

ผลของการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตัน หลอดเลือดดำต่อการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ จำนวนวันนอน โรงพยาบาล และค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลในผู้ป่วยบาดเจ็บหลายระบบ

ดวงกมล พงศ์ศรีโรจน์ พย.ม.¹

ดวงเพ็ญ แวววันจิตร พย.ม.²

ภินวนันท์ นิमितพันธ์ พย.ม.²

ไอศรี อัครบวร พ.บ.³

บทคัดย่อ:

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาผลของการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลต่อการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำจำนวนวันนอนโรงพยาบาล และค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลในผู้ป่วยบาดเจ็บหลายระบบ

การออกแบบวิจัย: การวิจัยกึ่งทดลองแบบ 2 กลุ่ม วัดผลหลังการทดลอง

การดำเนินการวิจัย: กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยบาดเจ็บหลายระบบที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยอุบัติเหตุจำนวน 40 ราย โดยเก็บข้อมูลกลุ่มควบคุมซึ่งได้รับการพยาบาลตามมาตรฐานของโรงพยาบาลจนครบ 20 ราย แล้วจึงเก็บข้อมูลกลุ่มทดลอง 20 ราย ซึ่งได้รับการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำเป็นเวลา 14 วัน เครื่องมือที่ใช้ในทดลอง ได้แก่ แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ มี 3 องค์ประกอบ คือ (1) การประเมินความเสี่ยงภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ (2) การปฏิบัติกิจกรรมพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ และ (3) การประเมินการภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำด้วยเครื่องอัลตราซาวด์หลอดเลือดดำ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่ (1) แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล (2) แบบบันทึกการประเมินความเสี่ยงภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ (3) แบบบันทึกการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ (4) แบบบันทึกจำนวนวันนอนโรงพยาบาล และ (5) แบบบันทึกค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ไคสแควร์ และทีอิสระ

ผลการวิจัย: ไม่พบการเกิดลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำในกลุ่มทดลอง แต่กลุ่มควบคุมพบการเกิดลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำร้อยละ 25 ซึ่งกลุ่มทดลองพบน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < .05$) จำนวนวันนอนโรงพยาบาลและค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลในกลุ่มทดลองน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < .05$)

ข้อเสนอแนะ: พยาบาลควรนำแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำมาใช้ในการดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บหลายระบบอย่างต่อเนื่องตั้งแต่แรกรับ เพื่อลดการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำลดจำนวนวันนอนโรงพยาบาล และลดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล

วารสารสภาการพยาบาล 2565; 37(2) 46-60

คำสำคัญ: ภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ/ แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ/ จำนวนวันนอนโรงพยาบาล/ ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล/ ผู้ป่วยบาดเจ็บหลายระบบ

วันที่ได้รับ 19 ส.ค. 64 วันที่แก้ไขบทความเสร็จ 7 เม.ย. 65 วันที่รับตีพิมพ์ 10 เม.ย. 65

¹ ผู้ประพันธ์บรรณกิจ พยาบาลวิชาชีพ หอผู้ป่วยอุบัติเหตุและไฟไหม้น้ำร้อนลวก โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ E-mail: jumpsu01@gmail.com

² พยาบาลวิชาชีพ หอผู้ป่วยอุบัติเหตุและไฟไหม้น้ำร้อนลวก โรงพยาบาลสงขลานครินทร์

³ อาจารย์แพทย์ หน่วยศัลยศาสตร์อุบัติเหตุ โรงพยาบาลสงขลานครินทร์

Impact of Implementation of Clinical Nursing Practice Guidelines in Prevention of Venous Thromboembolism on Multiple Traumatic Injury Patients' Incidence of Venous Thromboembolism, Length of Hospitalisation, and Medical Expenses

Duangamon pongsiroj, M.N.S¹

Duangpen waewwanjit, M.N.S.²

Phinwanan nimitpan, M.N.S.²

Osaree Akaraborwoen, M.D.³

Abstract:

Objective: To examine the implementation of clinical nursing practice guidelines in prevention of venous thromboembolism (VTE) and the impact of the guidelines on multiple traumatic injury patients' incidence of venous thromboembolism, length of hospitalisation, and medical expenses

Design: Two-group quasi-experimental study with a post-test

Methodology: This study was conducted on 40 subjects who were multiple traumatic injury patients admitted to a trauma ward. The subjects were equally assigned a control group and an experimental group. Whilst the control group was given standard nursing care, the experimental group received 14-day treatment based on the clinical nursing practice guidelines, which were comprised of three major components: 1) VTE risk assessment; 2) nursing care activities in prevention of VTE; and 3) VTE assessment using the Doppler ultrasonography. The instruments used in gathering data comprised: 1) a demographic data form; 2) a VTE risk assessment form; 3) a VTE incidence report; 4) a length of hospitalisation report; and 5) a medical expense record. The data were analysed using descriptive statistics, chi-square test, independent t-test, and Mann-Whitney U-test.

Results: Incidence of VTE was not found in the experimental group but found in 25% of the members of the control group, which constituted a statistically significant difference ($p < .05$). In addition, the experimental group's length of hospitalisation and medical expenses were significantly lower than the control group's ($p < .05$).

Recommendations: Nurses are recommended to apply this set of guidelines to caring for multiple traumatic injury patients right from the start of hospitalisation, to reduce incidence of venous thromboembolism, length of hospitalisation, and medical expenses.

Journal of Thailand Nursing and Midwifery Council 2022; 37(2) 46-60

Keywords: venous thromboembolism (VTE); clinical nursing practice guidelines in prevention of venous thromboembolism; length of hospitalisation; medical expenses; multiple traumatic injury patients

Received 19 August 2021, Revised 7 April 2022, Accepted 10 April 2022

¹ Corresponding Author, Registered Nurse, Trauma and Burn Unit, Songklanagarind Hospital, E-mail: jumpsu01@gmail.com

² Registered Nurse, Trauma and Burn Unit, Songklanagarind Hospital

³ Assistant Professor, Trauma Unit, Songklanagarind Hospital

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ (venous thromboembolism: VTE) เกิดจากการรวมตัวของลิ่มเลือดที่ยึดเกาะบริเวณหลอดเลือดดำ เมื่อลิ่มเลือดมีขนาดใหญ่ขึ้นทำให้เกิดลิ่มเลือดไปอุดตันหลอดเลือดดำ¹ ซึ่งประกอบด้วย ภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึก (deep vein thrombosis: DVT) และภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดแดงที่ปอด (pulmonary embolism: PE) โดยพบว่าภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ เป็นภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญในผู้ป่วยบาดเจ็บระยะวิกฤต โดยเฉพาะในผู้ป่วยบาดเจ็บหลายระบบพบการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึก ร้อยละ 3.96 - 64.5 และเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดแดงที่ปอด ร้อยละ 1.98 - 16.5^{2,3,4} ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผู้ป่วยบาดเจ็บเสียชีวิตอย่างเฉียบพลัน^{1,5} โดยขึ้นอยู่กับชนิดการบาดเจ็บและระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ^{3,6,7}

ภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ ไม่มีอาการและอาการแสดงที่ชัดเจน ผู้ป่วยจึงไม่ได้รับการวินิจฉัยตั้งแต่เริ่มแรก ส่งผลให้ได้รับการรักษาล่าช้า¹ ทำให้พบอัตราการตายสูงถึงร้อยละ 25-50^{1,8} โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่เกิดการบาดเจ็บรุนแรง (Injury Severity Score: ISS) ≥ 16 ^{1,9,10} ซึ่งเป็นคุณลักษณะของผู้ป่วยบาดเจ็บหลายระบบ เป็นสาเหตุให้เกิด 3 ปัจจัยหลัก ส่งเสริมให้การเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ เรียกว่า virchow's triads^{2,11,12} ประกอบด้วย 1) ผ่น้ำภายในหลอดเลือดดำได้รับบาดเจ็บ (trauma to veins) จากการบาดเจ็บโดยตรงกับหลอดเลือดดำ จากการผ่าตัด และการทำหัตถการต่าง ๆ ในหลอดเลือดดำ 2) การไหลเวียนของเลือดดำช้าลง (stasis of venous circulation) จากการบาดเจ็บรุนแรง ผู้ป่วยต้องนอนบนเตียงนานและเคลื่อนไหวไม่ได้ ส่งผลให้เกิดการคั่งของเลือดดำบริเวณอวัยวะ

ส่วนปลาย และ 3) การแข็งตัวของเลือดง่ายกว่าปกติ (hypercoagulation) ส่งผลให้เกิดการไหลเวียนกลับของเลือดดำเข้าสู่หัวใจลดลง อีกทั้งการบาดเจ็บที่รุนแรงทำให้ผู้ป่วยมีความเสี่ยงต่อการเกิดลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำเพิ่มขึ้นถึง 6 เท่า⁵ โดยมีความเสี่ยงมากที่สุดในระยะวิกฤต 1-2 สัปดาห์หลังได้รับบาดเจ็บ^{2,7,9} ทั้งยังเป็นสาเหตุสำคัญอันดับ 3 ของการเสียชีวิตของผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล⁶

ด้วยภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการเสียชีวิตของผู้ป่วยในโรงพยาบาล แต่ก็สามารถป้องกันได้¹³ โดยการประเมินความเสี่ยงการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ และให้การพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำที่เหมาะสม จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า การป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำมี 3 วิธี คือ 1) วิธีทางกายภาพ ได้แก่ 1.1) การใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ (intermittent pneumatic calf compression: IPC)^{14,15,16} 1.2) การใช้ถุงน่องผ้ายืด (graduated compression stockings: GCS)^{10,15,16} 1.3) การกระตุ้นให้ผู้ป่วยเคลื่อนไหวให้เร็วที่สุด^{15,16,17} 1.4) การบริหารข้อเท้า (ankle exercise) ด้วยการกระดกและหมุนข้อเท้า^{15,16,18} 1.5) การนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า⁶ 2) การใช้ยา ได้แก่ 2.1) ยาเฮพาริน (low molecular weight heparin: LMWH)^{7,10,14} 2.2) ยา วอฟาริน¹⁰ และ 3) การใส่ตัวกรองลิ่มเลือดที่ตำแหน่งหลอดเลือดดำใหญ่ (inferior vena cava filters: IVC filters) ทำในผู้ป่วยที่มี DVT เพื่อป้องกันลิ่มเลือดหลุดไปอุดตันหลอดเลือดแดงที่ปอด ซึ่งการใส่ IVC filters จะทำให้ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลเพิ่มขึ้น^{5,7,14}

โรงพยาบาลระดับตติยภูมิที่ทำการศึกษานี้ครั้งนี้ เป็นผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บรุนแรงวิกฤต (ISS 25-74) เป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตัน

หลอดเลือดดำสูง โดยส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยบาดเจ็บ กระดูกสะโพกหัก กระดูกขาหัก บาดเจ็บสมอง บาดเจ็บช่องท้อง บาดเจ็บทรวงอก บาดเจ็บไขสันหลัง และบาดเจ็บหลอดเลือด บางรายต้องเข้ารับการผ่าตัดและทำหัตถการต่าง ๆ เกี่ยวกับหลอดเลือด ซึ่งมีผลทำให้เกิดการบาดเจ็บของหลอดเลือดดำเพิ่มขึ้น รวมทั้งความรุนแรงของการบาดเจ็บทำให้ผู้ป่วยต้องนอนบนเตียงนาน เคลื่อนไหวไม่ได้ และการบาดเจ็บที่รุนแรงทำให้เกิดการแข็งตัวของเลือดมากกว่าปกติ ส่งผลให้เลือดดำบริเวณขาไหลกลับเข้าสู่หัวใจลดลง จากสาเหตุที่กล่าวมาจึงนำไปสู่การเกิด VTE ซึ่งทางหน่วยงานยังไม่มีเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความเสี่ยงและแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำที่เฉพาะเจาะจงสำหรับผู้ป่วยในกลุ่มนี้ รวมทั้งการดูแลผู้ป่วยในปัจจุบันก็ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของบุคลากรแต่ละคน ยังไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยมีการประเมินความเสี่ยงการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ ตามอาการและอาการแสดงของผู้ป่วยแต่ละราย ส่วนการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ ปฏิบัติตามความรู้และประสบการณ์ของพยาบาลแต่ละคน โดยภายหลังบาดเจ็บผู้ป่วยที่เคลื่อนไหวได้น้อยจะได้รับการใส่เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ แต่เนื่องด้วยเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะมีจำนวนจำกัด และปลอกขาของเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะมีราคาแพง ทำให้ผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงไม่ได้รับการใส่ทุกราย ผู้ป่วยบางรายก็มีข้อจำกัดในการใช้อุปกรณ์ดังกล่าว คือ มีแผลขนาดใหญ่ที่ขา มีการหักของกระดูกขาต้องใส่เฝือก หรือมีอุปกรณ์ยึดตรึงกระดูกขา รวมทั้งผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงได้รับการพิจารณาให้ยาต้านการแข็งตัวของเลือดเป็นบางรายเท่านั้น ดังนั้นหากมีการนำแนวปฏิบัติการพยาบาลที่เฉพาะเจาะจงสำหรับผู้ป่วยบาดเจ็บ

หลายระบบมาใช้ จะสามารถช่วยประเมินความเสี่ยงและให้การพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ ได้อย่างรวดเร็วและทันท่วงที ช่วยให้สามารถลดการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำได้

จากแนวโน้มการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำในผู้ป่วยบาดเจ็บหลายระบบ ที่เกิดอย่างต่อเนื่องและเพิ่มสูงขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการประเมินความเสี่ยงและการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ พบว่าแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำของเกสร์ พรหมเหล็ก^{15,16} ที่ใช้ในผู้ป่วยบาดเจ็บระยะวิกฤต มีประสิทธิภาพและครอบคลุมทั้งการประเมินความเสี่ยงและการปฏิบัติกิจกรรมการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ ซึ่งนำไปใช้ได้ง่ายและสะดวกในการนำไปใช้ คือ การประเมินความเสี่ยงใช้เพียงข้อมูลจากการซักประวัติ การประเมินสภาพร่างกาย และประเมินอาการแสดงของภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำเท่านั้น และมีกิจกรรมการพยาบาลที่เป็นแนวทางในการป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำที่ชัดเจนตามกลุ่มความเสี่ยง ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการนำแนวปฏิบัติการพยาบาลนี้มาใช้ เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่มีความเฉพาะเจาะจง โดยศึกษาในผู้ป่วยกลุ่มเดียวกับที่ผู้วิจัยศึกษา ช่วยให้พยาบาลมีแนวทางในการตัดสินใจในการปฏิบัติเพื่อป้องกัน VTE ได้ง่ายขึ้น และเหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย สามารถปฏิบัติไปในทิศทางเดียวกันได้ รวมทั้งผู้ป่วยจะได้รับการดูแลตามมาตรฐานการพยาบาลที่ถูกต้อง ช่วยลดขั้นตอนและความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติของบุคลากรที่ความหลากหลาย¹⁶

กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้กรอบแนวคิดทางสรีรวิทยาการไหลเวียนเลือดในหลอดเลือดดำ โดยภายหลังได้รับบาดเจ็บอย่างรุนแรงจะเกิดกลไกส่งเสริมให้เกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ เรียกว่า virchow's triads¹¹ ประกอบด้วย 3 ปัจจัย คือ 1) ผนังภายในหลอดเลือดดำได้รับบาดเจ็บ เกิดโดยตรงกับเส้นเลือดดำ หรือการบาดเจ็บของหลอดเลือดดำจากการผ่าตัด การฉีดยาเข้าหลอดเลือดดำ และการทำหัตถการใส่สายสวนหลอดเลือดดำที่ขาหนีบ ทำให้เกิดการหลั่งสารซีโรโทนิน (serotonin) แบริคติน (bradykinin) ไฟบริโนเปปไทด์ (fibrinopeptides) กระตุ้นให้เกิดการรวมตัวกันของเกล็ดเลือดที่ผนังหลอดเลือดดำทำให้เกิดลิ่มเลือดขึ้น 2) การไหลเวียนของเลือดดำช้าลง จากการที่ผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง ต้องนอนบนเตียงตลอดเวลา ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ และ 3) การแข็งตัวของเลือดง่ายกว่าปกติ ส่งเสริมให้เกิดลิ่มเลือดขึ้นในหลอดเลือดดำ ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำมาใช้^{15,16} เพื่อเพิ่มแรงบีบตัวของกล้ามเนื้อขา กดบีบลงบนหลอดเลือดดำนำไปสู่การเพิ่มแรงบีบตัวของหลอดเลือดดำ และการส่งเสริมปัจจัยด้านการลดการแข็งตัวของเลือดทำให้เกิดการเพิ่มการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ขา กลับเข้าสู่หัวใจ โดยใช้ 4 กิจกรรมหลัก 1) กระตุ้นให้ผู้ป่วยลุกจากเตียงให้เร็วที่สุด 2) การกระตุ้นให้ผู้ป่วยบริหารข้อเท้า 3) การใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะซึ่งทำให้เกิดแรงกดลงบนหลอดเลือดดำ เกิดการบีบไล่เลือดกลับสู่หัวใจเพิ่มขึ้น และ 4) การให้ยาต้านการแข็งตัวของเลือด โดยทั้ง 4 กิจกรรมช่วยเพิ่มความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ขา กลับเข้าสู่หัวใจนำไปสู่การลดการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ ส่งผลให้จำนวนวันนอนโรงพยาบาล และค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลลดลง

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำต่อการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ จำนวนวันนอนโรงพยาบาล และค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล

สมมติฐานการวิจัย

1. การเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำในกลุ่มทดลองที่ได้รับแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำน้อยกว่ากับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการพยาบาลปกติ
2. จำนวนวันนอนโรงพยาบาลในกลุ่มทดลองที่ได้รับแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำน้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการพยาบาลปกติ
3. ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลในกลุ่มทดลองที่ได้รับแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำน้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการพยาบาลปกติ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบสองกลุ่มวัดผลหลังการทดลอง (two-group posttest quasi-experimental study)

ประชากร

ประชากรที่ศึกษา คือผู้ป่วยบาดเจ็บหลายระบบระยะวิกฤตที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยอุบัติเหตุโรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่ง

กลุ่มตัวอย่าง: ได้มาโดยวิธีเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) จากผู้ป่วยบาดเจ็บหลายระบบทั้งเพศชาย และเพศหญิง อายุ 15 ปีขึ้นไป ที่มารับบริการที่หอผู้ป่วยอุบัติเหตุ โดยจับคู่กลุ่มตัวอย่าง

ที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกันระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ได้แก่ เพศ ระดับความเสี่ยงการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ มี 3 ระดับ คือ 1) กลุ่มเสี่ยงต่ำ คะแนน ≤ 10 คะแนน 2) กลุ่มเสี่ยงปานกลาง คะแนน = 11-14 คะแนน 3) กลุ่มเสี่ยงสูง คะแนน ≥ 15 คะแนน คะแนนความรุนแรงของอาการเจ็บ มี 3 ระดับ 1) 16-24 คะแนน ความรุนแรงระดับสาหัส 2) 25-49 คะแนน ความรุนแรงระดับรุนแรงมาก 3) 50-74 คะแนน ความรุนแรงระดับวิกฤต เก็บข้อมูลกลุ่มควบคุมก่อน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของการใช้แนวปฏิบัติหลังจากนั้นจึงดำเนินการเก็บข้อมูลในกลุ่มทดลองที่ใช้แนวปฏิบัติ

การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (sample size) โดยกำหนดค่าอำนาจการทดสอบ (power analysis) เท่ากับ .80 ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 การกำหนดขนาดอิทธิพล (effect size) ได้จากงานวิจัยที่ใกล้เคียง¹⁷ คำนวณโดยใช้โปรแกรม G* power ได้เท่ากับ 0.6 คำนวณกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเท่ากับ 22 ราย แต่ในงานวิจัยนี้ได้เพิ่มกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็น 40 ราย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย

1) แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำของเกสร พรหมเหล็ก^{15,16} สร้างขึ้นโดยใช้กรอบแนวคิดของสภาวิจัยทางการแพทย์และสุขภาพแห่งชาติ ประเทศออสเตรเลีย ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน 1) การกำหนดประเด็นปัญหาและขอบเขตของการดำเนินงาน 2) การกำหนดผู้มีส่วนร่วมในการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาล 3) การกำหนดวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมาย 4) การกำหนดผลลัพธ์การดูแล 5) การทบทวนวรรณกรรมเพื่อค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์ และจัดลำดับความน่าเชื่อถือของหลักฐานเชิงประจักษ์ ตามสภาวิจัยทางการแพทย์และสุขภาพ

แห่งชาติของประเทศออสเตรเลีย เป็น 5 ระดับ 6) ยกเว้นแนวปฏิบัติการพยาบาลจากหลักฐานที่ดีที่สุด และนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสมในการนำไปใช้ ได้ค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา เท่ากับ .90 และค่าความเที่ยงด้วยการหาค่าความสอดคล้องของผู้ใช้ 2 คน เท่ากับ 1.00

แนวปฏิบัติการพยาบาลป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ มี 3 องค์ประกอบ

1.1) แบบประเมินและคัดกรองความเสี่ยงลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ โดยใช้เครื่องมือของชอทิพย์ คชเสนี และยุภา สุนทรกิจ ฉบับภาษาไทยที่แปลจากอาหาร¹¹ ร่วมกับประเมินอาการแสดงของภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ 5 อาการ¹¹ ได้แก่ (1) ขาบวมกว่าข้างที่ปกติมากกว่า 3 เซนติเมตร (2) ผิวหนังอุ่นบริเวณที่มีลิ่มเลือด (3) ปวดตึงน่อง (4) หลอดเลือดดำโป่งพอง (5) สีผิวเปลี่ยนอาจซีดแดงหรือเขียวคล้ำ โดยประเมินภายใน 24 ชั่วโมง ตั้งแต่แรกเริ่มและประเมินทุกวัน

1.2) คู่มือการปฏิบัติกิจกรรมพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ ประกอบด้วยการวางแผนและปฏิบัติกิจกรรมการพยาบาลตามกลุ่มความเสี่ยง ดังนี้

1.2.1) กลุ่มเสี่ยงต่ำ คะแนน ≤ 10 คะแนน ปฏิบัติดังนี้ (1) การให้ข้อมูลผู้ป่วยและญาติถึงความจำเป็นในการป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ (2) การกระตุ้นให้ผู้ป่วยบริหารข้อเท้า (ankle exercise) ในกรณีผู้ป่วยทำได้เองผู้วิจัยสอนและฝึกทักษะให้ผู้ป่วย และกำกัับดูแลให้ผู้ป่วยทำวันละ 2 รอบ กรณีที่ผู้ป่วยไม่สามารถทำเองได้ผู้วิจัยจะทำให้ วันละ 2 รอบ เวลา 9.00น. และ 18.00น. โดยการกระดกข้อเท้าข้างละ 5 นาที จำนวน 75 ครั้ง

ผลของการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำต่อการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตัน
หลอดเลือดดำ จำนวนวันนอนโรงพยาบาล และค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลในผู้ป่วยบาดเจ็บหลายระบบ

ด้วยอัตรา 15 ครั้ง/นาที่ และหมุนข้อเท้าเป็นวงกลม
จำนวน 20 ครั้ง ด้วยอัตรา 15 ครั้ง/นาที่ (3) กระตุ้นให้
ผู้ป่วยลุกจากเตียงให้เร็วที่สุดหากไม่มีข้อห้าม

1.2.2) กลุ่มเสี่ยงปานกลาง คะแนน
= 11-14 คะแนน ปฏิบัติดังนี้ (1) การให้ข้อมูลผู้ป่วย
และญาติ (2) การกระตุ้นให้ผู้ป่วยบริหารข้อเท้า (3) ใช้
เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะตลอดเวลา โดยถอดปลอกขา
เพื่อตรวจสอบผิวหนังบริเวณที่พันผ้า วันละ 2 ครั้ง
ช่วงที่ออกกำลังกายข้อเท้า โดยผู้วิจัยคอยกำกับดูแล
ให้การทำงานของเครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะทำงานอย่าง
ประสิทธิภาพอยู่ตลอดเวลา

1.2.3) กลุ่มเสี่ยงสูงคะแนน ≥ 15
คะแนน มีการปฏิบัติดังนี้ (1) ผู้วิจัยปรึกษาแพทย์
เจ้าของไข้เพื่อพิจารณาการให้ยาต้านการแข็งตัวของ
เลือด (LMWH) ในกรณีไม่มีข้อห้ามและดูแลให้ได้รับ
ยาตามแผนการรักษาและเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อน
จากยา (2) ให้ข้อมูลผู้ป่วยและญาติ (3) ใช้เครื่องบีบ
ไล่เลือดเป็นจังหวะตลอดเวลา (4) การกระตุ้นให้ผู้ป่วย
บริหารข้อเท้า

2) เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะ

3) เครื่องอัลตราซาวด์หลอดเลือดดำ ใช้ประเมิน
การเกิด VTE ที่แผนกเอกซเรย์ ทำโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ
ทางรังสีวิทยาของโรงพยาบาล

4) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ประกอบด้วย
4.1) แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล 4.2) แบบบันทึก
การประเมินความเสี่ยงการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตัน
หลอดเลือดดำ 4.3) แบบบันทึกการเกิดภาวะลิ่มเลือด
อุดตันหลอดเลือดดำ 4.4) แบบบันทึกจำนวนวันนอน
โรงพยาบาล และ 4.5) แบบบันทึกค่าใช้จ่ายในการ
รักษาพยาบาล

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. การประเมินความตรงตามเนื้อหาของแนว
ปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตัน
หลอดเลือดดำ และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวม

ข้อมูล นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบ
ได้ค่าความสอดคล้องตรงกันเท่ากับ 1.0 ทุกฉบับ

2. การประเมินความเที่ยงของเครื่องมือที่ใช้ใน
การเก็บรวบรวมข้อมูล ด้วยวิธีการหาค่าความสอดคล้อง
ไปทดลองใช้กับผู้ป่วยบาดเจ็บหลายระบบที่คล้ายคลึง
กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 ราย ประเมินในช่วงเวลา
เดียวกัน ผลการประเมินความเที่ยงได้ค่าความสอดคล้อง
ของผู้ใช้ตรงกันเท่ากับ 1.0 และ 3) เครื่องบีบไล่เลือด
เป็นจังหวะ รุ่น Flowtron excel ของบริษัท ไอดีเอส
เมดิคอล มีการบำรุงรักษาตรวจสอบสภาพเครื่องมือ และ
สอบเทียบเครื่องมือ โดยหน่วยเครื่องมือทางการแพทย์
ของโรงพยาบาล ทุก 6 เดือน 4) เครื่องอัลตราซาวด์
หลอดเลือดดำที่แผนกเอกซเรย์ ของบริษัท Toshiba
และบริษัท Philips มีการบำรุงรักษาตรวจสอบสภาพเครื่องมือ
ทุก 3 เดือน และสอบเทียบเครื่องมือโดยช่างผู้ดูแลจาก
บริษัท ปีละ 1 ครั้ง

พิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการ
จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์ (REC: 61-145-15- 7) เมื่อวันที่ 15
พฤศจิกายน 2561 ผู้วิจัยดำเนินการตามแผนการ
เก็บข้อมูลและแผนการทดลองโดยการคำนึงถึงการ
พิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่างในด้านการเคารพเอกลัทธิ
ปราศจากการบังคับและสามารถถอนตัวจากการวิจัย
ได้ตลอดเวลาและการรักษาความลับอย่างเคร่งครัด
โดยให้กลุ่มตัวอย่างลงนามเข้าร่วมการศึกษาหลังได้รับ
ข้อมูลต่าง ๆ อย่างครบถ้วน การวิจัยครั้งนี้ไม่มีความเสี่ยง
อันตรายกับอาสาสมัครตัว ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการได้รับ
การกระตุ้นให้ลุกจากเตียงและการเคลื่อนไหวร่างกาย
โดยเร็วซึ่งอาจทำให้กลุ่มตัวอย่างมีความดันโลหิตต่ำ
จากการเปลี่ยนจากท่านอนเป็นนั่งหรือจากนั่งเป็นลุกยืน
ดังนั้น จึงมีการประเมินความพร้อมของผู้ป่วยก่อน

หากไม่พร้อมจะเลื่อนการปฏิบัติในเวลาถัดไป หรือหากมีอาการปวด จะจัดการความปวดตามแผนการรักษาก่อนให้ผู้ป่วยปฏิบัติ และหากเกิดภาวะแทรกซ้อนอันเป็นผลสืบเนื่องมาจากการเข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยจะให้การดูแลรักษาพยาบาลในเบื้องต้น และหากเกินความสามารถของผู้วิจัยในการให้การดูแลรักษาพยาบาลได้ ผู้วิจัยจะส่งกลุ่มตัวอย่างให้ได้รับการดูแลรักษาจากแพทย์ต่อไป

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลในกลุ่มควบคุมและทดลองดังนี้

กลุ่มควบคุม: ผู้วิจัยเก็บข้อมูลกลุ่มควบคุมจำนวน 20 รายให้แล้วเสร็จก่อน โดยกลุ่มควบคุมจะได้รับการพยาบาลตามปกติ และผู้วิจัยเข้าพบกลุ่มควบคุมจำนวน 2 ครั้ง ได้แก่ ครั้งที่ 1 คือวันที่ 1 ที่เข้ามารับการรักษา ผู้วิจัยบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล ประเมินระดับความเสี่ยงการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ ประเมินระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ หลังจากนั้นกลุ่มตัวอย่างได้รับการดูแลตามปกติ ครั้งที่ 2 วันที่ 14 หรือวันที่จำหน่ายเพื่อประเมินการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำโดยส่งผู้ป่วยไปทำอัลตราซาวด์หลอดเลือดดำที่แผนกเอกซเรย์ รวมทั้งบันทึกจำนวนวันนอนโรงพยาบาลและค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล

กลุ่มทดลอง: ผู้วิจัยเข้าพบกลุ่มทดลองทุกวัน ตั้งแต่แรกรับจนกระทั่งจำหน่ายหรือจนครบ 14 วัน วันที่ 1 ที่เข้ามารับการรักษา ผู้วิจัยบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล ประเมินระดับความเสี่ยงการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ ประเมินระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ หลังจากนั้นกลุ่มตัวอย่างได้รับการดูแลตามกระบวนการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำดังกล่าวข้างต้น

โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการวิจัยด้วยการให้ข้อมูล กระตุ้นให้ผู้ป่วยลุกจากเตียง สอนและฝึกทักษะการบริหารข้อเท้ารวมทั้งกระตุ้นให้ผู้ป่วยปฏิบัติ วันละ 2 รอบ คือเวลา 9.00น. และ 18.00 น. ทั้งดูแลควบคุมให้ใส่เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะให้มีประสิทธิภาพจนครบ 14 วัน ในกลุ่มเสี่ยงสูงผู้วิจัยปรึกษากับแพทย์เจ้าของไข้เพื่อพิจารณาให้ยาต้านการแข็งตัวของเลือด (LMWH) ในกรณีไม่มีข้อห้าม ในวันที่ 14 หรือวันที่จำหน่าย ประเมินการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ โดยส่งผู้ป่วยไปทำอัลตราซาวด์หลอดเลือดดำที่แผนกเอกซเรย์ รวมทั้งบันทึกจำนวนวันนอนโรงพยาบาลและค่ารักษาพยาบาล

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปซึ่งใช้สถิติ ดังนี้

1. ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วยที่มีระดับการวัดเป็นนามบัญญัติใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ความถี่และร้อยละ ส่วนข้อมูลที่มีระดับการวัดเป็นอันดับภาคและอัตราส่วน ใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลส่วนบุคคลระหว่างผู้ป่วยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยข้อมูลระดับการวัดเป็นนามบัญญัติด้วยสถิติพรรณนา สถิติไค-สแควร์ (Pearson's Chi-Square) ฟิชเชอร์เอ็กแซคท์เทส (Fisher's Exact test) ส่วนข้อมูลที่มีระดับการวัดเป็นอันดับภาคและอัตราส่วนใช้สถิติทีอิสระ (independent t-test)

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติสถิติไค-สแควร์เนื่องจากตัวแปรที่มีระดับเป็นนามบัญญัติ

ผลของการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำต่อการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ จำนวนวันนอนโรงพยาบาล และค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลในผู้ป่วยบาดเจ็บหลายระบบ

4. เปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนวันนอนโรงพยาบาลและค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติทีอิสระ (Independent t-test) ภายหลังตรวจสอบข้อมูลเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติคือมีการแจกแจงข้อมูลเป็นโค้งปกติและความแปรปรวนของตัวแปรภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน

ผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีจำนวนเพศภาวะเท่ากัน คือเป็นเพศหญิง 5 รายและเพศชาย 15 ราย กลุ่มทดลองมีอายุเฉลี่ย 42.95 ปี (SD = 20.70) กลุ่มควบคุมมีอายุเฉลี่ย 42.25 ปี (SD = 18.27) เมื่อพิจารณาคะแนนความรุนแรงของการบาดเจ็บกลุ่มทดลอง ($\bar{X} = 33.40$, SD = 5.08)

กลุ่มควบคุม ($\bar{X} = 31.60$, SD = 5.11) กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีระดับความเสี่ยงการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำเท่ากัน คือระดับปานกลาง 5 รายระดับสูง 15 ราย รวมทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองส่วนใหญ่ไม่มีโรคประจำตัว ไม่รับประทานยาคุมกำเนิดหรือได้รับฮอร์โมนทดแทน ไม่มีบุคคลในครอบครัวมีประวัติเป็นโรคลิ่มเลือดอุดตัน และส่วนใหญ่มีสถานภาพคู่ การศึกษาระดับประถมศึกษา เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลส่วนบุคคลและการเจ็บป่วยของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ด้านเพศ อายุ ระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ ระดับความเสี่ยงการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ โรคประจำตัว ประวัติการรักษา สถานภาพ การศึกษา พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบจำนวน ร้อยละ ข้อมูลส่วนบุคคล และข้อมูลการเจ็บป่วยของผู้ป่วยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (N=40)

ข้อมูลส่วนบุคคล	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	χ^2	p-value
	(n=20)	(n=20)		
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)		
เพศ			0.00	1.00
ชาย	15 (75)	15 (75)		
หญิง	5 (25)	5 (25)		
สถานภาพ			2.73	0.37
โสด	5 (25)	10 (50)		
หม้าย/หย่า	2 (10)	1 (5)		
สมรส	13 (65)	9 (45)		
ระดับการศึกษา			0.66	0.96
ประถมศึกษา	8 (40)	7 (35)		
มัธยมศึกษา	3 (15)	5 (25)		
ประกาศนียบัตร/อนุปริญญา	2 (10)	2 (10)		
ปริญญาตรี	6 (30)	5 (25)		
ไม่ได้ศึกษา	(5)	1 (5)		
ระดับความเสี่ยงการเกิดลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ			0.00	1.00
ระดับปานกลาง	(25)	(25)		
ระดับสูง	15 (75)	15 (75)		

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบจำนวน ร้อยละ ข้อมูลส่วนบุคคล และข้อมูลการเจ็บป่วยของผู้ป่วยระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม (N=40) (ต่อ)

ข้อมูลส่วนบุคคล	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	χ^2	p-value
	(n=20)	(n=20)		
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)		
โรคประจำตัว			0.00	1.00
ไม่มี	18 (90)	18 (90)		
มี	2 (10)	2 (10)		
รับประทานยาคุมกำเนิด หรือได้รับฮอร์โมนทดแทน			1.03	1.00
ไม่มี	20 (100)	19 (95)		
มี	0 (0)	1 (5)		
บุคคลในครอบครัวมีประวัติเป็นโรคหลอดเลือดดำอุดตัน			3.24	0.23
ไม่มี	17 (85)	20 (100)		
มี	3 (15)	0 (0)		
อายุ M (SD)	42.95 (20.70)	42.25 (18.27)	t 0.11	0.91
ระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS) M (SD)	33.40 (5.08)	31.60 (5.11)	t 1.12	0.27

2. เปรียบเทียบผลของการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำระหว่างกลุ่มควบคุมที่ได้รับการพยาบาลปกติและกลุ่มทดลองที่ใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\chi^2 = 5.71, P < .05$) โดยกลุ่มทดลองเกิด VTE น้อยกว่ากลุ่มควบคุม ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลของการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้แนวปฏิบัติการป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำและกลุ่มควบคุมที่ได้รับการพยาบาลปกติ (N=40)

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		χ^2	p-value
	(n=20)	(n=20)	(n=20)	(n=20)		
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
การเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ (DVT/PE)						
- ไม่เกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึกและ	20	100	15	75.00	5.71	0.02**
ไม่เกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดแดงที่ปอด						
- เกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึกร่วมกับ	0	0	1	5.00		
เกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดแดงที่ปอด						
- เกิดเฉพาะภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำส่วนลึก	0	0	2	10.00		
- เกิดเฉพาะภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดแดงที่ปอด	0	0	2	10.00		

**P<0.05

ผลของการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำต่อการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ จำนวนวันนอนโรงพยาบาล และค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลในผู้ป่วยบาดเจ็บหลายระบบ

3. เปรียบเทียบจำนวนวันนอนโรงพยาบาล และค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลภายหลังการใช้แนวปฏิบัติป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ พบว่ากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยจำนวนวันนอนโรงพยาบาล (\bar{X} =12.75, SD=1.80) น้อยกว่ากลุ่มควบคุม (M= 14, SD=0.00) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = -3.01$,

$p < .05$) และค่าเฉลี่ยของค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล กลุ่มทดลอง (\bar{X} =195,170.25, SD=75,158.01) น้อยกว่ากลุ่มควบคุม (\bar{X} = 238,495.95, SD=85,132.50) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = -1.71$, $p < .05$) ดังแสดงใน ตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนวันนอนโรงพยาบาลและค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้แนวปฏิบัติและกลุ่มควบคุมที่ได้รับการพยาบาลปกติ (N=40)

	กลุ่มทดลอง (n=20)		ควบคุม (n=20)		t	p-value
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
จำนวนวันนอน	12.75	1.80	14.00	0.00	-3.01	0.02**
ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล	195,170.25	75,158.01	238,495.95	85,132.50	-1.71	0.03**

**P < 0.05

การอภิปรายผลการวิจัย

ผู้ป่วยบาดเจ็บหลายระบบที่ใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ พบว่าเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำน้อยกว่าผู้ป่วยที่ได้รับการพยาบาลปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากผู้ป่วยกลุ่มทดลองมีแนวทางในการดูแลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำอย่างมีแบบแผนเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน และเป็นไปในแนวทางเดียวกันตั้งแต่แรกเริ่ม และต่อเนื่องกันทุกวัน คือได้รับการประเมินความเสี่ยงการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ ร่วมกับประเมินอาการและอาการแสดงของ VTE และได้รับการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ โดยมีกิจกรรมตามกลุ่มความเสี่ยงเป็นรายบุคคล คือ 1) กลุ่มเสี่ยงต่ำ จะได้รับข้อมูลความจำเป็นในการป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ ได้รับการกระตุ้นให้บริหารข้อเท้า และกระตุ้นให้ลุกจากเตียง เคลื่อนไหว

ให้เร็วที่สุด 2) กลุ่มเสี่ยงปานกลาง จะได้รับข้อมูลความจำเป็นในการป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ ได้รับการกระตุ้นให้บริหารข้อเท้า การใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะตลอดเวลา และกระตุ้นให้ผู้ป่วยลุกจากเตียง เคลื่อนไหวให้เร็วที่สุด 3) กลุ่มเสี่ยงสูง จะได้รับข้อมูลความจำเป็นในการป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ ได้รับยาต้านการแข็งตัวของเลือด (LMWH) ในกรณีไม่มีข้อห้าม การใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะตลอดเวลา ร่วมกับการกระตุ้นให้บริหารข้อเท้า และกระตุ้นให้ผู้ป่วยลุกจากเตียง เคลื่อนไหวให้เร็วที่สุด

กิจกรรมการให้ข้อมูลผู้ป่วยและญาติถึงความจำเป็นในการป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ ส่งผลให้ผู้ป่วยและญาติมีความเข้าใจ และตระหนักถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำและภาวะแทรกซ้อนที่เกี่ยวข้อง ทำให้ทั้งผู้ป่วยและญาติเล็งเห็นความสำคัญจึงให้ความร่วมมือในการปฏิบัติสามารถนำไปสู่กิจกรรมการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

จากกิจกรรมการกระตุ้นให้ผู้ป่วยลุกจากเตียง เคลื่อนไหวให้เร็วที่สุด ทำให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อลายบริเวณน่อง เกิดแรงกดลงบนหลอดเลือดดำช่วยบีบดันให้เลือดบริเวณขาไหลกลับเข้าสู่หัวใจได้ดีขึ้น^{16,18} สอดคล้องกับการศึกษาในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงวิกฤติที่มีกระดูกขาหักได้รับการใส่เฝือก¹⁹ ผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังระยะเฉียบพลันที่ต้องจำกัดการเคลื่อนไหว¹⁰ เมื่อได้รับการกระตุ้นให้ลุกจากเตียง เคลื่อนไหวให้เร็วที่สุด ส่งผลให้เพิ่มการไหลเวียนกลับของเลือดดำจากบริเวณขาเข้าสู่หัวใจ สามารถลดการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ

กิจกรรมการกระตุ้นให้ผู้ป่วยบริหารข้อเท้าวันละ 2 ครั้ง โดยการสอน ฝึกทักษะและกระตุ้นให้ผู้ป่วยบริหารข้อเท้า ทำให้ผู้ป่วยเกิดความรู้และทักษะมีความมั่นใจในการปฏิบัติ ตลอดจนการให้ญาติเข้ามามีส่วนร่วมช่วยกระตุ้นและสนับสนุนให้ผู้ป่วยเกิดพลังใจส่งเสริมให้สามารถปฏิบัติได้ตามแนวทางกำหนดไว้ ในกรณี que ผู้ป่วยไม่สามารถทำเองได้ ผู้วิจัยเป็นผู้ทำให้ วันละ 2 ครั้ง รวมทั้งกระตุ้น ควบคุม ดูแลให้เกิดการปฏิบัติได้ตามแผนอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการบริหารข้อเท้าทำให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อเกิดแรงกดลงบนหลอดเลือดดำ ช่วยเพิ่มความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ขาเข้าสู่หัวใจ^{16,19} เหมาะสำหรับผู้บาดเจ็บรุนแรงวิกฤติที่นอนติดเตียงนาน ผู้บาดเจ็บเจ็บกระดูกขาที่ต้องใส่เฝือก หรือเครื่องยึดตรึงขา ดังการศึกษาในผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังระยะวิกฤติ ที่ต้องนอนบนเตียงนานและจำกัดการเคลื่อนไหว¹⁰ ผู้บาดเจ็บบาดเจ็บกระดูกขาที่ได้รับการใส่เฝือกเคลื่อนไหวได้น้อย¹⁹ รวมทั้งผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดช่องท้อง ที่ต้องอยู่บนเตียงนาน หลังได้รับการบริหารข้อเท้าพบว่าเพิ่มความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำจากขาหนีบเข้าสู่หัวใจ สามารถลดการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ

กิจกรรมการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะตลอดเวลา โดยเริ่มใส่ภายใน 24 ชั่วโมงแรกที่ได้รับ การรักษา และมีการกำกับดูแลให้ใส่ตลอดเวลาเพื่อให้งานของเครื่องมีประสิทธิภาพ ทำให้กล้ามเนื้อบริเวณขาเกิดการหดตัวและคลายตัวเป็นจังหวะ ตามแรงกดจากลมที่ถูกปล่อยออกมาจากปลอกขาของเครื่องบีบไล่เลือดเมื่อกกล้ามเนื้อหดตัว จะบีบกดหลอดเลือดดำบริเวณขา ทำให้เพิ่มความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาเข้าสู่หัวใจ^{10,16} สอดคล้องกับการศึกษาในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงที่กระดูกเชิงกรานหัก บาดเจ็บสมอง และบาดเจ็บไขสันหลัง^{7,10,14} พบว่าการใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะตลอดเวลา ช่วยเพิ่มความเร็วในการไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ขาเข้าสู่หัวใจ สามารถลดการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ แต่การศึกษานี้มีกลุ่มทดลองที่มีข้อจำกัดจากบาดเจ็บกระดูกขา 2 ราย ที่ได้รับการใส่เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะที่ขาเพียงข้างเดียว เนื่องจากได้รับการใส่เฝือกแบบยาวที่ขาข้างขวา 1 ราย และใส่อุปกรณ์ยึดตรึงขาข้างขวา 1 ราย แต่การศึกษานี้พบว่าข้อจำกัดดังกล่าวไม่มีผลต่อการเกิด VTE ในกลุ่มทดลอง คือกลุ่มทดลองไม่มีการเกิด VTE

กิจกรรมการให้ยาต้านการแข็งตัวของเลือด (LMWH) โดยแพทย์เจ้าของไข้ร่วมกับผู้วิจัยประเมินเพื่อพิจารณาการให้ยาเป็นวันต่อวัน เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายกับผู้ป่วย โดยยาออกฤทธิ์ต้านการแข็งตัวของเลือดช่วยยับยั้งการยึดติดและการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดและเม็ดเลือดแดง ทำให้การไหลเวียนกลับของเลือดดำที่ขาเข้าสู่หัวใจเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาในผู้ป่วยบาดเจ็บหลายระบบ^{7,10,14} ที่มีการบาดเจ็บหลายอวัยวะที่รุนแรง และมีความเสี่ยง VTE ระดับสูง พบว่าหลังได้รับยาต้านการแข็งตัวของเลือด (LMWH) สามารถลดการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ

ผลของการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำต่อการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ จำนวนวันนอนโรงพยาบาล และค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลในผู้ป่วยบาดเจ็บหลายระบบ

อีกทั้งจำนวนวันนอนโรงพยาบาล และค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลของผู้ป่วยกลุ่มทดลองน้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการพยาบาลปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ สามารถลดการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ และลดการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดแดงที่ปอด มีผลให้จำนวนวันนอนโรงพยาบาลในกลุ่มทดลองน้อยกว่ากลุ่มควบคุม สอดคล้องการศึกษาในผู้ป่วยศัลยกรรมกระดูก^{1,20} ที่มีการเจ็บป่วยที่รุนแรง ต้องนอนบนเตียงนาน เคลื่อนไหวร่างกายได้น้อย หลังจากได้รับแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ ด้วยการประเมินความเสี่ยงและป้องกันตามระดับความเสี่ยง โดยกระตุ้นให้ผู้ป่วยเคลื่อนไหวร่างกายให้เร็วที่สุด การใช้เครื่องบีบไล่เลือดเป็นจังหวะตลอดเวลา ร่วมกับการให้ยาต้านการแข็งตัวของเลือด (LMWH) พบว่าสามารถลดจำนวนวันนอนโรงพยาบาล จากการลดลงของจำนวนวันนอนโรงพยาบาลและไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดแดงที่ปอด ส่งผลโดยตรงให้ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลลดลงด้วย^{1,20,21}

ดังนั้นการนำแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำมาใช้ในการดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บหลายระบบ ที่มีการบาดเจ็บของอวัยวะหลายอวัยวะ เกิดการบาดเจ็บรุนแรงและซับซ้อน สามารถเพิ่มคุณภาพการพยาบาลในแง่ของการคัดกรองหาความเสี่ยงของภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำในระยะเริ่มต้น และให้การพยาบาลเพื่อป้องกันได้อย่างรวดเร็วทันที่ที่สามารถป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำและป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดแดงที่ปอด

ทำให้ผู้ป่วยปลอดภัยและไม่เกิดอันตรายถึงชีวิตกับผู้ป่วย¹⁶ สามารถเพิ่มผลลัพธ์ด้านการบริการพยาบาลที่มีคุณภาพยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การนำแนวปฏิบัติการป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำมาใช้ ควรมีการจัดอบรมเกี่ยวกับการใช้แนวปฏิบัติป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ ให้กับพยาบาลและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถดูแลผู้ป่วยตามแนวปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดต่อไป และเพื่อไม่ให้เกิดภาวะแทรกซ้อนที่อาจเป็นอันตรายต่อชีวิตผู้ป่วย โดยเฉพาะการพิจารณาให้ยาต้านการแข็งตัวของเลือด (LMWH) ซึ่งต้องได้รับการพิจารณาจากแพทย์เจ้าของไข้เท่านั้น

References

1. Hillegass E, Puthoff M, Frese EM, Thigpen M, Sobush DC, Auten B. Role of physical therapists in the management of individuals at risk for or diagnosed with venous thromboembolism: evidence-Based clinical practice guideline. *Phys Ther* 2016; 96(2): 143–66. doi: 10.2522/ptj.20150264.
2. Nielsen S, O'Connor D, Kaul S, Sharma J, Napolitano M, Simonian G, et al. Early detection of deep venous thrombosis in trauma patients. *Cureus* 2020;12(7): 1–9. <https://dx.doi.org/10.7759/cureus>.
3. Strandvik G, El-Menyar A, Asim M, Galwankar S, Al-Thani H. Clinical characteristics, management practices, and in-hospital outcomes among trauma patients with venous thromboembolism. *J Emerg Trauma Shock* 2020;13(2):124–30. doi:10.4103/JETS.JETS_83_19.

4. Norasan S, Gajasen C, Soonthonkit Y, Jaihow R, Sripoom T, Singhatas P. Assessing the risk and incident of deep vein thrombosis in ICU trauma patients, Ramathibodi Hospital using Caprini Score. *Journal of Nursing Division* 2020;47(2):20-31. (in Thai).
5. Abas Osman A, Ju W, Sun D, Qi B. Deep venous thrombosis: a literature review. *Int J Clin Exp Med* 2018;11(3):1551-6. [cited 2021 June 1]. Available from: URL: <http://www.ijcem.com/files/ijcem0060561.pdf>.
6. Chuenjit K, Ua-kit N. The effect of leg exercise combined with reflexology on femoral venous blood flow velocity in post abdominal surgery patients. *Kuakarun Journal of Nursing* 2017; 24(1):163-77. (in Thai).
7. Grabo DJ, Seery JM, Bradley M, Zakaluzny S, Kearns MJ, Fernandez N, et al. Prevention of deep venous thromboembolism. *Mil Med* 2018;183(1): 133-6. doi: 10.1093/milmed/usy072.
8. Modi S, Deisler R, Gozel K, Reicks P, Irwin E, Brunsvold M, et al. Wells criteria for DVT is a reliable clinical tool to assess the risk of deep venous thrombosis in trauma patients. *World J Emerg Surg* 2016;11(1): 1-6. doi: 10.1186/s13017-016-0078-1.
9. Strandvik G, El-Menyar A, Asim M, Galwankar S, Al-Thani H. Clinical characteristics, management practices, and in-hospital outcomes among trauma patients with venous thromboembolism. *J Emerg Trauma Shock* 2020;13(2):124-30. doi: 10.4103/JETS.JETS_83_19
10. Pattanakuhar S, Kammuang-lue P, Tongprasert S, Kovindha A, Tantiworawit A. Prevention for venous thromboembolism in spinal cord injury patients. *Journal of Thai Rehabilitation Medicine* 2018;28(1): 24-31. (in Thai).
11. Wallis M, Autar R. Deep vein thrombosis: clinical nursing management. *Nurs Stand* 2001;15(18):47-54. doi: 107748/ns2001.01.15.18.47.c2969.
12. Sriprayoon W, Surakan E, Siriwanitchaphan W. Prevalence of venous thromboembolism in trauma patients in a private tertiary care hospital. *The Bangkok Medical Journal* 2020;16(1);13-5. (in Thai).
13. Cardoso LF, Krokosczyk DVC, de Paiva EF, Furtado IS, Mattar J, de Souza e Sá MM, et al. Results of a venous thromboembolism prophylaxis program for hospitalized patients. *Vasc Health Risk Manag* 2016;12(1):491-6. doi:10.2147/VHRM.S101880.
14. Nanclares BVC, Padilla-Zambrano HS, El-Menyar A, Moscote-Salazar LR, Galwankar S, Pal R, et al. WACEM consensus paper on deep venous thrombosis after traumatic spinal cord injury. *J Emerg Trauma Shock* 2019;12(2): 150-4. doi: 10.4103/JETS.JETS_125_18.
15. Promlek K. The development and evaluation of clinical nursing practice guideline for prevention deep vein thrombosis in critical III trauma patient. [Dissertation]. Songkhla: Prince of Songkla University; 2010. (in Thai)
16. Songwathana P, Promlek K, Naka K. Evaluation of a clinical nursing practice guideline for preventing deep vein thrombosis in critically ill trauma patients. *Australas Emerg Nurs J* 2011;14(4):232-9. doi: 10.1016/j.aenj.2011.09.002.
17. Fisher WD, Agnelli G, George DJ, Kakkar AK, Lassen MR, Mismetti P, et al. Extended venous thromboembolism prophylaxis in patients undergoing hip fracture surgery-The SAVE-HIP3 study. *Bone Jt J.* 2013; 95(4): 459-66. doi: 10.1302/0301-620X.95B4.30730.

ผลของการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำต่อการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดดำ จำนวนวันนอนโรงพยาบาล และค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลในผู้ป่วยบาดเจ็บหลายระบบ

18. Lau BD, Murphy P, Nastasi AJ, Seal S, Kraus PS, Hobson DB, et al. Effectiveness of ambulation to prevent venous thromboembolism in patients admitted to hospital: a systematic review. *CMAJ Open* 2020; 8(4),E832-43. <https://dx.doi.org/10.9778/cmajo>.
19. Heyes GJ, Tucker A, Michael ALR, Wallace RGH. The incidence of deep vein thrombosis and pulmonary embolism following cast immobilisation and early functional bracing of Tendo Achilles rupture without thromboprophylaxis. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2015; 41(3):273-6. doi: 10.1007/s00068-014-0408-5.
20. Duff J, Walker K, Omari A, Stratton C. Prevention of venous thromboembolism in hospitalized patients: analysis of reduced cost and improved clinical outcomes. *J Vasc Nurs* 2013; 31(1):9-14. doi: 10.1016/j.jvn.2012.06.006.
21. Millar JA, Gee ALK. Estimation of clinical and economic effects of prophylaxis against venous thromboembolism in medical patients, including the effect of targeting patients at high-risk. *Intern Med J* 2016;46(3):315-24. doi: 10.1111/imj.12995.