



ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด Factors Influencing Postoperative Hemorrhage in Open-heart Surgery Patients

รัชนี ผิวผ่อง^{1*}, วนิดา ดุรงค์ฤทธิชัย², สุภาภรณ์ คงพรหม¹, นันทกา สุขสมิตร³, กาญจนา นิลวงษานุวัต³,
รศสุคนธ์ ถนอมวงศ์³, จิรายุทธ์ ศรีจันทร์ทอง³, อุษณีย์ ศรีประภาคาร³, สุภาพรณ พ่วงสกุล³,
ทรงพล นามเทศ³, อรกัญญา เชื้อนแก้ว³, วิวัฒน์ วารินทร์ศิริกุล³, มาลินี ลิ้มปวงทิพย์³

¹สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ สมุทรปราการ 10540

²สาขาวิชาการพยาบาลอนามัยชุมชน คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี เพชรบุรี 76000

³ศูนย์หัวใจเกษมราษฎร์ โรงพยาบาลเกษมราษฎร์ประชาชน กรุงเทพมหานคร 10800

Ratchanee Piwpong^{1*}, Vanida Durongritichai², Supaporn Kongphrom¹, Kanchana Ninwongsanuwat³,
Rossukon Tanomwong³, Jirayuk Srijanthong³, Usanee Sriprapakarn³, Supapan Puangsakul³,
Songphol Namtad³, Onkanya Khuankaew³, Wiwat Warinsirikul³, Malinee Limpuangthip³

¹Division of Adult and Gerontological Nursing, Huachiew Chalermprakiet University, Samutprakarn 10540

²Division of Community Health Nursing, Faculty of Nursing, Phetchaburi Rachabhat University,
Phetchaburi 76000

³Kaseamrad Heart Center, Kaseamrad Prachachuen hospital, Bangkok 10800

*Email : ratchykookai@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยเชิงบรรยายนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิดในโรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่ง ในช่วงปี พ.ศ. 2558-2559 จำนวน 245 ราย วิธีการศึกษาใช้การศึกษาแบบย้อนหลัง โดยเก็บข้อมูลย้อนหลังจากเวชระเบียนผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิดและมีอายุมากกว่า 18 ปี วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยาย สถิติไคสแควร์ สถิติฟิชเชอร์ และวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกทวิภาค

ผลการศึกษา พบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ โรคเบาหวาน สัดส่วนการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย ค่าการแข็งตัวของเลือดหลังผ่าตัด ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิด คือ สัดส่วนการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย (AOR= 12.53, 95%CI = 1.35-116.58, p=0.03) และค่าการแข็งตัวของเลือดหลังผ่าตัด (AOR= 7.17, 95%CI = 1.15-44.71, p=0.04) (Nagelkerke R² = 0.34)

ผลการวิจัยเสนอแนะว่า พยาบาลและทีมสุขภาพควรมีการตรวจและติดตามผลการตรวจสัดส่วนการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้ายก่อนผ่าตัดหัวใจแบบเปิดและค่าการแข็งตัวของเลือดหลังผ่าตัด และควรสร้างแนวปฏิบัติเพื่อเฝ้าระวังและป้องกันภาวะเลือดออกรุนแรงก่อนและหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิด

คำสำคัญ : ภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิด การผ่าตัดหัวใจแบบเปิด ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด

Abstract

The objective of this descriptive study was to determine the factors influencing postoperative hemorrhage following open heart surgery in 245 patients who had undergone open heart surgery in a private hospital in 2015-2016. Retrospective study was conducted by collecting medical records of patients who had undergone open heart surgery and were over 18 years of age. The data obtained were analyzed with descriptive statistics, chi-square, Fisher's exact test and binary logistic regression analysis.



According to the findings, the variables correlated with postoperative hemorrhage in open heart surgery patients included diabetes mellitus disease, left ventricle ejection fraction and the activated clotting time (ACT). There were two factors influencing postoperative hemorrhage following open heart surgery patients including left ventricle ejection fraction (AOR= 12.53, 95%CI = 1.35-116.58, $p=0.03$) and the activated clotting time postoperative (AOR= 7.17, 95%CI = 1.15-44.71, $p=0.04$) (Nagelkerke $R^2 = 0.34$).

The research findings suggested that nurse and health care team should check-up and follow-up examination of left ventricle ejection fraction before open heart surgery and the activated clotting time postoperative. Furthermore, guidelines should be formed for monitoring and preventing severe hemorrhaging before and after open heart surgery.

Keywords : Postoperative hemorrhage in open-heart surgery, open heart surgery, open heart surgery patients

บทนำ

ภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดหัวใจเป็นภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญและรุนแรงในระยะ 24-48 ชั่วโมงแรก จากสถิติในต่างประเทศพบอัตราการเกิดภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดหัวใจร้อยละ 2.2-10^(1, 2) ในประเทศไทยพบรายงานเหล่านี้ไม่มากนักในโรงพยาบาลรัฐและเอกชนมีการผ่าตัดหัวใจด้วยกันหลายแห่ง โดยศูนย์หัวใจโรงพยาบาลเกษมราษฎร์ประชาชื่น มีผู้ป่วยเข้ารับการผ่าตัดหัวใจจำนวนมากในลำดับต้น ๆ ของโรงพยาบาลเอกชน เฉลี่ยประมาณ 600 รายต่อปี⁽³⁾ ซึ่งพบอัตราการเกิดภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดหัวใจ ประมาณร้อยละ 1.01-1.14⁽⁴⁾ ภาวะเลือดออกรุนแรงหลังผ่าตัดหัวใจเป็นภาวะที่มีเลือดออกมากกว่าหรือเท่ากับ 200 มิลลิลิตร/ชั่วโมง (excessive bleeding)⁽¹⁾ ปริมาณเลือดออกในระยะแรกจะส่งผลให้เลือดออกจากหัวใจลดลงและการไหลเวียนเลือดไม่คงที่ ต้องแก้ไขด้วยการให้เลือดทดแทน ให้ยาหยุดภาวะเลือดออกและต้องผ่าตัดซ้ำถ้าเลือดยังไม่หยุด⁽⁵⁾ ผลกระทบนี้อาจส่งผลให้ผู้ป่วยใช้ท่อช่วยหายใจนาน มีภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ ไตวาย ติดเชื้อที่กระดูกหน้าอก และใช้ระยะเวลาพักรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤติยาวนานขึ้น⁽⁶⁾

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดหัวใจ^(7, 8) จำแนกเป็น 3 ปัจจัยหลัก คือ 1) ปัจจัยด้านผู้ป่วย ได้แก่ เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย โรคประจำตัว การใช้ยาต้านเกล็ดเลือด ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ เช่น ค่าการแข็งตัวของเลือด ค่าเกล็ดเลือด ระดับครีตินิน (creatinine) สัดส่วนเลือดที่ออกจากหัวใจห้องล่างซ้าย 2) ปัจจัยด้านการผ่าตัด ได้แก่ ความแรงตัวในการผ่าตัด ชนิดของการผ่าตัด ระยะที่ใช้เครื่องหัวใจ-ปอดเทียม ระยะเวลาการหนีบลอดเลือดเอออร์ตา (aortic clamp time) และ 3) ปัจจัยหลังการผ่าตัด จากการศึกษาของโลเปสและคณะ (Lopes et al.)⁽⁸⁾ พบว่า เพศชาย ดัชนีมวลกายน้อยกว่า 26.35 เกล็ดเลือดก่อนผ่าตัดน้อยกว่า 214,000 การให้เฮพาริน (heparin) ระหว่างการผ่าตัดมากกว่า 312.5 มิลลิกรัม เป็นปัจจัยเสี่ยงทำให้เกิดภาวะเลือดออกรุนแรงในผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจ อีกทั้งการใช้เครื่องหัวใจ-ปอดเทียม ขณะทำการผ่าตัดหัวใจซึ่งมีการลดอุณหภูมิร่างกายให้ต่ำ (hypothermia) เพื่อลดการใช้ออกซิเจนของเซลล์ ร่วมกับการทำให้เลือดจางลง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการไหลเวียนของเม็ดเลือดแดงได้ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกายหลังการผ่าตัดหัวใจอย่างกว้างขวาง เช่น การเคลื่อนย้ายของเหลวและอิเล็กโทรไลต์ในร่างกาย การแข็งตัวของเลือด ระบบภูมิคุ้มกันโรค การทำงานของปอด ระบบการหายใจ ระบบประสาทส่วนกลาง และการทำงานของไตและตับได้

จะเห็นได้ว่า ภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิดอาจเกิดจากทั้งจากตัวผู้ป่วย ปัจจัยจากการผ่าตัดและปัจจัยหลังผ่าตัด นอกจากนี้ ปัจจัยที่เกี่ยวกับการดูแลหลังการผ่าตัด ได้แก่ สมรรถนะของพยาบาลที่ดูแลหลังการผ่าตัด เพื่อเฝ้าระวังภาวะเลือดออกรุนแรงหลังผ่าตัด โดยสามารถประเมินผู้ป่วย คาดการณ์ถึงสาเหตุของภาวะเลือดออกว่าเกิดจากปัจจัย



การแข็งตัวของเลือดผิดปกติ (non-surgical bleeding) หรือเกิดจากความผิดปกติในการผ่าตัด (surgical bleeding) และมีการเฝ้าระวังภาวะเลือดออกอย่างใกล้ชิดและสม่ำเสมอ นอกจากนี้ พยาบาลต้องรับรู้สัญญาณเริ่มต้นของการบีบรัดหัวใจ (cardiac tamponade) และสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องซึ่งเป็นสมรรถนะที่สำคัญ อายุการทำงานในการดูแลผู้ป่วยวิกฤตหัวใจ สะท้อนถึงประสบการณ์การดูแลผู้ป่วย ซึ่งเป็นสมรรถนะของพยาบาลวิกฤตหัวใจที่ได้สั่งสมและแสดงออกในเงื่อนไขสถานการณ์ของผู้ป่วยที่ต้องวิเคราะห์ข้อมูลและวางแผนเพื่อให้การพยาบาล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ป่วยเกิดการไหลเวียนเลือดที่ดีและเนื้อเยื่อได้รับออกซิเจนเพียงพอ⁽⁹⁾ เฝ้าระวังอาการหัวใจถูกบีบอัด และให้การดูแลได้ทันทั่วทั้งก่อนที่จะเกิดภาวะเลือดออกจะรุนแรง การศึกษาของหิรุณย์ภิญโญภาสและประจุศิลป์ (Hirunpiyopas & Prachusilpa)⁽¹⁰⁾ พบว่า ประสบการณ์การปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยวิกฤตหัวใจและหลอดเลือดและความเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ สามารถร่วมกันทำนายสมรรถนะพยาบาลในหอผู้ป่วยวิกฤตหัวใจและหลอดเลือดได้ ร้อยละ 55

จากการทบทวนวรรณกรรมส่วนใหญ่เป็นการศึกษาวิจัยในต่างประเทศและศึกษาปัจจัยบางตัวที่มีอิทธิพลต่อการเกิดภาวะเลือดออกเท่านั้น การวิจัยนี้ได้ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลากหลายทั้งจากตัวผู้ป่วย การผ่าตัด หลังผ่าตัด และสมรรถนะของพยาบาลที่ดูแลหลังผ่าตัด ซึ่งนอกจากจะทำให้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิดแล้ว ยังเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาการดูแลผู้ป่วยก่อนและหลังผ่าตัดหัวใจเพื่อป้องกันภาวะเลือดออกผิดปกติ ผู้ป่วยปลอดภัยไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนภายหลังการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บข้อมูลย้อนหลังจากเวชระเบียนผู้ป่วย ประชากร คือ ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยการผ่าตัดหัวใจแบบเปิดที่โรงพยาบาลเกษมราษฎร์ประชาชื่น ในช่วงปี พ.ศ. 2558-2559 เฉลี่ยจำนวน 600 รายต่อปี กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิดที่มีลักษณะตามเกณฑ์การคัดเลือก คือ อายุ 18 ปีขึ้นไป และได้รับการผ่าตัดเปิดหัวใจ เกณฑ์คัดออก คือ ได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคหลอดเลือดแดงใหญ่โป่งพอง (Aneurysm) สถานที่ทำการศึกษาที่โรงพยาบาลเกษมราษฎร์ประชาชื่น ซึ่งเป็นโรงพยาบาลเอกชน ระดับตติยภูมิ คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของทาโร่ ยามาเน่ (Taro Yamane)⁽¹¹⁾ ได้จำนวน 245 ราย ผู้วิจัยทำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลและชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัยถึงผู้อำนวยการโรงพยาบาล และดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแฟ้มประวัติผู้ป่วยที่มีคุณลักษณะตามเกณฑ์ที่กำหนด

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยทำหนังสือขออนุญาตทำวิจัยและเก็บข้อมูลการวิจัยจากผู้อำนวยการโรงพยาบาล จากนั้นเสนอโครงการวิจัยไปยังคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ได้รับการรับรองเลขที่รับรอง อ.584/2560 ในการเก็บข้อมูล พิทักษ์สิทธิผู้ป่วยโดยคัดลอกเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ข้อมูลที่คัดลอกเก็บเป็นความลับ และนำเสนอผลการวิจัยในภาพรวม

เครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ เครื่องมือวิจัยเป็นแบบเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ปัจจัยด้านผู้ป่วย ส่วนที่ 2 สุขภาพโดยทั่วไป ส่วนที่ 3 ปัจจัยด้านการผ่าตัด ส่วนที่ 4 ปัจจัยด้านหลังการผ่าตัดและสมรรถนะพยาบาล ตรวจสอบความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ประกอบด้วย แพทย์ผู้เชี่ยวชาญการผ่าตัดหัวใจ วิสัญญีแพทย์ผู้เชี่ยวชาญการระงับความรู้สึกผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจ และพยาบาลผู้เชี่ยวชาญในการดูแลผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจ โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) ได้ค่าแอลฟา 0.88



การวิเคราะห์ข้อมูล ปัจจัยด้านผู้ป่วย ปัจจัยด้านการผ่าตัด ปัจจัยด้านหลังการผ่าตัดและสมรรถนะพยาบาล โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปวิเคราะห์ด้วยสถิติพรรณนา หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความถี่และร้อยละ สถิติไคสแควร์ (chi-square) สถิติฟิชเชอร์ (Fisher's exact test) และวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกทวิภาค (binary logistic regression analysis)

ผลการวิจัย

1. **ปัจจัยด้านผู้ป่วย** พบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชายมากที่สุด ร้อยละ 66.50 อายุเฉลี่ย 52.02 ปี (SD=13.24) ส่วนมากอายุ 20 – 59 ปี ร้อยละ 68.60 เป็นโรคเบาหวานร้อยละ 34.30 กลุ่มตัวอย่างมีสมรรถภาพการทำงานของหัวใจตามการจำแนกของสมาคมโรคหัวใจแห่งนิวยอร์ก (New York Heart Association (NYHA) Functional Classification) ผิดปกติมากที่สุด (NYHA class II-IV) ร้อยละ 98.00 สัดส่วนการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย (left ventricular ejection fraction; LVEF) เฉลี่ย ร้อยละ 57.26 (SD= 15.03) กลุ่มตัวอย่างมีสัดส่วนการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้ายปกติมากที่สุด ร้อยละ 71.00 มีการใช้ยาต้านการแข็งตัวของเลือด ร้อยละ 15.50 มีการใช้ยาต้านเกล็ดเลือดเป็นส่วนมาก ร้อยละ 56.30 ค่าครีตินีนก่อนผ่าตัดเฉลี่ย 1.22 (SD= 1.59) กลุ่มตัวอย่างส่วนมากมีค่าครีตินีนปกติ (<1.5 mg/dL) ร้อยละ 92.20

2. **ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผ่าตัดและหลังผ่าตัด** พบว่า ความเร่งด่วนในการผ่าตัดแบบไม่รีบด่วน (elective) มากที่สุด ร้อยละ 82.00 เข้ารับการผ่าตัดทำทางเบี่ยงหลอดเลือดหัวใจมากที่สุด ร้อยละ 58 ระยะที่ใช้เครื่องหัวใจ-ปอดเทียม (Cardiopulmonary bypass (CPB) time) เฉลี่ย 100 นาที (SD = 34.24) กลุ่มตัวอย่างส่วนมากมีระยะเวลาใช้เครื่องหัวใจ-ปอดเทียม น้อยกว่า 120 นาที ร้อยละ 73.90 ระยะเวลาหนีบหลอดเลือดแดงเอออร์ตา (aortic clamp time) เฉลี่ย 62.66 นาที (SD = 24.89) ส่วนมากใช้เวลามากกว่า 60 นาที ขึ้นไป ร้อยละ 56.30 ค่าการแข็งตัวของเลือดหลังผ่าตัด (activated clotted time; ACT) เฉลี่ย 143.66 วินาที (SD = 22.03) กลุ่มตัวอย่างมีค่าการแข็งตัวของเลือดหลังผ่าตัดปกติ (<150 วินาที) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 75 อุณหภูมิแรกจับที่หอผู้ป่วยวิกฤต เฉลี่ย 36.75 องศาเซลเซียส (SD=0.34) ส่วนมากมีอุณหภูมิปกติ ร้อยละ 86.90 การตั้งค่าแรงดันบวกในช่วงสิ้นสุดการหายใจออก (positive end-expiratory pressure; PEEP) ในเครื่องช่วยหายใจเฉลี่ย 5 เซนติเมตรน้ำ (SD = 0.24) ส่วนมากมีการตั้งค่าแรงดันบวกในช่วงสิ้นสุดการหายใจออกน้อยกว่า 5 ซม.น้ำ ร้อยละ 99.2

3. **สมรรถนะพยาบาล** พยาบาลวิกฤตที่ดูแลผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจในหอผู้ป่วยวิกฤตหัวใจ จำนวน 32 คน แบ่งระดับสมรรถนะตามอายุงาน พบว่า ระดับผู้ชำนาญมีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี (expert) มากที่สุด ร้อยละ 75 รองลงมาคือระดับผู้คล่องงานมีประสบการณ์ 3-5 ปี (proficient) ร้อยละ 18.75 และระดับผู้ที่มีความสามารถมีประสบการณ์ 2-3 ปี (competent) ร้อยละ 6.25 ตามลำดับ พยาบาลที่ดูแลผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจ ใน 8 ชั่วโมง พบว่า มีระดับผู้ชำนาญมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 66.90

4. **ภาวะเลือดออกหลังผ่าตัด** ปริมาณเลือดออกจากสายระบายหลังผ่าตัดมากที่สุดในชั่วโมงที่ 1 เฉลี่ย 40.49 มิลลิลิตร/ชั่วโมง (SD = 56.28) รองลงมาเป็นชั่วโมงที่ 2 เฉลี่ย 26.53 มิลลิลิตร/ชั่วโมง (SD = 40.43) และ ชั่วโมงที่ 3 เฉลี่ย 21.76 มิลลิลิตร/ชั่วโมง (SD = 28.00) ตามลำดับ และจำแนกความรุนแรงของเลือดออกภายหลังผ่าตัดใน 8 ชั่วโมงแรก พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีเลือดออกไม่รุนแรง (น้อยกว่า 200 มิลลิลิตรในชั่วโมง) ร้อยละ 97.60 และมีเลือดออกรุนแรง (มากกว่า 200 มิลลิลิตรในชั่วโมง) ร้อยละ 2.40

5. **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด** การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิด โดย ตัวแปรตาม คือ ภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิด จำแนกเป็น เลือดออกไม่รุนแรง และเลือดออกรุนแรง ตัวแปรอิสระ จำแนกเป็นปัจจัย 3 ด้าน คือ 1) ปัจจัยด้านผู้ป่วย มี 8 ตัวแปร คือ เพศ อายุ โรคเบาหวาน สมรรถภาพการทำงานของหัวใจ สัดส่วนการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย การใช้ยาต้านเกล็ดเลือด การใช้ยาป้องกันการแข็งตัวของเลือด และค่าครีตินีนก่อนผ่าตัด 2) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผ่าตัดและหลังผ่าตัด มี 7 ตัวแปร คือ ชนิดของการผ่าตัด ความเร่งด่วนในการผ่าตัด ระยะที่ใช้เครื่องหัวใจ-ปอดเทียม ระยะเวลาการหนีบหลอดเลือด



เลือดเออร์ต่ำ ค่าการแข็งตัวของเลือดหลังผ่าตัด อุณหภูมิกายเมื่อแรกรับที่หอผู้ป่วยวิกฤต และค่าแรงดันบวกของเครื่องช่วยหายใจสูงสุด และ 3) สมรรถนะของพยาบาลที่ดูแลหลังผ่าตัด 8 ชั่วโมง มี 1 ตัวแปร คือ ระยะเวลาการปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยวิกฤตหัวใจ ดังนี้

5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ศึกษากับภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิด วิเคราะห์โดยใช้สถิติ chi-square และสถิติ Fisher's exact พบว่า มีตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ โรคเบาหวาน สัดส่วนการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย และค่าการแข็งตัวของเลือดหลังผ่าตัด ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิด โดยใช้สถิติ Chi-square และสถิติ Fisher's exact

	Total n=245	เลือดออกไม่รุนแรง n=239	เลือดออกรุนแรง n=6	
ข้อมูล	จำนวน(ร้อยละ)	จำนวน(ร้อยละ)	จำนวน(ร้อยละ)	p-value
ปัจจัยด้านผู้ป่วย				
1. เพศ				
- ชาย	163 (66.50)	157(65.70)	6(100)	0.18
- หญิง	82(33.50)	82(34.30)	0(0)	
2. อายุ (Mean=52, Max=78, Min=20, SD=13.24)				
- น้อยกว่า 60 ปี	168(68.60)	162 (67.80)	6(100)	0.18
- ตั้งแต่ 60 ปี ขึ้นไป	77(31.40)	77 (32.20)	0(0)	
3. โรคเบาหวาน				
- ไม่เป็น	161(65.70)	160(66.90)	1(16.70)	0.02
- เป็น	84(34.30)	79 (33.10)	5(83.30)	
4. การใช้ยาต้านเกล็ดเลือด				
- ไม่ใช้	107(43.70)	104(43.50)	3(50)	1.00
- ใช้	138(56.30)	135(56.50)	3(50)	
5. การใช้ยาป้องกันการแข็งตัวของเลือด				
- ไม่ใช้	207(84.50)	201(84.10)	6(100)	0.59
- ใช้	38(15.50)	38(15.90)	0(0)	
6. ค่าครีตินินก่อนผ่าตัด (Mean = 1.22, Max=18, Min= .01, SD= 1.59)				
- ปกติ (<1.5 mg/dL)	226(92.20)	222(92.90)	4(66.70)	0.07
- สูง (≥1.51 mg/dL)	19(7.80)	17(7.10)	2(33.30)	
7. สัดส่วนการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย (left ventricular ejection fraction; LVEF) (Mean = 57.26, Max = 91.00, Min= 15.00, SD = 15.03)				
- ปกติ (≥ ร้อยละ 50)	174(71.00)	173(72.40)	1(16.70)	0.01
- ผิดปกติ (<ร้อยละ 50)	71(29.00)	66(27.60)	5(83.30)	
8. สมรรถภาพการทำงานของหัวใจ				
- ปกติ (NYHA class I)	5(2.00)	5(2.10)	0(0)	1.00
- ผิดปกติ (NYHA class II-IV)	240(98.00)	234(97.90)	6(100)	
ปัจจัยด้านการผ่าตัดและหลังผ่าตัด				
9. ความเร่งด่วนในการผ่าตัด				
- ไม่รีบด่วน	201(82.00)	197(82.40)	4(66.70)	0.29
- รีบด่วนและกึ่งรีบด่วน	44(18.00)	42(17.60)	2(33.30)	
10.ชนิดของการผ่าตัด				
- ทำทางเบี่ยงหลอดเลือดหัวใจ (coronary artery bypass; CABG)	104(42.40)	103(43.10)	1(16.70)	0.25
- เปลี่ยน/ซ่อมลิ้นหัวใจ/แก้ไขความผิดปกติอื่น ๆ	141(57.60)	136 (56.90)	5(83.30)	



ตารางที่ 1 ปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิด โดยใช้สถิติ Chi-square และสถิติ Fisher's exact (ต่อ)

ข้อมูล	Total n=245 จำนวน(ร้อยละ)	เลือดออกไม่รุนแรง n=239 จำนวน(ร้อยละ)	เลือดออกรุนแรง n=6 จำนวน(ร้อยละ)	p-value
11. ระยะที่ใช้เครื่องหัวใจ-ปอดเทียม (Min=11, Max= 230, Mean= 100.09, SD= 34.24)				
- น้อยกว่า 120 นาที	181(73.90)	178(74.50)	3(50.00)	0.19
- ตั้งแต่ 120 นาทีขึ้นไป	64(26.10)	61(25.50)	3(50.00)	
12. ระยะเวลาการหนีบหลอดเลือดเออร์ต้า (Min=15.00, Max=171.00, Mean=62.66, SD= 24.89)				
- น้อยกว่า 60 นาที	138(56.30)	133(55.60)	5(83.30)	0.24
- ตั้งแต่ 60 นาทีขึ้นไป	107(43.70)	106(44.40)	1(16.70)	
13. ค่าการแข็งตัวของเลือดหลังผ่าตัด (Min=102.00, Max=427.00, Mean=143.66, SD= 22.03)				
- ปกติ (≤ 150 วินาที)	184(75.10)	182(76.20)	2(33.30)	0.04
- ผิดปกติ (>150 วินาที)	61(24.90)	57(23.80)	4(66.70)	
14. อุณหภูมิแรกที่ผู้ป่วยวิกฤต (Min=36.00, Max=37.80, Mean=36.75, SD= 0.34)				
- อุณหภูมิปกติ	213(86.90)	208(87.00)	5(83.30)	0.57
- อุณหภูมิต่ำ/สูง	32(13.10)	31 (13.00)	1(16.70)	
15. ค่าแรงดันบวกของเครื่องช่วยหายใจสูงสุด (Min=4, Max=8, Mean=5, SD= 0.24)				
- การตั้งค่า PEEP ในเครื่องช่วยหายใจ ≤ 5 เซนติเมตรน้ำ	243(99.20)	237(99.20)	6(100)	1.00
- การตั้งค่า PEEP ในเครื่องช่วยหายใจ > 5 เซนติเมตรน้ำ	2(0.80)	2 (0.8)	0(0)	
16. สมรรถนะของพยาบาลที่ดูแลหลังผ่าตัด 8 ชั่วโมง				
- อายุงานน้อยกว่า 5 ปี	106(43.30)	104(43.50)	2(33.30)	0.70
- อายุงานมากกว่า 5 ปี	139(56.70)	135(56.50)	4(66.70)	

5.2 วิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลกับภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิดโดยและวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกทวิภาค พบว่า

สัดส่วนการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย มีอิทธิพลกับภาวะเลือดออกรุนแรงหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิดที่มีสัดส่วนการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้ายผิดปกติ (LVEF< ร้อยละ 50) เกิดภาวะเลือดออกรุนแรงหลังผ่าตัดได้เป็น 12.53 เท่าของที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิดที่มีสัดส่วนการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้ายปกติ (Adjusted odds ratio; AOR= 12.53, 95%CI = 1.35-116.58, p=0.03)

ค่าการแข็งตัวของเลือดหลังผ่าตัด มีอิทธิพลกับภาวะเลือดออกรุนแรงหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยผู้ที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิดที่มีค่าการแข็งตัวของเลือดหลังผ่าตัดผิดปกติ (ACT>150 วินาที) เกิดภาวะเลือดออกรุนแรงหลังผ่าตัดได้เป็น 7.17 เท่าของที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิดที่มีค่าการแข็งตัวของเลือดหลังผ่าตัดปกติ (AOR= 7.17, 95%CI = 1.15-44.71, p=0.04) (Nagelkerke R^2 = 0.34) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิดโดยวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกทวิภาค

ปัจจัย	Crude Odds Ratio		Adjusted Odds		p-Value
	(COR)	95%CI	Ratio (AOR)	95%CI	
1. โรคเบาหวาน	10.13	1.17-88.15	8.80	0.94-82.08	.06
2. สัดส่วนการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย	13.11	1.50-114.19	12.53	1.35-116.58	.03
3. ค่าการแข็งตัวของเลือดหลังผ่าตัด	6.39	1.1-35.78	7.17	1.15-44.71	.04

Nagelkerke R^2 = 0.34



อภิปรายผล

ผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดเลือดออกหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิด คือ โรคเบาหวาน สัดส่วนการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย และค่าการแข็งตัวของเลือดหลังผ่าตัด ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดเลือดออกหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิดแบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มี 2 ตัวแปร ได้แก่ สัดส่วนการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย และค่าการแข็งตัวของเลือดหลังผ่าตัด สามารถอธิบายได้ ดังนี้

สัดส่วนการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้ายมีอิทธิพลต่อการเกิดเลือดออกหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิดแบบรุนแรง สอดคล้องกับการศึกษาของดีเซซามากาลเฮส์ (de Souza Magalhães Pereira et al.)⁽¹²⁾ และการศึกษาของเพทรว (Petrou et al.)⁽¹³⁾ พบว่า สมรรถภาพการทำงานของหัวใจเป็นปัจจัยที่สามารถทำนายการเกิดเลือดออกรุนแรงในผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจ ซึ่งในผู้ป่วยที่มีการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้ายผิดปกติก่อนผ่าตัด อาจทำให้การเลือดไหลเวียนไปเลี้ยงอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ตับ ไต ได้ลดลง ส่งผลต่อการทำงานของระบบนั้น ๆ และมีผลต่อการแข็งตัวของเลือด นอกจากนี้ภายหลังผ่าตัดในระยะแรก ผู้ป่วยมักเกิดการบีบตัวของหัวใจที่แย่ง และมีความผิดปกติของปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจลดลง (low cardiac output syndrome) ซึ่งเกิดได้ร้อยละ 35 และเกิดภาวะไตได้รับบาดเจ็บ (Acute kidney injury) ร้อยละ 25⁽¹⁴⁾ จากการศึกษาครั้งนี้ ลักษณะกลุ่มตัวอย่างที่มีการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้ายที่ปกติและผิดปกติ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ ลักษณะเพศชาย มีโรคประจำตัวเป็นโรคเบาหวาน การใช้ยาต้านเกล็ดเลือด และความรุนแรงตัวในการผ่าตัด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดหัวใจ ได้แก่ เพศ การเป็นโรคเบาหวาน การใช้ยาต้านเกล็ดเลือด และความรุนแรงตัวในการผ่าตัด^(7, 15) จากความแตกต่างของลักษณะกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวที่สัมพันธ์กับสัดส่วนการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย อาจส่งผลให้สัดส่วนการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้ายผิดปกติ มีอิทธิพลต่อการมีเลือดออกหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิดแบบรุนแรงตามมาได้

ค่าการแข็งตัวของเลือดหลังผ่าตัด มีอิทธิพลต่อการมีเลือดออกหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิดแบบรุนแรง ค่าการแข็งตัวของเลือด เป็นการตรวจระยะเวลาของการเริ่มแข็งตัวของเลือดหลังเสร็จสิ้นการผ่าตัดซึ่งยาวนานกว่าปกติ เป็นผลมาจากระหว่างการผ่าตัด ผู้ป่วยได้รับยาเฮพาริน (heparin) เพื่อป้องกันการเกิดลิ่มเลือดในระบบเครื่องปอดและหัวใจเทียม ยาเฮพารินมีฤทธิ์ไปขัดขวางการแข็งตัวของเลือด รวมทั้งการใช้ยา prime solution และการลดอุณหภูมิกาย ทำให้ปัจจัยในการแข็งตัวของเลือดผิดปกติได้⁽¹⁶⁾ หลังผ่าตัด ยาเฮพารินยังคงสะสมอยู่ในชั้นไขมันอีก 4 ชั่วโมง อาจส่งผลให้เกิดภาวะเลือดออกรุนแรงหลังผ่าตัดตามมา สอดคล้องกับการศึกษาของคาร์ควิตและคณะ (Karkouti et al.)⁽¹⁷⁾ พบว่า การแข็งตัวของเลือดหลังการผ่าตัดที่สูงกว่าปกติสามารถทำนายภาวะเลือดออกรุนแรงของผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจแบบเปิดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.0001$

นอกจากนี้ การศึกษาของเบียนคาริและคณะ (Biancari et al.)⁽¹⁵⁾ และคาร์ควิตและคณะ (Karkouti et al.)⁽¹⁷⁾ พบว่า มีปัจจัยทำนายภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดหัวใจที่ทำให้ผู้ป่วยต้องผ่าตัดซ้ำ ได้แก่ ภาวะไตวายเรื้อรัง ผู้สูงอายุ มีดัชนีมวลกายต่ำ การได้รับยาต้านเกล็ดเลือด ระยะเวลาใช้เครื่องปอดและหัวใจเทียมที่ยาวนาน การผ่าตัดแบบฉุกเฉิน และการผ่าตัดซ้ำ ระดับการแข็งตัวของเลือดก่อนผ่าตัดผิดปกติ และจำนวนเกล็ดเลือดหลังผ่าตัดต่ำกว่าปกติ ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาครั้งนี้ ที่พบว่า มีเพียง 2 ปัจจัย คือ สัดส่วนการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้ายที่ผิดปกติ และการแข็งตัวของเลือดหลังผ่าตัดผิดปกติ ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ศึกษาปัจจัยด้านสมรรถนะพยาบาลที่ดูแลหลังผ่าตัด พบว่า ไม่สัมพันธ์กับภาวะเลือดออกหลังการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด โดยใช้ระยะเวลาการปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยวิกฤตหัวใจเป็นเกณฑ์วัดสมรรถนะ ซึ่งในการวัดสมรรถนะของพยาบาลวิกฤต ยังมีอีกหลายด้าน เช่น ด้านการปฏิบัติการพยาบาลวิกฤตหัวใจและหลอดเลือด ด้านการบริหารยาโรคหัวใจและหลอดเลือด ด้านการพัฒนาคุณภาพการรักษาศูนย์ผู้ป่วยวิกฤตหัวใจและหลอดเลือด ด้านการจัดการทางการพยาบาลผู้ป่วยวิกฤตหัวใจและหลอดเลือด และด้านการตัดสินใจทางจริยธรรมในการพยาบาลผู้ป่วยวิกฤตหัวใจและหลอดเลือด⁽¹⁸⁾ ซึ่งเมื่อเกิดภาวะเลือดออกหลังการผ่าตัดหัวใจ พยาบาลที่ดูแลหลังผ่าตัดจะต้องสามารถประเมินผู้ป่วย คาดการณ์ถึงสาเหตุของภาวะเลือดออกว่าเกิดจากปัจจัยการแข็งตัวของเลือดผิดปกติ หรือเกิดจากความผิดพลาดในการผ่าตัด และมีการเฝ้าระวังภาวะเลือดออกอย่างใกล้ชิดและสม่ำเสมอ นอกจากนี้ พยาบาลต้องรับรู้สัญญาณเริ่มต้นของการบีบรัดหัวใจ และสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ซึ่งเป็นสมรรถนะที่สำคัญ แต่จาก



การศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาโดยเก็บข้อมูลย้อนหลัง จึงทำให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับสมรรถนะพยาบาลเพียงระยะเวลาการปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยวิกฤตหัวใจเท่านั้น ซึ่งอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ถึงปัจจัยทางด้านสมรรถนะพยาบาลที่มีผลต่อภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดได้

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด ใช้การศึกษาแบบย้อนหลัง โดยเก็บข้อมูลย้อนหลังจากเวชระเบียนผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิดและมีอายุมากกว่า 18 ปี พบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ โรคเบาหวาน สัดส่วนการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย ค่าการแข็งตัวของเลือดหลังผ่าตัด ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิด คือ สัดส่วนการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย (AOR= 12.53, 95%CI = 1.35-116.58, p=0.03) และค่าการแข็งตัวของเลือดหลังผ่าตัด (AOR= 7.17, 95%CI = 1.15-44.71, p=0.04) (Nagelkerke R^2 = 0.34)

ข้อเสนอแนะ

พยาบาลและทีมสุขภาพควรมีการตรวจและติดตามผลการตรวจสัดส่วนการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้ายก่อนผ่าตัดหัวใจแบบเปิดและค่าการแข็งตัวของเลือดหลังผ่าตัด และควรสร้างแนวปฏิบัติเพื่อเฝ้าระวังและป้องกันภาวะเลือดออกรุนแรงก่อนและหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิด ในการศึกษาครั้งถัดไปควรมีการศึกษาถึงสมรรถนะด้านทักษะการปฏิบัติการพยาบาลที่มีผลต่อภาวะเลือดออกหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิดร่วมด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ นายแพทย์เกรียงชัย ประสงค์สุกาญจน์ โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า แพทย์หญิงพนิดา สิรินิธิกร และพยาบาลวิชาชีพอรุณ ขวัญเมือง โรงพยาบาลราชวิถี และนายแพทย์ปิยะ เนตรวิเชียร ผู้อำนวยการโรงพยาบาลเกษมราษฎร์ ประชาชื่น

เอกสารอ้างอิง

1. Christensen MC, Krapf S, Kempel A, von Heymann C. Costs of excessive postoperative hemorrhage in cardiac surgery. J Thorac cardiovasc surg. 2009;138(3):687-93.
2. Kristensen KL, Rauer LJ, Mortensen PE, Kjeldsen BJ. Reoperation for bleeding in cardiac surgery. Interact cardiovasc thorac surg. 2012;14(6):709-13.
3. The society of thoracic Surgeons of Thailand. Statistic of heart surgery in Thailand 2001-present. [Internet] Available form http://thaists.org/news_detail.php?news_id=212
4. Kasemrad Prachachuen Heart Center. Statistic of heart surgery 2015-2016.
5. Dyke C, Aronson S, Dietrich W, Hofmann A, Karkouti K, Levi M, et al. Universal definition of perioperative bleeding in adult cardiac surgery. J thorac cardiovasc surg. 2014;147(5):1458-63.
6. Ranucci M, Baryshnikova E, Castelveccchio S, Pelissero G. Major bleeding, transfusions, and anemia: the deadly triad of cardiac surgery. Ann thorac surg. 2013;96(2):478-85.
7. Pongsombut J, Sindhu S, Thosingha O, Laksanabunsong P. Factors related to complications in postoperative openheart surgery patients during critical period. The Journal of Faculty of Nursing Burapha University. 2012;20(1):22-32.



8. Lopes CT, Brunori EF, Cavalcante AM, Moorhead SA, Swanson E, de Lima Lopesm J, de Barros AL. Factors associated with excessive bleeding after cardiac surgery: A prospective cohort study. *Heart Lung*. 2016;45(1):64-9. doi: 10.1016/j.hrtlng.2015.09.003. Epub 2015 Oct 21.
9. Sornpirom S. Critical nursing care for post-op cardiovascular. *Srinagarind Medical Journal*. 2016; 31(5):46-52.
10. Hirunpiyopas A, Prachusilpa K. Predicting factors of competency of professional nurses in coronary care unit. *Thai Journal of Cardio-Thoracic Nursing*. 2016;27(2):71-84.
11. Yamane T. *Statistics: An introductory analysis*. 3rd ed. New York: Harper and Row Publications; 1973.
12. de Souza Magalhães Pereira KM, de Assis CS, Lacerda Cintra HN, de Lucena Ferretti - Rebustini RE, Alves de Araújo Püschel V, Santos ES, et al. Factors associated with the increased bleeding in the postoperative period of cardiac surgery: a cohort study. *J clin nurs*. 2018;28(5-6):850-61.
13. Petrou A, Tzimas P, Siminelakis S. Massive bleeding in cardiac surgery. Definitions, predictors and challenges. *Hippokratia*. 2016;20(3):179-86.
14. Pieri M, Belletti A, Monaco F, Pisano A, Musu M, Dalessandro V, et al. Outcome of cardiac surgery in patients with low preoperative ejection fraction. *BMC Anesthesiol*. 2016;16(1):97.
15. Biancari F, Mikkola R, Heikkinen J, Lahtinen J, Airaksinen KJ, Juvonen T. Estimating the risk of complications related to re-exploration for bleeding after adult cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis. *Eur J cardiothorac surg*. 2011;41(1):50-5.
16. Bench S, Brown K, editors. *Critical care nursing: Learning from practice*. Hoboken, New jersey: John Wiley & Sons; 2011.
17. Karkouti K, McCluskey SA, Syed S, Pazaratz C, Poonawala H, Crowther MA. The influence of perioperative coagulation status on postoperative blood loss in complex cardiac surgery: a prospective observational study. *Anesth Analg*. 2010; Jun 1;110(6):1533-40.
18. Prapaitrakool S, Kongsayreepong S. Perioperative blood transfusion in cardiac surgery at Thammasat University Hospital: A retrospective review. *Thai Journal of Anesthesiology*. 2017; 40(1):7-16.