ปัจจัยทำนายการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตหลังผ่าตัดของผู้บาดเจ็บหลังการผ่าตัดด่วน*

*โชษิกาวรรณ มณีโชติ, พย.ม.***
*วัลย์ลดา ฉันท์เรืองวณิชย์, พย.ด.****
*ปรางทิพย์ ฉายพุทธ, Ph.D. (Nursing)*****
*กฤษณ์ แก้วโรจน์, พ.บ.ป.ชั้นสูง, ว.ว. (ศัลยศาสตร์)******

บทคัดย่อ:

วัตถุประสงค์ของการวิจัย: เพื่อศึกษาอำนาจการทำนายของตำแหน่งผ่าตัด ระดับความรู้สึกตัวก่อนผ่าตัด ภาวะช็อกก่อนผ่าตัด ปริมาณเลือดที่เสียในระหว่างผ่าตัด และระยะเวลาผ่าตัด ต่อการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตหลังผ่าตัดของผู้บาดเจ็บหลังการผ่าตัดด่วน

การออกแบบการวิจัย: การศึกษาความสัมพันธ์เชิงทำนาย แบบเก็บข้อมูลย้อนหลัง

วิธีดำเนินการวิจัย: กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุ จำนวน 427 ราย ที่มารับบริการที่หน่วยตรวจอุบัติเหตุฉุกเฉิน โรงพยาบาลระดับตติยภูมิขั้นสูงแห่งหนึ่งในกรุงเทพฯระหว่าง 1 มกราคม พ.ศ. 2560 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2562 มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป และย้ายเข้าห้องผ่าตัดด่วนจากหน่วยตรวจอุบัติเหตุฉุกเฉิน เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลประกอบด้วย แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลทางคลินิก ตำแหน่งผ่าตัด ระดับความรู้สึกตัว ดัชนีภาวะช็อก ปริมาณการเสียเลือดในระหว่างผ่าตัด ระยะเวลาผ่าตัด และการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตหลังผ่าตัดด่วน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติไคสแคว์และสถิติถดถอยโลจิสติกทวิ กำหนดระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05

ผลการวิจัย: ผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ 80.56 เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตหลังผ่าตัดด่วนร้อยละ 42.15 ผลวิเคราะห์อำนาจการทำนายพบว่า ตำแหน่งผ่าตัด ระดับความรู้สึกตัวก่อนผ่าตัด ภาวะช็อกก่อนผ่าตัด และปริมาณเลือดที่เสียในระหว่างผ่าตัด สามารถทำนายการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีอำนาจการทำนายร้อยละ 68 (Nagelkerke $R^2 = .68$, $p < .05$)

ข้อเสนอแนะ: พยาบาลและทีมสหสาขาสามารถนำตำแหน่งผ่าตัด ระดับความรู้สึกตัวก่อนผ่าตัด ภาวะช็อกก่อนผ่าตัด และปริมาณเลือดที่เสียในระหว่างผ่าตัด มาใช้พิจารณาความเหมาะสมของการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต เพื่อวางแผนจัดสรรหอผู้ป่วยวิกฤตให้แก่ผู้บาดเจ็บอย่างมีประสิทธิภาพ

วารสารสภาการพยาบาล 2565; 37(1) 89-107

คำสำคัญ: ตำแหน่งผ่าตัด/ ระดับความรู้สึกตัวก่อนผ่าตัด/ ภาวะช็อกก่อนผ่าตัด/ ปริมาณเลือดที่เสียในระหว่างผ่าตัด/ การเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตหลังผ่าตัด/ ผู้บาดเจ็บ/ การผ่าตัดด่วน

วันที่ได้รับ 18 ส.ค. 64 วันที่แก้ไขบทความเสร็จ 27 ก.ย. 64 วันที่รับตีพิมพ์ 25 ต.ค. 64

** วิทยานิพนธ์หลักสูตรพยาบาลศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล*

*** นักศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล*
**** ผู้ประสานการพิมพ์เผยแพร่ รองศาสตราจารย์ ภาควิชาการพยาบาลศัลยศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล*
E-mail: wallada.cha@mahidol.ac.th
***** รองศาสตราจารย์ ภาควิชาการพยาบาลศัลยศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล*
****** รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาศัลยศาสตร์อุบัติเหตุ ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล*

Factors Predicting Urgent-Surgery Trauma Patients' Postoperative Admission to ICU*

*Chosigawan Maneechot, M.N.S.***

*Wallada Chanruangvanich, D.N.S.****

*Prangtip Chayaput, Ph.D. (Nursing)*****

*Kris Keorochana, M.D., FRCST******

Abstract:

Objective: To study the predictive power of the surgical site, preoperative consciousness level, preoperative shock, perioperative estimated blood loss, and length of operation on urgent-surgery trauma patients' need for post-operative admission to the ICU

Design: Retrospective predictive correlation design

Methodology: This study was conducted on a sample of 427 trauma patients aged 18 and above at a super-tertiary hospital in Bangkok. The patients were treated in the Emergency and Trauma Department before being transferred to the Urgent Surgery Ward. Data were collected between 1 January 2017 and 31 December 2019, using forms to record the demographic and clinical data, surgical site, consciousness level, shock index, perioperative estimated blood loss, length of operation, and details of postoperative ICU admission. Chi-square and binary logistic regression were employed for statistical analyses, with the level of significance set at .05.

Results: Male trauma patients formed the majority of the sample (80.56%). Of these, about half (42.15%) needed postoperative ICU admission. The factors identified as being capable of significantly predicting the need for ICU admission included the surgical site, preoperative consciousness level, preoperative shock, and perioperative estimated blood loss, with a combined predictive power of 68% (Nagelkerke R2 = .68, p < .05).

Recommendations: It is recommended that nurses and multidisciplinary healthcare teams apply the factors of surgical site, preoperative consciousness level, preoperative shock, and perioperative estimated blood loss to determining the need for ICU treatment, to make most effective use of the ICU availability.

Journal of Thailand Nursing and Midwifery Council 2022; 37(1) 89-107

Keywords: surgical site; preoperative consciousness level; preoperative shock; perioperative estimated blood loss; postoperative ICU admission; trauma patients; urgent surgery

Received 18 August 2021, Revised 27 September 2021, Accepted 25 October 2021

**Master thesis, Master of Nursing Science Program in Adult Nursing, Faculty of Nursing, Mahidol University.*

***Student in Master of Nursing Science Program in Adult and Gerontological Nursing, Faculty of Nursing, Mahidol University.*

****Corresponding Author, Associate Professor, Department of Surgical Nursing, Faculty of Nursing, Mahidol University; E-mail: wallada.cha@mahidol.ac.th*

*****Associate Professor, Department of Surgical Nursing, Faculty of Nursing, Mahidol University.*

******Associate Professor, Division of Trauma Surgery, Department of Surgery, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University.*

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การผ่าตัดเป็นหนึ่งในกระบวนสำคัญที่จะช่วยเหลือผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุให้รอดชีวิตได้ ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุร้อยละ 54.5[1] ต้องเข้ารับการผ่าตัดด่วนเพื่อรักษาอาการบาดเจ็บ ซึ่งสามารถลดโอกาสเสียชีวิตได้ร้อยละ 66[2] การบาดเจ็บที่มีความรุนแรง สภาพของผู้บาดเจ็บก่อนผ่าตัดด่วนส่วนใหญ่จะมีระดับความรู้สึกตัวต่ำ สัญญาณชีพไม่คงที่ มีภาวะช็อกจากการเสียเลือดปริมาณมากและจากกระบวนการทำงานของร่างกายบกพร่อง โดยเฉพาะการบาดเจ็บตำแหน่งสำคัญ เช่น สมอง หัวใจ ปอด ในขณะที่การบาดเจ็บความรุนแรงปานกลาง ผู้บาดเจ็บอาจยังมีสัญญาณชีพคงที่ในช่วงแรก แต่มีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนอื่นที่ทำให้อาการเลวลงหากไม่ได้รับการผ่าตัดรักษา จึงจำเป็นต้องได้เข้ารับการผ่าตัดไม่เกิน 24 ชั่วโมงหลังมาถึงห้องฉุกเฉิน[3] นอกจากนี้ความเสี่ยงในระหว่างผ่าตัดรักษาคือการเสียเลือดอย่างต่อเนื่อง จนกว่าศัลยแพทย์จะสามารถแก้ไขอาการบาดเจ็บได้และการผ่าตัดเสร็จสิ้น ทำให้สภาวะหลังผ่าตัดของร่างกายยังคงไม่สามารถทำงานได้เต็มที่ บางรายต้องใช้ยาและเครื่องพยุงชีพอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการดูแลหลังผ่าตัดจึงต้องใช้ความระมัดระวังในการดูแลมากเป็นพิเศษ ผู้บาดเจ็บที่เข้าผ่าตัดแบบเร่งด่วนหรือฉุกเฉินที่ไม่ได้วางแผนล่วงหน้า จึงเสี่ยงต่อการเกิดผลลัพธ์การรักษาที่ไม่ดีและเสียชีวิตมากกว่าการผ่าตัดแบบวางแผนล่วงหน้าถึง 1.31-1.39 เท่า[4] แต่พบว่าการวางแผนส่งต่อผู้บาดเจ็บหลังผ่าตัดไปยังหอผู้ป่วยที่เหมาะสม จะสามารถเพิ่มอัตราการรอดชีวิตและส่งเสริมการฟื้นตัวได้เหมาะกับลักษณะการผ่าตัด[5] อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการหอผู้ป่วยวิกฤตที่มีอยู่อย่างจำกัด ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด[5] การผ่าตัดบางชนิดสามารถพิจารณาหอผู้ป่วยหลังผ่าตัดได้อย่างชัดเจนเนื่องจากมีความเสี่ยงหลังผ่าตัดสูง เช่น การผ่าตัดหัวใจ แต่การผ่าตัดส่วนใหญ่ยังจำเป็นต้องนำปัจจัยหลายอย่างมาพิจารณาซึ่งได้แก่ ตำแหน่งผ่าตัด ระดับความรู้สึกตัว ภาวะช็อกก่อนผ่าตัด ปริมาณเลือดที่เสียในระหว่างผ่าตัด รวมไปถึงระยะเวลาผ่าตัด เป็นต้น

การผ่าตัดด่วนส่วนใหญ่จะทำในตำแหน่งที่มีการบาดเจ็บรุนแรง ซึ่งตำแหน่งบาดเจ็บที่ต้องเข้ารับการผ่าตัด หากเป็นตำแหน่งที่มีอวัยวะสำคัญหรือทำหน้าที่หลักในร่างกาย เมื่อได้รับบาดเจ็บจะส่งผลให้การทำงานของอวัยวะเหล่านั้นถูกรบกวนและเปลี่ยนแปลงไป นำไปสู่การเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดได้ง่าย เช่น รบกวนการทำหน้าที่ของระบบหายใจและไหลเวียนโลหิต[6,7] จึงจำเป็นต้องใช้เครื่องพยุงชีพและการดูแลอย่างใกล้ชิดภายหลังผ่าตัดมากกว่าการผ่าตัดอวัยวะที่ไม่ได้ทำหน้าที่หลัก เช่น การบาดเจ็บของอวัยวะในช่องท้องและได้รับการผ่าตัดอวัยวะภายใน พบว่าต้องเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตร้อยละ 46-78.6[8] สำหรับการบาดเจ็บศีรษะและลำคอมีโอกาสสูงขึ้น 3 เท่า และการบาดเจ็บทรวงอกมีโอกาสสูงขึ้น 2 เท่า[9] ตลอดจนการบาดเจ็บหลายระบบ อวัยวะสำคัญเหล่านี้เพิ่มโอกาสการเข้ารักษาตัวในหอผู้ป่วยวิกฤต ดังนั้นตำแหน่งที่ได้รับการผ่าตัดรักษาจึงสามารถนำมาใช้พิจารณาโอกาสในการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต

ผู้บาดเจ็บที่มีระดับความรู้สึกตัวลดลงก่อนผ่าตัดส่วนใหญ่ร้อยละ 76 เกิดจากการบาดเจ็บบริเวณศีรษะ[10] และระดับความรู้สึกตัวที่ลดลงจะสัมพันธ์กับการเสียชีวิตและผลลัพธ์การรักษาที่ไม่ดี โดยผู้บาดเจ็บที่ได้เข้ารับการผ่าตัดสมอง ร้อยละ 44.3 จะมีระดับความรู้สึกตัว (Glasgow Coma Scale: GCS) อยู่ในช่วง 5 – 8 คะแนน สำหรับกลุ่มที่มี GCS น้อยกว่า 5 คะแนน มีโอกาสเกิดผลลัพธ์การรักษาไม่พึงประสงค์ได้มากถึง 192 เท่า[11]

เนื่องจากพยาธิสภาพที่เกิดขึ้นภายในสมองภายหลังได้รับบาดเจ็บ เช่น การบาดเจ็บของเซลล์ประสาทในสมองโดยตรง[12] ภาวะสมองบวมและความดันในกะโหลกศีรษะสูง ภาวะพร่องออกซิเจน ภาวะสมองเคลื่อนที่กดศูนย์ควบคุมการหายใจและการเต้นของหัวใจบริเวณก้านสมอง[13] เหล่านี้ทำให้ต้องใช้การดูแลหลังผ่าตัดมากเป็นพิเศษ รวมไปถึงการใช้ยาและเครื่องพยุงชีพต่าง ๆ ซึ่งมีเฉพาะในหอผู้ป่วยวิกฤต

ภาวะช็อกในผู้บาดเจ็บก่อนเข้ารับการผ่าตัดด่วนพบได้ร้อยละ 11.6[14] ซึ่งการเกิดภาวะช็อกก่อนผ่าตัดมีความสี่ยงต่อการเกิดอาการไม่พึงประสงค์หลังผ่าตัดถึง 11.63 เท่า[15] ตลอดจนสัมพันธ์กับการทำงานของหัวใจที่ลดลง ระบบการทำงานร่างกายล้มเหลวและนำไปสู่การเสียชีวิตได้[7] ปริมาณออกซิเจนที่มาเลี้ยงเซลล์ไม่เพียงพอ ทำให้การแลกเปลี่ยนอิเล็กโทรไลท์ภายในและภายนอกเซลล์ผิดปกติ เกิดกระบวนการเผาผลาญแบบไม่ใช้ออกซิเจนให้เป็นพลังงาน และมีผลทำให้เกิดกรดแลคติกเพิ่มขึ้น ซึ่งจะขัดขวางเอนไซม์ที่ใช้ในการทำงานของเซลล์ เมื่อเซลล์เสียหน้าที่มากขึ้นตามระดับของภาวะช็อก จะนำไปสู่การเสียชีวิตได้[16] ผู้บาดเจ็บที่อยู่ในภาวะช็อกจึงมีโอกาสการเข้ารักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตเพิ่มขึ้น 3 เท่า[17] การวางแผนเตรียมหอผู้ป่วยวิกฤตโดยนำภาวะช็อกก่อนผ่าตัดด่วนมาพิจารณา จึงช่วยให้ผู้บาดเจ็บได้รับการดูแลที่เหมาะสมกับสภาวะทางคลินิกที่ยังไม่คงที่ภายหลังผ่าตัด

ปริมาณเลือดที่เสียในระหว่างผ่าตัดเป็นหนึ่งในข้อบ่งชี้ ที่ทีมผู้ดูแลใช้พิจารณาการส่งต่อผู้ป่วยภายหลังเข้ารับการผ่าตัด เนื่องจากการเสียเลือดทำให้เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำและภาวะซีด ความสามารถในการขนส่งออกซิเจนไปยังส่วนต่าง ๆของร่างกายจึงมีประสิทธิภาพลดลง[18] โดยเฉพาะในผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุซึ่งมีการเสียเลือดอย่างต่อเนื่องก่อนมาถึงโรงพยาบาล ร่วมกับการได้รับสารน้ำทดแทนปริมาณมาก ทำให้ส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ช่วยในการแข็งตัวของเลือดลดลง จนกระทั่งเกิดความผิดปกติของการแข็งตัวของเลือดและนำไปสู่วงจรการเสียชีวิตที่เรียกว่า “Lethal Triad”[8] ได้ จึงนำไปสู่การเกิดภาวะแทรกซ้อนและอัตราการเสียชีวิตหลังผ่าตัดที่เพิ่มขึ้น[19] นอกจากนี้การได้รับเลือดทดแทนยังสัมพันธ์กับปฏิกิริยาไม่พึงประสงค์ของระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายที่เพิ่มขึ้นและผลลัพธ์การรักษาที่เลวลง[20,21] ความเสี่ยงต่าง ๆ เหล่านี้จึงเพิ่มโอกาสของการรักษาตัวในหอผู้ป่วยวิกฤตภายหลังการผ่าตัด

ระยะเวลาในการผ่าตัดมีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์ของการรักษาหลังผ่าตัด โดยระยะเวลาผ่าตัดที่เพิ่มขึ้นในทุก 30 นาที จะเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดภาวะแทรกซ้อนในระบบต่าง ๆ ได้ 1.13 เท่า[22] หากผ่าตัดนานกว่า 6.8 ชั่วโมง ความเสี่ยงจะเพิ่มขึ้นถึง 4.7 เท่า[23] เนื่องจากการผ่าตัดที่ใช้ระยะเวลานานมีการเสียเลือดเพิ่มขึ้น สารน้ำที่ให้ทดแทนระหว่างผ่าตัดส่งผลต่อระบบการแข็งตัวของเลือดและออกซิเจนที่ไปเลี้ยงเนื้อเยื่อต่าง ๆ นอกจากนี้เนื้อเยื่อที่บาดเจ็บมีการปล่อยสารอักเสบต่าง ๆและฮอร์โมนความเครียดออกมาอย่างต่อเนื่องขณะผ่าตัด[6,18] เพิ่มกระบวนการสลายโปรตีนและไขมันเป็นพลังงาน ซึ่งหากมากเกินไป (hypercatabolic response) จะทำให้การทำหน้าที่ของอวัยวะล้มเหลวได้[6] สำหรับยาที่ได้รับระหว่างผ่าตัดอาจรบกวนกลไกการควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติของร่างกาย และเกิดผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์[18,24] ทำให้ต้องมีการเฝ้าระวังหลังผ่าตัดเพิ่มขึ้น ผู้บาดเจ็บจึงมีโอกาสรักษาตัวในหอผู้ป่วยวิกฤตสูง

การทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา พบการศึกษาถึงปัจจัยทำนายผลลัพธ์การรักษาหลังผ่าตัดในด้านต่าง ๆ เช่น การเสียชีวิต เลือดออกซ้ำ การติดเชื้อ ภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำ (venous thromboembolism)

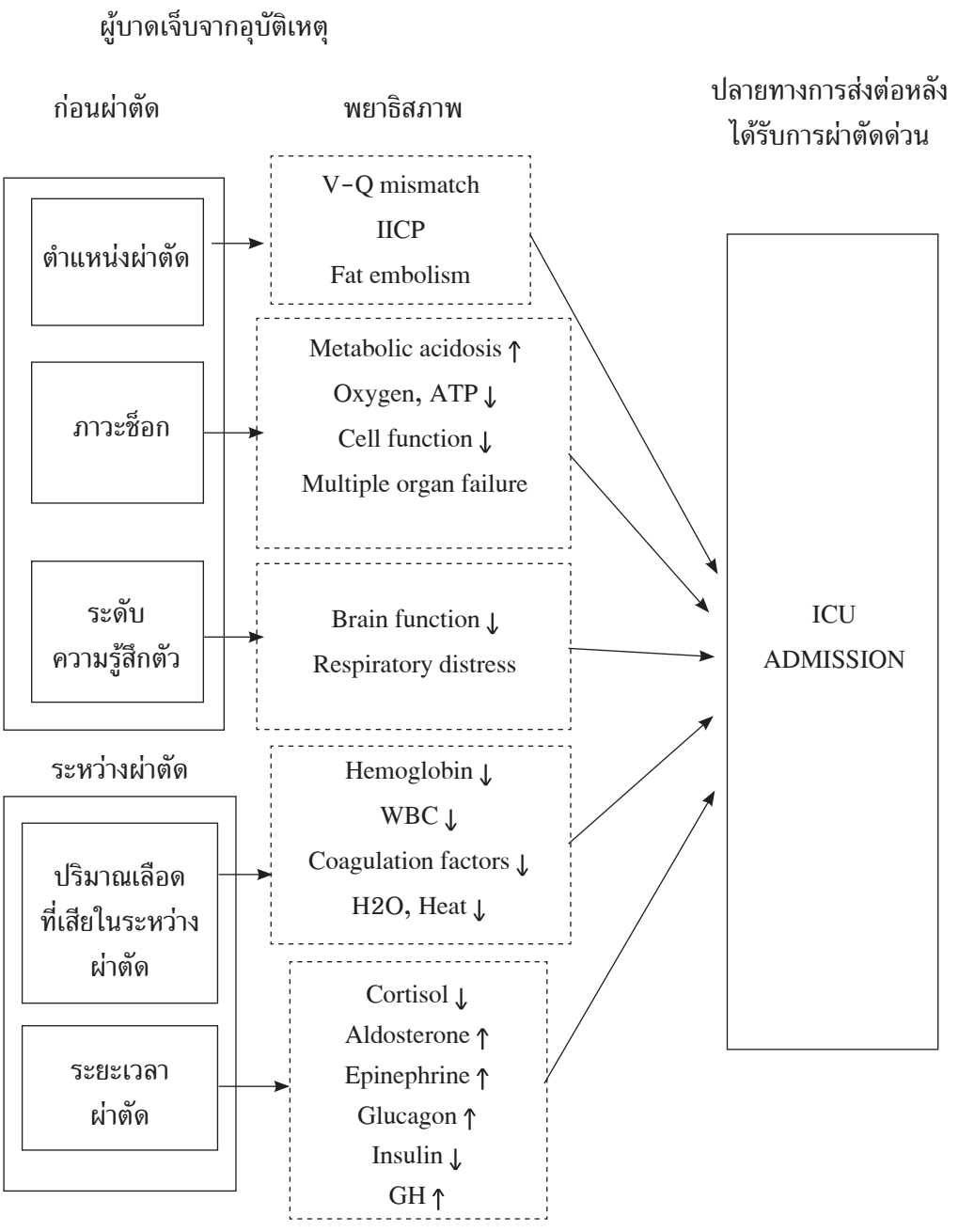
เป็นต้น[2,19,23] แต่การทำนายการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตยังมีอยู่จำกัด การศึกษาโดยทั่วไปจะเป็นการคัดกรองและการดูแลรักษาโดยรวม หรือศึกษาปัจจัยด้านโรคร่วม สภาวะการทำหน้าที่ ภาวะขาดสารอาหาร[25] ซึ่งไม่เกี่ยวกับการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตภายหลังผ่าตัดด่วน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาปัจจัยด้านตำแหน่งผ่าตัด ระดับความรู้สึกตัวก่อนผ่าตัด ภาวะช็อกก่อนผ่าตัด ปริมาณเลือดที่เสียในระหว่างผ่าตัดและระยะเวลาผ่าตัด ต่อการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตหลังผ่าตัดของผู้บาดเจ็บภายหลังได้รับการผ่าตัดด่วน เพื่อนำมาวางแผนการพยาบาลและการดูแลผู้ป่วยล่วงหน้าร่วมกับทีมสหสาขาวิชาชีพ เพื่อการส่งต่อผู้ป่วยไปยังหอผู้ป่วยวิกฤตภายหลังผ่าตัดได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนเป็นการจัดสรรทรัพยากรหอผู้ป่วยที่มีอยู่อย่างจำกัด และนำไปสู่ผลลัพธ์การดูแลที่ดีมีคุณภาพ

กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ใช้กรอบแนวคิดพยาธิสรีรวิทยาอธิบายปัจจัยที่ทำให้ผู้บาดเจ็บต้องเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตหลังผ่าตัด ตั้งแต่ร่างกายเกิดการบาดเจ็บจนทำให้มีความบกพร่องในการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ โดยร่างกายที่ได้รับบาดเจ็บในตำแหน่งสำคัญโดยตรง เช่น สมอง หัวใจ ปอด ซึ่งมีหน้าที่หลักในการควบคุมความรู้สึกตัว การไหลเวียนโลหิต และการแลกเปลี่ยนก๊าซ การบาดเจ็บหัวใจและปอด จะทำให้การไหลเวียนและแลกเปลี่ยนก๊าซในปอดไม่สัมพันธ์กัน (ventilation-perfusion mismatch: V-Q mismatch)[26] การบาดเจ็บของศีรษะ ส่งผลให้เกิดสมองบวมและก้อนเลือดที่กดเบียดเนื้อสมองทำให้เซลล์สมองขาดพลังงานเพิ่มมากขึ้น ระดับความรู้สึกตัวจะลดลง มีโอกาสหมดสติ ชัก เกิดความดันโลหิตสูง หัวใจเต้นผิดปกติจนถึงหยุดหายใจได้[12,13] การบาดเจ็บโดยอ้อมคือการเสียเลือดปริมาณมาก ซึ่งหากมากกว่า 30-40% ของปริมาณเลือดในร่างกาย ระบบการปรับตัวอัตโนมัติจะไม่สามารถปรับตัวชดเชยเพื่อคงความสมดุลของการไหลเวียนเลือดได้[16] ทำให้เกิดภาวะช็อกจากการเสียเลือดขึ้น ปริมาณออกซิเจนไม่เพียงพอในการไปเลี้ยงเซลล์ในร่างกาย เซลล์ขาดพลังงานและไม่สามารถรักษาสมดุลการผ่านเข้าออกของอิเล็กโทรไลท์ระหว่างภายในและภายนอกเซลล์ได้ โซเดียมและคลอไรด์ถูกสะสมอยู่ภายในเซลล์ และโพแทสเซียมไหลออกนอกเซลล์ ส่งผลกระทบต่อระบบประสาทและกล้ามเนื้อหัวใจ[16] ระดับความรู้สึกตัวจะลดลง การเต้นของหัวใจผิดปกติ ซึ่งอาการเหล่านี้สามารถเกิดขึ้นได้ตั้งแต่ช่วงแรกก่อนที่ผู้บาดเจ็บจะได้เข้ารับการผ่าตัด

ปริมาณเลือดที่สูญเสียไปในระหว่างผ่าตัด ทำให้ภาวะช็อกยังคงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ร่างกายจะสูญเสียสารต่าง ๆ เพิ่มขึ้น เช่น ออกซิเจน ฮีโมโกลบิน เม็ดเลือดขาว เกล็ดเลือด ปัจจัยการแข็งตัวของเลือด น้ำ และความร้อน ทำให้ระบบไหลเวียนโลหิตและการทำงานในร่างกายเสียสมดุล[27] นอกจากนี้ระยะเวลาผ่าตัดที่ยาวนาน ทำให้ร่างกายได้รับผลกระทบโดยตรงจากการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อและผลโดยอ้อมจากการหลั่งสารอักเสบเช่น TNF-α, IL-1, IL-6, IL-8 เป็นต้น รวมถึงฮอร์โมนเครียด (stress hormone) จากการผ่าตัด เช่น cortisol, glucagon, catecholamine เป็นต้น[6] ทำให้มีน้ำตาลในเลือดสูง เกิดการเผาผลาญคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาที่ผ่าตัด[6] ตลอดจนการได้รับสารน้ำทางหลอดเลือดปริมาณมาก ทำให้การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตไม่คงที่[27] ประกอบกับการได้รับยาระงับความรู้สึกต่าง ๆ อาจกดการหายใจและการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือด[24] การเผชิญกับผลกระทบเหล่านี้เป็นเวลานาน ร่างกายจะเข้าสู่ภาวะเสียสมดุล ภายหลังผ่าตัดผู้บาดเจ็บจึง

เสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงได้ เช่น ระบบการหายใจล้มเหลว ภาวะหัวใจหยุดเต้น เลือดออกซ้ำ เป็นต้น[7,26] นำไปสู่ความต้องการในการใช้เครื่องพยุงชีพ การได้รับยากระตุ้นความดันโลหิต และการดูแลอย่างใกล้ชิดจากบุคลากรการแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งทั้งหมดนี้มีอยู่ในหอผู้ป่วยวิกฤต ดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาอำนาจการทำนายของตำแหน่งผ่าตัด ระดับความรู้สึกตัวก่อนผ่าตัด ภาวะช็อกก่อนผ่าตัด ปริมาณเลือดที่เสียในระหว่างผ่าตัด และระยะเวลาผ่าตัดต่อการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตหลังผ่าตัดของผู้บาดเจ็บหลังการผ่าตัดด่วน

สมมติฐานงานวิจัย

ตำแหน่งผ่าตัด ระดับความรู้สึกตัวก่อนผ่าตัด ภาวะช็อกก่อนผ่าตัด ปริมาณเลือดที่เสียในระหว่างผ่าตัด และระยะเวลาผ่าตัด สามารถทำนายการเข้ารับการรักษาตัวในหอผู้ป่วยวิกฤตหลังผ่าตัดของผู้บาดเจ็บหลังได้รับการผ่าตัดด่วนได้

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์เชิงทำนาย (predictive correlational design) แบบเก็บข้อมูลย้อนหลัง (retrospective study)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป็นผู้ได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุทั้งเพศชายและหญิง อายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป ซึ่งมารับบริการที่หน่วยตรวจอุบัติเหตุฉุกเฉิน โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยระดับตติยภูมิขั้นสูงแห่งหนึ่ง ระหว่าง 1 มกราคม พ.ศ. 2560 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2562 และเข้ารับการผ่าตัดภายใน 24 ชั่วโมง ทั้งในและนอกเวลาราชการ จำนวน 51,061 คน คัดเลือกข้อมูลตามเกณฑ์คัดเข้าและคัดออกทีละราย จากนั้นทำการสุ่มอย่างง่ายด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามสัดส่วนที่ต้องการในแต่ละปี ให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างตามต้องการ โดยมีเกณฑ์คัดเข้าคือ เป็นผู้บาดเจ็บที่ย้ายเข้าห้องผ่าตัดจากหน่วยตรวจอุบัติเหตุฉุกเฉิน จำนวน 868 คน เกณฑ์คัดออก คือ การผ่าตัดหรือหัตถการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหัวใจ (22 คน) เสียชีวิตระหว่างเข้ารับการผ่าตัด (1 คน) ได้รับการช่วยฟื้นคืนชีพ (CPR) ก่อนเข้ารับการผ่าตัด (1 คน) การผ่าตัดที่ใช้วิธีระงับความรู้สึกแบบฉีดยาชาเฉพาะที่ (122 คน) ไม่ได้รับการผ่าตัดภายใน 24 ชั่วโมงหลังมาถึงหน่วยตรวจโรคอุบัติเหตุ (2 คน) จำหน่ายกลับบ้านภายหลังการผ่าตัดเสร็จสิ้นทันที (260 คน) การบาดเจ็บจากแผลไหม้ทุกประเภท (13 คน) หญิงตั้งครรภ์ (1 คน) และข้อมูลขาดหายเกินร้อยละ 20 (1 คน) รวมคัดออก 423 คน กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจึงเหลือ 445 คน เมื่อคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างตามสูตร

$$n = \frac{Z^2_{1-\alpha/2} N(1-P)}{\mathcal{E}^2 P(n-1) + Z^2_{1-\alpha/2}(1-P)}$$

ซึ่ง $Z_{1-\alpha/2}$ เป็นค่าคงที่ 1.96, n = 275.4335, P คือความชุกของผู้บาดเจ็บที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต อ้างอิงตาม Chalya และคณะ[28] คือ 0.234, N คือ ประชากรที่สนใจอ้างอิงตามสถิติของสถานที่เก็บข้อมูลวิจัยได้ 450, $\mathcal{E}$ คือระดับความเชื่อมั่นกำหนดเท่ากับ 0.05 คำนวณได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 427 คน ดังนั้นในปี 2560 จึงสุ่มกลุ่มตัวอย่างมา 156 คน จาก 162 คน ปี 2561 สุ่มมา 143 คนจาก 149 คน และปี 2562 สุ่มมา 128 คนจาก 134 คน รวมทั้ง 3 ปี คือ 427 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย แบบบันทึกข้อมูลและแบบประเมิน รวม 7 ส่วน ได้แก่

1. แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลทางคลินิก ได้แก่ เพศ อายุ โรคร่วม กลไกการบาดเจ็บ ข้อวินิจฉัยการบาดเจ็บตามหลัก ICD-10 การผ่าตัดที่ได้รับตามหลัก ICD-9 และประวัติการได้รับเลือด แบบบันทึกตำแหน่งผ่าตัด ผู้วิจัยจดบันทึกตำแหน่งของอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บและได้เข้ารับการผ่าตัด

จากเอกสารของห้องผ่าตัด โดยกำหนดตำแหน่งผ่าตัดออกเป็น 4 ส่วน คือ 1) ศีรษะ ใบหน้าและลำคอ 2) ทรวงอก ช่องท้องและเชิงกราน 3) รยางค์แขนขา และ 4) หลายระบบร่วมกัน[29]

2. แบบประเมินระดับความรู้สึก เป็นแบบประเมิน Glasgow Coma Scale (GCS)[30] ประเมินโดยใช้พฤติกรรมผู้ป่วย 3 ด้าน คือ การลืมตา การตอบสนองโดยคำพูด และการตอบสนองโดยการเคลื่อนไหว การประเมินใช้การสังเกต ตรวจ และกระตุ้นผู้ป่วยก่อนทำการให้คะแนน คะแนนรวมมีตั้งแต่ 3 – 15 คะแนน การจดบันทึกทำในช่วงก่อนที่ผู้บาดเจ็บจะย้ายเข้าห้องผ่าตัด และจัดแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ ผู้บาดเจ็บที่มีระดับความรู้สึกตัวปกติ (15 คะแนน) และผู้บาดเจ็บที่ระดับความรู้สึกตัวมีการเปลี่ยนแปลง (≤ 14 คะแนน)[31]

3. แบบประเมินภาวะช็อกสำหรับกลุ่มอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 55 ปี ประเมินโดย Shock Index (SI)[32] ซึ่งคำนวณจากอัตราการเต้นของหัวใจหารด้วยความดันโลหิตช่วงซิสโตลิค ค่าปกติของ SI ไม่เกิน 0.9 โดยค่าที่ได้มากกว่า 0.9 แสดงถึงภาวะช็อกระยะแรก (early hemorrhagic shock)[15,33] ส่วนกลุ่มอายุมากกว่า 55 ปี ประเมินโดย Age Shock Index (Age SI)[34] คำนวณจากค่า SI คูณอายุ ค่า Age SI ที่มากกว่า 50 แสดงถึงภาวะช็อกที่มีโอกาสเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตและเกิดการเสียชีวิตตามมาได้[33,35] การบันทึกภาวะช็อกในการศึกษานี้เป็นการจดบันทึกสัญญาณชีพช่วงเวลาใดก็ตามที่แย่ที่สุดในห้องฉุกเฉิน ซึ่งเกิดขึ้นก่อนผู้ป่วยจะย้ายไปยังห้องผ่าตัด แบ่งผลการคำนวณเป็น 2 กลุ่ม คือ SI < 0.9 คะแนน และ Age SI < 50 คะแนน จัดอยู่ในกลุ่มที่ไม่มีภาวะช็อก SI ≥ 0.9 คะแนน และ Age SI ≥ 50 คะแนน จัดอยู่ในกลุ่มที่มีภาวะช็อก[36]

4. แบบบันทึกปริมาณการเสียเลือดในระหว่างผ่าตัด ผู้วิจัยจดบันทึกปริมาณเลือดที่เสียในระหว่างผ่าตัดจากเอกสารของห้องผ่าตัด ซึ่งจะวัดปริมาณเลือดที่เสียไปในช่วงที่ศัลยแพทย์เริ่มลงมีดผ่าตัดไปจนกระทั่งผู้ป่วยย้ายออกจากห้องผ่าตัด กำหนดหน่วยการวัดปริมาณเลือดเป็นมิลลิลิตร แบ่งปริมาณการเสียเลือดออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ 1) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 มิลลิลิตร 2) 101–600 มิลลิลิตร 3) 601–1,000 มิลลิลิตร 4) มากกว่า 1,000 มิลลิลิตร[37]

5. แบบบันทึกระยะเวลาผ่าตัด ผู้วิจัยจดบันทึกจากเอกสารของห้องผ่าตัดซึ่งใช้ระยะเวลาตั้งแต่ศัลยแพทย์เริ่มลงมีดผ่าตัด (incision) ไปจนกระทั่งพยาบาลปิดผ้าปิดแผลให้ผู้ป่วยเสร็จเรียบร้อย (closure) กำหนดหน่วยการวัดระยะเวลาเป็นนาที แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ 1) น้อยกว่า 240 นาที 2) 240 – 360 นาที และ 3) มากกว่า 360 นาที[38]

6. แบบบันทึกสถานที่รับเข้ารักษาหลังได้รับการผ่าตัดด่วน ผู้วิจัยได้จากการทบทวนวรรณกรรมและรูปแบบการปฏิบัติงานภายในหน่วยงาน โดยกำหนดปลายทางการส่งต่อภายหลังได้รับการผ่าตัดด่วนไว้ตามลักษณะของหอผู้ป่วย 2 รูปแบบคือ หอผู้ป่วยสามัญและหอผู้ป่วยวิกฤต

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลทำภายหลัง ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนและผ่านการอนุมัติจากผู้อำนวยการโรงพยาบาลเพื่อให้เข้าถึงแฟ้มประวัติและเวชระเบียนผู้ป่วย ผู้วิจัยเริ่มคัดเลือกข้อมูลตามเกณฑ์คัดเข้าและคัดออกทีละราย จากนั้นทำการสุ่มอย่างง่ายด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามสัดส่วนที่ต้องการในแต่ละปี ให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างตามต้องการ และบันทึกข้อมูลลงแบบบันทึกที่ใช้เป็นเครื่องมือวิจัยจนครบถ้วน ก่อนนำมาตรวจสอบความสมบูรณ์และวิเคราะห์ทางสถิติ

การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

รหัสการรับรอง COA no. Si 130/2021 ได้รับอนุมัติให้เข้าถึงแฟ้มประวัติและเวชระเบียนผ่านหน่วยงานเวชระเบียนของโรงพยาบาล เจ้าหน้าที่เวชสถิติประจำหน่วยจะเป็นผู้คัดกรองกลุ่มตัวอย่างในเบื้องต้น และผู้วิจัยทำการคัดกรองอย่างละเอียดอีกครั้งตามเกณฑ์คัดเข้าและคัดออก การบันทึกจะลงเฉพาะรายละเอียดที่ระบุไว้ในเครื่องมือวิจัยเท่านั้น ไม่มีการระบุตัวตนที่สามารถเชื่อมโยงไปถึงผู้ป่วยได้ ข้อมูลที่ได้มาทั้งหมดจะถูกจัดเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ส่วนตัวและตั้งรหัสมิให้ผู้อื่นทราบ เอกสารกระดาษถูกเก็บไว้ในตู้ส่วนตัวซึ่งมีกุญแจล็อค การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลทำในภาพรวมเท่านั้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลกำหนดระดับนัยสำคัญสำหรับทดสอบสมมติฐานที่ .05 รายละเอียดการวิเคราะห์มีดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา โดยข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ เพศ กลไกการบาดเจ็บ สาเหตุการบาดเจ็บ ข้อวินิจฉัยการบาดเจ็บ ชนิดการผ่าตัด ตำแหน่งผ่าตัด สถานที่รับเข้ารักษาหลังได้รับการผ่าตัดด่วน วิเคราะห์โดยใช้สถิติความถี่ ร้อยละ และข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ อายุ ดัชนีภาวะช็อก คะแนนระดับความรู้สึกตัว ปริมาณการเสียเลือดในระหว่างผ่าตัด ระยะเวลาผ่าตัด วิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตำแหน่งผ่าตัด ระดับความรู้สึกตัวก่อนผ่าตัด ภาวะช็อกก่อนผ่าตัด ปริมาณการเสียเลือดในระหว่างผ่าตัด ระยะเวลาผ่าตัด กับการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตหลังผ่าตัดด่วนด้วยสถิติไคสแคว์ (chi-square)

3. วิเคราะห์อำนาจการทำนายของตำแหน่งผ่าตัด ระดับความรู้สึกตัวก่อนผ่าตัด ภาวะช็อกก่อนผ่าตัด ปริมาณการเสียเลือดในระหว่างผ่าตัด ระยะเวลาผ่าตัดต่อการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตหลังผ่าตัดด่วนด้วยสถิติถดถอยโลจิสติกทวิ (binary logistic regression)

ผลการวิจัย

ผู้บาดเจ็บที่เข้ารับการผ่าตัดด่วนส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 80.56) มีอายุเฉลี่ย 41.88 ปี (SD = 18.50, range = 18–90) กลุ่มอายุที่ได้รับการผ่าตัดด่วนมากที่สุดอยู่ระหว่าง 21 – 40 ปี (ร้อยละ 48.95) พบมีโรคร่วมร้อยละ 20.61 กลไกการบาดเจ็บเกิดจากแรงกระแทกร้อยละ 63.70 โดยมีสาเหตุมาจากอุบัติเหตุจราจรมากที่สุด ร้อยละ 41.52 ตำแหน่งที่ได้รับบาดเจ็บมากที่สุดคือรยางค์แขนขาร้อยละ 51.35 รองลงมาคือศีรษะ ใบหน้าและลำคอร้อยละ 22.48 และบาดเจ็บหลายระบบร้อยละ 17.33 ตามลำดับ การผ่าตัดที่พบมากที่สุดคือการผ่าตัดกำจัดสิ่งแปลกปลอม การปนเปื้อนและเนื้อตาย (ร้อยละ 30.44) รองลงมาคือการผ่าตัดซ่อมแซมหลอดเลือด (ร้อยละ 22.95) และการผ่าตัดเปิดกะโหลกศีรษะ (ร้อยละ 19.91) โดยได้รับเลือดในห้องฉุกเฉินก่อนเข้ารับการผ่าตัดร้อยละ 7.49 และได้รับเลือดในระหว่างผ่าตัดร้อยละ 29.51

ตำแหน่งที่ได้รับการผ่าตัดมากที่สุดคือ รยางค์แขนขา (ร้อยละ 55.27) รองลงมาคือศีรษะ ใบหน้าและลำคอ (ร้อยละ 28.10) ทรวงอก ช่องท้อง และเชิงกราน (ร้อยละ 12.88) และผ่าตัดหลายระบบ (ร้อยละ 3.75) ผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่ ก่อนผ่าตัดมีระดับความรู้สึกตัวปกติ ร้อยละ 74.71 มีค่าเฉลี่ย GCS = 13.37 (SD = 3.25, range = 3 – 15) เกิดภาวะช็อกก่อนเข้ารับการผ่าตัดด่วนพบได้ร้อยละ 29.27 โดยในกลุ่มอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 55 ปี มีค่าเฉลี่ยดัชนีภาวะช็อก (Shock Index) 0.81 คะแนน (SD = 0.26, range = 0.36 – 2.71) และกลุ่มอายุมากกว่า 55 ปี มีค่าเฉลี่ยดัชนีภาวะช็อก (Age Shock Index) 47.13 คะแนน (SD = 13.95, range = 15.96 – 94.00) การเสียเลือดระหว่างผ่าตัดเฉลี่ย 455.22 มิลลิลิตร (SD = 689.63, range = 5 – 4,000) โดยร้อยละ 46.37 พบการเสียเลือดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 มิลลิลิตร

รองลงมาคือ 101 – 600 มิลลิลิตร (ร้อยละ 31.38) และมากกว่า 1,000 มิลลิลิตร (ร้อยละ 15.22) ตามลำดับ ระยะเวลารอผ่าตัดเฉลี่ย 200.86 นาที ระยะเวลาที่ใช้ในการผ่าตัดเฉลี่ย 164.25 นาที (SD = 145.43, range = 5 – 1,220) ซึ่งส่วนใหญ่ร้อยละ 79.63 ใช้ระยะเวลาผ่าตัดน้อยกว่า 240 นาที รองลงมาคือ 240 – 360 นาที (ร้อยละ 11.48) และมากกว่า 360 นาที (ร้อยละ 8.90) ภายหลังได้รับการผ่าตัดด่วน ผู้บาดเจ็บจะถูกย้ายไปเข้ารับการดูแลในหอผู้ป่วยวิกฤตร้อยละ 42.15 และหอผู้ป่วยสามัญร้อยละ 57.85 ผลลัพธ์การรักษาภายใน 48 ชั่วโมง พบว่าต้องผ่าตัดซ้ำร้อยละ 10.77 ย้ายสถานที่ดูแลร้อยละ 8.67 และเสียชีวิตร้อยละ 0.70 ผลลัพธ์การรักษาภายหลัง 48 ชั่วโมง ผู้บาดเจ็บรอดชีวิตร้อยละ 95.08 และเสียชีวิตร้อยละ 4.92 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของตำแหน่งผ่าตัด ระดับความรู้สึกตัวและภาวะช็อกก่อนผ่าตัด ปริมาณเลือดที่เสียในระหว่างผ่าตัด ระยะเวลาผ่าตัดและสถานที่เข้ารับการรักษาหลังการผ่าตัดด่วน (n = 427)

ตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
ตำแหน่งผ่าตัด		
รยางค์แขนขา	236	55.27
ศีรษะ ใบหน้า ลำคอ	120	28.10
ทรวงอก ช่องท้อง เชิงกราน	55	12.88
หลายระบบ	16	3.75
ระดับความรู้สึกตัวก่อนผ่าตัด		
ระดับความรู้สึกตัวปกติ (GCS = 15)	319	74.71
ระดับความรู้สึกตัวเปลี่ยนแปลง (GCS ≤ 14)	108	25.29
($\overline{X}$ = 13.37, SD = 3.25, range = 3 – 15)		
ภาวะช็อกก่อนผ่าตัด		
มีภาวะช็อก (SI ≥ 0.9, Age SI ≥ 50)	125	29.27
ไม่มีภาวะช็อก (SI < 0.9, Age SI < 50)	302	70.73
(SI; $\overline{X}$ = 0.81, SD = 0.26, range = 0.36 – 2.71)		
(Age SI; $\overline{X}$ = 47.13, SD = 13.95, range = 15.96 – 94)		
ปริมาณเลือดที่เสียในระหว่างผ่าตัด		
≤ 100 มิลลิลิตร	198	46.37
101 – 600 มิลลิลิตร	134	31.38
601 – 1,000 มิลลิลิตร	30	7.03
> 1,000 มิลลิลิตร	65	15.22
($\overline{X}$ = 455.22, SD = 689.63, range = 5 – 4,000)		
ระยะเวลาผ่าตัด		
< 240 นาที	340	79.63
240 – 360 นาที	49	11.48
> 360 นาที	38	8.90
($\overline{X}$ = 164.25, SD = 145.43, range = 5 – 1,220)		
สถานที่เข้ารับการรักษาหลังการผ่าตัดด่วน		
หอผู้ป่วยสามัญ (Ward)	247	57.85
หอผู้ป่วยวิกฤต (ICU)	180	42.15

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยสถิติทดสอบไคสแควร์ พบว่า ตำแหน่งผ่าตัด ระดับความรู้สึกตัวก่อนผ่าตัด ภาวะช็อกก่อนผ่าตัด และปริมาณเลือดที่เสียในระหว่างผ่าตัด มีความสัมพันธ์กับการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตหลังผ่าตัดด่วนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) ในขณะที่ระยะเวลาผ่าตัดไม่มีความสัมพันธ์กับการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตหลังผ่าตัดด่วน ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตำแหน่งผ่าตัด ระดับความรู้สึกตัวและภาวะช็อกก่อนผ่าตัด ปริมาณเลือดที่เสียในระหว่างผ่าตัด และระยะเวลาผ่าตัด ต่อการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตหลังการผ่าตัดด่วน (n = 427)

ตัวแปร	สถานที่เข้ารับการรักษาหลังการผ่าตัด			χ^2	P Value
	รวม n (%)	Ward n (%)	ICU n (%)		
ตำแหน่งผ่าตัด				135.28	.000**
ศีรษะ ใบหน้า ลำคอ	120 (100)	23 (19.17)	97 (80.83)		
ทรวงอก ช่องท้อง เชิงกราน	55 (100)	28 (50.91)	27 (49.09)		
รยางค์แขนขา	236 (100)	192 (81.36)	44 (18.64)		
หลายระบบร่วมกัน	16 (100)	4 (25.00)	12 (75.00)		
ระดับความรู้สึกตัวก่อนผ่าตัด				162.10	.000**
ระดับความรู้สึกตัวปกติ	319 (100)	241 (75.55)	78 (24.55)		
ระดับความรู้สึกตัวเปลี่ยนแปลง	108 (100)	6 (5.56)	102 (94.44)		
ภาวะช็อกก่อนผ่าตัด				27.41	.000**
มีภาวะช็อก	125 (100)	48 (38.40)	77 (61.60)		
ไม่มีภาวะช็อก	302 (100)	199 (65.89)	103 (34.11)		
ปริมาณเลือดที่เสียในระหว่างผ่าตัด				160.28	.000**
≤ 100 มิลลิลิตร	198 (100)	174 (87.88)	24 (12.12)		
101 – 600 มิลลิลิตร	134 (100)	60 (44.78)	74 (55.22)		
601 – 1,000 มิลลิลิตร	30 (100)	7 (23.33)	23 (76.67)		
> 1,000 มิลลิลิตร	65 (100)	6 (9.23)	59 (90.77)		
ระยะเวลาผ่าตัด				.53	.769
< 240 นาที	340 (100)	199 (58.53)	141 (41.47)		
240 – 360 นาที	49 (100)	26 (53.06)	23 (46.94)		
> 360 นาที	38 (100)	22 (57.89)	16 (42.11)		

**p < .001

ผลวิเคราะห์อำนาจการทำนายพบว่า ตำแหน่งผ่าตัดคือ ศีรษะ/ใบหน้า/ลำคอ (OR = 6, 95% CI : 2.49 – 14.44, p < .05) และทรวงอก/ช่องท้อง/เชิงกราน (OR = 3.42, 95% CI : 1.40 – 8.39, p < .05) ระดับความรู้สึกตัวก่อนผ่าตัด (OR = 14.03, 95% CI : 4.93 – 39.98, p < .05) ภาวะช็อกก่อนผ่าตัด (OR = 3.08, 95% CI : 1.57 – 6.05, p < .05) ปริมาณเลือดที่เสียในระหว่างผ่าตัดที่มากกว่า 100–600 มิลลิลิตร (OR = 5.86, 95% CI : 2.89 – 11.89, p < .05) 601–1,000 มิลลิลิตร (OR = 20.30, 95% CI : 6.49 – 63.52, p < .05) และมากกว่า 1,000 มิลลิลิตร (OR = 29.56, 95% CI : 9.33 – 93.59, p < .05) สามารถทำนายการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตหลังได้รับการผ่าตัดด่วนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีอำนาจการทำนายร้อยละ 68 (Nagelkerke R^2 = .68, p < .05) ในขณะที่ระยะเวลาผ่าตัดไม่สามารถทำนายได้ (p > .05) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 อำนาจการทำนายของตำแหน่งผ่าตัด ระดับความรู้สึกตัวและภาวะช็อกก่อนผ่าตัด ปริมาณเลือดที่เสียในระหว่างผ่าตัด และระยะเวลาผ่าตัด ต่อการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตหลังได้รับการผ่าตัดด่วน (n = 427)

ตัวแปรที่ศึกษา	Exp (β)	S.E.	Wald	95% C.I.for EXP (β)		Sig.
				Lower	Upper	
ตำแหน่งผ่าตัด						
รยางค์แขนขา	ref		17.77			.000
ศีรษะ ใบหน้า ลำคอ	6.00	.45	15.97	2.49	14.44	.000
ทรวงอก ช่องท้อง เชิงกราน	3.42	.46	7.22	1.40	8.39	.007
หลายระบบ	2.57	.76	1.57	.59	11.27	.210
ระดับความรู้สึกตัวก่อนผ่าตัด	14.03	.53	24.45	4.92	39.98	.000
ภาวะช็อกก่อนผ่าตัด	3.08	.34	10.73	1.57	6.05	.001
ปริมาณเลือดที่เสียในระหว่างผ่าตัด						
≤ 100 มิลลิลิตร	ref		49.34			.000
101 – 600 มิลลิลิตร	5.86	.36	24.00	2.89	11.89	.000
601 – 1000 มิลลิลิตร	20.30	.58	26.76	6.49	63.52	.000
> 1000 มิลลิลิตร	29.56	.59	33.16	9.33	93.59	.000
ระยะเวลาผ่าตัด						
< 240 นาที	ref		2.35			.309
240 – 360 นาที	1.67	.50	1.02	.62	4.48	.312
> 360 นาที	2.01	.49	2.05	.77	5.25	.153
Constant	.03	.38	80.59			.000

Nagelkerke R^2 = .68, Chi square = 303.199 Predictive correct = 85.5%, p < .05

การอภิปรายผล

ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุที่เข้ารับการผ่าตัดด่วนส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 80.56) อายุเฉลี่ย 41.88 ปี และพบในกลุ่มอายุ 20–41 ปี มากที่สุด (ร้อยละ 48.95) เนื่องจากเป็นช่วงวัยทำงานที่ลักษณะกิจกรรมในชีวิตประจำวันของเพศชาย ใช้การเดินทางโดยการขับขี่รถจักรยานยนต์เป็นส่วนใหญ่[2] จึงมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุได้สูงกว่าเพศหญิง นอกจากนั้นเมื่อเกิดการบาดเจ็บจะมีความรุนแรงมากกว่า และมีสัดส่วนการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตหลังผ่าตัดที่สูงกว่า[1] กลไกการบาดเจ็บที่นำไปสู่การผ่าตัดด่วนพบว่าเกิดจากแรงกระแทก (ร้อยละ 63.70) มากกว่าจากแผลทะลุ (ร้อยละ 36.30) โดยมาจากอุบัติเหตุจราจรเป็นหลักเช่นเดียวกับในหลายการศึกษา[2,15] ตำแหน่งที่ได้รับบาดเจ็บมากที่สุดคือรยางค์แขนขา (ร้อยละ 51.35) และนำไปสู่การผ่าตัดกำจัดสิ่งแปลกปลอม การปนเปื้อนและเนื้อตาย (ร้อยละ 30.44) และการผ่าตัดซ่อมหลอดเลือด (ร้อยละ 22.95) มากที่สุดตามมา โดยเฉพาะบาดแผลที่มีความสกปรกเสี่ยงต่อการติดเชื้อสูง ซึ่งจะถูกนำเข้าห้องผ่าตัดเพื่อทำความสะอาดก่อนรับไว้ดูแลรักษาในโรงพยาบาลทุกราย เพื่อลดโอกาสการติดเชื้อบริเวณบาดแผล การเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตในการศึกษานี้พบร้อยละ 42.15 ซึ่งสูงกว่าการผ่าตัดผู้ป่วยทั่วไปที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตพบได้ร้อยละ 37.8[14] แสดงให้เห็นว่าการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุที่เข้ารับการผ่าตัดด่วน มีโอกาสที่สภาพหลังผ่าตัดของระบบไหลเวียนโลหิตไม่คงที่[27] ประสิทธิภาพการหายใจและการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือดลดลง[24] ทำให้เกิดการไหลเวียนและแลกเปลี่ยนก๊าซในปอดไม่สมดุล[26] มากกว่าการผ่าตัดที่วางแผนไว้ล่วงหน้าทั่วไป

การศึกษาครั้งนี้ตำแหน่งที่ได้รับการผ่าตัดมีความสอดคล้องกับตำแหน่งที่ได้รับบาดเจ็บ และสามารถทำนายการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตได้ โดยการบาดเจ็บที่ต้องผ่าตัดบริเวณศีรษะ/ใบหน้า/ลำคอมีโอกาสเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตมากกว่าการผ่าตัดรยางค์ 6 เท่า และทรวงอก/ช่องท้อง/เชิงกรานมีโอกาสเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตมากกว่าการผ่าตัดรยางค์ 3.42 เท่า สอดคล้องกับการศึกษาของ Thevathasan และคณะ[39] ที่พบว่าการผ่าตัดศีรษะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต (ร้อยละ 30.7) สูงกว่าหอผู้ป่วยสามัญ (ร้อยละ 25.7) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) เนื่องมาจากระบบประสาทและสมองเป็นระบบหลักที่ควบคุมการทำงานของร่างกาย เมื่อได้รับบาดเจ็บหรือถูกรบกวน จึงมีผลกระทบต่อการทำงานของระบบทุกส่วนในร่างกาย ทั้งการเต้นของหัวใจ การหายใจ การพูด การตื่น การเคลื่อนไหวร่างกาย ซึ่งการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตหลังผ่าตัด ช่วยลดการเกิดอาการไม่พึงประสงค์ทางระบบประสาท ได้แก่ ภาวะสมองบวมและพร่องออกซิเจน รวมถึงสามารถประเมินรักษาภาวะความดันในกะโหลกศีรษะสูงได้อย่างใกล้ชิด[40] สำหรับการบาดเจ็บบริเวณใบหน้าคอหรือทรวงอกทำให้ประสิทธิภาพในการหายใจของผู้ป่วยลดลง ปอดมีความจุลดลง ขยายตัวได้ไม่เต็มที่ ความเจ็บปวดและการเคลื่อนไหวร่างกายได้จำกัด นำไปสู่การเกิดภาวะแทรกซ้อนของปอดได้ง่าย รวมถึงความชอกช้ำที่เกิดขึ้นภายใน 24 – 48 ชั่วโมง ภายหลังการบาดเจ็บร่วมกับการผ่าตัด ทำให้เกิดการไหลเวียนและแลกเปลี่ยนก๊าซในปอดไม่สัมพันธ์กัน (V-Q mismatch) จนทำให้เกิดภาวะคุกคามชีวิตตามมา[26] ซึ่งใกล้เคียงกับผลการศึกษาของ Alqarafi และคณะ[9] ที่พบว่าการบาดเจ็บทรวงอกสามารถเพิ่มโอกาสการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตได้ 2 เท่า เมื่อเทียบกับการบาดเจ็บช่องท้องเพียงตำแหน่งเดียว นอกจากนั้นการบาดเจ็บช่องท้องที่ต้องผ่าตัดมีความสอดคล้อง

กับงานวิจัยของ Sawhey และคณะ[8] ที่พบว่าการบาดเจ็บซึ่งต้องผ่าตัดอวัยวะภายในช่องท้องที่เป็น solid organ จะนำไปสู่การเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตหลังผ่าตัดได้ถึงร้อยละ 46 – 78.6 เนื่องจากภาวะช็อกจากการเสียเลือดหลังผ่าตัด ซึ่งพบได้ร้อยละ 45.45 และเกิดวงจร Lethal Triad สามารถทำให้ผู้บาดเจ็บถึงแก่ชีวิตได้ร้อยละ 50-60[8] ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตเพื่อให้การดูแลและเฝ้าระวังภาวะเลือดออกซ้ำ การแข็งตัวของเลือดผิดปกติ อุณหภูมิกายต่ำ หัวใจทำงานผิดปกติ ภาวะแทรกซ้อนของปอด ภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำลึกหรือปอด และการติดเชื้อ[8] ที่อาจเกิดขึ้นตามมาหลังผ่าตัด

ระดับความรู้สึกตัวก่อนผ่าตัดในการศึกษานี้พบว่า ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุส่วนใหญ่มีระดับความรู้สึกตัวที่ปกติ (GCS = 15) ร้อยละ 74.71 เนื่องจากการศึกษานี้ผู้บาดเจ็บจำนวนมากเป็นการบาดเจ็บของรยางค์ร้อยละ 51.35 อีกทั้งยังพบภาวะช็อกเพียงร้อยละ 29.27 อย่างไรก็ตามระดับความรู้สึกตัวก่อนผ่าตัดสามารถทำนายการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 14.03 เท่า (OR = 14.03, 95% CI : 4.93 – 39.98, p < .05) ซึ่งเป็นไปในแนวทางเดียวกับการศึกษาของ Ratcliff และคณะ[31] ที่พบว่าการลดลงของระดับความรู้สึกตัว (GCS = 13-14) จะเพิ่มโอกาสการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตได้ 4 เท่า (OR = 4.66, 95% CI : 2.03 – 10.68, p < .05) เนื่องจากการเกิดภาวะช็อกและการบาดเจ็บของศีรษะ ใบหน้า และลำคอโดยตรง ซึ่งการศึกษาครั้งนี้พบร้อยละ 22.48 ทำให้สมองมีเลือดไปเลี้ยงลดลง และการบาดเจ็บของสมองทำให้เซลล์สมองถูกทำลาย ใยประสาทและเซลล์ประสาทในสมองฉีกขาด ไม่สามารถส่งกระแสประสาทไปควบคุมการทำงานได้[12] มีภาวะสมองบวมภายหลังบาดเจ็บ มีการรบกวนศูนย์ควบคุมการหลับ-ตื่น และควบคุมการทำงานของหัวใจ รวมถึงการปรับหด/ขยายหลอดเลือด (reticular activating system) ซึ่งอยู่บริเวณก้านสมอง จึงส่งผลต่อความรู้สึกตัวและอัตราการเต้นของหัวใจ[13] ประสิทธิภาพในการควบคุมการไหลเวียนเลือดจึงลดลง นอกจากนี้ระดับความรู้สึกตัวที่ลดลงยังลดการทำงานของ gag reflex ซึ่งเพิ่มโอกาสของการเกิดทางเดินหายใจอุดกั้นได้ง่ายขึ้น ภาวะขาดออกซิเจนหรือทางเดินหายใจอุดกั้น ทำให้เกิดกรดในร่างกายและรบกวนการทำงานของสมอง[13] พยาธิสภาพเหล่านี้นำไปสู่ผลลัพธ์การรักษาที่ไม่ดี นับเป็นภาวะวิกฤตที่ทำให้ผู้บาดเจ็บต้องได้รับการดูแล และมีความต้องการใช้เครื่องช่วยพยุงชีพในหอผู้ป่วยวิกฤต

ผลการศึกษาพบภาวะช็อกก่อนผ่าตัดร้อยละ 29.27 เนื่องจากส่วนใหญ่ผู้บาดเจ็บที่มีความรุนแรงมากจะมีสภาวะความไม่มั่นคงของสัญญาณชีพสูง ทำให้ไม่สามารถทำการผ่าตัดได้ ดังนั้นจึงไม่ถูกนำมาศึกษา นอกจากนี้โรงพยาบาลที่ทำการศึกษา ตั้งอยู่กลางเมืองและมีการจราจรหนาแน่น แรงปะทะของอุบัติเหตุจะไม่รุนแรงเหมือนแถบชานเมือง ผู้บาดเจ็บจึงได้รับเลือดก่อนผ่าตัดเพียงร้อยละ 7.49 และได้รับเลือดระหว่างผ่าตัดร้อยละ 29.51 อัตราการเกิดภาวะช็อกจึงน้อยกว่าการศึกษาที่เฉพาะเจาะจงในผู้บาดเจ็บที่มีความรุนแรงมาก อย่างไรก็ตามการศึกษาครั้งนี้พบว่าการเกิดภาวะช็อกของผู้บาดเจ็บมีความสัมพันธ์ และสามารถทำนายการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 3 เท่า ของผู้ที่ไม่เกิดภาวะช็อก (OR = 3.08, 95% CI : 1.57 – 6.05, p < .05) สอดคล้องกับการศึกษาของ Sykes ปี 2015[17] ซึ่งพบว่าภาวะช็อกที่ประเมินด้วย Shock Index ที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.7 สามารถทำนายโอกาสการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตที่เพิ่มขึ้น 2.96 เท่า และการศึกษาของ Toccaceli และคณะ ปี 2015 ซึ่งพบว่า

Shock Index ในห้องฉุกเฉินที่มีค่ามากกว่า 1.05 สามารถทำนายการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตได้ 12 เท่า[41] เนื่องมาจากผู้ที่มีภาวะช็อกก่อนผ่าตัดจะมีออกซิเจนไปเลี้ยงเซลล์ร่างกายไม่เพียงพอ เกิดกระบวนการเผาผลาญแบบไม่ใช้ออกซิเจนเพื่อให้ได้พลังงาน และมีกรดแลคติกเพิ่มขึ้นตามมา ทำให้เอนไซม์ที่จำเป็นต่อการทำงานของเซลล์ต่าง ๆ มีประสิทธิภาพการทำงานลดลง ตามระดับความรุนแรงของภาวะช็อก การที่สมดุลการผ่านเข้าออกของอิเล็กโทรไลท์ในและนอกเซลล์มีการเปลี่ยนแปลง โซเดียมและคลอไรด์จะถูกสะสมอยู่ภายในเซลล์ และโพแทสเซียมไหลออกนอกเซลล์ ทำให้ระบบประสาทและกล้ามเนื้อหัวใจทำงานผิดปกติ[16] นอกจากนี้ในระหว่างผ่าตัดหากมีภาวะช็อกต่อเนื่อง ร่างกายจะปล่อยสารอักเสบต่าง ๆออกมาเป็นจำนวนมาก เช่น TNF-α, IL-8, anaphylotoxin ซึ่งกระตุ้นเม็ดเลือดขาว (polymorphonuclear neutrophil) ให้ทำงาน และทำให้เกิดการทำลายเยื่อบุเซลล์ต่าง ๆ โดยเฉพาะในปอด ส่งผลให้การทำหน้าที่ของระบบหายใจบกพร่อง รวมไปถึงไต และการแข็งตัวของเลือดล้มเหลว มีโอกาสนำไปสู่การเสียชีวิตหลังผ่าตัดได้[42] ผู้บาดเจ็บที่ยังมีอาการทางคลินิกที่ไม่คงที่เหล่านี้จึงต้องการการดูแลที่ใกล้ชิดในหอผู้ป่วยวิกฤตในระยะหลังผ่าตัดช่วงแรก และจำเป็นต้องมีการใช้ยาและเครื่องพยุงชีพต่าง ๆ เข้ามาช่วยเหลืออย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สภาวะการทำหน้าที่ของร่างกายค่อย ๆ ฟื้นตัว

ปริมาณเลือดที่เสียในระหว่างผ่าตัดเฉลี่ย 455.22 มิลลิลิตร ซึ่งมากกว่าการศึกษาของ Havens และคณะ[21] ที่ศึกษาในกลุ่มผ่าตัดด่วนทั่วไปที่ไม่ใช่ผู้ป่วยอุบัติเหตุซึ่งเสียเลือดเฉลี่ย 281.99 มิลลิลิตร ทั้งนี้เนื่องมาจากการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นก่อนเข้ารับการผ่าตัด ทำให้มีปริมาณเลือดที่คั่งค้างอยู่ภายในเมื่อเข้ารับการผ่าตัดจึงเป็นการเปิดเข้าสู่บริเวณที่บาดเจ็บโดยไม่ทราบจุดเลือดออกที่แน่ชัด ปริมาณเลือดจึงไหลออกมาอย่างต่อเนื่อง และจะลดลงก็ต่อเมื่อศัลยแพทย์พบจุดเลือดออกและทำการหยุดเลือดได้สำเร็จ ส่งผลให้การผ่าตัดด่วนในผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุมีปริมาณการเสียเลือดในระหว่างผ่าตัดที่มากกว่าการผ่าตัดทั่วไป[21] นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณเลือดที่เสียในระหว่างผ่าตัดที่มากกว่า 100 มิลลิลิตร สามารถทำนายการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตได้ 5.86 เท่า และจะเพิ่มมากขึ้นเป็น 20.3 เท่า และ 29.56 เท่า เมื่อมีการเสียเลือดที่มากกว่า 600 มิลลิลิตร และ 1,000 มิลลิลิตร ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาของ Kim และคณะ[43] ที่พบว่าการเสียเลือดระหว่างผ่าตัดสามารถทำนายการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตได้ เนื่องจากการเสียเลือดทำให้ร่างกายเสียสมดุลในการทำงาน จนเกิดภาวะช็อกจากการเสียเลือดได้ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุที่มีการเสียเลือดตั้งแต่ก่อนผ่าตัด ร่างกายจึงมีความเป็นกรดในเลือดเพิ่มขึ้นและเกิดความเสียหายต่อเซลล์ในร่างกายตามมา[16,42] รวมไปถึงในระหว่างผ่าตัดมีการสูญเสียสารต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการทำงานของร่างกายไป เช่น ฮีโมโกลบิน เม็ดเลือดขาว เกล็ดเลือด ปัจจัยการแข็งตัวของเลือด น้ำ และความร้อน เป็นต้น นอกจากนี้การได้รับเลือดทดแทนเมื่อเสียเลือดมาก ทั้งในช่วงก่อนผ่าตัดและระหว่างผ่าตัด สามารถทำให้เกิดปฏิกิริยา transfusion-induced immunomodulation (TRIM) เพราะได้รับ cytokines, ไขมัน และสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่ละลายน้ำได้ (soluble bioactive substances) เพิ่มเข้าสู่ร่างกาย ปฏิกิริยานี้มีผลต่อระบบภูมิคุ้มกันที่นำไปสู่การเกิดการบาดเจ็บต่อปอดจากการให้เลือด กดภูมิคุ้มกันและเพิ่มความไวต่อการติดเชื้อได้[20] สภาวะหลังผ่าตัดของผู้ที่เสียเลือดในระหว่างผ่าตัดมากจึงมีสัญญาณชีพไม่คงที่ และมีภาวะความเป็นกรดในเลือดสูง เสี่ยงต่อสภาวะทางคลินิกที่เปลี่ยนแปลง

เลวลง บางรายจำเป็นต้องใช้ยากระตุ้นความดันโลหิตอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องได้รับการดูแลในหอผู้ป่วยวิกฤต เพื่อเฝ้าระวังอาการไม่พึงประสงค์ที่จะตามมาหลังการเสียเลือดปริมาณมากอย่างใกล้ชิด[27]

การศึกษานี้ระยะเวลาผ่าตัดไม่สามารถทำนายการเข้ารับการรักษาตัวในหอผู้ป่วยวิกฤตได้ ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Bruceta และคณะ[38] ที่พบว่าระยะเวลาผ่าตัดที่นาน 4-6 ชั่วโมงจะเพิ่มโอกาสการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตได้ 1.3 เท่า และเพิ่มเป็น 1.6 เท่า เมื่อผ่าตัดนานกว่า 6 ชั่วโมง อาจเนื่องจากระยะเวลาการผ่าตัดในการศึกษานี้ส่วนใหญ่น้อยกว่า 240 นาที โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 164.25 นาที ทำให้ข้อมูลไม่มีการกระจายตัวที่ดี อีกทั้งแนวคิดของระยะเวลาและความรวดเร็วในการผ่าตัดด่วน ของกลุ่มผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากการผ่าตัดในผู้ป่วยประเภทอื่น กล่าวคือในกลุ่มผู้บาดเจ็บรุนแรงและมีสัญญาณชีพไม่คงที่จากการเสียเลือด รวมไปถึงพบค่าความแข็งตัวของเลือดผิดปกติและภาวะกรดในร่างกายในช่วงก่อนผ่าตัด ศัลยแพทย์จะพิจารณาให้ผู้บาดเจ็บเข้ารับการผ่าตัดด่วนที่เรียกว่า “Damage control surgery” โดยจะใช้เวลาผ่าตัดไม่เกิน 90 นาที[44] เพื่อให้สามารถควบคุมการเสียเลือดให้ได้เร็วที่สุด เป็นการป้องกันอาการเลวลงหลังผ่าตัด (second hit) และ การเกิด lethal triad[8] ผู้บาดเจ็บจึงได้เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตทุกราย ซึ่งขัดแย้งกับผลการศึกษาของการผ่าตัดชนิดอื่นที่ไม่ใช่อุบัติเหตุ นอกจากนี้ในการบาดเจ็บรยางค์แขนขาที่ได้เข้ารับการผ่าตัด แม้ว่าจะมีสัดส่วนของระยะเวลาผ่าตัดที่นานมากกว่า 360 นาทีมากที่สุด (ร้อยละ 14.4) เมื่อเทียบกับการผ่าตัดตำแหน่งอื่น แต่ก็ยังไม่สามารถทำนายการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตได้ เนื่องจากการผ่าตัดรยางค์แขนขาที่มีระยะเวลาผ่าตัดนานในการศึกษานี้คือการผ่าตัดซ่อมหลอดเลือด (repair vessel) ซึ่งผู้บาดเจ็บจะมีสัญญาณชีพระหว่างผ่าตัดคงที่และมีการเสียเลือดที่น้อยเนื่องจากสามารถใช้เครื่องรัดห้ามเลือดในระหว่างผ่าตัดได้ สภาวะทางคลินิกหลังผ่าตัดจึงคงที่เพียงพอที่จะเข้ารับการดูแลในหอผู้ป่วยทั่วไป ดังนั้นระยะเวลาผ่าตัดจึงไม่สามารถทำนายการเข้ารับการรักษาตัวในหอผู้ป่วยวิกฤตในการศึกษานี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

พยาบาลควรเฝ้าระวังภาวะช็อกในช่วงก่อนผ่าตัด โดยนำดัชนีภาวะช็อกมาใช้ในการประเมิน เพื่อสามารถให้การพยาบาลช่วยเหลือผู้มีภาวะช็อกได้อย่างทันท่วงที ตลอดจนนำระดับความรู้สึกตัวก่อนผ่าตัด ปริมาณการเสียเลือดในระหว่างผ่าตัด และตำแหน่งผ่าตัด มาร่วมพิจารณาถึงความเหมาะสมของการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตในกลุ่มผู้บาดเจ็บที่เข้ารับการผ่าตัดด่วน เพื่อให้ผู้บาดเจ็บได้เข้ารับการรักษารวดเร็ว สอดคล้องกับสภาวะทางคลินิก และวางแผนจัดสรรหอผู้ป่วยวิกฤตให้เหมาะสมทันการณ์เพื่อให้ผู้บาดเจ็บมีความปลอดภัยมากที่สุด

References

1. Di Saverio S, Gambale G, Coccolini F, Catena F, Giorgini E, Ansaloni L, et al. Changes in the outcomes of severe trauma patients from 15-year experience in a Western European trauma ICU of Emilia Romagna region (1996-2010). A population cross-sectional survey study. Langenbecks Arch Surg. 2014;399(1): 109-26.
2. Wang CH, Hsiao KY, Shih HM, Tsai YH, Chen IC. The role of trauma team activation by emergency physicians on outcomes in severe trauma patients. J Acute Med. 2014;4(1):1-5.doi: 10.1016/j.jacme.2013.10.006.

3. McIsaac DI, Abdulla K, Yang H, Sundaresan S, Doering P, Vaswani SG, et al. Association of delay of urgent or emergency surgery with mortality and use of health care resources: a propensity score-matched observational cohort study. Can Med Assoc J. 2017;189(27): E905-E12. doi: 10.1503/cmj.160576.
4. Havens JM, Peetz AB, Do WS, Cooper Z, Kelly E, Askari R, et al. The excess morbidity and mortality of emergency general surgery. J Trauma Acute Care Surg. 2015;78(2):306-11.
5. Ghaffar S, Pearse RM, Gillies MA. ICU admission after surgery: who benefits? Curr Opin Crit Care. 2017;23(5):424-9. doi: 10.1097/MCC.0000000000000448.
6. Helander EM, Webb MP, Menard B, Prabhakar A, Helmstetter J, Cornett EM, et al. Metabolic and the surgical stress response considerations to improve postoperative recovery. Curr Pain Headache Rep. 2019;23(5):33.
7. Matos AA, Silva DB, Jesus MLD, Guimarães AR, Cordeiro ALL. Incidence of complications after cardiac surgery. Int Phys Med Rehab. 2020;5(1):25-8.
8. Sawhney C, Kaur M, Gupta B, Singh PM, Gupta A, Kumar S, et al. Critical care issues in solid organ injury: review and experience in a tertiary trauma center. Saudi J Anaesth. 2014;8 Suppl 1:S29-S35. doi: 10.4103/1658-354X.144065.
9. Alqarafi A, Alhazmi A, Alawfi A, Alruhaili E, Alebrahaimi F, Sebeih S. The patterns of abdominal trauma and factors associated with ICU admission in a major trauma center in Medina. Australas Medical J. 2019;12(3):71-80. doi: 10.21767/AMJ.2018.3554.
10. Owojuyigbe A, Komolafe E, Dada O, Dada O, Adenekan A, Faponle A, et al. Review of adult head injury admissions into the intensive care unit of a tertiary hospital in Nigeria. East Cent Afr J Surg. 2018;22:9.
11. Bagheri Sr, Alimohammadi E, Saeedi H, Sepehri P, Soleimani P, Fatahian R, et al. Decompressive craniectomy in traumatic brain injury: factors influencing prognosis and outcome. Iran J Neurosurg. 2017;3(1):21-6.
12. March K. Head injury and dysfunction. In: Good VS, Kirkwood PL, editors. Advanced critical care nursing. 2nd ed. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2018.
13. Aisiku I, Robertson CS. Epidemiology and pathophysiology of traumatic brain injury. In: ebb A, Gattinoni L, editors. Oxford Textbook of critical care. 2nd ed. United Kingdom: Oxford University Press; 2016.
14. Michetti CP, Fakhry SM, Brasel K, Martin ND, Teicher EJ, Newcomb A. Trauma ICU prevalence project: the diversity of surgical critical care. Trauma Surg Acute Care Open. 2019;4(1):e000288. doi: 10.1136/tsaco-2018-000288.
15. Kim MJ, Park JY, Kim MK, Lee JG. Usefulness of Shock Index to predict outcomes of trauma patient: a retrospective cohort study. J Trauma Inj. 2019;32(1): 17-25. doi: 10.20408/jti.2018.034.
16. Brashers VL. Alterations of cardiovascular funcion. In: Huether SE, McCance KL, editors. Understanding pathophysiology. 6th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2017. p. 598-686.
17. Sykes M. Using Shock Index as a predictor of ICU readmission: a quality improvement project [dissertation]. Master's Theses and Capstones: University of New Hampshire; 2015.
18. Scott MJ, Miller TE. Pathophysiology of major surgery and the role of enhanced recovery pathways and the anesthesiologist to improve outcomes. Anesthesiol Clin. 2015;33(1):79-91. doi: 10.1016/j.anclin.2014.11.006.
19. Rolston JD, Han SJ, Lau CY, Berger MS, Parsa AT. Frequency and predictors of complications in neurological surgery: national trends from 2006 to 2011. J Neurosurg. 2014;120(3):736-45. doi: 10.3171/2013.10.JNS122419.

20. Garraud O, Cognasse F, Laradi S, Hamzeh-Cognasse H, Peyrard T, Tissot JD, et al. How to mitigate the risk of inducing transfusion-associated adverse reactions. Transfus Clin Biol. 2018;25(4):262-8. doi: 10.1016/j.tracli.2018.07.006.
21. Havens JM, Do WS, Kaafarani H, Mesar T, Reznor G, Cooper Z, et al. Explaining the excess morbidity of emergency general surgery: packed red blood cell and fresh frozen plasma transfusion practices are associated with major complications in nonmassively transfused patients. Am J Surg. 2016;211(4):656-63.e4.
22. Rambachan A, Mioton LM, Saha S, Fine N, Kim JYS. The impact of surgical duration on plastic surgery outcomes. Eur J Plast Surg. 2013;36(11):707-14. doi: 10.1007/s00238-013-0851-2.
23. Hardy KL, Davis KE, Constantine RS, Chen M, Hein R, Jewell JL, et al. The impact of operative time on complications after plastic surgery: a multivariate regression analysis of 1753 cases. Aesthet Surg J. 2014;34(4):614-22. doi: 10.1177/1090820X14528503.
24. Motayagheni N, Phan S, Eshraghi C, Nozari A, Atala A. A review of anesthetic effects on renal function: potential organ protection. Am J Nephrol. 2017;46(5):380-9. doi: 10.1159/000482014.
25. Lees MC, Merani S, Tauh K, Khadaroo RG. Perioperative factors predicting poor outcome in elderly patients following emergency general surgery: a multivariate regression analysis. Can J Surg. 2015;58(5):312-17. doi: 10.1503/cjs.011614.
26. Ball R. Trauma. In: Good VS, Kirkwood PL, editors. Advanced critical care nursing. 2nd ed. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2018.
27. Rajagopalan V, Chouhan RS, Pandia MP, Lamsal R, Rath GP. Effect of intraoperative blood loss on perioperative complications and neurological outcome in adult patients undergoing elective brain tumor surgery. J Neurosci Rural Pract. 2019;10(4):631-40. doi: 10.1055/s-0039-3399487.
28. Chalya PL, Gilyoma JM, Dass RM, McHembe MD, Matasha M, Mabula JB, et al. Trauma admissions to the intensive care unit at a reference hospital in Northwestern Tanzania. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2011;19(61).
29. Aharonson-Daniel L, Boyko V, Ziv A, Avitzour M, Peleg K. A new approach to the analysis of multiple injuries using data from a national trauma registry. Inj Prev. 2003;9(2):156.
30. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness: a practical scale. Lancet. 1974;2(7872):81-4.
31. Ratcliff JJ, Adeoye O, Lindsell CJ, Hart KW, Pancioli A, McMullan JT, et al. ED disposition of the Glasgow Coma Scale 13 to 15 traumatic brain injury patient: analysis of the transforming research and clinical knowledge in TBI study. Am J Emerg Med. 2014;32(8):844-50. doi: 10.1016/j.ajem.2014.04.003.
32. Allgöwer M, Burri C. Shock index. Dtsch Med Wochenschr. 1967;92(43):1947-50.
33. Koch E, Lovett S, Nghiem T, Riggs RA, Rech MA. Shock Index in the emergency department: Utility and limitations. Open Access Emerg Med. 2019;11:179-99.
34. Zarzaur BL, Croce MA, Fischer PE, Magnotti LJ, Fabian TC. New vitals after injury: Shock Index for the young and Age x Shock Index for the old. J Surg Res. 2008;147(2):229-36. doi: 10.1016/j.jss.2008.03.025.
35. Torabi M, Moeinaddini S, Mirafzal A, Rastegari A, Sadeghkhani N. Shock index, modified shock index, and age shock index for prediction of mortality in emergency severity index level 3. Am J Emerg Med. 2016;34(11):2079-83.
36. Kim SY, Hong KJ, Shin SD, Ro YS, Ahn KO, Kim YJ, et al. Validation of the Shock Index, Modified Shock Index, and Age Shock Index for predicting mortality of geriatric trauma patients in emergency departments. J Korean Med Sci. 2016;31(12):2026-32.

37. Gawande AA, Kwaan MR, Regenbogen SE, Lipsitz SA, Zinner MJ. An Apgar score for surgery. J Am Coll Surg. 2007;204(2):201-8.
38. Bruceta M, De Souza L, Carr ZJ, Bonavia A, Kunselman AR, Karamchandani K. Post-operative intensive care unit admission after elective non-cardiac surgery: a single-center analysis of the NSQIP database. Acta Anaesthesiol Scand. 2020;64(3):319-28.
39. Thevathasan T, Copeland CC, Long DR, Patrocínio MD, Friedrich S, Grabitz SD, et al. The impact of postoperative intensive care unit admission on postoperative hospital length of stay and costs: a prespecified propensity-matched cohort study. Anesth Analg. 2019;129(3):753-61. doi: 10.1213/ANE.0000000000003946.
40. Siegemund M, Steiner LA. Postoperative care of the neurosurgical patient. Curr Opin Anesthesiol. 2015; 28(5):487-93. doi: 10.1097/ACO.0000000000000229.
41. Toccaceli A, Giampaoletti A, Dignani L, Lucertini C, Petrucci C, Lancia L. The role of shock index as a predictor of multiple-trauma patients' pathways. Nurs Crit Care. 2016;21(2):e12-9.
42. Story L. Pathophysiology: a practical approach. 3rd ed. Burlington, Massachusetts: Jones & Bartlett learning; 2018.
43. Kim S, Na S, Park S, Lee J, Kang Y-S, Jung H-h, et al. Perioperative factors for predicting the need for postoperative intensive care after major lung resection. J Clin Med. 2019;8(744).
44. Kaafarani HM, Velmahos GC. Damage control resuscitation in trauma. Scand J Surg. 2014;103(2): 81-8.