

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Article

Factors associated with reperfusion failure of ST-elevation myocardial infarction following thrombolytic therapy in Somdejphrajaotaksin Maharaj hospital, Tak province

Nat Kurusathian*

Nootcharat Urairak*

Rapeepong Muangprom*

Yokanong Yawichai*

Thanakorn Boriharnvanaket**

*4th year medical student, Somdejphrajaotaksin Maharaj Medical Education Center

**Department of Internal Medicine, Somdejphrajaotaksin Maharaj hospital

Received: February 5, 2025 | Revised: April 1, 2025 | Accepted: July 5, 2025

Abstract

This study objectivity to study the factors associated with reperfusion failure in ST-elevation acute myocardial infarction (STEMI) patients received thrombolytic therapy at Somdetphrajaotaksin Maharaj Hospital. This is a cross-sectional analytical study collected data between July 2019 and June 2024, involving acute ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) patients who received thrombolytic therapy. Data were analyzed using descriptive statistics, tests of differences among variable factors, and binary logistic regression analysis to explore associations between variable factors and results were presented with adjusted odds ratios (adjusted OR) and 95% confidence intervals (95%CI). The level of statistical significance was set at 0.05. The 84 patients were included with a mean age of 66.3 ± 11.34 years. 95.2% of patients received Streptokinase, while 4.8% of patients received Tenecteplase. Reperfusion failure occurred in 48.8% of patients, with 75.6% being male and 24.4% female. Three factors contributing to reperfusion failure are age (adjusted OR 1.081, 95%CI 1.001–1.168; $p = 0.047$, mean age 69.5 ± 9.72 years), alcohol consumption (adjusted OR 8.893, 95%CI 1.653–47.837; $p = 0.011$), and HbA1C levels (adjusted OR 3.081, 95%CI 1.085–8.746; $p = 0.035$). Complications following thrombolytic therapy included hypotension in 16.7% of patients and bleeding in 9.5 %, which is consistent with previous studies. This study found that age, alcohol consumption, and HbA1C were factors contributing to reperfusion failure in acute STEMI patients. Further studies should include network hospitals to increase the sample size, which may reveal associations with other variable factors.

Correspondence: Nat Kurusathian

E-mail: Research.taksin@hotmail.com

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความล้มเหลวของการเปิดหลอดเลือดหัวใจในผู้ป่วย กล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียกที่ได้รับยาละลายลิ่มเลือด ในโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช จังหวัดตาก

ณัฐ คุรุเสถียร*

นุชรรัตน์ อูไรรักษ์*

รพีพงศ์ เมืองพรหม*

หยกอนงค์ ยาวิชัย*

ธนกร บริหารวนเขตต์**

*นิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 4 ศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิก โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช

**กลุ่มงานอายุรกรรม โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช

วันรับ: 5 กุมภาพันธ์ 2568 | วันแก้ไข: 1 เมษายน 2568 | วันตอบรับ: 5 กรกฎาคม 2568

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับความล้มเหลวของการเปิดหลอดเลือดหัวใจ ในกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียกที่ได้รับยาละลายลิ่มเลือดในโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวางเชิงวิเคราะห์ (Cross-sectional analytical study) โดยรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียกที่ได้รับยาละลายลิ่มเลือด ในช่วงวันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2562 ถึง 30 มิถุนายน พ.ศ. 2567 ผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียกที่ได้รับยาละลายลิ่มเลือด วิเคราะห์โดยสถิติเชิงพรรณนา ทดสอบความแตกต่างระหว่างตัวแปร และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรวิเคราะห์โดยการถดถอยโลจิสติกนำเสนอด้วย Adjusted odds ratio (adjusted OR) และ 95% Confidence interval (95%CI) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ผู้ป่วยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 84 ราย อายุเฉลี่ย 66.33 ± 11.34 ปี ได้รับยา Streptokinase ร้อยละ 95.2 และยา Tenecteplase ร้อยละ 4.8 มีผู้ป่วยที่มีการเปิดหลอดเลือด หัวใจล้มเหลว ร้อยละ 48.8 พบเพศชาย ร้อยละ 75.6 และเพศหญิง ร้อยละ 24.4 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ 3 ปัจจัย ได้แก่ อายุ (adjusted OR 1.081, 95%CI 1.001–1.168; $p = 0.047$, ค่าเฉลี่ยอายุ 69.51 ± 9.72 ปี) การดื่มแอลกอฮอล์ (adjusted OR 8.893, 95%CI 1.653–47.837; $p = 0.011$) และ HbA1C (adjusted OR 3.081, 95%CI 1.085–8.746; $p = 0.035$) จากการศึกษาภาวะแทรกซ้อนหลังได้รับยาละลายลิ่มเลือด ได้แก่ ภาวะความดันโลหิตต่ำ ร้อยละ 16.7 และภาวะเลือดออก ร้อยละ 9.5 สอดคล้องกับผลการศึกษา ก่อนหน้า จากการศึกษาพบว่า อายุ การดื่ม แอลกอฮอล์ และ HbA1C ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจในผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียกสำหรับ การศึกษาในอนาคตควรเพิ่มการศึกษาในโรงพยาบาลเครือข่าย เพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่มากขึ้น อาจแสดงความสัมพันธ์ในกลุ่มตัวแปรอื่นเพิ่มเติม

ติดต่อผู้พิมพ์: ณัฐ คุรุเสถียร

อีเมล: Research.taksin@hotmail.com

Keywords

ST-elevation myocardial infarction (STEMI)
Thrombolytic therapy
Reperfusion failure

คำสำคัญ

กล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน
การได้รับยาละลายลิ่มเลือด
ความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ

บทนำ

โรคหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular diseases; CVDs) สามารถเกิดได้จากหลายปัจจัยเสี่ยง ทั้งปัจจัยทางเมตาบอลิซึม โรคประจำตัว พฤติกรรม สิ่งแวดล้อม สังคมและเศรษฐกิจ⁽¹⁾ จากรายงาน องค์การอนามัยโลก (World Health Organization; WHO) ปี พ.ศ. 2562 พบจำนวนผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อ (Non-communicable disease; NCD) มีอัตราการเสียชีวิตที่เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะโรคหัวใจและหลอดเลือด มีจำนวนผู้เสียชีวิตทั่วโลก 17.9 ล้านรายต่อปี ร้อยละ 33 ของอัตราการเสียชีวิตทั้งหมด พบว่า ร้อยละ 50 ของกลุ่มนี้ เป็นการเสียชีวิตก่อนวัยอันควรที่สามารถป้องกันได้ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ และ สังคมในวงกว้าง โดยโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด (Ischemic heart disease; IHD) มีจำนวน ผู้เสียชีวิตทั้งหมด 9.1 ล้านราย ร้อยละ 50.84 ของจำนวนผู้เสียชีวิตจากโรคหัวใจและหลอดเลือดทั่วโลก⁽²⁻⁴⁾

สถานการณ์โรคไม่ติดต่อในประเทศไทย พบว่าในแต่ละปีมีผู้เสียชีวิตประมาณ 400,000 รายหรือ ประมาณ 1,000 รายต่อวัน โดยโรคหัวใจและหลอดเลือดเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับสองรองจากโรคมะเร็ง ทุกชนิด และพบว่ามีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น จากการสำรวจในกลุ่มผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด ในปี พ.ศ. 2561–2563 พบผู้ป่วย 515.91, 535 และ 527.32 รายต่อแสนประชากรตามลำดับ และอัตราการเสียชีวิต 31.8, 31.0 และ 32.6 รายต่อแสนประชากรตามลำดับ⁽³⁾

ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน (Acute Myocardial Infarction; AMI) โดยเฉพาะภาวะกล้ามเนื้อ หัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียก (ST-Elevation Myocardial Infarction; STEMI) ถือเป็นภาวะวิกฤตฉุกเฉิน ที่ต้องได้รับการรักษาพยาบาลอย่างทันท่วงทีและมีประสิทธิภาพโดยการเปิดหลอดเลือดหัวใจที่อุดตัน ภายใน 3 ชั่วโมงหลังจากเกิดอาการด้วยการทำหัตถการสวนหลอดเลือดหัวใจ (Percutaneous Coronary Intervention; PCI) หลังได้รับการวินิจฉัยภายใน 120 นาที หากสามารถทำได้หรือสำหรับสถานพยาบาล ที่ไม่มีศักยภาพในการสวนหลอดเลือดหัวใจ แนะนำให้ยาละลายลิ่มเลือด ได้แก่ Streptokinase, Alteplase หรือ Tenecteplase ภายใน 30 นาที ตามด้วยการส่งต่อเพื่อสวนหลอดเลือดหัวใจต่อไป⁽⁵⁾ อย่างไรก็ตามการ ใ้ยาละลายลิ่มเลือดภายในระยะเวลาที่เหมาะสมอาจไม่สามารถเปิดหลอดเลือดหัวใจได้สำเร็จทุกราย จึงมี การศึกษาเพิ่มเติมพบว่า ความล้มเหลวของ การเปิดหลอดเลือดหัวใจหลังได้รับยาละลายลิ่มเลือดสัมพันธ์ กับปัจจัยอื่นร่วมด้วย เช่น โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคไขมันในเลือดสูง โรคอ้วน ตำแหน่งหัวใจ ขาดเลือดที่ anterior wall หรือมีภาวะแทรกซ้อนทางระบบหัวใจ และหลอดเลือดก่อนได้รับยา⁽⁶⁻⁹⁾

โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช เป็นโรงพยาบาลทั่วไประดับ S ขนาด 310 เตียง ตั้งอยู่ ในเขตสุขภาพที่ 2 ซึ่งมีศักยภาพในการดูแลผู้ป่วยในเขตเมืองและโรงพยาบาลเครือข่าย แต่ยังขาด ศักยภาพในการทำหัตถการสวนหลอดเลือดหัวใจ และระยะเวลาในการส่งต่อผู้ป่วยเกินกว่า 120 นาที ดังนั้นจำเป็นต้องให้ยาละลายลิ่มเลือดในผู้ป่วย STEMI เพื่อการรักษาในภาวะฉุกเฉิน รายงานข้อมูลจาก

ระบบคลังข้อมูลด้านการแพทย์และสุขภาพจังหวัดตาก ในช่วงปี พ.ศ. 2562–2567 พบว่าอัตราการเสียชีวิตจากภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันจัดอยู่ใน 5 อันดับแรกของสาเหตุการเสียชีวิต โดยพบอัตราการเสียชีวิตอยู่ในช่วงร้อยละ 24.2 ถึง 40.8 รายต่อแสนประชากร⁽¹⁰⁾ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลในระดับประเทศโดยเชื่อว่าในกลุ่มนี้อาจมีปัจจัยที่ส่งผลให้การเปิดหลอดเลือดหัวใจด้วยยาละลายลิ่มเลือดเกิดความล้มเหลว แม้ว่าจะได้รับยาละลายลิ่มเลือดภายในระยะเวลาตามมาตรฐานการรักษา แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังไม่มีเก็บบันทึกข้อมูลด้านช่วงเวลาที่เกี่ยวข้องกับการรักษาด้วยความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจหลังให้ยาละลายลิ่มเลือด รวมไปถึงการศึกษาด้านปัจจัยที่สัมพันธ์กับความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจในโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช และผลการศึกษาก่อนหน้าด้านปัจจัยที่ส่งผลต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดนั้นยังมีความขัดแย้งกัน

การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจในผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียก (STEMI) ที่ได้รับยาละลายลิ่มเลือด เพื่อเป็นแนวทางในการประกอบการตัดสินใจให้แก่ทีมบุคลากรทางการแพทย์ในโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราชและโรงพยาบาลเครือข่ายในการวางแผนดูแลผู้ป่วยอย่างเหมาะสม รวมถึงช่วยลดระยะเวลาในการส่งต่อผู้ป่วยเพื่อทำหัตถการสวนหลอดเลือดหัวใจ อันจะช่วยลดการดำเนินไปของโรคภาวะแทรกซ้อนและอัตราการเสียชีวิต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ กับความล้มเหลวของการเปิดหลอดเลือดหัวใจในผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียกที่ได้รับยาละลายลิ่มเลือดในโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช
2. เพื่อศึกษาภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นหลังได้รับยาละลายลิ่มเลือดในผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียกหลังได้รับยาละลายลิ่มเลือดในโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional analytical study) ในผู้ป่วย กล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียกที่เข้ารับการรักษา ณ แผนกฉุกเฉิน โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2562 ถึง 30 มิถุนายน พ.ศ. 2567

ประชากรที่ศึกษา ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาด้วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียกในโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2562 ถึง 30 มิถุนายน พ.ศ. 2567

เกณฑ์คัดเข้า (Inclusion criteria)

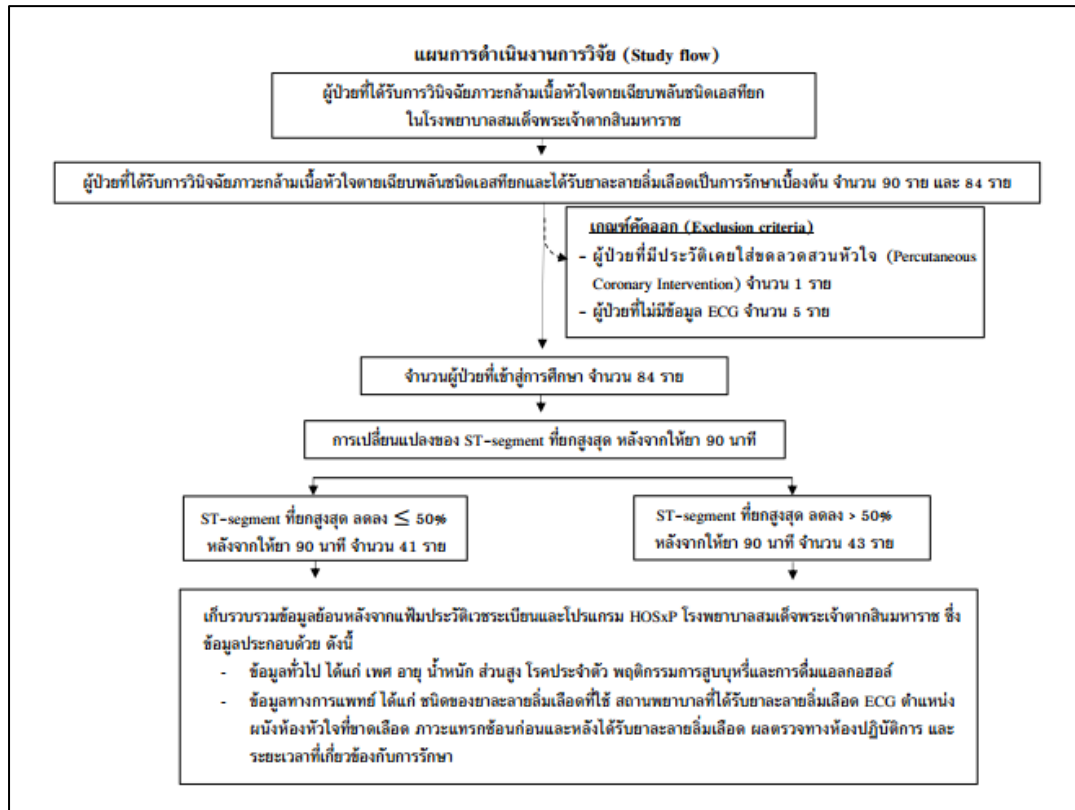
ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาและวินิจฉัยโดยอายุรแพทย์โรคหัวใจภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียกผู้ป่วยที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไปในโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช ตามเกณฑ์การวินิจฉัยของ ICD10 ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2562 ถึง 30 มิถุนายน พ.ศ. 2567 จากระบบ HOSxP

เกณฑ์คัดออก (Exclusion criteria)

ผู้ป่วยที่เคยเป็นโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันมาก่อน ผู้ป่วยที่ใส่เครื่องกระตุ้นไฟฟ้า หัวใจและมีคลื่นไฟฟ้าหัวใจเป็นลักษณะที่เกิดจากการกระตุ้นของเครื่อง (Permanent pacemaker with pacemaker rhythm ECG) ผู้ป่วยที่มีการนำไฟฟ้าผิดปกติจากคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Bundle branch block ECG) ผู้ป่วยที่มีประวัติเคยใส่ขดลวดสวนหัวใจ (Percutaneous Coronary Intervention) ผู้ป่วยที่เคยมีประวัติผ่าตัด

หลอดเลือดโคโรนารี (Coronary Artery Bypass Graft) ผู้ป่วยที่ไม่มีผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ และไม่สามารถสืบค้นข้อมูลย้อนหลังในระบบฐานข้อมูลได้

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาด้วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียกที่ได้รับยาละลายลิ่มเลือดในโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2562 ถึง 30 มิถุนายน พ.ศ. 2567 แผนการดำเนินงานการวิจัย (Study flow)



ภาพที่ 1 แผนการดำเนินงานการวิจัย (Study flow)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แฟ้มเวชระเบียนผู้ป่วยและข้อมูลผู้ป่วยจากระบบ HOSxP ที่ได้รับการวินิจฉัยและรักษาภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียกที่ได้รับยาละลายลิ่มเลือดในโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

1. วิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา แสดงลักษณะประชากรทุกตัวแปร นำเสนอด้วยจำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) ข้อมูลปัจจัยที่เป็นตัวแปรอิสระแบบจัดกลุ่มจะถูกนำไปวิเคราะห์แบบ Univariate analysis โดยใช้ Chi-Square test และ Fisher's exact test ในการวิเคราะห์และแสดงผลในรูปของค่าเฉลี่ย และร้อยละ สำหรับข้อมูลปัจจัยที่มีลักษณะเป็นตัวแปรต่อเนื่องจะใช้ independent T-test ในการวิเคราะห์ และรายงานผลในรูปของค่าเฉลี่ยโดยข้อมูลที่ถูกรวบรวมมาวิเคราะห์แบบ Univariate analysis จะถูกแสดงผลด้านความสัมพันธ์กับความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจในรูปของ Crude Odds ratio สำหรับปัจจัยทั้งหมดที่มีความแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) จากการ วิเคราะห์แบบ

Univariate analysis ที่มีแนวโน้มจะมีนัยสำคัญทางสถิติจะถูกนำไปวิเคราะห์ต่อแบบ Multivariate analysis โดยใช้ Binary logistic regression แบบ Backward LR ในการวิเคราะห์ และแสดงผลในรูปของ Adjusted Odds ratio

จริยธรรมการวิจัย

การศึกษานี้ได้ผ่านการพิจารณาและรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมในมนุษย์ โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช เลขที่ 27/2567 ได้เก็บข้อมูลผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียกที่ได้รับยาละลายลิ่มเลือดจากเวชระเบียนและข้อมูลผู้ป่วยจากระบบโปรแกรม HOSxP โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช โดยข้อมูลที่ได้จะนำมาใช้สำหรับการศึกษาวินิจฉัยเท่านั้น และข้อมูลดังกล่าวจะถูกเก็บเป็นความลับ การนำเสนอและเผยแพร่ข้อมูลจะกระทำในภาพรวม ไม่มีการระบุ ชื่อ-นามสกุล หรือ อັตลักษณ์ใดๆ ที่จะนำไปสู่การเปิดเผยตัวตนของผู้ร่วมในงานวิจัยครั้งนี้

ผลการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียกที่ได้รับการรักษาในโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2562 ถึง 30 มิถุนายน พ.ศ. 2567 จำนวน 195 ราย พบว่ามีผู้ป่วยที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้า 90 ราย และถูกคัดออก 6 ราย เนื่องจากเป็นผู้ป่วยที่มีประวัติเคยใส่ขดลวดสวนหัวใจ 1 ราย และข้อมูลเวชระเบียนไม่ครบ 5 ราย ทำให้มีกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียกที่ได้รับยาละลายลิ่มเลือดในการศึกษานี้ 84 ราย โดยผู้ป่วยส่วนใหญ่ได้รับยาละลายลิ่มเลือดที่โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช 82 ราย ร้อยละ 97.6 โรงพยาบาลวังเจ้า และโรงพยาบาลสามเงา แห่งละ 1 ราย ร้อยละ 1.2

จากการศึกษาลักษณะทั่วไปในผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียก พบว่ากลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย 60 ราย ร้อยละ 71.4 เพศหญิง 24 ราย ร้อยละ 28.6 อายุเฉลี่ย 66.33 ± 11.34 ปี โดยผู้ป่วยที่มีการเปิดหลอดเลือดหัวใจล้มเหลว 41 ราย ร้อยละ 48.8 เปรียบเทียบความแตกต่างของอายุกับการเปิดหลอดเลือดหัวใจพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.011$) ในกลุ่มเปิดหลอดเลือดหัวใจล้มเหลวมีอายุที่มากกว่ากลุ่มที่มีการเปิดหลอดเลือดหัวใจสำเร็จ อายุเฉลี่ย 69.51 ± 9.72 การสูบบุหรี่ 50 ราย ร้อยละ 59.5 มีการเปิดหลอดเลือดหัวใจล้มเหลว 26 ราย ร้อยละ 63.4 ความสัมพันธ์การสูบบุหรี่ต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจไม่มีความสัมพันธ์กัน ($p = 0.512$) และการดื่มแอลกอฮอล์ 47 ราย ร้อยละ 56.0 มีการเปิดหลอดเลือดหัวใจล้มเหลว 27 ราย ร้อยละ 65.9 ความสัมพันธ์ของการดื่มแอลกอฮอล์ต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจไม่มีความสัมพันธ์กัน ($p = 0.084$) โรคประจำตัวส่วนใหญ่พบโรคความดันโลหิตสูง 55 ราย ร้อยละ 65.5 การเปิดหลอดเลือดหัวใจล้มเหลว 32 ราย ร้อยละ 78.0 ความสัมพันธ์ของโรคความดันโลหิตสูงต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.023$) ยาละลายลิ่มเลือดที่กลุ่มตัวอย่างได้รับ ได้แก่ ยา Streptokinase 80 ราย ร้อยละ 95.2 การเปิดหลอดเลือดหัวใจล้มเหลว 40 ราย ร้อยละ 97.6 ความสัมพันธ์ของยา Streptokinase ต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจไม่มีความสัมพันธ์กัน ($p = 0.616$) และ Tenecteplase 4 ราย ร้อยละ 4.8 ยา Tenecteplase ต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจไม่มีความสัมพันธ์กัน ($p = 0.616$) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลลักษณะทั่วไปของผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียก

ลักษณะที่ศึกษา	กลุ่มตัวอย่าง n = 84	การเปิดหลอดเลือด หัวใจสำเร็จ n = 43 (51.2%)	การเปิดหลอดเลือด หัวใจล้มเหลว n = 41 (48.8%)	p-value
เพศ				0.473 ^a
ชาย	60 (71.4%)	29 (67.4%)	31 (75.6%)	
หญิง	24 (28.6%)	14 (32.6%)	10 (24.4%)	
อายุ (ปี) (mean ± S.D.)	66.33 ± 11.34	63.30 ± 12.04	69.51 ± 9.72	0.011 ^{c*}
การสูบบุหรี่	50 (59.5%)	24 (55.8%)	26 (63.4%)	0.512 ^a
การดื่มแอลกอฮอล์	47 (56.0%)	20 (46.5%)	27 (65.9%)	0.084 ^a
โรคประจำตัว				
โรคความดันโลหิตสูง	55 (65.5%)	23 (53.5%)	32 (78.0%)	0.023 ^{a*}
ไม่เป็นความดันโลหิตสูง	29 (34.5%)	20 (46.5%)	9 (22.0%)	
โรคเบาหวาน	18 (21.4%)	9 (20.9%)	9 (22.0%)	1.000 ^a
ไม่เป็นเบาหวาน	66 (78.6%)	34 (79.1%)	32 (78.0%)	
โรคไขมันในเลือดสูง	29 (34.5%)	15 (34.9%)	14 (34.1%)	1.000 ^a
ไม่เป็นโรคไขมันในเลือดสูง	55 (65.5%)	28 (65.1%)	27 (65.9%)	
โรคอ้วน	22 (26.2%)	9 (20.9%)	13 (31.7%)	0.324 ^a
ไม่เป็นโรคอ้วน	62 (73.8%)	34 (79.1%)	28 (68.3%)	
ยาละลายลิ่มเลือด				
Streptokinase	80 (95.2%)	40 (93.0%)	40 (97.6%)	0.616 ^a
Tenecteplase	4 (4.8%)	3 (7.0%)	1 (2.4%)	
สถานพยาบาลที่ได้รับยาละลายลิ่มเลือด				0.367 ^b
รพ.ตสม.	82 (97.6%)	42 (97.7%)	40 (97.6%)	
รพ.วังเจ้า	1 (1.2%)	1 (2.3%)	0	
รพ.สามเงา	1 (1.2%)	0	1 (2.4%)	

^a Fisher's Exact test, ^b Chi-Square test, ^c Independent t-test, *Statistical significance; p-value < 0.05

รพ.ตสม., โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช

จากการศึกษาข้อมูลลักษณะทางคลินิกตำแหน่งกล้ามเนื้อหัวใจตาย ส่วนใหญ่พบกล้ามเนื้อหัวใจตายแบบผนังด้านเดียว 54 ราย ร้อยละ 64.3 และ Anterior wall พบ 24 ราย ร้อยละ 28.6 พิจารณาจากการเปิดหลอดเลือดหัวใจในกลุ่มผู้ป่วยที่มีกล้ามเนื้อหัวใจตายแบบผนังด้านเดียว พบว่ามีความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ 30 ราย ร้อยละ 73.2 ด้านความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มผู้ป่วยที่มีกล้ามเนื้อหัวใจตายแบบผนังด้านเดียวกับความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจไม่มีความสัมพันธ์กัน (p = 0.115) ภาวะแทรกซ้อนก่อนได้รับยาละลายลิ่มเลือด 34 ราย ร้อยละ 40.5 พบว่ามีความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ 16 ราย ร้อยละ 39.0 ภาวะแทรกซ้อนกับความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจพบไม่มีความสัมพันธ์กัน (p = 0.827) ชนิดของภาวะแทรกซ้อน พบว่าภาวะหัวใจหยุดเต้นมีความสัมพันธ์กับความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = 0.049) ภาวะแทรกซ้อนหลังได้รับยาละลายลิ่มเลือด 19 ราย ร้อยละ 22.6 ได้แก่ ความดันโลหิตต่ำ 14 ราย ร้อยละ 16.7 ภาวะเลือดออก 8 ราย

ร้อยละ 9.5 ผลการรักษาพบผู้ป่วยเสียชีวิต 8 ราย ร้อยละ 9.5 กลุ่มเปิดหลอดเลือดหัวใจสำเร็จ 3 ราย ร้อยละ 7.0 กลุ่มเปิดหลอดเลือดหัวใจล้มเหลว 5 ราย ร้อยละ 12.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการเสียชีวิตต่อความล้มเหลวการเปิดหลอดเลือดหัวใจพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน ($p = 0.478$) ดังแสดงในตารางที่ 2 ตารางที่ 2 ข้อมูลลักษณะทางคลินิกของผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียก

ลักษณะที่ศึกษา	กลุ่มตัวอย่าง n = 84	การเปิดหลอดเลือดหัวใจสำเร็จ n = 43 (51.2%)	การเปิดหลอดเลือดหัวใจล้มเหลว n = 41 (48.8%)	p-value ^a
ตำแหน่งผนังห้องหัวใจที่ขาดเลือด				
Isolated wall	54 (64.3%)	24 (55.8%)	30 (73.2%)	0.115
Anterior wall	24 (28.6%)	13 (30.2%)	11 (26.8%)	0.637
Inferior wall	22 (26.2%)	9 (20.9%)	13 (31.7%)	0.324
Lateral wall	2 (2.4%)	0	2 (4.9%)	0.235
Posterior wall	6 (7.1%)	2 (4.7%)	4 (9.8%)	0.427
Multiple wall	30 (35.7%)	19 (44.2%)	11 (26.8%)	0.115
Antero-inferior wall	3 (3.6%)	2 (4.7%)	1 (2.4%)	1.000
Antero-lateral wall	8 (9.5%)	6 (14.0%)	2 (4.9%)	0.266
Infero-lateral wall	2 (2.4%)	1 (2.3%)	1 (2.4%)	1.000
Infero-posterior wall	6 (7.1%)	3 (7.0%)	3 (7.3%)	1.000
Inferior wall with RV	11 (13.1%)	7 (16.3%)	4 (9.8%)	0.521
involvement				
ภาวะแทรกซ้อนก่อนได้รับยาละลายลิ่มเลือด	34 (40.5%)	18 (41.9%)	16 (39.0%)	0.827
ภาวะช็อกจากหัวใจ	18 (21.4%)	8 (18.6%)	10 (24.4%)	0.600
ภาวะหัวใจวาย	8 (9.5%)	5 (11.6%)	3 (7.3%)	0.713
ภาวะหัวใจห้องล่างเต้นเร็ว				
แบบมีซีพจร	4 (4.8%)	1 (2.3%)	3 (7.3%)	0.354
แบบไร้ซีพจร	2 (2.4%)	1 (2.3%)	1 (2.4%)	1.000
ภาวะหัวใจห้องล่างเต้นพลิ้ว	6 (7.1%)	5 (11.6%)	1 (2.4%)	0.202
ภาวะหัวใจหยุดเต้น	11 (13.1%)	9 (20.9%)	2 (4.9%)	0.049*
ภาวะแทรกซ้อนหลังได้รับยาละลายลิ่มเลือด	19 (22.6%)	10 (23.3%)	9 (22.0%)	1.000
ความดันโลหิตต่ำ	14 (16.7%)	7 (16.3%)	7 (17.1%)	1.000
เลือดออก	8 (9.5%)	4 (9.3%)	4 (9.8%)	1.000
สถานะ				
เสียชีวิต	8 (9.5%)	3 (7.0%)	5 (12.2%)	0.478

^a Fisher's Exact test, * Statistical significance; p-value <0.05

จากการศึกษาลักษณะทางคลินิกชนิดตัวแปรต่อเนื่องในผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียก ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ พบว่า ค่า LDL-C จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 66 ราย ร้อยละ 78.6

มีค่าเฉลี่ย 103.07 ± 43.62 mg/dL ความแตกต่างของค่า LDL-C ต่อการเปิดหลอดเลือดหัวใจมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.043$) ในกลุ่มที่มีการเปิดหลอดเลือดหัวใจล้มเหลวมีค่า LDL-C น้อยกว่ากลุ่มที่มีการเปิดหลอดเลือดหัวใจสำเร็จมีค่า LDL-C เฉลี่ย 91.93 ± 30.85 mg/dL ส่วน ST-segment ที่ยกสูงสุดก่อนให้ยาละลายลิ่มเลือด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.61 ± 2.12 mmb ความแตกต่างของ ST-segment ที่ยกสูงสุดกับการเปิดหลอดเลือดหัวใจมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.011$) ในกลุ่มที่มีความล้มเหลวของการเปิดหลอดเลือดหัวใจ ST-segment ที่ยกสูงสุดน้อยกว่ากลุ่มที่มีการเปิดหลอดเลือดหัวใจสำเร็จ ST-segment ที่ยกสูงสุดเฉลี่ย 3.01 ± 2.05 mm ระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เริ่มมีอาการจนถึงได้รับยาละลายลิ่มเลือด 232.84 ± 382.77 นาที ในกลุ่มที่มีความล้มเหลวของการเปิดหลอดเลือดหัวใจมีระยะเวลาเฉลี่ย 240.00 ± 276.54 นาที ความแตกต่างของระยะเวลาตั้งแต่เริ่มมีอาการจนถึงได้รับยาละลายลิ่มเลือดกับการเปิดหลอดเลือดหัวใจไม่มีความแตกต่างกัน ($p = 0.868$) ส่วนระยะเวลาตั้งแต่ถึงโรงพยาบาลจนได้รับยาละลายลิ่มเลือดเฉลี่ย 52.44 ± 62.24 นาที ในกลุ่มที่มีล้มเหลวของการเปิดหลอดเลือดหัวใจมีระยะเวลาเฉลี่ย 62.54 ± 82.02 นาที เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของระยะเวลาตั้งแต่ถึงโรงพยาบาลจนได้รับยาละลายลิ่มเลือดกับการเปิดหลอดเลือดหัวใจไม่มีความแตกต่างกัน ($p = 0.143$) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ข้อมูลลักษณะทางคลินิกชนิดตัวแปรต้นกับตัวแปรตามของผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียก

ลักษณะที่ศึกษา	กลุ่มตัวอย่าง n = 84 (mean $\pm$ S.D.)	การเปิดหลอดเลือด หัวใจสำเร็จ n = 43 (51.2%)	การเปิดหลอดเลือด หัวใจล้มเหลว n = 41 (48.8%)	p-value ^c
ผลทางห้องปฏิบัติการ				
SCr (mg/dL)	1.35 ± 1.08	1.12 ± 0.31	1.59 ± 1.48	0.053
eGFR (mL/min/1.73m ²)	63.71 ± 21.28	67.11 ± 20.36	60.15 ± 21.88	0.135
LDL-C (mg/dL), n=66 (78.6%)	103.07 ± 43.62	113.57 ± 51.18	91.93 ± 30.85	0.043*
HbA1C (%), n=57 (67.85%)	5.92 ± 0.83	5.71 ± 0.54	6.15 ± 1.03	0.057
Maximum ST-elevation (mm)	3.61 ± 2.12	4.17 ± 2.05	3.01 ± 2.05	0.011*
Anterior wall	4.27 ± 1.73	4.81 ± 2.12	3.64 ± 0.84	0.100
Inferior wall	3.16 ± 2.57	2.83 ± 1.56	3.39 ± 3.12	0.630
Lateral wall	2.00 ± 1.41	–	2.00 ± 1.41	–
Posterior wall	1.91 ± 1.28	2.00 ± 4.14	1.88 ± 1.44	0.924
Antero-inferior wall	4.33 ± 2.52	5.50 ± 2.12	2.00 ± 0.00	0.407
Antero-lateral wall	4.69 ± 2.22	5.08 ± 2.46	3.50 ± 0.71	0.424
Infero-lateral wall	5.25 ± 1.06	4.50 ± 0.00	6.00 ± 0.00	–
Infero-posterior wall	2.33 ± 1.33	3.33 ± 1.04	1.33 ± 0.58	0.044*
Inferior wall with RV involvement	3.68 ± 1.87	4.50 ± 1.89	2.25 ± 0.50	0.020*
ระยะเวลา (นาที)				
Onset to Door time	180.50 ± 374.75	183.40 ± 458.41	177.46 ± 265.97	0.943
Door to ECG time	15.40 ± 48.21	9.70 ± 13.51	21.39 ± 67.53	0.269

ลักษณะที่ศึกษา	กลุ่มตัวอย่าง n = 84 (mean ± S.D.)	การเปิดหลอดเลือด หัวใจสำเร็จ n = 43 (51.2%)	การเปิดหลอดเลือด หัวใจล้มเหลว n = 41 (48.8%)	p-value ^c
ECG to Diagnosis time	20.82 ± 26.49	18.70 ± 21.78	23.05 ± 30.80	0.455
Diagnosis to needle time	16.11 ± 17.09	14.21 ± 12.19	18.10 ± 21.03	0.300
Door to Needle time	52.44 ± 62.24	42.60 ± 32.40	62.54 ± 82.02	0.143
Onset to Needle time	232.84 ± 382.77	226.00 ± 465.41	240.00 ± 276.54	0.868

^b ECG Standardization of 10 mm/mV, ^c Independent t-test, ^{*} Statistical significance; p-value <0.05, Silicon control rectifier (SCR), estimated Glomerular Filtration Rate (eGFR), Low-Density Lipoprotein cholesterol (LCL-C), Hemoglobin A1c (HbA1C), Onset to door time; ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มมีอาการจนถึงโรงพยาบาล, Door to ECG time; ระยะเวลาที่มาถึงโรงพยาบาลถึงช่วงทำ ECG, ECG to diagnosis time; ระยะเวลาที่ทำ ECG ถึงการได้รับการวินิจฉัย, Diagnosis to needle time; ระยะเวลาที่ได้รับการวินิจฉัยจนถึงการได้รับยาละลายลิ่มเลือด, Door to Needle time; ระยะเวลาตั้งแต่ถึงโรงพยาบาลจนถึงได้รับยาละลายลิ่มเลือด, Onset to Needle time; ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มมีอาการจนถึงได้รับยาละลายลิ่มเลือด

จากการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบสองกลุ่ม (Binary logistic regression analysis) ระหว่างลักษณะที่ศึกษากับความล้มเหลวของการเปิดหลอดเลือดหัวใจ พบปัจจัยที่ส่งผลต่อความล้มเหลวของการเปิดหลอดเลือดหัวใจ ได้แก่ อายุ มีผลต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ 1.054 เท่า มีนัยสำคัญทางสถิติ (95%CI 1.010–1.098, p = 0.014) โดยกลุ่มที่มีความล้มเหลวของการเปิดหลอดเลือดหัวใจมีอายุเฉลี่ย 69.51 ปี โรคความดันโลหิตสูง มีผลต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ 3.092 เท่า มีนัยสำคัญทางสถิติ (95%CI 1.194–8.009, p = 0.020) ภาวะหัวใจหยุดเต้น มีผลต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจเป็น 0.194 เท่า เทียบกับกลุ่มที่เปิดหลอดเลือดได้สำเร็จอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95%CI 0.039–0.959, p = 0.044) ST segment ที่ยกสูงสุดก่อนให้ยาละลายลิ่มเลือด มีผลต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ 0.737 เท่า เทียบกับกลุ่มที่เปิดหลอดเลือดได้สำเร็จอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95%CI 0.574–0.947, p = 0.017) ดังแสดงตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกระหว่างลักษณะที่ศึกษากับความล้มเหลวของการเปิดหลอดเลือดหัวใจในผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียก

ลักษณะที่ศึกษา	Univariate analysis (n=84)	
	Crude OR (95%CI)	p-value
เพศ		
ชาย	reference	
หญิง	0.668 (0.257–1.739)	0.409
อายุ	1.054 (1.010–1.098)	0.014*
สูบบุหรี่	1.372 (0.572–3.293)	0.479
ดื่มแอลกอฮอล์	2.218 (0.919–5.351)	0.076
โรคประจำตัว		
โรคความดันโลหิตสูง	3.092 (1.194–8.009)	0.020*
โรคเบาหวาน	1.062 (0.375–3.013)	0.909
โรคไขมันในเลือดสูง	0.968 (0.394–2.381)	0.943
โรคอ้วน	1.754 (0.654–4.702)	0.264

ลักษณะที่ศึกษา	Univariate analysis (n=84)	
	Crude OR (95%CI)	p-value
ตำแหน่งผนังห้องหัวใจที่ขาดเลือด		
Isolated wall	2.159 (0.864–5.398)	0.100
Anterior wall	0.760 (2.297–1.945)	0.566
Inferior wall	1.754 (0.654–4.702)	0.264
Lateral wall	–	
Posterior wall	2.216 (0.383–12.812)	0.374
Multiple wall	0.463 (0.185–1.158)	0.100
Antero-inferior wall	0.513 (0.045–5.878)	0.591
Antero-lateral wall	0.316 (0.060–1.667)	0.175
Infero-lateral wall	1.050 (0.064–17.361)	0.973
Infero-posterior wall	1.053 (0.200–5.540)	0.952
Inferior wall with RV involvement	0.556 (0.150–2.063)	0.380
ภาวะแทรกซ้อนก่อนได้รับยาละลายลิ่มเลือด	0.889 (0.372–2.126)	0.791
ภาวะช็อกจากหัวใจ	1.411 (0.495–4.024)	0.519
ภาวะหัวใจวาย	0.600 (0.134–2.690)	0.505
ภาวะหัวใจห้องล่างเต้นเร็ว		
แบบมีชีพจร	3.316 (0.331–33.249)	0.308
แบบไร้ชีพจร	1.050 (0.064–17.361)	0.973
ภาวะหัวใจห้องล่างเต้นพลิ้ว	0.190 (0.021–1.702)	0.138
ภาวะหัวใจหยุดเต้น	0.194 (0.039–0.959)	0.044*
ผลทางห้องปฏิบัติการ		
SCr	2.462 (0.894–6.777)	0.081
eGFR	0.984 (0.964–1.005)	0.136
LDL-C	0.984 (0.969–1.000)	0.053
HbA1C	2.024 (0.969–4.225)	0.061
Maximum ST-elevation	0.737 (0.574–0.947)	0.017*
ระยะเวลา		
Onset to Door time	1.000 (0.999–1.001)	0.942
Door to ECG time	1.008 (0.990–1.026)	0.377
ECG to Diagnosis time	1.006 (0.990–1.024)	0.456
Diagnosis to needle time	1.015 (0.986–1.044)	0.313
Door to Needle time	1.008 (0.996–1.020)	0.191
Onset to Needle time	1.000 (0.999–1.001)	0.866

OR; Odds ratio, *Statistical significance; p-value<0.05 Silicon control rectifier (SCr), estimated Glomerular Filtration Rate (eGFR), Low-Density Lipoprotein cholesterol (LCL-C), Hemoglobin A1c (HbA1C),

จากการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบพหุคูณ (Multivariate logistic regression analysis) โดยวิธี Backward LR พบปัจจัยที่ส่งผลต่อความล้มเหลวของการเปิดหลอดเลือดหัวใจ ได้แก่ อายุ มีผลต่อความ

ล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจเป็น 1.081 เท่า เทียบกับกลุ่มเปิดหลอดเลือดสำเร็จอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95%CI 1.001–1.168), $p = 0.047$) การตี้มแอลกอฮอล์ มีผลต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ 8.893 เท่า เทียบกับกลุ่มเปิดหลอดเลือดสำเร็จอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95%CI 1.653–47.837, $p=0.011$) และ HbA1C มีผลต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ 3.081 เท่า เทียบกับกลุ่มเปิดหลอดเลือดได้สำเร็จอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95%CI 1.085–8.746, $p = 0.035$) ดังแสดงในตารางที่ 5 ตารางที่ 5 แสดงการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบพหุคูณระหว่างลักษณะที่ศึกษากับความล้มเหลวของการเปิดหลอดเลือดหัวใจในผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียก

ลักษณะที่ศึกษา	กลุ่มตัวอย่าง n=84	Multivariate analysis	
		Adjusted OR (95%CI)	p-value
อายุ (ปี), (mean $\pm$ S.D.)	66.33 $\pm$ 11.34	66.33 $\pm$ 11.34	0.047*
สูบบุหรี่	50 (59.5%)	0.180 (0.017–1.873)	0.151
ตี้มแอลกอฮอล์	47 (56.0%)	8.893 (1.653–47.837)	0.011*
โรคความดันโลหิตสูง	55 (65.5%)	2.233 (0.402–12.408)	0.358
ภาวะหัวใจหยุดเต้น	11 (13.1%)	0.125 (0.012–1.268)	0.079
LDL-C (mg/dL), (mean $\pm$ S.D.)	103.07 $\pm$ 43.62	0.975 (0.949–1.001)	0.063
HbA1C (mg/dL), (mean $\pm$ S.D.)	5.92 $\pm$ 0.83	3.081 (1.085–8.746)	0.035*
Maximum ST-elevation (mm), (mean $\pm$ S.D.)	3.61 $\pm$ 2.12	0.969 (0.621–1.511)	0.888

OR; Odds ratio, *Statistical significance; p -value<0.05, $-2 \log$ likelihood = 48.251 Nagelkerke $R^2 = 0.503$, Low-Density Lipoprotein cholesterol (LCL-C), Hemoglobin A1c (HbA1C),

อภิปรายผลและวิจารณ์

จากการศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับความล้มเหลวของการเปิดหลอดเลือดหัวใจในผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียกและได้รับยาละลายลิ่มเลือดในโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช ในช่วงวันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2562 ถึง 30 มิถุนายน พ.ศ. 2567 จำนวน 84 ราย การศึกษานี้เป็นการศึกษาแรกในโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช สามารถอภิปรายผลการศึกษาได้ ดังนี้

จากการศึกษาพบอัตราความล้มเหลวของการเปิดหลอดเลือดหัวใจ ร้อยละ 48.8 ซึ่งน้อยกว่าผลการศึกษาก่อนหน้าในประเทศไทย โดยพบอัตราความล้มเหลวของการเปิดหลอดเลือดหัวใจด้วยยาละลายลิ่มเลือด ร้อยละ 51.7⁽⁷⁾, 68.4⁽⁶⁾ และ 38.9⁽⁸⁾ สำหรับยาละลายลิ่มเลือดพบว่ามีการใช้ยา Streptokinase ร้อยละ 95.2 สอดคล้องกับผลการศึกษาก่อนหน้าซึ่งมีผู้ป่วยที่มีภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันได้รับยา Streptokinase ร้อยละ 98.76⁽⁹⁾ ซึ่งจากแนวเวชปฏิบัติการดูแลรักษาผู้ป่วยภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน พ.ศ. 2563⁽¹¹⁾ แนะนำยาละลายลิ่มเลือดกลุ่ม Fibrin-specific ได้แก่ Tenecteplase หรือ Alteplase เป็นทางเลือกแรก ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษานี้ เนื่องมาจาก Streptokinase จัดอยู่ในบัญชีของบัญชียาหลักแห่งชาติในขณะที่ Tenecteplase และ Alteplase จัดอยู่ในบัญชี⁽¹²⁾ ดังนั้น โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราชจึงเลือกใช้ยา Streptokinase เป็นทางเลือกแรกในการรักษา เพื่อให้เป็นไปตามหลักการใช้อย่างสมเหตุผลและเหตุผลด้านความคุ้มค่าคุ้มทุนทางเศรษฐศาสตร์สาธารณสุข

ปัจจัยการศึกษาที่มีผลต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจที่พบในหลายการศึกษา ได้แก่ เพศ การสูบบุหรี่ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคไขมันในเลือดสูง ตำแหน่งผนังหัวใจขาดเลือดที่ Anterior wall และ ภาวะแทรกซ้อนทางระบบหัวใจและหลอดเลือด⁽⁶⁻⁹⁾ สำหรับการศึกษานี้ได้มีการศึกษาปัจจัยเพิ่มเติมในปัจจัยที่ยังไม่พบความสัมพันธ์กับความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ ได้แก่ อายุ การตีบแอลกอฮอล์ โรคอ้วน ชนิดของยาละลายลิ่มเลือด สถานพยาบาลที่ได้รับยาละลายลิ่มเลือด ตำแหน่งผนังห้องหัวใจขาดเลือด ซึ่งแบ่งเป็นกล้ามเนื้อหัวใจตายแบบผนังด้านเดียวและกล้ามเนื้อหัวใจตายแบบผนังหลายด้าน โดยได้จำแนกชนิดของผนังหัวใจที่ขาดเลือดร่วมด้วย ในส่วนปัจจัยด้านภาวะแทรกซ้อนก่อนได้รับยาละลายลิ่มเลือด ได้จำแนกเพิ่มเติม คือ ภาวะช็อกจากหัวใจ ภาวะหัวใจวาย ภาวะหัวใจห้องล่างเต้นเร็ว ภาวะหัวใจห้องล่างเต้นพลิ้ว และภาวะหัวใจหยุดเต้น นอกจากนี้ยังเก็บข้อมูลการศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลผลทางห้องปฏิบัติการ ค่าสูงสุดของ ST-segment ที่ยกก่อนได้รับยาละลายลิ่มเลือดพร้อมจำแนกตามตำแหน่งผนังหัวใจที่ขาดเลือด รวมไปถึงระยะเวลาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการรักษา ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียก ทั้งนี้การศึกษาปัจจัยดังกล่าวพร้อมทั้งจำแนกรายละเอียดในแต่ละปัจจัยให้มากขึ้นเนื่องจากการศึกษาปัจจัยให้ครอบคลุมมากที่สุดซึ่งอาจมีความเป็นไปได้ที่จะพบความสัมพันธ์ในกลุ่มตัวอย่างของโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช

จากการศึกษาด้านความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ พบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ อายุ ($p = 0.011$) โรคความดันโลหิตสูง ($p = 0.023$) ภาวะหัวใจหยุดเต้นก่อนได้รับยาละลายลิ่มเลือด ($p = 0.049$) ค่า LDL-C ($p = 0.043$) โดยพบว่าค่าเฉลี่ย LDL-C มีค่าที่ต่ำในกลุ่มที่มีความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้ป่วยบางรายไม่ได้มีการส่งตรวจค่า LDL-C ในวันที่เกิดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตาย ผู้วิจัยจึงเก็บรวบรวมข้อมูล LDL-C ทั้งในช่วงก่อนและหลังเกิดเหตุการณ์ภายใน 3 เดือน เพื่อต้องการให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างมากที่สุด ดังนั้นอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนของข้อมูล และไม่สอดคล้องกับกลไกการเกิดโรค จึงไม่สามารถบอกความเป็นเหตุเป็นผลของค่า LDL-C ต่อการเปิดของหลอดเลือดหัวใจได้ชัดเจน เช่น ผู้ป่วยกลุ่มที่มีความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจต้องได้รับการสวนหลอดเลือดหัวใจอย่างเร่งด่วนอาจมีความตระหนักมากขึ้นถึงความรุนแรงของโรคทำให้เกิดการปรับพฤติกรรมไปในทางที่ดีขึ้นจนส่งผลให้ค่า LDL-C ต่ำกว่าในกลุ่มที่เปิดหลอดเลือดหัวใจสำเร็จ ในส่วนของ ST-segment ที่ยกสูงสุดพบว่ามีความสัมพันธ์กับความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ ($p = 0.011$) โดยในกลุ่มที่มีความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจมีค่าเฉลี่ยความสูงเริ่มต้นของ ST-segment ที่น้อยกว่ากลุ่มเปิดหลอดเลือดหัวใจสำเร็จและเมื่อจำแนกความสูงของ ST-segment พบว่าสัมพันธ์กับกล้ามเนื้อผนังหัวใจตำแหน่ง Infero-posterior wall ($p = 0.044$) และ Inferior wall with RV involvement ($p = 0.020$) ซึ่งการศึกษานี้เป็นการศึกษาแรกที่ศึกษาความสูงเริ่มต้นของ ST-segment

จากการวิเคราะห์ทางสถิติด้วย Univariate logistic regression analysis ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ อายุ มีความเสี่ยงต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ 1.054 เท่า ($p = 0.014$) สอดคล้องกับผลการศึกษาของธนวัฒน์และคณะ⁽¹³⁾ พบว่าอายุที่เพิ่มมากขึ้นส่งผลต่อผลการรักษาผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน โรคความดันโลหิตสูง มีความเสี่ยงต่อความล้มเหลวใน

การเปิดหลอดเลือดหัวใจ 3.092 เท่า ($p = 0.020$) สอดคล้องกับการศึกษาโดยพบว่าผู้ที่มีโรคประจำตัวเป็นโรคความดันโลหิตสูงจะทำให้ regulatory T-cells (Treg cells) สูญเสียหน้าที่ในการควบคุมกระบวนการอักเสบทำให้พยาธิกรรมโรคหลังจากเกิดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันแย่งได้⁽¹⁴⁾ สำหรับปัจจัยภาวะหัวใจหยุดเต้น มีความเสี่ยงต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ 0.194 เท่า ($p = 0.044$) โดยกลุ่มที่เปิดหลอดเลือดหัวใจสำเร็จพบภาวะหัวใจหยุดเต้นมากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่าผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นและต้องได้รับการช่วยเหลือด้วยการทำ Cardiopulmonary resuscitation (CPR) ก่อนได้รับยาละลายลิ่มเลือดมีอัตราความสำเร็จในการเปิดหลอดเลือดหัวใจสูงถึง ร้อยละ 90⁽¹⁵⁾ จึงเชื่อว่าการกลุ่มที่มีการเปิดหลอดเลือดหัวใจสำเร็จมีการไหลเวียนเลือดที่ดีและมีปริมาณของลิ่มเลือดที่น้อยกว่ากลุ่มที่มีการเปิดหลอดเลือดหัวใจล้มเหลว นอกจากนี้ในกลุ่มที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นอาจเข้าถึงการรักษาได้ไวกว่าจึงทำให้มีโอกาสเปิดหลอดเลือดหัวใจได้สำเร็จสูงกว่า อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ไม่ได้แยกวิเคราะห์ข้อมูลด้านระยะเวลาที่เกี่ยวข้องกับการรักษาในกลุ่มที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้น หากมีการวิเคราะห์เพิ่มเติมอาจทำให้ผลการศึกษามีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และปัจจัย ST-segment ที่ยกสูงสุดก่อนได้รับยาละลายลิ่มเลือดมีความเสี่ยงต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ 0.737 เท่า ($p = 0.017$) โดยในกลุ่มที่มีความล้มเหลวมีความสูงของ ST-segment เฉลี่ยที่น้อยกว่ากลุ่มที่เปิดหลอดเลือดหัวใจสำเร็จ ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมยังไม่พบการศึกษาในปัจจัยดังกล่าวและยังไม่สามารถอธิบายได้อย่างชัดเจนเกี่ยวกับความเป็นเหตุเป็นผลในประเด็นนี้

การศึกษานี้ได้นำปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติและปัจจัยที่มีแนวโน้มที่จะมีนัยสำคัญทางสถิติจากการวิเคราะห์ด้วย Univariate logistic regression analysis มาวิเคราะห์ด้วยสถิติ Multivariate logistic regression analysis ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ พบปัจจัยที่ส่งผลต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ อายุ มีความเสี่ยงต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ 1.081 เท่า ($p = 0.047$) โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีอายุ 70 ปีขึ้นไป ใกล้เคียงกับผลการศึกษาของ ธนวัฒน์และคณะ⁽¹⁰⁾ โดยพบว่าอายุที่มากกว่า 60 ปี มีความสัมพันธ์กับผลการรักษาผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน แต่ขัดแย้งกับผลการศึกษาอื่น ที่ไม่พบว่าอายุเป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ⁽⁶⁻⁹⁾ และพบว่าโรคความดันโลหิตสูง มีความเสี่ยงต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ 3.092 เท่า ($p = 0.020$) สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Xuan Sun และคณะผู้ที่มีโรคประจำตัวเป็นโรคความดันโลหิตสูงจะทำให้ regulatory T-cells (Treg cells) สูญเสียหน้าที่ในการควบคุมกระบวนการอักเสบทำให้พยาธิกรรมโรคหลังจากเกิดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันแย่งได้⁽¹⁶⁾ สำหรับปัจจัยภาวะหัวใจหยุดเต้น มีความเสี่ยงต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ 0.194 เท่า ($p = 0.044$) โดยกลุ่มที่เปิดหลอดเลือดหัวใจสำเร็จพบภาวะหัวใจหยุดเต้นมากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Oliver Koet และคณะ พบว่าผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นและต้องได้รับการช่วยเหลือด้วยการทำ Cardiopulmonary resuscitation (CPR) ก่อนได้รับยาละลายลิ่มเลือดมีอัตราความสำเร็จในการเปิดหลอดเลือดหัวใจสูงถึงร้อยละ 90⁽¹⁷⁾ ซึ่งการกดบริเวณหน้าอกโดยตรงเพื่อกระตุ้นการทำงานของหัวใจจะช่วยให้เกิดการไหลเวียนของหลอดเลือดแบบราบเรียบ (Laminar flow) จะสามารถลดโอกาสในการเกิดลิ่มเลือดได้^(18,19) ในกลุ่มที่มีการเปิดหลอดเลือดหัวใจสำเร็จมีการไหลเวียนเลือดที่ดีและมีปริมาณของลิ่มเลือดที่น้อยกว่ากลุ่มที่มีการเปิดหลอดเลือดหัวใจล้มเหลว นอกจากนี้ในกลุ่มที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้น

อาจเข้าถึงการรักษาได้ไวกว่าจึงทำให้มีโอกาสเปิดหลอดเลือดหัวใจได้สำเร็จสูงกว่า อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ไม่ได้แยกวิเคราะห์ข้อมูลด้านระยะเวลาที่เกี่ยวข้องกับการรักษาในกลุ่มที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้น หากมีการวิเคราะห์เพิ่มเติมอาจทำให้ผลการศึกษามีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และปัจจัย ST-segment ที่ยกสูงสุดก่อนได้รับยาละลายลิ่มเลือดมีความเสี่ยงต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ 0.737 เท่า ($p = 0.017$) โดยในกลุ่มที่มีความล้มเหลวมีความสูงของ ST-segment เฉลี่ยที่น้อยกว่ากลุ่มที่เปิดหลอดเลือดหัวใจสำเร็จ ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมยังไม่พบการศึกษาในปัจจัยดังกล่าวและยังไม่สามารถอธิบายได้อย่างชัดเจนเกี่ยวกับความเป็นเหตุเป็นผลในประเด็นนี้การตีพิมพ์แอลกอฮอล์ มีความเสี่ยงต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ 8.833 เท่า ($p = 0.011$) ขัดแย้งกับผลการศึกษาของ Ashish Mishra และคณะ⁽⁹⁾ โดยพบว่าการตีพิมพ์แอลกอฮอล์ ไม่เป็นปัจจัยพยากรณ์ความล้มเหลวของการให้ยาละลายลิ่มเลือดในผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน และ HbA1C มีความเสี่ยงต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ 3.081 เท่า ($p = 0.035$) โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีค่า HbA1C ตั้งแต่ 6.15 mg/dL ขึ้นไป และยังพบว่าค่า HbA1C ในการศึกษาที่มีความสัมพันธ์กับโรคเบาหวาน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของพัชรภรณ์ ธนวัฒน์และ Ashish Mishra^(7, 9, 10) พบว่าโรคเบาหวานเป็นปัจจัยที่ส่งผลกับการเปิดหลอดเลือดหัวใจ ผลการศึกษาด้านปัจจัยที่ไม่ส่งผลต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ ได้แก่ เพศ สอดคล้องกับผลการศึกษาของพัชรภรณ์และคณะ พบว่าเพศไม่ส่งผลต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดเมื่อทำการวิเคราะห์ด้วย multivariate logistic regression analysis และส่วนใหญ่พบเป็นเพศชาย⁽⁷⁾ การสูบบุหรี่ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ธนวัฒน์ และ Ashish Mishra^(9, 10) โรคไขมันในเลือดสูง ขัดแย้งกับผลการศึกษาของพัชรภรณ์และ Ashish Mishra^(9, 10) ที่พบว่าโรคไขมันในเลือดสูงเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจเป็นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการศึกษานี้มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างน้อยและการบันทึกข้อมูลในเวชระเบียนที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของผู้ป่วยและข้อมูลโรคประจำตัวอาจไม่สมบูรณ์ อย่างไรก็ตามในส่วนปัจจัยด้านโรคประจำตัวพบว่าในกลุ่มที่มีความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจมีแนวโน้มที่มีโรคประจำตัวสูงกว่าในกลุ่มที่เปิดหลอดเลือดหัวใจได้สำเร็จ และตำแหน่งผนังหัวใจที่ขาดเลือด ขัดแย้งกับผลการศึกษาของวาทกานต์ และ Shazia^(8, 20) ซึ่งพบว่าตำแหน่ง Anterior wall ส่งผลต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ

สรุป

จากการศึกษานี้พบผู้ป่วยที่มีการเปิดหลอดเลือดหัวใจล้มเหลว ร้อยละ 48.8 โดยพบปัจจัยที่ส่งผลต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ 3 ปัจจัย ได้แก่ อายุ มีความเสี่ยงต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ 1.081 เท่า การตีพิมพ์แอลกอฮอล์ มีความเสี่ยงต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ 8.893 เท่า และ HbA1C มีความเสี่ยงต่อความล้มเหลวในการเปิดหลอดเลือดหัวใจ 3.081 เท่า พบภาวะแทรกซ้อนหลังได้รับยาละลายลิ่มเลือด ได้แก่ ภาวะความดันโลหิตต่ำ ร้อยละ 16.7 และภาวะเลือดออก ร้อยละ 9.5

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการบันทึกประวัติการรักษาผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันอย่างละเอียดครบถ้วนทั้งระยะเวลาในการเจ็บหน้าอก ระยะเวลาการรักษาในแต่ละช่วง รวมถึงข้อมูลส่วนตัวเกี่ยวกับการสูบบุหรี่และการตีพิมพ์แอลกอฮอล์ เช่น จำนวนการสูบบุหรี่เฉลี่ยต่อปี (pack-year) ชนิดและปริมาณการดื่ม

แอลกอฮอล์ เป็นต้น และนอกจากนี้ควรมีการสแกนไบบั้นทิกผล ECG ของผู้ป่วยไว้ในระบบ HOSxP ทุกครั้งที่ผู้ป่วยมารับบริการที่ห้องฉุกเฉินและหอผู้ป่วย

2. ควรทำการศึกษาโดยติดตามไปข้างหน้า (Prospective cohort study) เพื่อให้ได้ข้อมูลหรือปัจจัยที่ละเอียดครบถ้วนมากขึ้น เกี่ยวกับความล้มเหลวของการเปิดหลอดเลือดหัวใจในผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียก ทำให้ทราบถึงสาเหตุได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

3. ศึกษาปัจจัยอื่นๆ ที่คาดว่าจะอาจมีความสัมพันธ์กับความล้มเหลวของการเปิดหลอดเลือดหัวใจในผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียก เช่น อายุ ประวัติครอบครัว เชื้อชาติ การดื่มแอลกอฮอล์ HbA1C เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

1. World Heart Federation. World heart report 2023: confronting the World's number one killer. Geneva: World Heart Federation; 2023.
2. Gerc V, Masic I, Salihefendic N, Zidzic M. Cardiovascular Diseases (CVDs) in COVID – 19 Pandemic era. *Materia Socio-Medica*. 2020;32(2):158–64.
3. Namwong T, Arrirak N. Prevalence and risk factors of ST-elevation myocardial infarction (STEMI) among the elderly in yasothon province. *Journal of Health Science*. 2022;31 (suppl2):S260–8. (in Thai).
4. Wachiradilok P, Dounghipsirikul S, Sirisamutr T, Neungaud A. Seamless and integrated emergency medical services system for mental health crisis patients in Thailand. *Journal of Health Systems Research*. 2023;17(2):264–78.
5. Buntongmai Y, Jabprapai P, Ongarthaweechai S. Development of a nursing model for patients with acute myocardial infarction with ST-segment elevation (STEMI) in the pandemic of the coronavirus disease 2019 emergency department phraphutthabat hospital. *Region 11 Medical Journal*. 2022;36(2):50–64.
6. Kaewna P. Factors associated with streptokinase failure in the treatment of STEMI patients in District hospital: a retrospective study. *Academic Journal of Mahasarakham Provincial Public Health Office*. 2023;7(14):113–22.
7. Untaja P, Sindhu S, Davidson PM, Thosingha O, Viwatwongkasem C. Predictors of myocardial reperfusion in patients with ST-elevation myocardial infarction following thrombolytic treatment in rural community. *Walailak Journal of Science and Technology (WJST)*. 2020;17(6):608–19.
8. Surat V, Yensabai R, Khajonvittayakul N. Factors associated with streptokinase failure in the treatment of STEMI patients: a retrospective study. *Journal of Health Systems Research*. 2014;8:3.
9. Mishra A, Prajapati J, Dubey G, Patel I, Mahla M, Bishnoi S, et al. Characteristics of ST – elevation myocardial infarction with failed thrombolysis. *Asian Cardiovascular and Thoracic Annals*. 2020;28(5):266–72.

10. Tak provincial public health office. Health information warehouse system: Health data center (HDC) provincial level [Internet]. 2019 [cited 2024 Sep 16] Available from: https://hdcservice.moph.go.th/hdc/reports/report.php?&cat_id=b91a30012c36ef54910261d9cfc6d7f5&id=8ec43f9ee8a5b450912a021b7b914f7e.
11. The heart association of Thailand under royal patronage. Treatment of ST-Segment elevation myocardial infarction (STEMI) [Internet]. 2019 [cited 2024 Sep 17] Available from: http://www.thaiheart.org/images/introc_1599350902/Thai%20ACS%20Guidelines%202020.pdf.
12. National drug policy division. 2.10 Fibrinolytic drugs [Internet]. 2016 [cited 2024 Sep 18] Available from: [https://ndi.fda.moph.go.th/drug_national/drugs_current?p=\[%E0% B8% 9A%=%202&g2=10](https://ndi.fda.moph.go.th/drug_national/drugs_current?p=[%E0% B8% 9A%=%202&g2=10).
13. Suesat T, Nomkuson J, Inpim P, Pholyiam P, Suraphee S. Factors associated with treatment result of acute coronary syndrome patients. *KKU Journal for Public Health Research*. 2563;13(2):11.
14. Sun X, Feng Y, Gong C, Bao X, Wei Z, Chang L, et al. Hypertension-driven regulatory T-cell perturbations accelerate myocardial ischemia-reperfusion injury. *Hypertension*. 2023;80(10):2046–58.
15. Koeth O, Nibbe L, Arntz HR, Dirks B, Ellinger K, Genzwürker H, et al. Fate of patients with prehospital resuscitation for ST-elevation myocardial infarction and a high rate of early reperfusion therapy (results from the PREMIR [Prehospital Myocardial Infarction Registry]). *The American journal of cardiology*. 2012;109(12):1733–7.
16. Sun X, Feng Y, Gong C, Bao X, Wei Z, Chang L, et al. Hypertension-driven regulatory T-cell perturbations accelerate myocardial ischemia-reperfusion injury. *Hypertension*. 2023;80(10):2046–58.
17. Koeth O, Nibbe L, Arntz HR, Dirks B, Ellinger K, Genzwürker H, et al. Fate of patients with prehospital resuscitation for ST-elevation myocardial infarction and a high rate of early reperfusion therapy (results from the PREMIR [Prehospital Myocardial Infarction Registry]). *The American Journal of Cardiology*. 2012;109(12):1733–7.
18. Babbs CF. Hemodynamic mechanisms in CPR: a theoretical rationale for resuscitative thoracotomy in non-traumatic cardiac arrest. *Resuscitation*. 1987;15(1):37–50.
19. Kurz MC. Hypercoagulation after cardiac arrest. *Journal of Emergency Medicine* [Internet]. 2019 [cited 2024 Sep 24] Available from: <https://www.jems.com/news/hypercoagulation-after-cardiac-arrest/>.
20. Hamid S, Kundal V, Mahajan N, Singh P. Failure of thrombolysis with streptokinase in acute myocardial infarction using ECG criteria: an observational study. *JK Science*. 2015;17(3):123.