

ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะเลือดออกใต้ผิวหนัง ชนิดมีก้อนที่ขาหนีบหลังสวนหัวใจในผู้ป่วยวิกฤตหัวใจ

วาสนา พาวิณ Us.ด.* กิ่งกาญจน์ กลิ่นอังกาบ พย.บ.**

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงบรรยายแบบศึกษาข้อมูลย้อนหลังนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนหลังดึงท่อใส่สายสวนหัวใจที่ขาหนีบออกในผู้ป่วยภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน ในหอผู้ป่วยวิกฤตหัวใจ 65 ราย คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงตามเกณฑ์คัดเข้า เก็บข้อมูลโดยใช้แบบบันทึกการปฏิบัติขณะมีสายและหลังนำสายสวนหัวใจออก (CCU's off sheath form version7) ระหว่างวันที่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2558 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงบรรยาย สถิติไคสแควร์ และ binary logistic regression

ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยส่วนบุคคลไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะแทรกซ้อนเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อน ($p>.05$) ส่วนปัจจัยด้านการรักษา ได้แก่ การกดห้ามเลือดด้วยมือและเครื่องกดมีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะแทรกซ้อนเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อน ($p<.05$) โดยการกดห้ามเลือดด้วยมือ 10-14 นาที เปรียบเทียบกับกลุ่ม 15-20 นาที พบว่า การกดด้วยมือ 10-14 นาที ป้องกันการเกิดเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนได้ 0.04 เท่า (95% CI, 0.00-0.38; $P=0.00$) และการกดห้ามเลือดด้วยเครื่องมือเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังมากกว่าถึง 6.27 เท่า (95% CI, 1.03-38.18; $P=0.04$) เมื่อเทียบกับไม่ใช้เครื่องกด ผลการศึกษานี้มีประโยชน์ในการเน้นการประเมินการกดห้ามเลือดทั้งด้วยมือ และเครื่องกดที่ถูกวิธีเพื่อป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่จะเกิดขึ้น

คำสำคัญ: ปัจจัยเสี่ยงของการเกิดเลือดออกใต้ผิวหนังชนิดมีก้อน ก้อนเลือดที่หลอดเลือดขาหนีบ หลังการสวนหัวใจ

วันที่รับบทความ 21 กรกฎาคม 2563 วันที่แก้ไขบทความเสร็จ 19 ตุลาคม 2563 วันที่ตอบรับบทความ 20 ตุลาคม 2563

*ผู้จัดทำบทความต้นฉบับ รักษาการแทนหัวหน้างานการพยาบาลวิกฤต โรงพยาบาลรามารับติงจกรีนฤบดินทร์ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามารับติ มหาวิทยาลัยมหิดล E-mail: wasana.rav@mahidol.edu

**รักษาการแทนหัวหน้าหอผู้ป่วยวิกฤตหัวใจ งานการพยาบาลผู้ป่วยวิกฤต โรงพยาบาลรามารับติจกรีนฤบดินทร์ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามารับติ มหาวิทยาลัยมหิดล

Relationships of factors related to post cardiac catheterization groin hematoma among patients in cardiac care unit

Wasana Lavin Ph.D* Kingkarn Klinungkab B.N.S**

Abstract

The objective of this descriptive retrospective study was to examine relationships of factors related to groin hematoma complication in patients who underwent percutaneous coronary intervention after removing cardiac catheters. Sixty-five patients admitted to the cardiac care unit (CCU) were recruited by purposive sampling according to inclusion criteria. Data were collected using a record form of practice when retaining and after removing cardiac catheter (CCU's off sheath form version7) from 1 January to 31 December 2015. Data analysis was performed using descriptive statistics, Chi-square test, and binary logistic regression.

The results showed that individual factors were not associated with groin hematoma ($p > .05$). Treatment factors associated with groin hematoma were manual compression and mechanical compression ($p < .05$). Comparison of manual compression for 10-14 minutes and that for 15-20 minutes revealed that manual compression for 10-14 minutes prevented groin hematoma (OR= 0.04; 95% CI, 0.00-0.38; P =0.00). Usage of mechanical compression led to higher risk for groin hematoma than not using it (OR =6.27; 95% CI, 1.03-38.18; P=0.04). The findings of this study were useful in emphasizing the evaluation of hemostatic suppression both by hand and mechanical compression, in order to prevent complications.

keywords: Risk factor of hematoma; groin hematoma; post cardiac catheterization

Received 21 July 2020 Revised 19 October 2020 Accepted 20 October 2020

*Acting head of critical care division, Chakri Naruebodindra Hospital, Faculty of Medicine Ramathibodi hospital, Mahidol University, Corresponding author, E-mail: wasana.rav@mahidol.edu

**Acting head of cardiac care unit, critical care division, Chakri Naruebodindra Hospital, Faculty of Medicine Ramathibodi hospital, Mahidol University

บทนำ

โรคหลอดเลือดหัวใจเป็นสาเหตุการเสียชีวิต 5 อันดับแรกของประชากรไทย พบว่าประเทศไทยมีผู้เสียชีวิตในปี พ.ศ. 2560 ด้วยโรคหัวใจขาดเลือดจำนวน 20,746 ราย อัตราตายเท่ากับ 21.8 ต่อประชากรแสนราย^{1,2} ในปี พ.ศ. 2561 เท่ากับ 31.8 ต่อประชากรแสนคน คิดเป็นอัตราตายถึง 20,855 คนต่อปีหรือชั่วโมงละ 2 คน³ กระทรวงสาธารณสุขได้จัดทำเครือข่ายโรคหัวใจและหลอดเลือดตั้งแต่ตุลาคม 2561 - 30 มิถุนายน 2562 พบว่าผู้ป่วยได้รับการรักษาโดยให้ยาละลายลิ่มเลือด และส่งต่ออย่างรวดเร็วไปใส่ท่อผ่านสายสวนหลอดเลือดแดง (percutaneous coronary intervention: PCI) ทำให้อัตราการเสียชีวิตลดลงน้อยกว่าร้อยละ 10⁴

ผลกระทบของโรคหลอดเลือดหัวใจ ได้แก่ อาการเจ็บหน้าอกจากหลอดเลือดหัวใจตีบ ภาวะหัวใจวายจากการไหลเวียนของเวียนเลือดอุดตัน ภาวะหัวใจล้มเหลวจากภาวะหัวใจวายเกิดจากหัวใจไม่สามารถสูบฉีดเลือดเลี้ยงร่างกายได้ ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะจากเลือดเลี้ยงหัวใจไม่พอ และผนังหลอดเลือดมีการอักเสบและแตกออก (plaque rupture) ไปอุดตันหลอดเลือด⁵ ทำให้ผู้ป่วยกลุ่มนี้เสียชีวิตได้

การรักษาหลอดเลือดหัวใจตีบตันมีหลายวิธี ได้แก่ การรักษาด้วยยา การถ่างขยายหลอดเลือดแดงโดยใส่สายสวน และการผ่าตัดหัวใจโดยเน้นวิธีให้เลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจโดยเร็วที่สุด⁵⁻⁷ ในปัจจุบันการใส่ท่อผ่านสายสวนหลอดเลือดแดง เป็นวิธีที่เป็นมาตรฐานในการวินิจฉัยเพื่อประเมินลักษณะของหลอดเลือดหัวใจและแก้ไขตำแหน่งที่หลอดเลือดตีบตันได้ถูกต้อง และรวดเร็วเกิดประโยชน์อย่างสูงสุดกับผู้ป่วย โดยหลังทำการหัตถการเสร็จจะดึงท่อออก จากการศึกษาภาวะแทรกซ้อนที่พบได้บ่อยหลังดึงท่อผ่านสายสวนออกทางขาหนีบ ได้แก่ เกิดจ้ำเลือด (ecchymosis) ร้อยละ 4.10⁸ ภาวะเลือดออก (bleeding) ร้อยละ 0.30-3.50⁹⁻¹¹ ผนังหลอดเลือดโป่งเทียม (pseudo aneurysm) ร้อยละ 0.30-3.42¹²⁻¹³

และเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อน (hematoma) ร้อยละ 1.10-44.80^{9-12,14} ภาวะแทรกซ้อนยังมีผลทำให้เพิ่มระยะเวลาการรักษาตัวในโรงพยาบาล และค่ารักษาพยาบาลเพิ่มขึ้น¹³

ภาวะเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อน (hematoma) เป็นเลือดที่ออกในเนื้อเยื่ออ่อนใต้ผิวหนัง ทำให้เห็นการบวมของเนื้อเยื่อบริเวณหลอดเลือด¹¹ มีสาเหตุจากการแข็งตัวของเลือดไม่ดีหลังจากนำท่อยาสวนหัวใจที่ขาหนีบออก ทำให้เกิดก้อนเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังบริเวณรูแผล ผู้ป่วยจะมีอาการปวด และบวมบริเวณรูแผล การประเมินในระยะเริ่มแรกของการเกิดเลือดออกเป็นหัวใจสำคัญในการลดการเกิดภาวะแทรกซ้อน¹⁵ เมื่อเกิดภาวะเลือดออกชั้นใต้ผิวหนัง ก้อนเลือดที่ออกชั้นใต้ผิวหนังจะใช้เวลาหาย 1-2 สัปดาห์¹⁶ และถ้ามีขนาดใหญ่อาจทำให้ค่าฮีมาโทคริตของผู้ป่วยลดลง¹⁷⁻¹⁸ การเกิดเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนขนาดใหญ่ขึ้นอาจจะต้องได้รับส่วนประกอบของเลือดทดแทน¹⁵ ส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดความเครียดและเกิดความวิตกกังวลตามมา

การป้องกันภาวะแทรกซ้อนเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อน เมื่อดึงท่อผ่านสายสวนหัวใจออก การใช้มือกดเพื่อห้ามเลือดเป็นมาตรฐานที่ดีที่สุด (gold standard)¹⁹ โดยใช้แรงกดอย่างต่อเนื่องจนเลือดหยุดไหล การกดด้วยมือที่ดีที่สุดใช้ทั้งความแรงที่สม่ำเสมอและการวางนิ้วมือที่ถูกต้อง โดยวางนิ้วชี้และนิ้วกลางกดตำแหน่งเหนือรูแผลประมาณ 1-2 เซนติเมตร และกดนานประมาณ 15-20 นาที²⁰ ขณะใช้มือกดห้ามเลือด มือและแขนอาจเกิดความล้าในระหว่างการกด ซึ่งจะมีผลให้แรงกดลดลงเป็นสาเหตุให้เกิดภาวะแทรกซ้อนได้²¹⁻²² การเกิดเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนภายหลังดึงท่อผ่านสายสวนออกเกิดจากมีเลือดออกในเนื้อเยื่ออ่อน บริเวณหลอดเลือดแดงที่ขาหนีบ (femoral artery)²³ สำหรับปัจจัยร่วมที่ส่งเสริมการเกิดภาวะแทรกซ้อนเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนจากการทบทวนวรรณกรรมได้แก่ ปัจจัยส่วนบุคคลโดยพบความเสี่ยงในกลุ่มอายุมากกว่า

65 ปี^{10,14} เพศหญิง¹² ดัชนีมวลกายน้อยกว่า 18 หรือมากกว่า 28 กิโลกรัมต่อตารางเมตร¹⁰ โรคที่วินิจฉัยร่วม ได้แก่ ภาวะหัวใจล้มเหลว¹² โรคเบาหวาน¹² มีประวัติโรคหลอดเลือด⁸ และปัจจัยด้านการรักษา ได้แก่ ขนาดของท่อใส่สายสวนหลอดเลือด²³ ประวัติการใส่สายสวนหัวใจทางขาหนีบครั้งแรก^{17,24} ระยะเวลาในการกวดด้วยมือ²⁰ และการกวดห้ามเลือดต่อด้วยเครื่องมือภายหลังกวดด้วยมือและวิธีการกวดห้ามเลือด²⁴⁻²⁵

การพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนหลังดึงท่อใส่สายสวนหัวใจออกที่ใช้ในโรงพยาบาล ประกอบด้วย การใช้หมอนทรายวางทับบริเวณแผล การห้ามงอขาข้างที่ทำ และการจำกัดกิจกรรมโดยให้ผู้ป่วยนอนห้ามขยับขาข้างที่ทำหัตถการ 4-6 ชั่วโมง²⁶ พยาบาลที่ดูแลในการทำหัตถการเหล่านี้ทุกคนได้รับการฝึกให้เป็นมาตรฐานเดียวกันในการดูแลเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนซึ่งในประเทศไทยและต่างประเทศเป็นไปในแนวทางเดียวกัน และพบภาวะแทรกซ้อนคล้ายคลึงกัน^{6-7,9,10,12,14} ทั้งที่บริบทแตกต่างกัน จากสถิติการรายงานภาวะแทรกซ้อนเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนหลังดึงท่อใส่สายสวนหัวใจออกในหน่วยงานยังเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยในอันดับต้น แม้ว่าพยาบาลจะให้การดูแลตามแนวทางการดูแลที่กำหนด อาจเกิดจากปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งที่มีผลกับการเกิดเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อน ดังนั้นผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนเพิ่มเติม เพื่อประโยชน์ในการนำผลการศึกษาที่ได้มาช่วยในการป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยอย่างเหมาะสมต่อไป และใช้ผลของงานวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับการสวนหัวใจทางขาหนีบให้มีประสิทธิผลยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนหลังดึงท่อใส่สายสวนหัวใจที่ขาหนีบออก

คำถามวิจัย

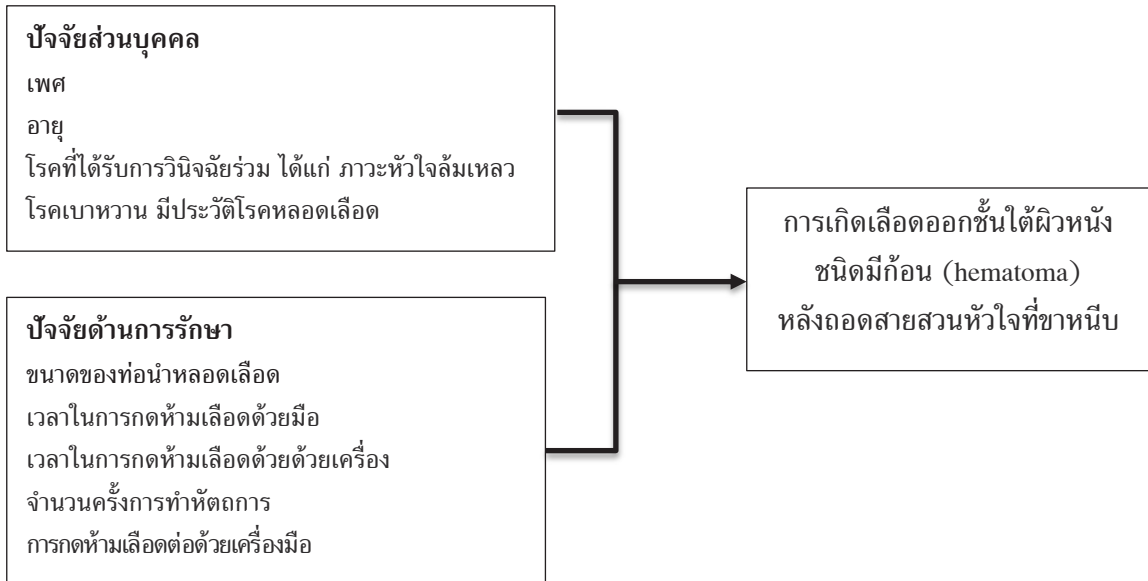
มีปัจจัยใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนหลังดึงท่อใส่สายสวนหัวใจที่ขาหนีบออก

สมมุติฐานงานวิจัย

1. ปัจจัยส่วนบุคคลมีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนหลังดึงท่อใส่สายสวนหัวใจที่ขาหนีบออก
2. ปัจจัยด้านการรักษามีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนหลังดึงท่อใส่สายสวนหัวใจที่ขาหนีบออก

กรอบแนวความคิดในการศึกษา

กรอบแนวความคิดการวิจัยนี้ได้จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการเกิดเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนหลังดึงท่อใส่สายสวนหัวใจที่ขาหนีบออกโดยแบ่งปัจจัยเป็น 2 ด้าน คือ ปัจจัยด้านการรักษา และ ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศหญิง¹² กลุ่มอายุมากกว่า 65 ปี^{10,14} ดัชนีมวลกายน้อยกว่า 18 หรือมากกว่า 28 กิโลกรัมต่อตารางเมตร¹⁰ โรคที่เป็นการวินิจฉัยร่วม เช่น มีภาวะหัวใจล้มเหลว¹² เบาหวาน¹² มีประวัติโรคหลอดเลือด⁸ สำหรับปัจจัยด้านการรักษา ได้แก่ ขนาดของท่อใส่สายสวนหลอดเลือด²³ ประวัติการใส่สายสวนหัวใจทางขาหนีบครั้งแรก^{17,24} ระยะเวลาในการกวดด้วยมือ²⁴⁻²⁵ การกวดห้ามเลือดต่อด้วยเครื่องมือภายหลังกวดด้วยมือ²⁴⁻²⁵ ดังแสดงในแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาข้อมูลย้อนหลัง (retrospective study) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ การเกิดเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนหลังถอดสายสวนหัวใจที่ขาหนีบในกลุ่มผู้ป่วยวิกฤตหัวใจ โดยใช้ข้อมูลจากกลุ่มผู้ป่วยทุกคนที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (acute coronary syndrome) การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) เป็นข้อมูลในที่ทำงานที่เก็บข้อมูลต่อเนื่อง โดยผู้วิจัยนำผลของการวิจัยแต่ละส่วน มาปรับหาวิธีป้องกันภาวะแทรกซ้อนหลังทำหัตถการสวนหัวใจ วิจัยนี้ผู้วิจัยตัดมานำเสนอบางส่วน โดยใช้ข้อมูลผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตหัวใจ ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2558 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2558 จากประชากรเป้าหมาย 73 ราย การคัดกลุ่มตัวอย่างเข้า (inclusion criteria) โดยเลือกผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันที่ได้รับการสวนหัวใจและถอดสายสวนหัวใจที่ขาหนีบในช่วงเวลาที่กำหนด และได้รับการบันทึกข้อมูล

ครบถ้วนในแบบบันทึกการปฏิบัติหัตถการขณะมีสาย และหลังนำสายสวนหัวใจออก (CCU's off sheath form) และเกณฑ์การคัดกลุ่มตัวอย่างออก (exclusion criteria) คือ กลุ่มผู้ป่วยภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันที่ไม่สามารถเก็บข้อมูลผู้ป่วยได้ครบถ้วน ในแบบบันทึกการปฏิบัติหัตถการขณะมีสาย และหลังนำสายสวนหัวใจออก และกลุ่มที่ไม่สามารถค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมในเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ป่วยได้ครบ โดยคัดออกจำนวน 7 ราย ใช้สูตรของเครซี่ และมอร์แกนเพื่อหาขนาดกลุ่มตัวอย่าง²⁷ โดยคำนวณได้กลุ่มตัวอย่าง 61.63 ราย ได้กลุ่มตัวอย่าง 62 ราย เพื่อป้องกันข้อมูลไม่ครบจึงใช้ข้อมูลทั้งหมด และตรวจสอบพบว่าไม่มีผู้ป่วยที่ข้อมูลไม่ครบถ้วนจึงคัดออกจำนวน 7 ราย คงเหลือข้อมูล 65 ราย จึงใช้ข้อมูลทั้งหมด 65 ราย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ประกอบไปด้วย 3 ส่วน ได้แก่

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกการปฏิบัติหัตถการขณะมีสาย และหลังนำสาย

สวนหัวใจออก (CCU's off sheath form) ที่ใช้ในหอผู้ป่วยวิกฤตหัวใจ ผู้วิจัยนำมาใช้เนื่องจากแบบฟอร์มที่ใช้ในการปฏิบัติงานของพยาบาลในหน่วยงาน มีการปรับปรุงแบบประเมินเป็นระยะ ผู้วิจัยนำมาใช้เป็นฉบับที่ 7 เครื่องมือนี้พัฒนาและผ่านการตรวจสอบเครื่องมือโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ราย ซึ่งเป็นพยาบาลผู้ปฏิบัติการพยาบาลขั้นสูง (advanced practice nurse: APN) พยาบาลหัวหน้าหอผู้ป่วย และ พยาบาลหัวหน้าเวรที่มีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 10 ปี จึงไม่ได้ทำการทดสอบความตรงและความเที่ยง ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ น้ำหนัก ส่วนสูง เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย การวินิจฉัยโรค โรคที่ได้รับการวินิจฉัยร่วม ได้แก่ โรคเบาหวาน ภาวะหัวใจล้มเหลว ประวัติโรคหลอดเลือด และ ปัจจัยด้านการรักษา ได้แก่ หัตถการที่ทำ ขนาดของท่อนำหลอดเลือด จำนวนครั้ง การทำหัตถการ เวลาในการกดห้ามเลือดด้วยมือ และการกดห้ามเลือดต่อด้วยเครื่องมือ

2. ข้อมูลบันทึกการปฏิบัติหัตถการขณะมีสายและหลังนำสายสวนหัวใจออก ได้แก่ การประเมินแรกรับหลังกลับจากห้องสวนหัวใจ กิจกรรมพยาบาลเพื่อเตรียมผู้ป่วยถอดสายสวนหัวใจและหลังถอดสายสวนหัวใจ และการสรุปผลการเกิดภาวะแทรกซ้อนและไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนหลังถอดสายสวนหัวใจ การประเมินภาวะแทรกซ้อน โดยการบันทึกการเกิดภาวะแทรกซ้อนทันที การเกิดภาวะแทรกซ้อนภายใน 12 ชั่วโมง และการเกิดภาวะแทรกซ้อนหลัง 24 ชั่วโมง ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดได้แก่ การเกิดจำเลือด ภาวะเลือดออก และเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลของผู้ป่วยจากสมุดสติกการรับผู้ป่วยประจำวันในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเกิดภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันที่ได้รับการสวนหัวใจและถอดสายสวนหัวใจที่ขาหนีบ เมื่อผ่านการพิจารณาและอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการ

วิจัยในคน และแจ้งหัวหน้าหอผู้ป่วยวิกฤตหัวใจอีกครั้งเพื่อขอทำการเก็บข้อมูล เมื่อได้รับอนุญาตให้เก็บข้อมูลแล้วผู้วิจัยเริ่มดำเนินการเก็บข้อมูล ดังนี้

1. เก็บรวบรวมข้อมูลย้อนหลังจากผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตหัวใจด้วยโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด และได้รับการสวนหัวใจที่ขาหนีบ และบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกการปฏิบัติขณะมีสายและหลังนำสายสวนหัวใจออก (CCU's off sheath form version7) ในระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2558 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2558 รวมทั้งหมด 65 ราย ที่มีการบันทึกข้อมูลสมบูรณ์ลงในแบบบันทึก

2. ขออนุญาตหน่วยเวชระเบียนผ่านระบบอินทราเน็ตโรงพยาบาล เพื่อขอเข้าถึงข้อมูลย้อนหลังของผู้ป่วยโดยแจ้งชื่อสกุล บัตรประจำตัวผู้ป่วย และเมื่อได้รับอนุญาตเข้าถึงข้อมูล ผู้วิจัยทบทวนข้อมูลเพิ่มเติม ได้แก่ ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล การวินิจฉัยโรค (diagnosis) โรคที่ได้รับการวินิจฉัยร่วม (comorbid) ยาที่ได้รับในห้องสวนหัวใจ เวลาที่เริ่มทำหัตถการ เวลาที่ได้รับยาต่างๆในห้องสวนหัวใจ เวลาสิ้นสุดการสวนหัวใจ บันทึกการพยาบาล (nurse's note) เป็นต้น

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาและอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 2559/610 และหลังได้รับการอนุมัติจริยธรรมการวิจัยใน ข้อมูลที่ได้ทั้งหมดจะถูกเก็บเป็นความลับนำมาใช้เฉพาะการวิจัยครั้งนี้เท่านั้น โดยการปกปิดรายชื่อ ไม่มีการเชื่อมโยงถึงผู้ถูกผู้วิจัย และนำเสนอผลการวิจัยเป็นภาพรวม

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปโดย

1. ใช้สถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ร้อยละ ความถี่ อัตราร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล

ส่วนบุคคล

2. ใช้สถิติใช้สถิติโคสแควร์ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยส่วนบุคคล และปัจจัยด้านการรักษา กับ การเกิดเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนหลังตั้งท่อนำสายสวนหัวใจที่ขาหนีบออก และใช้สถิติฟิชเซอร์-เอ็กซ์แควท กรณีสี่ค่า expect value น้อยกว่า 5 เกินร้อยละ 20 ของจำนวนเซลล์ทั้งหมด

3. ใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ โดยใช้ binary logistic regression ได้แก่ เวลาในการกดห้ามเลือดด้วยมือ เวลาในการกดห้ามเลือดด้วยเครื่องมือ และขนาดของท่อนำหลอดเลือด (ตัวแปรต้น) กับ การเกิดเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนหลังตั้งท่อนำสายสวนหัวใจที่ขาหนีบออก (ตัวแปรตาม) โดยกำหนดความมีนัยสำคัญที่ 0.05 และกำหนดตัวแปรตามกรณี เกิดเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนหลังตั้งท่อนำสายสวนหัวใจที่ขาหนีบออก ให้ค่าคะแนน เท่ากับ 1 และไม่เกิดเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนเท่ากับ 0

ผลการศึกษา

จากการศึกษาพบการเกิดเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อน 11 ราย (ร้อยละ 16.90) แบ่งเป็น เลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนขนาด 1-3 เซนติเมตร 6 ราย และขนาดใหญ่มากกว่า 3 เซนติเมตร 5 ราย ในจำนวน 11 รายนี้ พบการเกิดเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนก่อนปิดแผล 5 ราย (ร้อยละ 7.70) เกิดภายใน 12 ชั่วโมง 5 ราย (ร้อยละ 7.70) เกิดภายหลัง 24 ชั่วโมง 1 ราย (ร้อยละ 1.50) และ ไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อน 54 ราย (ร้อยละ 83.10) เมื่อพิจารณาปัจจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัย

ปัจจัยส่วนบุคคล ในด้านปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ปัจจัยส่วนบุคคล ดัชนีมวลกาย และปัจจัยด้านโรคที่ได้รับการวินิจฉัยร่วม ได้แก่ ภาวะหัวใจล้มเหลว โรคเบาหวาน และประวัติโรคหลอดเลือด และ ปัจจัยด้านการรักษา ได้แก่ จำนวนครั้งการทำหัตถการ การกดห้ามเลือดด้วยเครื่องมือ ผลการศึกษาปัจจัยทั้งหมดดังกล่าวไม่พบความสัมพันธ์กับการเกิดเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อน

ปัจจัยด้านการรักษา ได้แก่ ขนาดของท่อนำหลอดเลือดใหญ่กว่า 6 เฟรนซ์ เวลาที่ใช้ในการกดห้ามเลือดด้วยมือ และ การกดห้ามเลือดด้วยเครื่องมือ เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการเกิดเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนด้วยสถิติโคสแควร์ ผลการศึกษาพบปัจจัยด้านการรักษา ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการกดห้ามเลือดด้วยมือ ($p=0.03$) และขนาดของท่อนำหลอดเลือด ($p=0.01$) มีความสัมพันธ์กับการเกิดเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อนำตัวแปรเข้าสมการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกส์โดยใช้ binary logistic regression โดยเลือกปัจจัยเสี่ยงของการเกิดเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนจาก 3 ตัวแปร ที่มีค่า ≤ 0.1 เข้าสมการ ได้แก่ ปัจจัยการกดห้ามเลือดด้วยมือ ($p=0.03$) การกดห้ามเลือดด้วยเครื่องมือ ($p=0.10$) และขนาดของท่อนำหลอดเลือด ($p=0.01$) โดยผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนหลังตั้งท่อนำสายสวนหัวใจที่ขาหนีบออก พบว่าการใช้มือกดห้ามเลือด 10-14 นาที โอกาสเกิดเลือดออกลดลง และเมื่อเปรียบเทียบการกดห้ามเลือดด้วยเครื่องมือ กับไม่ใช้เครื่องมือ พบว่า การกดห้ามเลือดด้วยเครื่องมือส่งผลให้โอกาสเกิดเลือดออกเพิ่มขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ ระหว่าง ปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยด้านการรักษา กับการเกิดเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิด มีก้อน หลังดึงท่อใส่สายสวนหัวใจที่ขาหนีบออก (N= 65)

ตัวแปร	เกิดภาวะแทรกซ้อน Hematoma		p-value
	เกิด (%)	ไม่เกิด (%)	
เพศ			
ชาย	8 (12.31)	39 (60.00)	1.00
หญิง	3 (4.62)	15 (23.07)	
อายุ			
Mean ± SD	64.73 ±13.73	62.43 ±12.89	0.59
เบาหวาน			
ใช่	3 (4.62)	20 (30.76)	0.73
ไม่ใช่	8 (12.31)	34 (52.31)	
มีภาวะหัวใจล้มเหลว			
ใช่	2 (3.08)	18 (27.69)	0.48
ไม่ใช่	9 (13.85)	36 (55.38)	
มีประวัติโรคหลอดเลือด			
ใช่	3 (4.62)	15 (23.07)	1.00
ไม่ใช่	8 (12.31)	39 (60.00)	
การทำหัตถการทางขาหนีบ			
ครั้งแรก	1 (1.53)	12 (18.47)	0.43 ^a
>1 ครั้ง	10 (15.38)	42 (64.62)	
ขนาดท่อใส่สายสวนหลอดเลือด			
≤6 เฟรนช์	8 (12.31)	53 (81.54)	0.01 ^a
> 6 เฟรนช์	3 (4.62)	1 (1.53)	
เวลาในการกดด้วยมือ			
15-20 นาที	5 (7.69)	8 (12.31)	0.03 ^a
10-14 นาที	2 (3.08)	39 (60.00)	
> 20 นาที	4 (6.15)	7 (10.77)	
การกดห้ามเลือดด้วยเครื่องมือ			
ไม่ใช่	3 (4.62)	30 (46.15)	0.10
ใช่	8 (12.31)	24 (36.93)	

a =Fisher's exact test, b = Chi-square test

ตารางที่ 2 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนหลังตั้งท่อนำสายสวนหัวใจที่ขาหนีบออก (N= 65)

ตัวแปรด้านปัจจัยด้านการรักษา	OR	95% CI	p-value
เวลาในการกดห้ามเลือดด้วยมือ (นาที)			
> 20 นาที	1.02	0.17-6.16	0.97
10-14 นาที	0.04	0.00-0.38	0.00
15-20 นาที	-	-	-
การกดห้ามเลือดต่อด้วยเครื่องมือ			
ใช้	6.27	1.03-38.18	0.04
ไม่ใช้	-	-	-
ขนาดของท่อนำหลอดเลือด			
> 6 เฟรนช์	11.66	0.80-169.72	0.07
≤6 เฟรนช์	-	-	-

อภิปรายผล

ผลการศึกษาครั้งนี้พบอัตราอุบัติการณ์การเกิดเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนหลังตั้งท่อนำสายสวนหัวใจที่ขาหนีบออก จำนวน 11 ราย (ร้อยละ 16.90) จากการศึกษาพบอัตราอุบัติการณ์ใกล้เคียงกับในต่างประเทศ^{10,12,14} โดยปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อน ได้แก่ ปัจจัยด้านการรักษา ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการกดห้ามเลือดด้วยมือ การกดห้ามเลือดต่อด้วยเครื่องมือ ได้แก่

1. ปัจจัยด้านเวลาที่ใช้ในการกดห้ามเลือดด้วยมือมีความสัมพันธ์กับการเกิดเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยจากการศึกษานี้แบ่งเป็น 3 กลุ่มได้แก่ การกดห้ามเลือดด้วยมือ 10-14 นาที การกดห้ามเลือดด้วยมือ 15-20 นาที และการกดห้ามเลือดด้วยมือมากกว่า 20 นาที จากการศึกษานี้พบว่าเวลาในการด้วยมือกดไว้ประมาณ 15-20 นาที^{14,20} ผลที่ได้แตกต่างกัน

จากที่พบในต่างประเทศ โดยผลการศึกษาใช้เวลาที่ใช้ในการกดห้ามเลือดด้วยมือให้เลือดที่ขาหนีบหยุดน้อยที่สุดคือ 10 นาที สอดคล้องกับการศึกษาของซุบและคณะ แนะนำระยะเวลาที่ใช้กดห้ามเลือดด้วยมือน้อยที่สุดคือ 10 นาที หรือ กดจนกว่าเลือดจะหยุดไหล²⁸ และเมื่อทำการหาความสัมพันธ์โดยใช้ binary logistic regression พบว่าการกดห้ามเลือดด้วยมือนานกว่า 20 นาที เสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อน 1.02 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่กดด้วยมือ 15-20 นาที และเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่กดด้วยมือ 10-14 นาทีที่กับกลุ่มที่กดด้วยมือ 15-20 นาที พบว่าการกดด้วยมือ 10-14 นาทีสามารถป้องกันการเกิดเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนได้ 0.04 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่กดด้วยมือ 15-20 นาที ในงานวิจัยของซานตรา ลินส์ และคณะ แนะนำการป้องกันภาวะแทรกซ้อนหลังตั้งท่อนำสายสวนหัวใจที่ขาหนีบโดยการใช้มือกดเพื่อห้ามเลือดเป็นมาตรฐานที่ดีที่สุด (gold standard)¹⁹ การกดด้วยมือที่ดีที่สุดใช้ทั้งความ

แรงและการวางมือที่ถูกต้องโดยวางนิ้วชี้ และนิ้วกลาง กอดตำแหน่งเหนือรูผลประมาณ 1-2 เซนติเมตร¹⁹ แนะนำเวลาดกดประมาณ 15-20 นาที²⁰ การใช้มือกด เมื่อมือและแขนเกิดความล้าระหว่างการกดจะมีผล ให้แรงการกดลดลงเป็นสาเหตุให้เกิดภาวะแทรกซ้อน ได้²¹⁻²² ในงานวิจัยของฮัตซันและคณะ แนะนำในการ กดห้ามเลือดในช่วง 2-3 นาทีแรกที่กด ให้ใช้แรงกด เต็มที่โดยสังเกตจากไม่สามารถคล้ำซีพจรปลายเท้าได้ หลังจากนั้นกดต่อโดยใช้แรงกดสม่ำเสมอจนครบเวลา²⁹

2. เมื่อใช้การกดห้ามเลือดต่อด้วยเครื่องมือ พบว่าเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดเลือดออกชั้นใต้ ผิวหนังชนิดมีก้อนมากกว่าถึง 6.27 เท่า เทียบกับการ ไม่ใช้เครื่องมือ ซึ่งการใช้เครื่องมือกดนาน ตำแหน่ง ในการกดอาจไม่ตรงตำแหน่งเดิมมีผลทำให้แรงการ กดเลื่อนไปจากตำแหน่งเดิม และหากผู้ใช้งานไม่มีความชำนาญในการใช้เครื่องกด มีผลให้ประสิทธิภาพ ในการกดห้ามเลือดลดลงน้อยลงทำให้เกิดเลือดออกชั้น ใต้ผิวหนังชนิดมีก้อนได้²⁴⁻²⁵

ผลการวิจัยนี้มีประโยชน์ในการประเมิน การกดห้ามเลือดทั้งด้วยมือ และการกดห้ามเลือด ต่อด้วยเครื่องมือที่ถูกวิธีเพื่อป้องกันการเกิดภาวะ แทรกซ้อนที่จะเกิดขึ้น

ข้อจำกัดในการศึกษา

1. การศึกษานี้เป็นการศึกษาในหอผู้ป่วย วิกฤต โรงพยาบาลระดับตติยภูมิรัฐบาลเพียง โรงพยาบาลเดียว ผลการศึกษาจึงมีข้อจำกัดทำให้ ไม่สามารถอ้างอิงโดยภาพรวมได้

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษานี้ ได้แก่แบบ บันทึกรการปฏิบัติหัตถการขณะมีสาย และหลังนำสาย สวนหัวใจออก ในช่วงที่ผู้วิจัยศึกษาเป็นข้อมูลในปี 2558 มิได้ทำการตรวจสอบความตรง ความเที่ยงของ เครื่องมือเนื่องจากเป็นแบบฟอร์มที่ใช้ในการปฏิบัติ งานของพยาบาลในหน่วยงานซึ่งมีการปรับปรุงแบบ ประเมินเป็นระยะ

3. การศึกษานี้มีข้อจำกัดที่ไม่ได้ควบคุม ตัวแปรได้แก่ ตำแหน่งในการกดห้ามเลือด และน้ำหนัก ที่ใช้กดห้ามเลือด

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยพบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับ การเกิดภาวะแทรกซ้อนเลือดออกชั้นใต้ผิวหนังชนิด มีก้อนหลังดึงท่อสายสวนหัวใจที่ขาหนีบออกได้แก่ เวลาในการกดห้ามเลือดด้วยมือ และการกดห้ามเลือด ต่อด้วยเครื่องมือ ดังนั้น เพื่อความปลอดภัยในการดูแล ผู้ป่วยกลุ่มนี้ ควรมีการประเมินการกดห้ามเลือดทั้งด้วย มือ และเครื่องกดที่ถูกวิธี ซึ่งจะมีส่วนช่วยป้องกันการ เกิดภาวะแทรกซ้อนได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทางหอผู้ป่วยวิกฤต อายุรกรรมหัวใจ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาล ราชวิถี มหาวชิยาลัยมหิตล ที่ให้ข้อมูลเพื่อประโยชน์ ในการวิจัยในครั้งนี้

References

1. Ministry of Public Health, Bureau of Non Communicable Disease. World heart day campaign; 2018 [cited 2018 August 18]. Available from: [http://thaincd.com/document /file/download/knowledge/81_61.pdf](http://thaincd.com/document/file/download/knowledge/81_61.pdf). (in Thai)
2. Department of disease control. Ministry of public health. Coronary artery disease (CAD) 2019 [cited 2020 August 5]. Available from: [https://ddc.moph.go.th/ uploads/ files/ 1081120191227091554.pdf](https://ddc.moph.go.th/uploads/files/1081120191227091554.pdf). (in Thai)
3. Public health statistics. Health information unit, strategy and planning division. 2018 [cited 2020 August 5]. Available from: <https://bps>.

- moph.go.th/new_bps/sites/default/files/statistic%2061.pdf. (in Thai)
4. Chomnapas W. Acute myocardial infarction and the lower of mortality; 2019 [cited 2020 August 15]. Available from: <https://www.thaihealth.or.th/Content/49818>. (in Thai)
 5. Roffi M, Patrono C, Collet JP, Mueller C, Valgimigli M, Andreotti F, et al. 2015 ESC guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J* 2016;37:267-315.
 6. Odom BS. Management of patients after percutaneous coronary interventions. *Crit Care Nurse* 2008;28(5):1-16.
 7. Wong EM, Wu EB, Chan WW, Yu CM. A review of the management of patients after percutaneous coronary intervention. *Int J Clin Pract* 2006;60(5):582-9.
 8. Ausawakijpanich S, Duangbubpha S, Nantasukhon A. The effects of self care agency promoting program on self-care confidence and groin wound complications in patients post cardiac catheterization. *Rama Nurs J* 2019;25(2): 148-65. (in Thai)
 9. Mrdovic I, Savic L, Krljanac G, Asanin M, Lasica R, Djuricic N, et al. Simple risk algorithm to predict serious bleeding in patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention. *Circ J* 2013;77:1719-27.
 10. Sulzbach-Hoke LM, Ratcliffe SJ, Kimmel SE, Kolansky DM, Polomano R. Predictors of complications following sheath removal with percutaneous coronary intervention. *J Cardiovasc Nurs* 2010;25(3):1-8.
 11. Paganin AC, Beghetto MG, Feijo MK, Matte R, Sauer JM, Rabelo-Silva ER, et al. Vascular complications in patients who underwent endovascular cardiac procedures: multicenter cohort study. *Rev. Latino-Am. Enfermagem* 2018;26:1-7.
 12. Kassem HH, Elmahdy MF, Ewis EB, Mahdy SG. Incidence and predictors of post-catheterization femoral artery pseudoaneurysms. *Egypt Heart J* 2013;65:231-21.
 13. Robert JA, Matthew TS, Michael AK, Frederic RK, Sanjay KG, Renato MS, et al. Trends in vascular complications after diagnostic cardiac catheterization and percutaneous coronary intervention via the femoral artery, 1998 to 2007. *JACC Cardiovasc Interv* 2008; 1(3):317-26.
 14. Numasawa Y, Kohsaka S, Ueda I, Miyata H, Sawano M, Kawamura A, et al. Incidence and predictors of bleeding complications after percutaneous coronary intervention. *J Cardiol* 2017;69:272-9.
 15. Tavakol M, Ashraf S, Brener SR. Risks and complications of coronary angiography: A comprehensive review. *Glob J Health Sci* 2012;4(1):65-93.
 16. Suggs PM, Reagan SR, Clements FC, Hardin SR. Factors associated with groin complications post coronary intervention. *Clin Nurs Stud* 2013; 1(1): 26-34. Available from: <http://dx.doi.org/10.5430/cns.v1n1p26>
 17. Heywood C, Huang M, Bober W, Raio C. Ultrasound-assisted compression of the femoral artery in a hypotensive patient with expanding hematoma post cardiac catheterization. *J Intern Emerg Med* 2018;2(2):1-3.

18. Fong SS, Jaafar S, Misra S, Narasimha V. Scrotal hematoma with pseudo-aneurysm after transfemoral catheterization. *J Surg Case Rep* 2019;2:1-4.
19. Lins S, Guffey D, VanRiper S, Kline-Rogers E. Decreasing vascular complications after percutaneous coronary interventions. *Crit Care Nurse* 2006;26(6):38-46.
20. Merriweather N, Sulzbach-Hoke LM. Managing risk of complications at femoral vascular access sites in percutaneous coronary intervention. *Crit Care Nurse* 2012;32(5):1-14.
21. Batiha AM, Abu-Shaikha HS, Alhalaiqa FN, Jarrad AR, Ramadan JH. Predictors of complications after sheath removal post transfemoral percutaneous coronary interventions. *Open J Nurs* 2016;6:497-504.
22. Ebeed MS, Khali NS, Ismaeel MS. Vascular complications and risk factors among patients undergoing cardiac catheterization. *Egypt Heart J* 2017;14:259-68.
23. Suggs PM, Reagan SR, Clements FC, Hardin SR. Factors associated with groin complications post coronary intervention. *J Clin Nurs* 2013;1(1):26-34.
24. Dandecha B, Chalernsin C. A comparison of efficiency and safety of femoral artery hemostasis after coronary angiography between manual compression and mechanical compression. *J Health Sci Med Res* 2011;29(2):51-6. (in Thai)
25. Amoroso G. Why cardiology nurses should worry about vascular complications and arterial access. *Eur J Cardiovasc Nurs* 2006; 5(3-4):1-2.
26. Yaman P. Evidence based practice, percutaneous coronary intervention (PCI); 2013 [cited 2016 July 15]. Available from: <http://www.hospital.tu.ac.th/doc/EO/261155-1.pdf>. (in Thai)
27. Krejcie VR, Morgan WD. Determining sample size for research activity. *Educ Psychol Meas* 1970;30:607-10.
28. Schulz-Schupke S, Helde S, Gewalt S, Ibrahim T, Linhardt M, Haas K, et al. Comparison of vascular closure devices vs manual compression after femoral artery puncture: the ISAR-CLOSURE randomized clinical trial. *JAMA* 2014;312(19):1981-7.
29. Hassan AKM, Hasan-Ali H, Ahmed SA. A new femoral compression device compared with manual compression for bleeding control after coronary diagnostic catheterizations. *Egypt Heart J* 2014;66:233-9.