

การศึกษาย้อนหลังจากกลุ่มควบคุมเพื่อหาปัจจัยเสี่ยงของการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำในผู้ป่วยศัลยกรรมระบบประสาทและไขสันหลัง โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์

ปานวัฒน์ ตั้งผดุงรัชต์*, อัคราภัก ขงมีโรสง*, ธนฤต พงษ์บุรุษ*,
วิริสฎา คำภีระ*, ชนภัทร นิยมหุ่น*, นพพล กฤตสัมพันธ์**

บทคัดย่อ

ความเป็นมา: ภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำ (venous thromboembolism; VTE) เป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบได้ในผู้ป่วยศัลยกรรมระบบประสาทและไขสันหลัง อาจนำไปสู่ความเจ็บป่วยรุนแรงหรือการเสียชีวิตเฉียบพลัน การให้การรักษอย่างทันทั่วถึงจึงมีความสำคัญ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับ VTE ในผู้ป่วยศัลยกรรมระบบประสาทและไขสันหลัง ทั้งปัจจัยก่อนผ่าตัด ระหว่างผ่าตัด และหลังผ่าตัด เพื่อนำไปพัฒนาแนวทางป้องกัน

วิธีการศึกษา: คัดเลือกผู้ป่วยอายุมากกว่า 18 ปีที่เข้ารับการผ่าตัดระบบประสาทและไขสันหลังในโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2553 ถึง 31 พ.ศ. ธันวาคม 2567 รวม 525 ราย ดำเนินการศึกษาแบบ case-control โดยเปรียบเทียบผู้ป่วยที่เกิด VTE กับผู้ที่ไม่เกิด VTE ปัจจัยที่ศึกษาได้แก่ ข้อมูลส่วนบุคคล โรคร่วม และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผ่าตัด เช่น ระยะเวลาผ่าตัดและระยะเวลานอนโรงพยาบาล โดยสืบค้นจากระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อนำไปวิเคราะห์

ผลการศึกษา: จากผู้ป่วยทั้งหมด 525 คน พบผู้ที่เกิด VTE จำนวน 25 คน (ร้อยละ 4.8) จากการวิเคราะห์แบบ multivariate logistic regression ระบุว่า เพศหญิง (aOR 3.24, 95% CI 1.25-8.43, p=0.016) โรคเบาหวาน (aOR 3.10, 95% CI 1.14-8.46, p=0.027) โรคกระดูก (aOR 7.35, 95% CI 1.84-29.43, p=0.005) ระยะเวลานอนโรงพยาบาลที่เพิ่มขึ้นทุก 1 วัน (aOR 1.04, 95% CI 1.02-1.06, p=0.001) และ Caprini risk score ที่เพิ่มขึ้นทุก 1 ระดับ (aOR 2.79, 95% CI 1.45-5.35, p=0.002) เป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะ VTE

สรุปและข้อเสนอแนะ: การศึกษานี้สรุปได้ว่า เพศหญิง โรคเบาหวาน โรคกระดูก ระยะเวลานอนโรงพยาบาลที่เพิ่มขึ้น และระดับของ Caprini risk score ที่สูงขึ้น เป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิด VTE มากขึ้นในผู้ป่วยศัลยกรรมระบบประสาทและไขสันหลัง จึงแนะนำให้มีความตระหนักรู้และเฝ้าระวังเพื่อช่วยลดความเสี่ยงของการเกิด VTE ในผู้ป่วยกลุ่มนี้

คำสำคัญ: ภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำ ผ่าตัดระบบประสาท ผ่าตัดไขสันหลัง

*ศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิก โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์

**กลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์

CASE-CONTROL STUDY FOR RISK FACTORS OF VENOUS THROMBOEMBOLISM IN NEUROSURGICAL AND SPINAL SURGERY PATIENTS IN CHIANGRAI PRACHANUKROH HOSPITAL

Panuwat Tangphadungrat*, Aksarapak Hongthaisong*, Thanakrit Pongburut*,
Wirisuda Khampeera*, Chanaphat Niamhun*, Noppon Krittasampan**

ABSTRACT

BACKGROUND: Venous thromboembolism (VTE) is a prevalent complication in neurosurgical patients, potentially resulting in significant morbidity or sudden death. Early intervention is essential in reducing the adverse effects of this condition.

OBJECTIVE: This study aims to identify the risk factors associated with VTE, encompassing preoperative, intraoperative, and postoperative factors, to utilize the study findings in effective preventive strategies.

METHODS: A total of 525 patients aged 18 years or older, who underwent neurosurgical or spinal procedures at Chiangrai Prachanukroh Hospital between January 1, 2010, and December 31, 2024, were included. A case-control study design was employed, comparing patients diagnosed with VTE to those without VTE. The variables analyzed included demographic data, comorbidities and surgical-related factors such as the duration of the operation and length of hospital stay. Data was extracted from the hospital's electronic medical records for analysis.

RESULTS: Among the 525 patients, 25 (4.8%) developed VTE. Multivariate logistic regression analysis identified several significant risk factors for VTE, including female gender (aOR 3.24, 95% CI 1.25-8.43, $p=0.016$), diabetes mellitus (OR 3.10, 95% CI 1.14-8.46, $p=0.027$), cancer (OR 7.35, 95% CI 1.84-29.43, $p=0.005$), length of hospital stay per day (OR 1.04, 95% CI 1.02-1.06, $p=0.001$) and increase in Caprini risk score per category (OR 2.79, 95% CI 1.45-5.35, $p=0.002$).

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS: The study concludes that female gender, diabetes mellitus, cancer, longer hospital stays and higher Caprini risk score categories are significant risk factors for VTE in patients undergoing neurosurgical and spinal procedures. It is recommended that targeted preventive strategies and enhanced monitoring protocols be implemented to reduce the risk of VTE in this population.

KEYWORDS: venous thromboembolism, neurosurgery, spinal surgery

*Medical Education Center Chiangrai, Chiangrai Prachanukroh Hospital

**Department of Surgery, Chiangrai Prachanukroh Hospital

Corresponding Author: Panuwat Tangphadungrat E-mail: panuwat_tang@cmu.ac.th

Received: 28 June 2025 Revised: 27 August 2025 Accepted: 2 December 2025

ความเป็นมา

ภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำ (venous Thromboembolism; VTE) หมายถึง ภาวะที่มีการก่อตัวของลิ่มเลือด (thrombus) ภายในหลอดเลือดดำ ซึ่งอาจนำไปสู่ภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำส่วนลึก (deep vein thrombosis; DVT) หรือเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดปอด (pulmonary embolism; PE) ซึ่งเป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบได้ในผู้ป่วยศัลยกรรมระบบประสาทและไขสันหลัง¹ ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดเจ็บป่วยรุนแรงกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย และอาจนำไปสู่การเสียชีวิตเฉียบพลัน² เนื่องจาก VTE จัดเป็นภาวะแทรกซ้อนที่สามารถป้องกันได้หากได้รับการดูแลและป้องกันอย่างเหมาะสม ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถให้การรักษาและป้องกันได้อย่างทันที่ โดยพิจารณาทั้งปัจจัยก่อนผ่าตัด ระหว่างผ่าตัด และหลังผ่าตัด

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ศึกษาเกี่ยวกับผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดในแผนกศัลยกรรมระบบประสาทพบว่าอุบัติการณ์ของ VTE ในผู้ป่วยแผนกศัลยกรรมประสาทไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการเข้ารับการผ่าตัดศัลยกรรมประสาทในประเภทต่าง ๆ แต่สัมพันธ์กับผู้ป่วยที่ไม่มีการเคลื่อนไหวภายหลังเข้ารับการผ่าตัดอย่างมีนัยสำคัญ³⁻⁵ นอกจากนี้ ยังพบปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ ได้แก่ ปัจจัยก่อนผ่าตัด เช่น อายุที่มากกว่า 65 ปี เพศ โรคร่วม การมี motor deficit และ Caprini risk score ที่สูงขึ้น ปัจจัยระหว่างการผ่าตัด เช่น ระยะเวลาการผ่าตัด การได้รับเลือดระหว่างการผ่าตัด และปัจจัยหลังผ่าตัด เช่น ภาวะแทรกซ้อน ระยะเวลาอนโรงพยาบาล (length of hospital stays; LOS) การเพิ่มขึ้นของจำนวนวันนอนโรงพยาบาลหลังการผ่าตัดจนถึงจำหน่ายออก^{2-4,6-11} ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาถึงปัจจัยเสี่ยงต่อ VTE ในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดศัลยกรรมระบบประสาทและไขสันหลังในโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ เพื่อนำผลการศึกษาไปใช้เป็นแนวทางในการรักษาและป้องกัน VTE เช่น การส่งเสริมการเคลื่อนไหวหลังการผ่าตัด รวมถึง

การเฝ้าระวังในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูง เพื่อลดอุบัติการณ์การเกิด VTE ลดอัตราการเสียชีวิต และส่งเสริมคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยหลังผ่าตัด

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาหาปัจจัยเสี่ยงของภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำในกลุ่มผู้ป่วยศัลยกรรมระบบประสาทและไขสันหลัง โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์

วิธีการศึกษา

retrospective case-control study

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรคือผู้ป่วยศัลยกรรมระบบประสาทและไขสันหลังที่ได้รับการวินิจฉัยและรักษาด้วยการผ่าตัดระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2553 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 ในโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์

การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง

จากการทบทวนวรรณกรรมในอดีตพบว่าอุบัติการณ์การเกิด VTE ในผู้ป่วยศัลยกรรมระบบประสาทและไขสันหลังอยู่ที่ร้อยละ 3.5-7.4^{3,9} ขณะที่ข้อมูลจากโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ซึ่งรวบรวมจากผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาทั้งในและนอกแผนกศัลยกรรมประสาท พบอุบัติการณ์เพียงร้อยละ 0.04 นอกจากนี้ การศึกษาในอดีตรายงานว่า ผู้ป่วยที่มีปัจจัยด้านความพิการทางการเดินมีความเสี่ยงต่อการเกิด VTE โดยมี odd ratio (OR) เท่ากับ 4.8 ผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวเป็นโรคความดันโลหิตสูงมี OR เท่ากับ 1.59 และผู้ป่วยโรคเบาหวานมี OR เท่ากับ 2.12² สำหรับการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยเลือกใช้ OR จากปัจจัยความพิการทางการเดิน โดยใช้สูตรสำหรับการเปรียบเทียบสัดส่วนของสองกลุ่ม (sample size for two-sample comparison of proportion) กำหนดอัตราส่วน case:control = 1:20 ค่า $\alpha = 0.05$ และ power = 0.8 ด้วยการทดสอบแบบ two-sided ผลลัพธ์ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 25 คน และกลุ่มควบคุม 500 คน

เกณฑ์การเข้า (Inclusion Criteria)

ต้องมีเกณฑ์ครบทั้ง 3 ข้อ ต่อไปนี้

1. ผู้ป่วยมีอายุมากกว่า 18 ปี ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2553 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2567
2. ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยรหัส ICD10 ดังนี้ C69-C72, C75.3, C75.1, D32, D33, D35.2, D35.4, G90-G99, I60, I61, I67, M40-M43, M45-M49, M50-M54, S06, S32.0, S32.7, S32.8, S33.0, S33.1, S34
3. ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดที่มีรหัส ICD-9-CM ดังนี้ 02.2, 02.34, 01.24, 01.25, 03.09, 03.91, 81.00, 81.02, 81.03, 81.04 และ 81.07 ซึ่งต้องเข้ารับการผ่าตัดและพักฟื้นในโรงพยาบาล เชียงรายประจักษ์

เกณฑ์การออก (Exclusion Criteria)

ในกรณีที่มีข้อใดข้อหนึ่ง ดังต่อไปนี้

1. ผู้ป่วยที่เคยใช้หรือได้รับยาต้านการแข็งตัวของเลือด หรือยาต้านเกล็ดเลือด ก่อนการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล เชียงรายประจักษ์
2. ผู้ป่วยที่มีประวัติภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำ
3. ผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดที่มีระยะเวลาการเข้ารับการรักษาน้อยกว่า 24 ชั่วโมง

นิยามศัพท์

ผู้ป่วยศัลยกรรมระบบประสาทและไขสันหลัง หมายถึง ผู้ป่วยที่อยู่ในกลุ่มโรคต่อไปนี้ ได้แก่ benign and malignant neoplasm of the meninges, brain, pineal gland, pituitary gland, and other parts of the central nervous system (CNS); other disorders of the CNS; cerebrovascular diseases; spondylopathies; deforming dorsopathies and other dorsopathies; intracranial injuries; fracture and multiple fractures of the lumbar vertebrae; traumatic rupture of the lumbar intervertebral disc; dislocation of the lumbar vertebra; และ injury of nerves and the lumbar spinal cord

การผ่าตัดระบบประสาทและไขสันหลัง หมายถึง การผ่าตัดดังต่อไปนี้ ได้แก่ ventriculostomy, ventriculoperitoneal shunt, craniotomy, craniectomy, laminectomy และ spinal fusion

กลุ่มตัวอย่าง หมายถึง ผู้ป่วยศัลยกรรมระบบประสาทและไขสันหลังที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น VTE ได้แก่ DVT และ PE โดยยืนยันการวินิจฉัยด้วย doppler ultrasound และ computed tomography angiography (CTA) ตามลำดับ

กลุ่มควบคุม หมายถึง ผู้ป่วยศัลยกรรมระบบประสาทและไขสันหลังที่ไม่พบการวินิจฉัยว่าเป็น VTE

Caprini risk score หมายถึง คะแนนที่ประเมินความเสี่ยงในการเกิด venous thromboembolism โดยคำนวณคะแนนจากปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ อายุ เพศ ประเภทของการผ่าตัด ปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่เพิ่งเกิดขึ้นน้อยกว่า 1 เดือน ที่ผ่านมา โรคหลอดเลือดดำหรือความผิดปกติของการแข็งตัวของเลือด และประวัติการเจ็บป่วยอื่น ๆ แบ่งระดับความเสี่ยงเป็น 4 ระดับ ได้แก่ lowest risk (0 คะแนน), low risk (1-2 คะแนน), moderate risk (3-4 คะแนน), high risk (5-8 คะแนน), very high risk (≥ 9 คะแนน) โดยคะแนนรวมสูงสุดเท่ากับ 77 คะแนน¹²

ภาวะทางระบบประสาทเฉพาะโรค หมายถึง การสูญเสียความสามารถในการเคลื่อนไหวหรืออัมพาต (paralysis) ในตำแหน่งและขอบเขตที่แตกต่างกัน ได้แก่ monoplegia, hemiplegia, paraplegia, quadriplegia คือแขนหรือขาข้างใดข้างหนึ่ง ครึ่งซีกของร่างกาย รยางค์ล่างทั้ง 2 ข้าง และรยางค์ทั้ง 4 ข้าง ตามลำดับ

Motor weakness หมายถึง ภาวะบกพร่องในการเคลื่อนไหวจากแรงกล้ามเนื้อที่ลดลง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เวชระเบียนทางอิเล็กทรอนิกส์ของโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ (electronic medical record; EMR)
2. แบบบันทึกข้อมูลการวิจัยทางอิเล็กทรอนิกส์ (electronic case record form)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ค้นหาผู้ป่วยตามเกณฑ์การคัดเข้าจากหน่วยงานบริการข้อมูล ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ จากนั้นพิจารณาตามเกณฑ์การคัดออก
2. บันทึกข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลทางคลินิกของผู้ป่วยลงใน electronic case record form ได้แก่ เพศ อายุ โรคร่วม เช่น โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ โรคเบาหวาน และโรคเมะเร็ง เป็นต้น ความพิการทางการเดิน การสูบบุหรี่ Caprini risk score ประเภทของการผ่าตัด ระยะเวลาผ่าตัด ปริมาณเลือดที่สูญเสียระหว่างผ่าตัด การได้รับเลือดระหว่างการนอนโรงพยาบาล การใส่ท่อช่วยหายใจที่นานกว่า 48 ชั่วโมง ภาวะระบบหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน การติดเชื้อในกระแสเลือดชนิดรุนแรง ภาวะอัมพาต (paralysis) หรือภาวะบกพร่องของกล้ามเนื้อ (motor weakness) หลังผ่าตัดจนถึงจำหน่ายออก ระยะเวลาในโรงพยาบาล และระดับ D-dimer และนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

รายงานข้อมูลพื้นฐาน ตัวแปรเชิงคุณลักษณะ นำเสนอเป็นจำนวนครั้งและร้อยละ ส่วนตัวแปรเชิงต่อเนื่อง นำเสนอเป็นค่ามัธยฐาน (median) และพิสัยระหว่างควอไทล์ (interquartile range; IQR) การวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงดำเนินการ univariate logistic regression และนำเสนอเป็นค่า crude odds ratio (OR) จากนั้นคัดเลือกปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ค่า $p < 0.05$ เพื่อคำนวณ multivariate logistic regression โดยรายงานผลเป็นค่า adjusted odds ratio (aOR) พร้อมช่วงความเชื่อมั่น 95% confidence interval (95% CI) และ p-value

การพิจารณาด้านจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

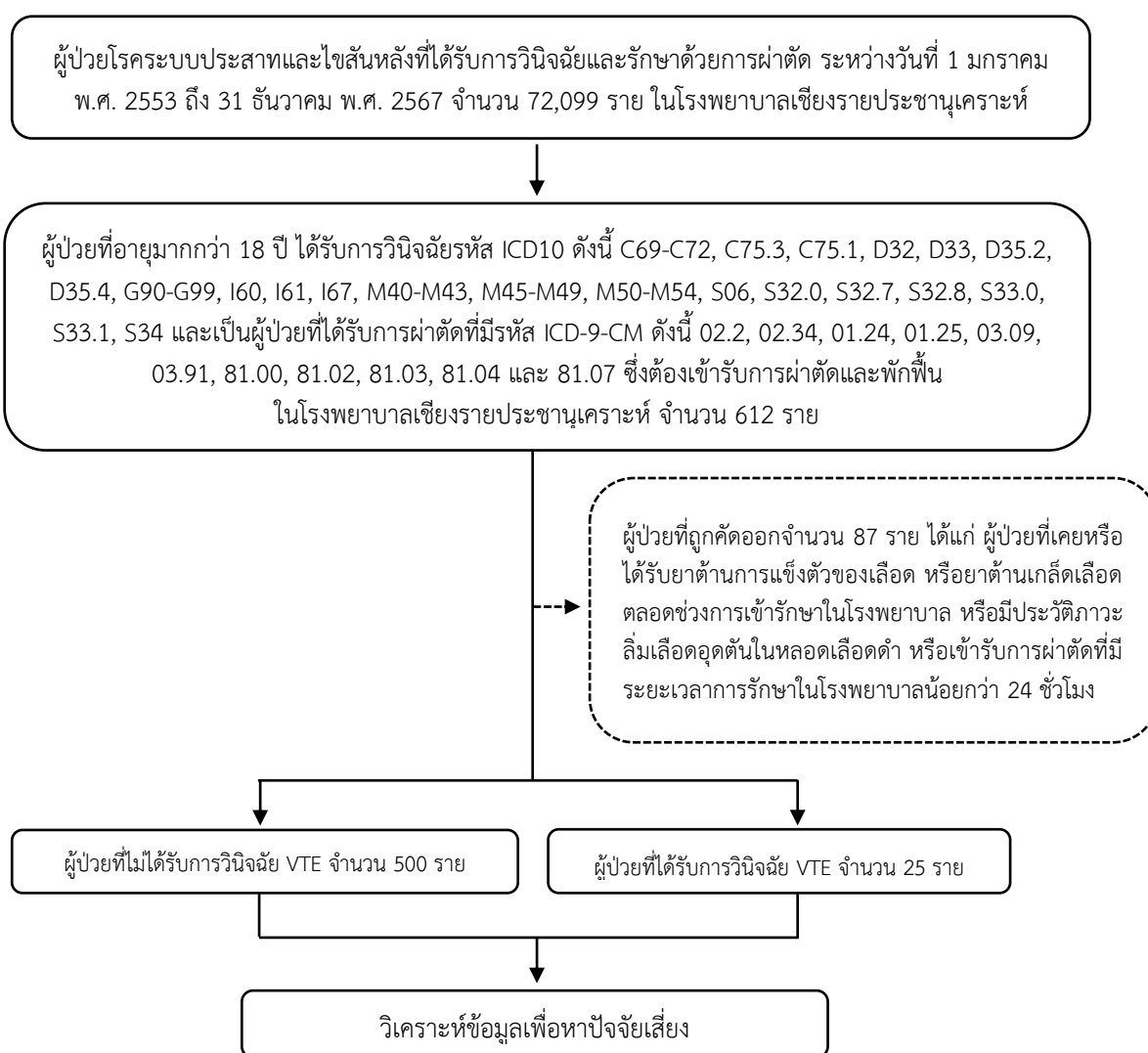
งานวิจัยนี้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ ที่ ขร 0033.102/วิจัย/EC.68-152 เมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2568 รหัสโครงการ EC CRH 023/67 In โดยงานวิจัยนี้ขอยกเว้นกระบวนการขอความยินยอมเนื่องจากการวิจัยทบทวนเวชระเบียนย้อนหลัง

ผลการศึกษา

จากการศึกษาผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยโรคระบบประสาทและไขสันหลัง ซึ่งเข้ารับการผ่าตัดระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2553 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 จำนวน 525 ราย แบ่งเป็น ผู้ป่วยที่ไม่เกิด VTE จำนวน 500 ราย เป็นกลุ่มควบคุม และผู้ป่วยที่เกิด VTE จำนวน 25 ราย เป็นกลุ่มตัวอย่าง (รูปที่ 1) ในกลุ่มตัวอย่างพบว่า มีผู้ป่วยเกิด PE จำนวน 9 ราย DVT จำนวน 14 ราย เกิดทั้ง DVT และ PE ร่วมกัน 1 ราย และเกิด VTE ไม่ระบุชนิด 1 ราย (ตารางที่ 1)

สำหรับปัจจัยก่อนผ่าตัด พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสองกลุ่มในตัวแปร เพศหญิง ($p=0.021$) โรคเบาหวาน ($p=0.003$) โรคมะเร็ง ($p=0.003$) และคะแนน Caprini risk score ($p<0.001$) โดยกลุ่มตัวอย่างมี เพศหญิง 17 ราย (ร้อยละ 68) สัดส่วนมากกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งมี 214 ราย (ร้อยละ 42.8) ส่วนค่ามัธยฐานอายุ การสูบบุหรี่ โรคความดันโลหิตสูง และความพิการทางการเดินก่อนผ่าตัด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุมมี

ค่ามัธยฐานของอายุเท่ากับ 59 และ 55 ปี ตามลำดับ ทั้งนี้ไม่พบโรคหัวใจร่วมในกลุ่มตัวอย่าง สำหรับการประเมิน Caprini risk score กลุ่มควบคุมส่วนใหญ่อยู่ในระดับ moderate (ร้อยละ 56.2) รองลงมาคือ high (ร้อยละ 24.6) และ low (ร้อยละ 16.3) ในขณะที่กลุ่มตัวอย่าง ครึ่งหนึ่งอยู่ในระดับ high (ร้อยละ 52) รองลงมาคือ moderate (ร้อยละ 32) และ highest (ร้อยละ 16) และไม่พบระดับ low ในกลุ่มตัวอย่าง (ตารางที่ 2)



รูปที่ 1 แผนภาพขั้นตอนการศึกษา (study flow)

ตารางที่ 1 จำนวนผู้ป่วยในกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุม

กลุ่มผู้ป่วย	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
กลุ่มควบคุม	500	95.2
กลุ่มตัวอย่าง	25	4.8
PE	9	1.7
DVT	14	2.7
DVT และ PE ร่วมกัน	1	0.2
VTE ไม่ระบุชนิด	1	0.2

DVT; deep vein thrombosis, PE; pulmonary embolism

ตารางที่ 2 ลักษณะทั่วไปและลักษณะทางคลินิกของผู้ป่วย

ลักษณะที่ศึกษา	กลุ่มตัวอย่าง (n=25)		กลุ่มควบคุม (n=500)		p-value
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	
อายุ (ปี); มัธยฐาน (IQR)	59 (47-69)		55 (45-63)		0.120
เพศ					
หญิง	17	68	214	42.8	0.021*
การสูบบุหรี่	5	20	99	19.8	1.000
โรคร่วม					
ความดันโลหิตสูง	10	40	161	32.2	0.390
โรคหัวใจ	0	0	6	1.2	1.000
เบาหวาน	8	32	48	9.6	0.003*
มะเร็ง	4	16	9	1.8	0.002*
ความพิการทางการเดินก่อนผ่าตัด	4	16	46	9.2	0.280
Caprini risk score					
low	0	0	81	16.2	<0.001*
moderate	8	32	281	56.2	
high	13	52	123	24.6	
highest	4	16	15	3	
ชนิดการผ่าตัด					
Craniotomy	11	44	244	48.8	0.690
Craniectomy	2	8	40	8	1.000
Spinal fusion	2	8	32	6.4	0.660
Laminectomy	8	32	116	23.2	0.340
Other surgeries					
Laminoplasty	0	0	8	1.6	0.130
Ventriculostomy	1	4.2	32	6.4	
Ventriculoperitoneal shunt	4	16	16	3.2	
Anterior cervical discectomy and fusion	0	0	15	3	
Spine discectomy	0	0	18	3.6	
Other brain incision	0	0	1	0.2	
Lumbar and lumbosacral fusion	0	0	5	1	

ตารางที่ 2 ลักษณะทั่วไปและลักษณะทางคลินิกของผู้ป่วย (ต่อ)

ลักษณะที่ศึกษา	กลุ่มตัวอย่าง (n=25)		กลุ่มควบคุม (n=500)		p-value
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	
ระยะเวลาการผ่าตัด (นาทิจ); มัธยฐาน (IQR)	145 (65-210)		90 (52-140)		0.029*
ปริมาณเลือดสูญเสียระหว่างผ่าตัด (มิลลิลิตร); มัธยฐาน (IQR)	100 (50-300)		200 (100-400)		0.079
การได้รับเลือด	7	28	157	31.4	0.830
ระยะเวลาอนโรงพยาบาล (วัน); มัธยฐาน (IQR)	19 (13-36)		8 (5-14)		<0.001*
ภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัด					
Endotracheal intubation	14	56	248	49.6	0.550
Acute respiratory failure	6	24	61	12.2	0.120
Sepsis	5	20	24	4.8	0.009*
Post-surgery mobility					
Paraplegia	1	4	7	1.4	0.320
Monoplegia	0	0	3	0.6	1.000
Hemiplegia	1	4	23	4.6	1.000
Quadriplegia	1	4	6	1.2	0.290
Motor deficit	13	52	182	36.4	0.140
ใช้เครื่องช่วยหายใจ >48 ชั่วโมงหลังผ่าตัด	11	44	133	26.7	0.068
D-dimer** (ng/ml)	6759.62		5562.45		0.320
GCS; มัธยฐาน (IQR)	10 (8-15)		11 (7-15)		0.500

*p-value<0.05, GCS; Glasgow Coma Scale, IQR; interquartile range, **D-dimer มีจำนวนในกลุ่มตัวอย่าง 1 คน และกลุ่มควบคุม 1 คน

ด้านปัจจัยเสี่ยงระหว่างผ่าตัด พบว่าสัดส่วนผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดแต่ละประเภท ได้แก่ craniotomy, craniectomy, spinal fusion, laminectomy และการผ่าตัดอื่น ๆ เช่น laminoplasty, ventriculostomy, ventriculoperitoneal shunt เป็นต้น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสองกลุ่ม ค่ามัธยฐานระยะเวลาการผ่าตัดในกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 145 นาที (IQR 65–210) ซึ่งนานกว่ากลุ่มควบคุมที่ 90 นาที (IQR 52–140) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.029$) สำหรับปริมาณเลือดสูญเสียระหว่างผ่าตัด กลุ่มตัวอย่างมีค่ามัธยฐาน 100 มิลลิลิตร (IQR 50–300) น้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่มีปริมาณ 200 มิลลิลิตร (IQR 100–400) แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.079$) ขณะที่การได้รับเลือดระหว่างผ่าตัดทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.830$)

ด้านปัจจัยเสี่ยงหลังผ่าตัด พบว่าการใช้เครื่องช่วยหายใจหลังการผ่าตัดและการเกิดภาวะ

ทางเดินหายใจล้มเหลว ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสองกลุ่ม ($p=0.550$ และ $p=0.120$ ตามลำดับ) อย่างไรก็ตามพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในการเกิดภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด (sepsis) หลังผ่าตัด โดยกลุ่มตัวอย่างมีอุบัติการณ์สูงกว่ากลุ่มควบคุม (ร้อยละ 20 และ 4.8, $p=0.009$) ระยะเวลาอนโรงพยาบาลมีความแตกต่างกัน โดยกลุ่มตัวอย่างมีค่ามัธยฐาน 19 วัน (IQR 13–36) มากกว่ากลุ่มควบคุมที่มีระยะเวลา 8 วัน (IQR 5–14, $p<0.001$) สำหรับภาวะทางระบบประสาทเฉพาะโรคหรือ motor deficit หลังผ่าตัด ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างสองกลุ่ม แม้ว่ากลุ่มตัวอย่างจะมีสัดส่วนการใช้เครื่องช่วยหายใจมากกว่า 48 ชั่วโมงสูงกว่ากลุ่มควบคุม (ร้อยละ 44 และ 26.7) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p=0.068$) ส่วนค่ามัธยฐานของ Glasgow Coma Scale (GCS) โดยอ้างอิงจากการประเมินครั้งแรก ภายใน 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัดของทั้งสองกลุ่ม พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.500$) (ตารางที่ 2)

จากการวิเคราะห์ด้วย univariate logistic regression พบว่าปัจจัยก่อนผ่าตัดที่มีนัยสำคัญทางสถิติต่อการเกิด VTE ได้แก่ เพศหญิง (OR 2.84, 95% CI 1.20-6.70, $p=0.017$) โรคเบาหวาน (OR 4.43, 95% CI 1.82-10.81, $p=0.001$) โรคมะเร็ง (OR 10.39, 95% CI 2.96-36.49, $p<0.001$) และ Caprini risk score ที่เพิ่มขึ้นทุก 1 ระดับ (OR 3.55, 95% CI 2.03-6.21, $p<0.001$) ขณะที่ปัจจัยระหว่างผ่าตัดไม่พบความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติกับการเกิด VTE สำหรับปัจจัยหลังผ่าตัดที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ sepsis (OR 4.96, 95% CI 1.71-14.34, $p=0.003$)

และระยะเวลาอนโรพยาบาลที่เพิ่มขึ้นทุก 1 วัน (OR 1.05, 95% CI 1.03-1.07, $p<0.001$) (ตารางที่ 3) สำหรับการวิเคราะห์ด้วย multivariate logistic regression พบว่า ปัจจัยที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิด VTE ได้แก่ เพศหญิง (aOR 3.24, 95% CI 1.25-8.43, $p=0.016$) โรคเบาหวาน (aOR 3.10, 95% CI 1.14-8.46, $p=0.027$) โรคมะเร็ง (aOR 7.35, 95% CI 1.84-29.43, $p=0.005$) Caprini risk score (aOR 2.79, 95% CI 1.45-5.35, $p=0.002$) และระยะเวลาอนโรพยาบาลที่เพิ่มขึ้นทุก 1 วัน (aOR 1.04, 95% CI 1.02-1.06, $p=0.001$) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 Univariate logistic regression

ลักษณะที่ศึกษา	odd ratio	95% CI	p-value
อายุ (เพิ่มขึ้นทุก 1 ปี)	1.03	1.00-1.06	0.090
เพศหญิง	2.84	1.20-6.70	0.017*
การสูบบุหรี่	1.01	0.37-2.76	0.980
โรคร่วม			
ความดันโลหิตสูง	1.40	0.62-3.19	0.419
โรคหัวใจ		N/A	
เบาหวาน	4.43	1.82-10.81	0.001*
มะเร็ง	10.39	2.96-36.49	<0.001*
ความพิการทางการเดินก่อนผ่าตัด	1.88	0.62-5.71	0.266
Caprini risk score (เพิ่มขึ้นทุก 1 ระดับ)	3.55	2.03-6.21	<0.001*
ชนิดการผ่าตัด			
Craniotomy	0.83	0.37-1.87	0.654
Craniectomy	1.00	0.23-4.40	1.000
Spinal fusion	1.27	0.29-5.64	0.752
Laminectomy	1.56	0.66-3.70	0.316
Other surgery	0.95	0.73-1.25	0.736
ระยะเวลาการผ่าตัด (เพิ่มขึ้นทุก 1 นาที)	1.00	1.00-1.01	0.065
ปริมาณเลือดสูญเสียระหว่างผ่าตัด (เพิ่มขึ้นทุก 1 มิลลิลิตร)	1.00	1.00-1.00	0.365
การได้รับเลือด	0.85	0.35-2.08	0.721
ระยะเวลาอนโรพยาบาล (เพิ่มขึ้นทุก 1 วัน)	1.05	1.03-1.07	<0.001*
ภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัด			
Endotracheal intubation	1.29	0.58-2.90	0.533
Acute respiratory failure	2.27	0.87-5.91	0.092
Sepsis	4.96	1.71-14.34	0.003*

ตารางที่ 3 Univariate logistic regression (ต่อ)

ลักษณะที่ศึกษา	odd ratio	95% CI	p-value
Post-surgery mobility			
Paraplegia	2.93	0.35-24.82	0.323
Monoplegia		N/A	
Hemiplegia	0.86	0.11-6.67	0.889
Quadriplegia	3.43	0.40-29.64	0.263
Motor deficit	1.90	0.85-4.24	0.121
ใช้เครื่องช่วยหายใจ >48 ชั่วโมงหลังผ่าตัด	2.16	0.95-4.86	0.064
D-dimer		N/A	
Glasgow Coma Score (เพิ่มขึ้นทุก 1 คะแนน)	1.04	0.93-1.16	0.468

*p-value<0.05

ตารางที่ 4 Multivariate logistic regression

ลักษณะที่ศึกษา	adjusted odd ratio	95% CI	p-value
เพศหญิง	3.24	1.25-8.43	0.016
โรคเบาหวาน	3.10	1.14-8.46	0.027
โรคมะเร็ง	7.35	1.84-29.43	0.005
Caprini risk score (เพิ่มขึ้นทุก 1 ระดับ)	2.79	1.45-5.35	0.002
ระยะเวลาอนโรงพยาบาล (เพิ่มขึ้นทุก 1 วัน)	1.04	1.02-1.06	0.001
Sepsis	1.64	0.40-6.25	0.476

สรุปและอภิปรายผล

การศึกษานี้พบว่า เพศหญิงเป็นปัจจัยเสี่ยงที่มีนัยสำคัญทางสถิติทั้งจาก univariate และ multivariate logistic regression ต่อการเกิด VTE ในผู้ป่วยศัลยกรรมระบบประสาทและไขสันหลัง โดยผู้ป่วยเพศหญิงมีโอกาสเกิด VTE สูงกว่าเพศชายถึง 3.24 เท่า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Zhang และคณะ⁹ ที่รายงานว่า ผู้ป่วยหญิงมีอัตราการเกิด VTE สูงกว่าผู้ป่วยชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 1.12, 95% CI 1.01-1.25, p=0.034) โรคเบาหวานพบว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิด VTE อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งจาก univariate logistic regression และ multivariate logistic regression แต่มีค่า OR ที่ลดลงมากกว่าร้อยละ 10 บ่งบอกว่าโรคเบาหวานอาจมีความสัมพันธ์กับการเกิด VTE ผ่านตัวแปรอื่น แต่จากผลทางสถิติที่ p<0.05 ทำให้ยังคงสอดคล้องกับงานวิจัยที่เป็น meta-analysis ระบุว่า ผู้ป่วยโรคเบาหวานมีโอกาสเกิด VTE มากกว่า

ผู้ที่ไม่ได้เป็นเบาหวาน 1.34 เท่า (OR 1.34, 95% CI 1.29-1.44, p<0.01)⁹ สาเหตุที่โรคเบาหวานเพิ่มโอกาสเกิด VTE เกิดจากการเพิ่มขึ้นของสารที่เกี่ยวข้องกับการแข็งตัวของเลือด ได้แก่ coagulation activation markers เช่น prothrombin fragment 1+2 และ thrombin-antithrombin complex รวมถึง clotting factors เช่น factor VII, factor XI, factor XII, kallikrein และ von Willebrand factor ซึ่งส่งผลให้เกิดภาวะ hypercoagulability และเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดลิ่มเลือดอุดตัน¹³ นอกจากนี้ยังพบว่า โรคมะเร็งเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิด VTE โดยพบว่า ผู้ป่วยมะเร็งมีความเสี่ยงถึง 10.39 เท่า สอดคล้องกับงานวิจัยของ Blom และคณะ¹⁴ ที่พบว่า มะเร็งเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อ VTE อย่างมีนัยสำคัญ (OR 6.7, 95% CI 5.2-8.6, p<0.001) อย่างไรก็ตามเมื่อวิเคราะห์แบบ multivariate logistic regression พบว่า OR ลดลงมากกว่าร้อยละ 10 จึงถือว่าโรคมะเร็งเป็นตัวแปรความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นเกิดจากสองกลไกหลัก

ได้แก่ การที่เซลล์มะเร็งสามารถสร้าง procoagulant effect กระตุ้นการแข็งตัวของเลือด และการใช้ยาเคมีบำบัดบางชนิดที่เพิ่มโอกาสในการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำ¹³ จากการวิเคราะห์ Caprini risk score โดยจำแนกตามระดับความเสี่ยงพบว่าเมื่อระดับความเสี่ยงเพิ่มขึ้น จะมีความสัมพันธ์กับโอกาสการเกิด VTE ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งในการวิเคราะห์แบบ univariate และ multivariate logistic regression โดยทุก ๆ การเพิ่มขึ้น 1 ระดับของ Caprini risk score เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดเป็น VTE 3.55 เท่า และ 2.79 เท่าตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Parmontree และคณะ³ ซึ่งรายงานว่า Caprini risk score ที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 5 มีความสัมพันธ์กับการเกิด VTE อย่างมีนัยสำคัญ (OR 3.49, 95% CI 1.18–10.37, p=0.024) นอกจากนี้ Caprini risk score ยังสามารถนำมาใช้ในการประเมินความเสี่ยงเพื่อทำนายการเกิด VTE ในผู้ป่วย หลังเข้ารับการผ่าตัดได้อีกด้วย

ระยะเวลานอนโรงพยาบาล (LOS) พบว่ามีความสัมพันธ์กับการเกิด VTE อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งจากการวิเคราะห์ด้วย univariate และ multivariate logistic regression โดย LOS ที่เพิ่มขึ้นทุก 1 วัน เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิด VTE 1.05 เท่า และ 1.04 เท่าตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Rinaldo และคณะ¹⁰ ที่รายงานว่า ผู้ป่วยที่มี LOS ยาวนานกว่ามีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่มี LOS สั้นกว่า โดยกลุ่มที่เกิด VTE มีค่าเฉลี่ย LOS 7 วัน ในขณะที่กลุ่มที่ไม่เกิด VTE มีค่าเฉลี่ย LOS 3.7 วัน โดยเมื่อพิจารณาข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่มีจำนวนวันนอนโรงพยาบาลหลังเกิดภาวะ VTE นานกว่า จึงไม่สามารถสรุปได้ว่า LOS เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิด VTE หรือเป็นผลจากการเกิด VTE ในส่วนของ sepsis พบว่า

ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิด VTE อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากการวิเคราะห์ด้วย multivariate logistic regression จึงสรุปได้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่าง sepsis และ VTE อาจเกิดจากตัวแปรอื่นเมื่อควบคุมตัวแปรเหล่านี้พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่าง sepsis และ VTE หายไป ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยในอดีตที่เป็นการศึกษาแบบ cohort study พบว่า septic shock เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิด VTE 5.31 เท่า³ ความแตกต่างของผลลัพธ์อาจเกิดจากความแตกต่างของรูปแบบการศึกษา ขนาดกลุ่มตัวอย่าง และความแตกต่างของการวินิจฉัยภาวะ sepsis และ septic shock

สำหรับปัจจัยอื่น ๆ ที่มีการศึกษาว่าอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อ VTE ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง ซึ่งจากการวิเคราะห์แบบ univariate logistic regression พบว่า ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 1.40, 95% CI 0.62–3.19, p=0.419) แตกต่างกับการศึกษาของ Senders และคณะ⁷ ที่ศึกษาผู้ที่ได้รับการผ่าตัด craniotomy สำหรับ primary malignant brain tumor พบว่า โรคความดันโลหิตสูงมีความสัมพันธ์กับ VTE อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 1.43, 95% CI 1.11–1.83, p=0.006) ซึ่งอาจเป็นผลจากความแตกต่างประชากรที่ศึกษา สาเหตุที่โรคความดันโลหิตสูงสัมพันธ์กับการเกิด VTE ในบางการศึกษา อธิบายได้จากความดันโลหิตสูงทำให้ผนังของหลอดเลือดบาดเจ็บได้ ซึ่งเป็นหนึ่งในปัจจัยของ Virchow's triad โดยเกิดจากความเสียหายของ endothelium ที่ปกติทำหน้าที่เป็น anticoagulant และ antiplatelet surface ช่วยยับยั้งการแข็งตัวของเลือด เมื่อผนังหลอดเลือดได้รับความเสียหาย ส่งผลให้เกิดกระบวนการแข็งตัวของเลือดและอาจนำไปสู่การเกิด VTE ได้¹⁴

สำหรับระยะเวลาการผ่าตัด จากการศึกษาค้นพบว่า ผู้ป่วยในกลุ่มตัวอย่างมีค่ามัธยฐานของระยะเวลาผ่าตัดนานกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (145 นาที เทียบกับ 90 นาที, $p=0.029$) แต่เมื่อวิเคราะห์ด้วย univariate logistic regression ไม่พบความสัมพันธ์กัน (OR 1.00, 95% CI 1.00–1.01, $p=0.065$) และไม่ปรากฏเป็นปัจจัยเสี่ยงอิสระใน multivariate logistic regression ซึ่งขัดแย้งกับงานวิจัยในอดีตที่เป็นการศึกษา systematic review และ meta-analysis รวม 6 การศึกษาในผู้ป่วย 46,891 ราย พบว่าระยะเวลาผ่าตัดที่นานขึ้นมีความสัมพันธ์กับการเกิด VTE อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (WMD 0.73, 95% CI 0.21–1.24, $p=0.006$)⁹ โดยอธิบายได้จากระยะเวลาผ่าตัดที่ยาวขึ้นอาจก่อให้เกิดภาวะเลือดคั่งจากการนอนในท่าเดิมเป็นเวลานาน การบาดเจ็บต่อหลอดเลือดดำจากการผ่าตัด และความจำเป็นในการใช้เลือดหรือสารน้ำมากขึ้น เกิดการกระตุ้นกระบวนการแข็งตัวของเลือด สอดคล้องกับ Virchow's triad ที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิด VTE

ข้อจำกัด

เป็นการศึกษาข้อมูลย้อนหลังมีข้อจำกัดของการศึกษานี้ มีหลายประการ ประการแรก การทบทวนวรรณกรรมพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่มีแนวทางการคัดกรอง VTE หลังผ่าตัดทุกราย แตกต่างจากบริบทของโรงพยาบาลเชียงรายฯ ที่ไม่มีการคัดกรองเป็นประจำ ซึ่งจะตรวจด้วย doppler ultrasound หรือ CTA ต่อเมื่อมีอาการทางคลินิกเท่านั้น ซึ่งอาจทำให้อัตราการพบ VTE แตกต่างกันระหว่างการศึกษาระยะที่สอง ขนาดตัวอย่างมีจำนวนน้อยกว่าเมื่อเทียบกับงานวิจัยแบบ meta-analysis และงานวิจัยอ้างอิง อาจส่งผลต่อความแม่นยำของผลลัพธ์ ประการที่สาม การศึกษาเชิงสังเกตการณ์มีความเสี่ยงต่อปัจจัยแทรกซ้อนที่ควบคุมไม่ได้ทั้งหมด อีกทั้งการเก็บข้อมูลย้อนหลังมีความไม่สมบูรณ์ เช่น ประวัติการใช้ยาต้านการ

แข็งตัวของเลือดหรือประวัติครอบครัว ค่า D-dimer นอกจากนี้การไม่ได้ตรวจวินิจฉัยหรือขั้นสูตรศพในผู้ป่วยที่เสียชีวิต อาจทำให้จำนวนผู้ป่วย VTE ต่ำกว่าความเป็นจริง

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยในอนาคตควรเพิ่มขนาดตัวอย่าง และใช้การศึกษาแบบ prospective cohort เพื่อลดผลของ confounding factors และเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลลัพธ์ รวมทั้งควรเก็บข้อมูลที่ครอบคลุมมากขึ้น เช่น ปัจจัยด้านพันธุกรรมและพฤติกรรมสุขภาพ เพื่อประเมินความเสี่ยงของ VTE ได้แม่นยำยิ่งขึ้น อีกทั้งควรศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง LOS และ VTE เพื่อแยกให้ชัดเจนว่า LOS เป็นปัจจัยเสี่ยงโดยตรงหรือเป็นผลจากปัจจัยอื่น รวมถึงพิจารณาปัจจัยร่วม เช่น โรคร่วมและการจำกัดการเคลื่อนไหว นอกจากนี้ควรรวบรวมข้อมูลภาวะที่เพิ่มความเสี่ยงต่อ DVT ในกลุ่มศัลยกรรมประสาท เช่น metastasis, malignant brain tumor, traumatic brain injury และ spinal cord injury เพื่อใช้ประเมินความเสี่ยงก่อนผ่าตัด และควรศึกษาลักษณะอาการที่บ่งชี้ความเสี่ยง เช่น หายใจเหนื่อยเฉียบพลัน ขาบวมกดเจ็บ หรือเจ็บหน้าอกเฉียบพลัน เพื่อพัฒนาแนวทางคัดกรองที่รวดเร็วและเหมาะสม

การศึกษานี้มีประโยชน์ต่อการระบุปัจจัยเสี่ยงของ VTE ในผู้ป่วยศัลยกรรมระบบประสาทในบริบทที่ข้อมูลยังมีจำกัด โดยแสดงให้เห็นว่า Caprini risk score สามารถใช้เป็นเครื่องมือคัดกรองผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงได้ดี อีกทั้งชี้ให้เห็นปัจจัยที่ปรับเปลี่ยนได้ เช่น การส่งเสริมการเคลื่อนไหวหลังผ่าตัด และปัจจัยที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ เช่น อายุและโรคร่วม ซึ่งควรได้รับการเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด ข้อมูลเหล่านี้สามารถนำไปใช้พัฒนาแนวทางการป้องกัน VTE ที่เหมาะสม และเป็นพื้นฐานสำหรับการพัฒนาแบบจำลองทำนายความเสี่ยงที่สอดคล้องกับบริบทของโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ นายแพทย์ปิติ เพลินชัยวานิช
นายแพทย์อมร สรรคอนุรักษ์ แพทย์หญิงปิยาภรณ์
ศิริจันทร์ชื่น ดร.แพทย์หญิงพัชรา เรืองวงศ์โรจน์ และ
แพทย์หญิงจิตราภรณ์ เจริญบุญ สำหรับคำปรึกษา
ความรู้ และข้อเสนอแนะในการปรับแก้รายงานวิจัย
รวมถึงหน่วยงานบริการข้อมูล ศูนย์เทคโนโลยี
สารสนเทศ โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์
สำหรับความช่วยเหลือในการรวบรวมข้อมูลผู้ป่วย
ศัลยกรรมระบบประสาทและไขสันหลัง และ
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ที่ให้ความ
อนุเคราะห์ในการจัดตั้งและดำเนินงานวิจัยครั้งนี้

REFERENCES

1. National Heart, Lung, and Blood Institute [Internet]. Bethesda (MD): National Heart, Lung, and Blood Institute; 2022. Venous thromboembolism - what is venous thromboembolism? [update 2022 Sep 19; cited 2025 Feb 26]. Available from: <https://www.nhlbi.nih.gov/health/venous-thromboembolism>
2. Wang T, Yang SD, Huang WZ, Liu FY, Wang H, Ding WY. Factors predicting venous thromboembolism after spine surgery. *Medicine (Baltimore)*. 2016;95(52):e5776.
3. Parmontree P, Ketprathum P, Ladnok T, Meeaium S, Thanaratsiriworakul T, Sonhorm U. Predictive risk factors for venous thromboembolism in neurosurgical patients: A retrospective analysis single center cohort study. *Ann Med Surg (Lond)*. 2022;77:103628.
4. Kimmell KT, Jahromi BS. Clinical factors associated with venous thromboembolism risk in patients undergoing craniotomy. *J Neurosurg*. 2015;122(5):1004-11.
5. Gupta B, Uddin MB, Rei K, Andraos C, Reddy V, Brazdzionis J, et al. Incidence and Risk Factors for Superficial and Deep Vein Thrombosis in Post-Craniotomy/Craniectomy Neurosurgical Patients. *Cureus*. 2022;14(12):e32476.
6. Chaichana KL, Pendleton C, Jackson C, Martinez-Gutierrez JC, Diaz-Stransky A, Aguayo J, et al. Deep venous thrombosis and pulmonary embolisms in adult patients undergoing craniotomy for brain tumors. *Neurol Res*. 2013;35(2):206-11.
7. Senders JT, Goldhaber NH, Cote DJ, Muskens IS, Dawood HY, De Vos FYFL, et al. Venous thromboembolism and intracranial hemorrhage after craniotomy for primary malignant brain tumors: a National Surgical Quality Improvement Program analysis. *J Neurooncol*. 2018;136(1):135-45.
8. Anderson BP, Sioshansi PC, Conway RM, Minutello K, Bojrab DI, Hong RS, et al. Rate of Development of Venous Thromboembolism in Lateral Skull Base Surgery. *Laryngoscope*. 2022;132(3):662-7.
9. Zhang L, Cao H, Chen Y, Jiao G. Risk factors for venous thromboembolism following spinal surgery: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(29):e20954.

10. Rinaldo L, Brown DA, Bhargav AG, Rusheen AE, Naylor RM, Gilder HE, et al. Venous thromboembolic events in patients undergoing craniotomy for tumor resection: incidence, predictors, and review of literature. J Neurosurg. 2019;132(1):10-21.
11. Algattas H, Kimmell KT, Vates GE, Jahromi BS. Analysis of Venous Thromboembolism Risk in Patients Undergoing Craniotomy. World Neurosurg. 2015;84(5):1372-9.
12. Wilson S, Chen X, Cronin M, Dengler N, Enker P, Krauss ES, et al. Thrombosis prophylaxis in surgical patients using the Caprini Risk Score. Curr Probl Surg. 2022;59(11):101221.
13. Carr ME. Diabetes mellitus: a hypercoagulable state. J Diabetes Complications. 2001;15(1):44-54.
14. Blom JW, Doggen CJ, Osanto S, Rosendaal FR. Malignancies, prothrombotic mutations, and the risk of venous thrombosis. JAMA. 2005;293(6):715-22.