สมาคมโรคหลอดเลือดแดงแห่งประเทศไทย, คณะกรรมการพัฒนาระบบบริการสุขภาพ สาขาโรคหัวใจ กระทรวงสาธารณสุข. แนวเวชปฏิบัติภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน พ.ศ. 2563 (Thai Acute Coronary Syndromes Guidelines 2020). สมุทรปราการ: เนคสเทป ดีไซน์; 2563
3. Armstrong PW, Gershlick AH, Goldstein P, Wilcox R, Danays T, Lambert Y, Sulimov V, Rosell Ortiz F, Ostojic M, Welsh RC, Carvalho AC, Nanas J, Arntz HR, Halvorsen S, Huber K, Grajek S, Fresco C, Bluhmki E, Regelin A, Vandenberghe K, Bogaerts K, Van de Werf F; STREAM Investigative Team. Fibrinolysis or primary PCI in ST-segment elevation myocardial infarction. N Engl J Med. 2013 Apr 11;368(15):1379-87.
4. Bouhajja B, Souissi S, Ghazali H, Yahmadi A, Mougaida M, Laamouri N, et al. [Evaluation of fibrinolysis with streptokinase in ST-elevation myocardial infarction admitted to emergency department]. Tunis Med. 2014;92(2):147-53.

5. วีรชัย ตริวัฒน์วงศ์. ปัจจัยที่มีผลกับอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิด ST Elevation ในโรงพยาบาลพระนารายณ์มหาราช จังหวัดลพบุรี. วารสารโรงพยาบาลมหาสารคาม. 2558;12(3):136-148
6. Wang N, Zhang M, Su H, Huang Z, Lin Y, Zhang M. Fibrinolysis is a reasonable alternative for STEMI care during the COVID-19 pandemic. *J Int Med Res.* 2020;48(10):30.
7. Masoomi M, Samadi S, Sheikvatan M. Thrombolytic effect of streptokinase infusion assessed by ST-segment resolution between diabetic and non-diabetic myocardial infarction patients. *Cardiology Journal.* 2012;19(2):168-173.
8. Hashmi KA, Adnan F, Ahmed O, et al. Risk Assessment of Patients After ST-Segment Elevation Myocardial Infarction by Killip Classification: An Institutional Experience. *Cureus.* 2020;12(12):e12209.
9. Xie W, Patel A, Boersma E et al. Chronic kidney disease and the outcomes of fibrinolysis for ST-segment elevation myocardial infarction: A real-world study. *PLoS One.* 2021;16(1):e0245576.
10. Ibanez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bucciarelli-Ducci C, Bueno H, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2018;39(2):119-77.
11. Tantisiriwat W, Jiar W, Ngamkasem H, Tantisiriwat S. Clinical outcomes of fast track managed care system for acute ST elevation myocardial infarction (STEMI) patients: Chonburi Hospital experience. *Journal of the Medical Association of Thailand.* 2008;91:6:822-7.