บทความวิจัย

การเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างการเข้าถึงทางหลอดเลือดแดงเรเดียลและการเข้าถึงทางหลอดเลือดแดงเฟมอรัลในผู้ป่วยที่เข้ารับการสวนหัวใจ ณ โรงพยาบาลรามาธิบดีจักรีนฤบดินทร์

นุชนาฏ จงเพียร[1]
ณัชชา เขตลิขิตวรกุล[2]
นัฏยา พรมาลัยรุ่งเรือง[3]

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบย้อนหลังเพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ทางคลินิกของการสวนหัวใจระหว่างการเข้าทางหลอดเลือดแดงเรเดียล และการเข้าทางหลอดเลือดแดงเฟมอรัล ในผู้ป่วยที่เข้ารับการสวนหัวใจระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2567 โดยทบทวนเวชระเบียนผู้ป่วย 109 ราย (กลุ่มเข้าทางเรเดียล 38 ราย และ กลุ่มเข้าทางเฟมอรัล 71 ราย) ตัวแปรต่อเนื่องวิเคราะห์ด้วยการทดสอบแมนน์–วิทนีย์ ยู และตัวแปรจัดกลุ่มวิเคราะห์ ด้วยการทดสอบฟิชเชอร์แบบเอ็กแซกต์ กำหนดระดับนัยสำคัญที่ $p < .05$

ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มการเข้าทางหลอดเลือดแดงเฟมอรัล มีอายุเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มการเข้าทางหลอดเลือดแดงเรเดียล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) และมีสัดส่วนผู้ป่วยที่เคยได้รับการสวนหัวใจมาก่อนสูงกว่า ($p = .024$) สำหรับผลลัพธ์หลัก ไม่พบความแตกต่างของภาวะแทรกซ้อนจากตำแหน่งเข้าถึงหลอดเลือดระหว่างสองกลุ่ม (ร้อยละ 2.6 เทียบกับร้อยละ 2.8; $p = 1.000$) และไม่พบภาวะแทรกซ้อนรุนแรง สำหรับผลลัพธ์รอง กลุ่มการเข้าทางหลอดเลือดแดงเรเดียล มีระยะเวลาการทำหัตถการสั้นกว่า ($p = .030$) มีอัตราการจำหน่ายภายในวันเดียวกันสูงกว่า (p = 0.001) และมีระยะเวลานอนโรงพยาบาลสั้นกว่า ($p = .002$) ขณะที่ปริมาณสารทึบแสงไม่แตกต่างกัน

โดยสรุปการศึกษานี้ไม่พบความแตกต่างของภาวะแทรกซ้อนจากตำแหน่งเข้าถึงหลอดเลือดระหว่างการเข้าทางหลอดเลือดแดงเรเดียล และการเข้าทางหลอดเลือดแดงเฟมอรัล อย่างไรก็ตาม การเข้าทางหลอดเลือดแดงเรเดียล มีข้อได้เปรียบด้านประสิทธิภาพและการลดระยะเวลานอนโรงพยาบาล ผลการศึกษานี้สนับสนุนให้พิจารณา การเข้าทางหลอดเลือดแดงเรเดียล เป็นทางเลือกที่ควรให้ความสำคัญในผู้ป่วยที่เหมาะสม

คำสำคัญ: การสวนหัวใจ/ การเข้าทางหลอดเลือดแดงเรเดียล/ การเข้าทางหลอดเลือดแดงเฟมอรัล/ ภาวะแทรกซ้อนจากตำแหน่งเข้าถึงหลอดเลือด/ ระยะเวลานอนโรงพยาบาล

---

[1]หัวหน้าหน่วยห้องปฏิบัติการสวนหัวใจ ฝ่ายสนับสนุนทางการแพทย์ โรงพยาบาลรามาธิบดีจักรีนฤบดินทร์ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล จังหวัดสมุทรปราการ

[2] หัวหน้าหน่วยส่องกล้องทางเดินหายใจ ฝ่ายสนับสนุนทางการแพทย์ โรงพยาบาลรามาธิบดีจักรีนฤบดินทร์ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล จังหวัดสมุทรปราการ

[3]ผู้ตรวจการพยาบาล งานการพยาบาลผ่าตัดและห้องคลอด โรงพยาบาลรามาธิบดีจักรีนฤบดินทร์ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล จังหวัดสมุทรปราการ Corresponding Author, Email: nutty0076@gmail.com

วันที่รับ 13 มกราคม 2569 วันที่แก้ไขบทความ 20 มีนาคม 2569 วันที่ตอบรับ 20 เมษายน 2569

Research article

Comparison of Outcomes Between Radial and Femoral Access Approaches in Patients Undergoing Cardiac Catheterization at Ramathibodi Chakri Naruebodindra Hospital

Nutchanat Jongpean [1]
Natcha Khetlikhitworagoon [2]
Nuttaya Pornmalairungruang [3]

Abstract

This retrospective study aimed to compare clinical outcomes of cardiac catheterization between radial access and femoral access in patients undergoing cardiac catheterization from January to December 2024. Medical records of 109 patients were reviewed, including 38 patients in the radial access group and 71 patients in the femoral access group. Continuous variables were analyzed using the Mann–Whitney U test, and categorical variables were analyzed using Fisher's exact test. A p-value of $< .05$ was considered statistically significant. The results showed that patients in the femoral access group were significantly older than those in the radial access group ($p < .001$) and had a higher proportion of prior cardiac catheterization ($p = .024$). For the primary outcome, there was no significant difference in vascular access site complications between the two groups (2.6% vs. 2.8; $p = 1.000$), and no major complications were observed. For secondary outcomes, the radial access group had a significantly shorter procedural time ($p = .030$), a higher rate of same-day discharge ($p = .001$), and a shorter length of hospital stay ($p = .002$), while contrast volume did not differ significantly between groups.

In conclusion, this study found no difference in vascular access site complications between radial access and femoral access. Nevertheless, radial access demonstrated advantages in procedural efficiency and reduction of hospital stay. These findings support consideration of radial access as a preferred approach in eligible patients.

Keywords: cardiac catheterization/ radial access/ femoral access/ vascular access complications/ length of stay

[1] Head of the Cardiac Catheterization Laboratory, Department of Medical Support Services, Chakri Naruebodindra Medical Institute, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Samut Prakan Province

[2]Head of the Bronchoscopy Unit, Department of Medical Support Services, Chakri Naruebodindra Medical Institute, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Samut Prakan Province

[3] Nursing Supervisor, Surgical and Delivery Room Nursing Division, Chakri Naruebodindra Medical Institute, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Samut Prakan Province. Corresponding Author, Email: nutty0076@gmail.com

Received 13 January 2026 Revised 20 March 2026 Accepted 20 April 2026

บทนำ

โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ (Coronary Artery Disease: CAD) เป็นหนึ่งในปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของโลก โดยอัตราการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลและอัตราการเสียชีวิตด้วยโรคหัวใจขาดเลือดในประเทศไทยยังคงอยู่ในระดับสูงอย่างต่อเนื่อง[1] องค์การอนามัยโลกรายงานว่าโรคหัวใจและหลอดเลือดเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับหนึ่งของโลก คิดเป็นประมาณร้อยละ 32 ของการเสียชีวิตทั้งหมด[2] สาเหตุของโรคเกี่ยวข้องกับปัจจัยเสี่ยงที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น อายุ เพศ และพันธุกรรม ตลอดจนปัจจัยเสี่ยงที่ปรับเปลี่ยนได้ ได้แก่ การสูบบุหรี่ ภาวะอ้วน ภาวะไขมันในเลือดสูง และโรคความดันโลหิตสูง การสะสมของไขมันและสารต่าง ๆ ภายในผนังหลอดเลือดหัวใจนำไปสู่การเกิดแผ่นคราบไขมัน (atherosclerotic plaque) ส่งผลให้หลอดเลือดตีบแคบลงและลดการไหลเวียนของเลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจ เมื่อการตีบแคบมีความรุนแรงมากกว่าร้อยละ 50 ผู้ป่วยอาจเกิดอาการเจ็บหน้าอก หายใจเหนื่อย หรือภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน ซึ่งส่งผลต่อทั้งคุณภาพชีวิต ภาระของผู้ดูแล และนำไปสู่การเสียชีวิตได้[3]

การสวนหัวใจ (cardiac catheterization) ครอบคลุมทั้งการตรวจวินิจฉัยด้วยการฉีดสีหลอดเลือดหัวใจ (Coronary Angiography: CAG) และการรักษาด้วยการขยายหลอดเลือดหัวใจผ่านทางผิวหนัง (Percutaneous Coronary Intervention: PCI) ถือเป็นวิธีมาตรฐานในการวินิจฉัยและรักษาโรคหลอดเลือดหัวใจตีบ โดยอาศัยการใส่สายสวนผ่านหลอดเลือดแดงเข้าสู่หลอดเลือดหัวใจ ร่วมกับการฉีดสารทึบรังสีและถ่ายภาพเอกซเรย์ เพื่อประเมินตำแหน่งและระดับความรุนแรงของการตีบตัน การเลือกตำแหน่งทางเข้าหลอดเลือดแดงสามารถทำได้หลายตำแหน่ง ได้แก่ หลอดเลือดแดงเรเดียล (radial artery) หลอดเลือดแดงเบรเคี่ยว (brachial artery) และหลอดเลือดแดงเฟมอรัล (femoral artery) ซึ่งแต่ละวิธีมีข้อดี ข้อจำกัด และความเหมาะสมที่แตกต่างกันตามลักษณะผู้ป่วยและชนิดของหัตถการ[4] ข้อมูลจาก Thai PCI registry ซึ่งครอบคลุมผู้ป่วย 22,741 ราย ใน 39 โรงพยาบาลทั่วประเทศไทย พบว่า ในช่วงปี พ.ศ. 2561–2562 ตำแหน่งเข้าถึงทาง femoral access ยังคงเป็นวิธีที่ใช้บ่อยที่สุด (ร้อยละ 53.7) ในขณะที่ radial access คิดเป็นร้อยละ 44.2 สะท้อนให้เห็นว่าแม้ในบริบทของเอเชีย การเปลี่ยนผ่านสู่ radial access ยังคงดำเนินอยู่และมีความแตกต่างกันในแต่ละสถานพยาบาล[5-8]

ภาวะแทรกซ้อนจากการสวนหัวใจที่พบได้บ่อย ได้แก่ ก้อนเลือดบริเวณ access site (hematoma) ภาวะเลือดออกรุนแรง (major bleeding) การเกิดหลอดเลือดโป่งพอง (pseudoaneurysm) และภาวะหลอดเลือดอุดตัน (vascular occlusion) โดยปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภาวะแทรกซ้อน ได้แก่ การใช้ยาต้านเกล็ดเลือดหรือยาต้านการแข็งตัวของเลือด โรคประจำตัวที่ส่งผลต่อการแข็งตัวของเลือด เช่น โรคไตเรื้อรัง และโรคเบาหวาน ตลอดจนประสบการณ์ของผู้ทำหัตถการ[4] ข้อมูลจากระบบหลักประกันสุขภาพแห่งชาติของไทย พบว่าอัตราภาวะแทรกซ้อนจากการตรวจวินิจฉัยด้วยการฉีดสีหลอดเลือดหัวใจอยู่ที่ร้อยละ 2.35 ซึ่งแม้จะอยู่ในระดับต่ำ[9] แต่ในกลุ่มผู้ป่วยที่เกิดภาวะแทรกซ้อนนั้นมีผลกระทบต่อระยะเวลานอนโรงพยาบาล ค่าใช้จ่าย และคุณภาพชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ[10]

ข้อมูลจากระบบหลักประกันสุขภาพแห่งชาติของไทยพบว่าอัตราภาวะแทรกซ้อนจากการตรวจวินิจฉัยด้วยการฉีดสีหลอดเลือดหัวใจอยู่ที่ร้อยละ 2.35 ข้อมูลจากหน่วยห้องปฏิบัติการสวนหัวใจ โรงพยาบาลรามาธิบดีจักรีนฤบดินทร์ ในปี พ.ศ. 2567 พบว่า มีผู้ป่วยเข้ารับการสวนหัวใจทั้งหมด 137 ราย ประกอบด้วย radial access จำนวน 38 ราย (ร้อยละ 27.7) femoral access จำนวน 71 ราย (ร้อยละ 51.8) และ brachial access จำนวน 28 ราย (ร้อยละ 20.4) แม้อัตราภาวะแทรกซ้อนโดยรวมจะอยู่ในระดับต่ำ แต่หน่วยงานยังขาดการวิเคราะห์เชิงระบบที่จะนำไปสู่การกำหนดแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจน ส่งผลให้การตัดสินใจเลือก access site ยังคงขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ทำหัตถการเป็นหลัก การศึกษาครั้งนี้จึงเลือกเปรียบเทียบเฉพาะกลุ่ม radial access และ femoral access เนื่องจากเป็นสองวิธีที่มีหลักฐานเชิงประจักษ์สนับสนุนมากที่สุดและมีจำนวนผู้ป่วยเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติ ในขณะที่ brachial access มีจำนวนน้อยเกินไปและปัจจุบันแทบไม่มีการใช้ในหน่วยงานแล้ว

ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ของการใช้ทางเข้า radial access และ femoral access ในการสวนหัวใจ ซึ่งผลการศึกษาจะเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาแนวทางปฏิบัติทางคลินิกจากหลักฐานเชิงประจักษ์ เพื่อเพิ่มความปลอดภัย ลดภาวะแทรกซ้อน และลดระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลที่ไม่จำเป็น อันสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง (continuous quality improvement) ในบริบทของโรงพยาบาลรามาธิบดีจักรีนฤบดินทร์

กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษานี้พัฒนากรอบแนวคิดโดยอาศัยแนวคิดด้านคุณภาพการดูแลสุขภาพของ Donabedian ซึ่งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ 3 ส่วน ได้แก่ โครงสร้าง (structure) กระบวนการ (process) และผลลัพธ์ (outcome) โดยโครงสร้างของระบบบริการสุขภาพมีอิทธิพลต่อกระบวนการดูแลรักษา และกระบวนการดังกล่าวส่งผลต่อผลลัพธ์ทางคลินิกของผู้ป่วย[11]

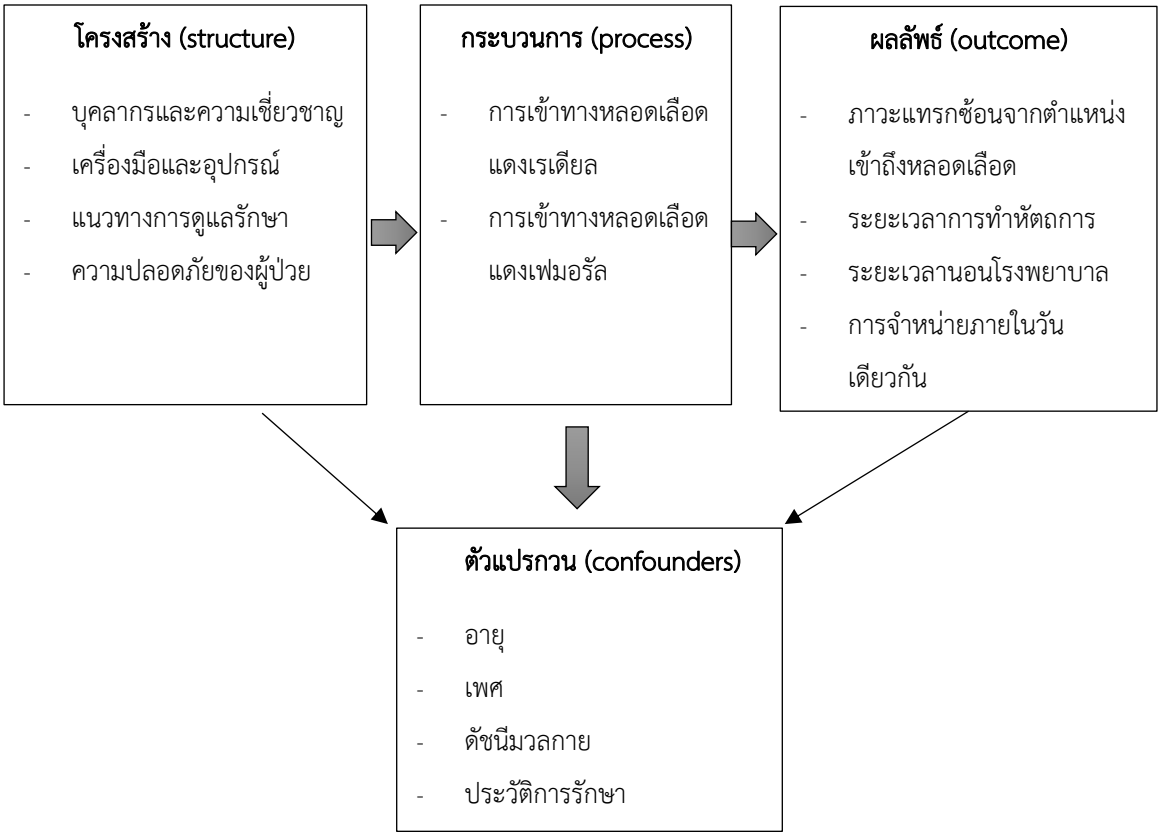
ในบริบทของการสวนหัวใจ องค์ประกอบด้านโครงสร้าง (structure) ครอบคลุมทรัพยากรที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการ ได้แก่ บุคลากรทางการแพทย์ ความเชี่ยวชาญของผู้ปฏิบัติงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนแนวทางหรือมาตรฐานการดูแลผู้ป่วย เช่น แนวทางเวชปฏิบัติ (clinical guideline) และระบบสนับสนุนความปลอดภัยของผู้ป่วย

สำหรับกระบวนการดูแล (process of care) ในการศึกษานี้ หมายถึง การเลือกตำแหน่งการเข้าถึงหลอดเลือด ได้แก่ การเข้าทางหลอดเลือดแดงเรเดียล (radial access) และการเข้าทางหลอดเลือดแดงเฟมอรัล (femoral access) ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญของการทำหัตถการสวนหัวใจ และอาจส่งผลต่อทั้งความปลอดภัย ประสิทธิภาพของหัตถการ และการใช้ทรัพยากรทางการแพทย์

ส่วนผลลัพธ์ (outcome) ครอบคลุมผลลัพธ์ทางคลินิกของผู้ป่วย ได้แก่ ภาวะแทรกซ้อนจากตำแหน่งเข้าถึงหลอดเลือด ระยะเวลาการทำหัตถการ ระยะเวลานอนโรงพยาบาล และอัตราการจำหน่ายภายในวันเดียวกัน[8]

โครงสร้างของระบบบริการสุขภาพมีบทบาทสนับสนุนให้เกิดกระบวนการดูแลที่มีคุณภาพ โดยการเลือกตำแหน่งการเข้าถึงหลอดเลือดเป็นองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการดังกล่าว

และมีผลโดยตรงต่อผลลัพธ์ทางคลินิกของผู้ป่วย ขณะที่ปัจจัยด้านลักษณะผู้ป่วย ได้แก่ อายุ เพศ ดัชนีมวลกาย และประวัติการรักษา อาจมีอิทธิพลทั้งต่อการเลือกตำแหน่งเข้าถึงหลอดเลือดและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น จึงถูกพิจารณาเป็นตัวแปรกวนในการวิเคราะห์ ดังแผนภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนจาก access site ระหว่างการใช้ทางเข้า radial access กับ femoral access ในผู้ป่วยที่เข้ารับการสวนหัวใจ

2. เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ด้านประสิทธิภาพของหัตถการระหว่าง radial access และ femoral access ได้แก่ ระยะเวลาทำหัตถการ ปริมาณสารทึบแสงที่ใช้ และจำนวนครั้งที่เจาะหลอดเลือด

3. เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ด้านการใช้ทรัพยากรระหว่าง radial access และ femoral access ได้แก่ ระยะเวลานอนโรงพยาบาล และอัตราการจำหน่ายภายในวันเดียวกัน

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงสังเกตแบบเปรียบเทียบย้อนหลัง (retrospective comparative observational study) โดยใช้ข้อมูลจากเวชระเบียนของผู้ป่วยที่เข้ารับการสวนหัวใจ ณ หน่วยห้องปฏิบัติการสวนหัวใจ โรงพยาบาลรามาธิบดีจักรีนฤบดินทร์ ระหว่างเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2567

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป้าหมาย คือ ผู้ป่วยทุกรายที่เข้ารับการสวนหัวใจ ณ หน่วยห้องปฏิบัติการสวนหัวใจ โรงพยาบาลรามาธิบดีจักรีนฤบดินทร์ ระหว่างเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2567 จำนวนทั้งหมด 137 ราย

การศึกษานี้รวบรวมข้อมูลผู้ป่วยทุกรายที่เข้าเกณฑ์การคัดเข้าในช่วงเวลาที่กำหนด (census sampling) จึงไม่มีการสุ่มตัวอย่าง โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์หลักประกอบด้วยผู้ป่วยกลุ่ม radial access จำนวน 38 ราย และกลุ่ม femoral access จำนวน 71 ราย รวมทั้งสิ้น 109 ราย ส่วนผู้ป่วยที่ใช้ brachial access จำนวน 28 ราย ถูกตัดออกจากการวิเคราะห์ เนื่องจากมีจำนวนไม่เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติ และปัจจุบันแทบไม่มีการใช้วิธีดังกล่าวในหน่วยงาน

อย่างไรก็ตาม เมื่อประเมินกำลังทางสถิติ (post-hoc power analysis) พบว่า ขนาดตัวอย่าง 109 ราย มีกำลังทางสถิติประมาณร้อยละ 10–15 ในการตรวจจับความแตกต่างของอัตราภาวะแทรกซ้อนที่ร้อยละ 2–3 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ร้อยละ 80 ถือเป็นข้อจำกัดสำคัญที่ควรพิจารณาในการวิเคราะห์ผลการศึกษา

เกณฑ์การคัดเข้า (inclusion criteria)

1. ผู้ป่วยอายุ ≥ 18 ปี
2. เข้ารับการสวนหัวใจระหว่างมกราคม ถึง ธันวาคม 2567
3. มีข้อมูลครบถ้วนในเวชระเบียน
4. ได้รับการสวนหัวใจผ่านทางเข้า radial หรือ femoral เท่านั้น

เกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria)

1. ผู้ป่วยที่มีภาวะฉุกเฉินร้ายแรง (STEMI with cardiogenic shock)
2. การสวนหัวใจผ่านทางเข้าอื่น (brachial, axillary) จำนวน 28 ราย
3. ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติรุนแรงของการแข็งตัวของเลือด
4. เวชระเบียนไม่ครบถ้วนหรือข้อมูลสำคัญหายไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้แบบบันทึกข้อมูล (data collection form) ที่พัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัยเพื่อรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลซึ่งเป็นเอกสารและระบบบันทึกข้อมูลของโรงพยาบาล ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (CVI=0.90) และความเชื่อมั่นระหว่างผู้บันทึก (Cohen's Kappa=0.88)

การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ COA. MURA2025/612 ลงวันที่ 24 กรกฎาคม พ.ศ. 2568 โดยผู้วิจัยไม่เปิดเผยข้อมูลส่วนตัวของผู้เข้าร่วมการวิจัย เช่น ชื่อ นามสกุล ภูมิลำเนา และอาชีพ แต่ใช้รหัสประจำตัว (study ID) แทน เพื่อรักษาความเป็นส่วนตัวของผู้เข้าร่วมวิจัย ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เข้าร่วมการวิจัยถูกเก็บแยกไว้ในไฟล์เฉพาะ การป้องกันด้วยรหัสผ่าน และมีเพียงคณะผู้วิจัยเท่านั้นที่ได้รับอนุญาตให้เข้าถึงข้อมูลดังกล่าว ด้านความปลอดภัยของข้อมูล ข้อมูลทั้งหมดถูกจัดเก็บในระบบที่มีมาตรการรักษาความปลอดภัยทางอิเล็กทรอนิกส์

ที่ได้มาตรฐาน การเข้าถึงข้อมูลมีการบันทึกและตรวจสอบได้ และจะดำเนินการทำลายข้อมูลอย่างเหมาะสมภายหลังสิ้นสุดระยะเวลาการวิจัยตามที่กำหนด

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากผู้วิจัยได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนแล้ว ผู้วิจัยทำหนังสือถึงผู้อำนวยการโรงพยาบาลรามาธิบดี จักรีนฤบดินทร์ เพื่อขออนุญาตเข้าเก็บข้อมูล เมื่อได้รับอนุญาตผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลด้วยแบบบันทึกข้อมูล (data collection form) ผ่านเวชระเบียนหรือข้อมูลที่บันทึกไว้ในระบบสารสนเทศ ตั้งแต่วันที่ 25 กรกฎาคม 2568 ถึง วันที่ 30 พฤศจิกายน 2568

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรม SPSS version 29.0 ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยมหิดล ใช้สถิติเชิงพรรณนาในการบรรยายลักษณะข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง BMI puncture site complication แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หรือค่ามัธยฐานและช่วงเปอร์เซ็นไทล์ และข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ เพศ โรคร่วม ยาต้านเกล็ดเลือด แสดงเป็นจำนวนและร้อยละ ศึกษาเปรียบเทียบผลลัพธ์ของการใช้ทางเข้า radial กับ femoral ในผู้ป่วยสวนหัวใจ กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < .05$ และช่วงความเชื่อมั่น 95%

ผลการวิจัย

ลักษณะพื้นฐานของผู้ป่วยที่เข้ารับการสวนหัวใจจำแนกตามตำแหน่งการเข้าถึงหลอดเลือด พบว่า ผู้ป่วยในกลุ่ม femoral access มีอายุเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่ม radial access อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (72.5 ± 12.9 เทียบกับ 63.8 ± 10.6 ปี; $p < .001$) ในด้านเพศ แม้ว่ากลุ่ม femoral access จะมีสัดส่วนเพศหญิงมากกว่ากลุ่ม radial access (59.2% เทียบกับ 39.5%) แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .070$) สำหรับลักษณะทางกายภาพ พบว่ากลุ่ม radial access มีน้ำหนัก ส่วนสูง และดัชนีมวลกายสูงกว่ากลุ่ม femoral access อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ น้ำหนัก (72.7 ± 16.9 เทียบกับ 59.9 ± 13.8 กก.; $p < .001$) ส่วนสูง (165.1 ± 9.5 เทียบกับ 158.1 ± 8.6 ซม.; $p = .001$) และดัชนีมวลกาย (26.3 ± 5.7) เทียบกับ 23.4 ± 5.0 กก./ม.^{2}; $p = .018$)

ในด้านลักษณะหัตถการ สัดส่วนผู้ป่วยที่ได้รับหัตถการแบบนัดหมายไม่แตกต่างกันระหว่างสองกลุ่ม (97.4% เทียบกับ 95.8%; $p = 1.000$) อย่างไรก็ตาม กลุ่ม femoral access มีสัดส่วนผู้ป่วยที่เคยได้รับการสวนหัวใจมาก่อนสูงกว่ากลุ่ม radial access อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (26.8% เทียบกับ 7.9%; $p = .024$) ขณะที่ประวัติการผ่าตัดทำทางเบี่ยงหลอดเลือดหัวใจ (CABG) ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสองกลุ่ม ($p = .296$) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลักษณะพื้นฐานของผู้ป่วยที่เข้ารับการสวนหัวใจจำแนกตามตำแหน่งการเข้าถึงหลอดเลือด (n=109)

ลักษณะ	radial access (n = 38)	femoral access (n = 71)	*p* - value
อายุ (ปี)	63.8 ± 10.6	72.5 ± 12.9	<.001*
เพศหญิง, n (%)	15 (39.5)	42 (59.2)	.070**
น้ำหนัก (กก.)	72.7 ± 16.9	59.9 ± 13.8	<.001*
ส่วนสูง (ซม.)	165.1 ± 9.5	158.1 ± 8.6	.001*
ดัชนีมวลกาย (กก./ม.²)	26.3 ± 5.7	23.4 ± 5.0	.018*
หัตถการแบบนัดหมาย, n (%)	37 (97.4)	68 (95.8)	1.000**
ประวัติเคยสวนหัวใจ, n (%)	3 (7.9)	19 (26.8)	.024**
ประวัติเคยผ่าตัด CABG, n (%)	0 (0.0)	4 (5.6)	.296**

ข้อมูลแสดงเป็น ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หรือ จำนวน (ร้อยละ), คำย่อ: CABG = การผ่าตัดทำทางเบี่ยงหลอดเลือดหัวใจ, *$p < .05$ Mann-Whitney U test, **$p < .05$ Fisher's exact test

ผลลัพธ์ทางคลินิกเปรียบเทียบระหว่างการเข้าถึงหลอดเลือดทาง radial และ femoral พบว่า สำหรับผลลัพธ์หลัก อัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากหลอดเลือดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสองกลุ่ม (ร้อยละ 2.6 เทียบกับร้อยละ 2.8; $p = 1.000$) โดยภาวะแทรกซ้อนที่พบทั้งหมดเป็นก้อนเลือด (hematoma) สำหรับผลลัพธ์รอง พบว่า กลุ่ม radial access มีระยะเวลาทำหัตถการสั้นกว่ากลุ่ม femoral access อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (34.6 ± 14.9 เทียบกับ 45.0 ± 26.5 นาที; $p = .030$) นอกจากนี้ กลุ่ม radial access มีระยะเวลานอนโรงพยาบาลสั้นกว่า โดยมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 1 วัน (พิสัยควอไทล์ 1–1) เทียบกับ 1 วัน (พิสัยควอไทล์ 1–2) ในกลุ่ม femoral access ($p = .002$) ขณะเดียวกัน กลุ่ม radial access มีสัดส่วนผู้ป่วยที่สามารถจำหน่ายภายในวันเดียวกันสูงกว่ากลุ่ม femoral access อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ร้อยละ 81.6 เทียบกับร้อยละ 47.9; p = .001) อย่างไรก็ตาม ปริมาณสารทึบแสงที่ใช้และจำนวนครั้งที่เจาะหลอดเลือดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสองกลุ่ม ($p = .237$ และ $p = .368$ ตามลำดับ) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลลัพธ์ทางคลินิกเปรียบเทียบระหว่างการเข้าถึงทาง radial และ femoral (n=109)

ผลลัพธ์	radial access (n = 38)	femoral access (n = 71)	*p* - value
ผลลัพธ์หลัก			
ภาวะแทรกซ้อนจากหลอดเลือด, n (%)	1 (2.6)	2 (2.8)	1.000**
- ก้อนเลือด (hematoma)	1 (2.6)	2 (2.8)	1.000**
ผลลัพธ์รอง			
ระยะเวลาทำหัตถการ (นาที)	34.6 ± 14.9	45.0 ± 26.5	.030*
ปริมาณสารทึบแสง (มล.)	48.7 ± 27.7	61.2 ± 42.3	.237*
จำนวนครั้งที่เจาะหลอดเลือด	1.16 ± 0.37	1.10 ± 0.30	.368*
ระยะเวลานอนโรงพยาบาล (วัน)†	1 (1-1)	1 (1-2)	.002*
จำหน่ายภายในวันเดียวกัน, n (%)	31 (81.6)	34 (47.9)	.001**

ข้อมูลแสดงเป็น ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, † มัธยฐาน (พิสัยควอไทล์) หรือ จำนวน (ร้อยละ)
*$p < .05$, Mann-Whitney U test **p < .05, Fisher's exact test

การวิเคราะห์ความเสี่ยงของภาวะแทรกซ้อนจากตำแหน่งเข้าถึงหลอดเลือด พบว่า อัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนในกลุ่ม radial access เท่ากับร้อยละ 2.6 (95% CI: 0.1–13.8) และในกลุ่ม femoral access เท่ากับร้อยละ 2.8 (95% CI: 0.3–9.8) เมื่อวิเคราะห์อัตราส่วนความเสี่ยง (risk ratio) ของการเกิดภาวะแทรกซ้อนระหว่างกลุ่ม radial access เทียบกับ femoral access พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.93 (95% CI: 0.09–9.97; $p = 1.000$) ซึ่งบ่งชี้ว่าไม่พบความแตกต่างของความเสี่ยงในการเกิดภาวะแทรกซ้อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสองกลุ่ม นอกจากนี้ ความแตกต่างของความเสี่ยงสัมบูรณ์ (absolute risk difference) เท่ากับ -0.2% (95% CI: -6.6 ถึง 6.2) ซึ่งมีช่วงความเชื่อมั่นครอบคลุมศูนย์ สะท้อนว่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความเสี่ยงของภาวะแทรกซ้อนจากตำแหน่งเข้าถึงหลอดเลือด

การวิเคราะห์	ร้อยละ	95% CI	*p* - value
อัตราภาวะแทรกซ้อน - radial access	2.6	0.1 - 13.8	-
อัตราภาวะแทรกซ้อน - femoral access	2.8	0.3 - 9.8	-

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความเสี่ยงของภาวะแทรกซ้อนจากตำแหน่งเข้าถึงหลอดเลือด (ต่อ)

การวิเคราะห์	ร้อยละ	95% CI	*p* - value
อัตราส่วนความเสี่ยง (radial เทียบกับ femoral)	0.93	0.09 - 9.97	1.000
ความแตกต่างความเสี่ยงสัมบูรณ์	0.2	-6.6 ถึง 6.2	-

หมายเหตุ: CI = ช่วงความเชื่อมั่น; อัตราภาวะแทรกซ้อนคำนวณจาก Clopper–Pearson exact method; อัตราส่วนความเสี่ยงและความแตกต่างของความเสี่ยงสัมบูรณ์ทดสอบด้วย Fisher's exact test

อภิปรายผล

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ทางคลินิกระหว่างการใช้ทางเข้า radial access และ femoral access ในผู้ป่วยที่เข้ารับการสวนหัวใจ ผลการศึกษา พบว่า อัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากตำแหน่งเข้าถึงหลอดเลือดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสองกลุ่ม (2.6% เทียบกับ 2.8%, $p = 1.000$) อย่างไรก็ตาม กลุ่ม radial access มีข้อได้เปรียบในด้านระยะเวลาทำหัตถการที่สั้นกว่า ระยะเวลานอนโรงพยาบาลที่สั้นกว่า และอัตราการจำหน่ายภายในวันเดียวกันที่สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับหลักฐานจากการศึกษาในบริบทการปฏิบัติงานจริง[12] ผลการศึกษานี้สะท้อนให้เห็นว่า แม้อัตราภาวะแทรกซ้อนจะไม่แตกต่างกัน แต่ radial access มีข้อได้เปรียบด้านประสิทธิภาพและการฟื้นตัวของผู้ป่วย ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาในการเปรียบเทียบทั้งด้านความปลอดภัยและประสิทธิภาพของการรักษา

การไม่พบความแตกต่างของอัตราภาวะแทรกซ้อนในการศึกษานี้อาจอธิบายได้จากขนาดตัวอย่างที่ค่อนข้างน้อย (n=109) และอัตราการเกิดเหตุการณ์ที่ต่ำ ส่งผลให้กำลังทางสถิติไม่เพียงพอในการตรวจจับความแตกต่างที่มีขนาดเล็ก โดยการวิเคราะห์กำลังทางสถิติภายหลังพบว่า มีเพียงร้อยละ 10–15 ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานที่ร้อยละ 80 ดังนั้น ผลการศึกษานี้จึงอาจแตกต่างจากการศึกษาแบบ randomized controlled trials และ meta-analysis ขนาดใหญ่ที่รายงานว่า radial access สามารถลดภาวะแทรกซ้อนทางหลอดเลือดและการมีเลือดออกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ[6,8] รวมถึงแนวทางเวชปฏิบัติล่าสุดที่สนับสนุนการใช้ radial access เป็นทางเลือกแรกในผู้ป่วยกลุ่ม acute coronary syndrome[13] ผลดังกล่าวบ่งชี้ว่าทั้ง radial access และ femoral access มีความปลอดภัยในระดับใกล้เคียงกันในบริบทของการศึกษานี้ และสามารถใช้เป็นทางเลือกในการทำหัตถการได้อย่างเหมาะสม โดยควรพิจารณาจากลักษณะเฉพาะของผู้ป่วยและบริบททางคลินิกร่วมด้วย ในด้านปัจจัยเสี่ยง จากการศึกษาก่อนหน้านี้มีรายงานว่าการใช้ยาต้านการแข็งตัวของเลือดและภาวะโรคไตเรื้อรังอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนจาก access site หลังหัตถการ[4,13,14] ทั้งนี้ การศึกษาปัจจุบันไม่ได้วิเคราะห์ตัวแปรดังกล่าวโดยตรง อย่างไรก็ตาม ข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ที่มีอยู่ชี้ให้เห็นว่าการเลือก access site และการวางแผนการดูแลหลังหัตถการควรพิจารณาปัจจัยเหล่านี้ร่วมด้วย

การไม่พบความแตกต่างของอัตราภาวะแทรกซ้อนในการศึกษานี้อาจอธิบายได้จากขนาดตัวอย่างที่ค่อนข้างน้อย (n=109) และอัตราการเกิดเหตุการณ์ที่ต่ำ ส่งผลให้กำลังทางสถิติไม่เพียงพอในการตรวจจับความแตกต่างที่มีขนาดเล็ก โดยการวิเคราะห์กำลังทางสถิติภายหลังพบว่ามีเพียงร้อยละ 10–15 ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานที่ร้อยละ 80 ดังนั้น ผลการศึกษานี้จึงอาจแตกต่างจากการศึกษาแบบ randomized controlled trials และ meta-analysis ขนาดใหญ่ที่รายงานว่า radial access สามารถลดภาวะแทรกซ้อนทางหลอดเลือดและการมีเลือดออกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ[6,8] รวมถึงแนวทางเวชปฏิบัติล่าสุดที่สนับสนุนการใช้ radial access เป็นทางเลือกแรกในผู้ป่วยกลุ่ม acute coronary syndrome[13] ผลดังกล่าวบ่งชี้ว่าทั้ง radial access และ femoral access มีความปลอดภัยในระดับใกล้เคียงกันในบริบทของการศึกษานี้ และสามารถใช้เป็นทางเลือกในการทำหัตถการได้อย่างเหมาะสม โดยควรพิจารณาจากลักษณะเฉพาะของผู้ป่วยและบริบททางคลินิกร่วมด้วย ในด้านปัจจัยเสี่ยง จากการศึกษาก่อนหน้านี้มีรายงานว่าการใช้ยาต้านการแข็งตัวของเลือดและภาวะโรคไตเรื้อรังอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนจาก access site หลังหัตถการ[4,13,14] ทั้งนี้ การศึกษาปัจจุบันไม่ได้วิเคราะห์ตัวแปรดังกล่าวโดยตรง อย่างไรก็ตาม ข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์ที่มีอยู่ชี้ให้เห็นว่าการเลือก access site และการวางแผนการดูแลหลังหัตถการควรพิจารณาปัจจัยเหล่านี้ร่วมด้วย

ผลการศึกษา พบว่า กลุ่ม radial access มีระยะเวลาทำหัตถการสั้นกว่ากลุ่ม femoral access อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = .030) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้าที่รายงานว่าการเข้าทาง radial artery ช่วยเพิ่มความคล่องตัวของหัตถการและลดระยะเวลาในการดำเนินการ[12,13] รวมถึงหลักฐานล่าสุดที่แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาทักษะของผู้ปฏิบัติงานและ learning curve ของ radial approach ส่งผลให้ประสิทธิภาพของหัตถการดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง[15] นอกจากนี้ กลุ่ม radial access ยังมีอัตราการจำหน่ายภายในวันเดียวกันสูงกว่า และมีระยะเวลานอนโรงพยาบาลสั้นกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่รายงานว่า radial access ช่วยส่งเสริม early ambulation และลดระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลโดยไม่เพิ่มความเสี่ยงของผลลัพธ์ทางลบ [16,17] และสอดคล้องกับแนวโน้มของระบบสุขภาพที่สนับสนุน same-day discharge ในผู้ป่วยที่ได้รับ PCI ผ่าน radial access[10] ผลลัพธ์รองทั้งหมดแสดงแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันว่า radial access มีข้อได้เปรียบด้านประสิทธิภาพและการฟื้นตัวของผู้ป่วย ในด้านลักษณะผู้ป่วย พบว่า กลุ่ม femoral access มีอายุเฉลี่ยสูงกว่าและมีประวัติการสวนหัวใจมาก่อนในสัดส่วนที่สูงกว่า ซึ่งอาจสะท้อนถึงการตัดสินใจทางคลินิกของผู้ปฏิบัติงาน โดยในผู้ป่วยบางราย radial artery อาจไม่เหมาะสม เช่น มีข้อจำกัดทางกายวิภาค หรือมีประวัติ radial artery occlusion ทำให้เลือกใช้ femoral access แทน[12,17] นอกจากนี้ ผู้ป่วยที่มี BMI สูงอาจมีข้อจำกัดในการทำหัตถการทาง femoral เนื่องจากต้องนอนราบเป็นเวลานาน ซึ่งอาจส่งผลต่อ

ความสะดวกสบายและระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล ทั้งนี้ แนวทางปัจจุบันแนะนำให้พิจารณาการเลือก access site แบบ individualized approach โดยคำนึงถึงลักษณะผู้ป่วยและความเสี่ยงเป็นสำคัญ[18]

โดยสรุป แม้ว่าการศึกษานี้จะไม่พบความแตกต่างของภาวะแทรกซ้อนระหว่าง radial และ femoral access อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ radial access แสดงให้เห็นถึงข้อได้เปรียบด้านประสิทธิภาพของหัตถการและการลดระยะเวลานอนโรงพยาบาล ผลการศึกษานี้สนับสนุนให้พิจารณา radial access เป็นทางเลือกที่ควรให้ความสำคัญในผู้ป่วยที่เหมาะสม นอกจากนี้ ผลการศึกษานี้ยังช่วยเติมเต็มช่องว่างขององค์ความรู้ในบริบทของหน่วยสวนหัวใจในประเทศไทย ซึ่งยังมีข้อมูลเชิงระบบค่อนข้างจำกัด โดยเฉพาะในสถานการณ์การปฏิบัติงานจริง และสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการพัฒนาแนวทางการดูแลผู้ป่วยในอนาคต

ข้อจำกัดของการศึกษา

การศึกษานี้มีข้อจำกัดหลายประการ ประการแรก เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง (retrospective study) ซึ่งอาจมี selection bias ในการเลือกตำแหน่งเข้าถึงหลอดเลือด และไม่สามารถควบคุมตัวแปรกวนได้ทั้งหมด ประการที่สอง ขนาดตัวอย่างค่อนข้างจำกัด (109 ราย) ส่งผลให้กำลังทางสถิติอาจไม่เพียงพอในการตรวจจับความแตกต่างของอัตราภาวะแทรกซ้อนที่มีขนาดเล็ก ประการที่สาม การศึกษานี้ดำเนินการในสถานพยาบาลแห่งเดียว ซึ่งอาจจำกัดความสามารถในการนำผลไปใช้ทั่วไป (generalizability) ในบริบทของสถานพยาบาลอื่น นอกจากนี้การศึกษานี้ไม่ได้มีการติดตามผลระยะยาว เช่น ภาวะ radial artery occlusion ซึ่งอาจมีผลต่อการใช้หลอดเลือดดังกล่าวในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษา มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ควรมีการศึกษาแบบ prospective หรือ multicenter study ที่มีขนาดตัวอย่างใหญ่ขึ้น เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือและยืนยันผลการศึกษา

2. ควรพิจารณาใช้ radial access เป็นทางเลือกแรกในการสวนหัวใจในผู้ป่วยที่ไม่มีข้อห้าม เนื่องจากมีข้อได้เปรียบด้านประสิทธิภาพ เช่น ระยะเวลานอนโรงพยาบาลที่สั้นลง และอัตราการจำหน่ายภายในวันเดียวกันที่สูงขึ้น โดยไม่เพิ่มความเสี่ยงของภาวะแทรกซ้อน

3. ควรมีการพัฒนาแนวปฏิบัติ (clinical practice guideline) หรือแนวทางการคัดเลือกตำแหน่งเข้าถึงหลอดเลือดที่เหมาะสมกับลักษณะผู้ป่วยแต่ละราย เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการดูแลผู้ป่วย

เอกสารอ้างอิง

1. Sakboonyarat B, Rangsin R. Hospital admission and mortality rates for ischemic heart disease in Thailand: 2012–2021. BMC Res Notes. 2024;17(1):142.
2. World Health Organization. Cardiovascular diseases (CVDs) fact sheet [Internet]. Geneva: WHO; 2021 [cited 2025 Jun 4]. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)
3. Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, Addolorato G, Ammirati E, Baddour LM, et al. Global burden of cardiovascular diseases and risk factors, 1990–2019: update from the GBD 2019 study. J Am Coll Cardiol. 2020;76(25):2982–3021.
4. Riangwiwat T, Blankenship JC. Vascular complications of transradial access for cardiac catheterization. US Cardiol Rev. 2021;15: e04.
5. Sansanayudh N, Chandavimol M, Srimahachota S, Limpijankit T, Hutayanon P, Kiatchoosakun S, et al. Patient characteristics, procedural details, and outcomes of contemporary percutaneous coronary intervention in real-world practice: insights from Nationwide Thai PCI registry. J Interv Cardiol. 2022; 2022:5839834.
6. Bajraktari G, Rexhaj Z, Elezi S, Zhubi-Bakija F, Bajraktari A, Bytyci I, et al. Radial access for coronary angiography carries fewer complications compared with femoral access: a meta-analysis of randomized controlled trials. J Clin Med. 2021;10(10):2163.
7. Rao SV, O'Donoghue ML, Ruel M, Rab T, Tamis-Holland JE, Alexander JH, et al. 2025 ACC/AHA/ACEP/NAEMSP/SCAI guideline for the management of patients with acute coronary syndromes. J Am Coll Cardiol. 2025;85(22):2135–2237.
8. Ng AK, Ng PY, Ip A, Jim MH, Siu CW. Association between radial versus femoral access for percutaneous coronary intervention and long-term mortality. J Am Heart Assoc. 2021;10(15): e021256.
9. Kananurak P, Kuntiranon K, Trisukosol D, Piamsomboon C, Kositchaiwat J, Pornwipavee R, et al. Long-term mortality and morbidity at one year among Universal Coverage Thai patients undergoing coronary angiography without further cardiac interventions (CAG only) from 2020 to 2022. J Health Sci Thai. 2024;33(3):505–16. (In Thai)
10. Kulkarni H, Thangam M, Liu S, DeVries JT, Rothstein E, Young MN, et al. Costs associated with transradial access and same-day discharge after percutaneous coronary intervention: a systematic review and meta-analysis. Rev Cardiovasc Med. 2021;22(2):429–38.

11.Donabedian A. Evaluating the quality of medical care. Milbank Mem Fund Q. 1966;44(3):166–206.
12.Reddy B, Kumar VV. Evaluating radial vs. femoral access in percutaneous coronary intervention at a tertiary care hospital: a prospective observational study. Eur J Cardiovasc Med. 2025; 15:173-80.
13.Byrne RA, Rossello X, Coughlan JJ, Barbato E, Berry C, Chieffo A, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes. Eur Heart J. 2023;44(38):3720–826.
14.Gargiulo G, Giacoppo D, Jolly SS, Cairns J, Le May M, Bernat I, et al. Effects on mortality and major bleeding of radial versus femoral artery access for coronary angiography or percutaneous coronary intervention: meta-analysis of individual patient data from 7 randomized clinical trials. Circulation. 2022;146(18):1329–43.
15.Tso MK, Rajah GB, Dossani RH, Meyer MJ, McPheeters MJ, Vakharia K, et al. Learning curves for transradial access versus transfemoral access in diagnostic cerebral angiography: a case series. J Neurointerv Surg. 2022;14(2):174–8.
16.Bradley SM, Kaltenbach LA, Xiang K, Amin AP, Hess PL, Maddox TM, et al. Trends in use and outcomes of same-day discharge following elective percutaneous coronary intervention. JACC Cardiovasc Interv. 2021;14(15):1655–66.
17.Jolly SS, AlRashidi S, d'Entremont MA, Alansari O, Brochu B, Heenan L, et al. Routine ultrasonography guidance for femoral vascular access for cardiac procedures: the UNIVERSAL randomized clinical trial. JAMA Cardiol. 2022;7(11): 1110–8.
18.Kuno T, Hirano K, Abe T, Imaeda S, Hashimoto K, Ryuzaki T, et al. Transradial percutaneous coronary intervention for patients with severe chronic renal insufficiency and/or on dialysis. Heart Vessels. 2019;34(9):1412–19.