

บทความวิจัย

ผลของโปรแกรมป้องกันการเกิดแผลกดทับในผู้ป่วย
ที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลัง*

The Effects of a Pressure Ulcer Prevention Program
in Patients with Spine Surgery

วรัญญา ปักษา**

Waranya Paksa

รัตติมา ศิริโหราชัย**

Rattima Sirihorachai

อุษาวดี อัสตรวิเศษ**

Usavadee Asdornwised

ธีระ ตั้งวิริยะไพบูลย์***

Teera Tangviriyapailboon

*ส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์หลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ) คณะพยาบาลศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

*A part of thesis, Master of Nursing Science Program (Adult and Gerontological Nursing), Faculty of Nursing and Faculty of Graduate Studies, Mahidol University

**คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ 10700

**Faculty of Nursing, Mahidol University, Bangkok, 10700 Thailand

***สถาบันประสาทวิทยา กรุงเทพฯ 10400

***Neurological Institute of Thailand, Bangkok, 10400 Thailand

Corresponding author, E-mail: waranya7267@gmail.com

Received: May 24, 2023; Revised: August 8, 2023; Accepted: December 12, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยกึ่งทดลองแบบสองกลุ่มวัดผลก่อนและหลัง วัดดูประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการเกิดแผลกดทับในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลัง ระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมป้องกันการเกิดแผลกดทับกับกลุ่มที่ได้รับการดูแลตามปกติ โดยศึกษาผู้ป่วยที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจงจำนวน 58 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองจำนวนเท่ากัน กลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมป้องกันการเกิดแผลกดทับ กลุ่มควบคุมได้รับการพยาบาลตามปกติ ประเมินการเกิดแผลกดทับโดยใช้เครื่องมือ the Bates-Jensen wound assessment tool (BWAT) ได้ค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา เท่ากับ 1.00 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .98 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา สถิติไคสแควร์ สถิติฟิชเชอร์ และสถิติแมน-วิทนี ยู

ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มทดลองเกิดแผลกดทับต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ทั้งหลังผ่าตัดเสร็จทันที และภายใน 2 ชั่วโมงหลังผ่าตัด จากผลการศึกษานี้ แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมป้องกันการเกิดแผลกดทับในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลังสามารถลดการเกิดแผลกดทับได้ ดังนั้น โปรแกรมนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ป้องกันการเกิดแผลกดทับในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลังที่ไม่มีข้อจำกัดของภาวะบาดเจ็บที่กระดูกสันหลังส่วนคอ และไม่มีการใช้เครื่องมือยึดตรึงกะโหลกศีรษะระหว่างผ่าตัด

คำสำคัญ: แผลกดทับ การผ่าตัดกระดูกสันหลัง โปรแกรมป้องกันการเกิดแผลกดทับ

Abstract

This is a two-group pretest-posttest quasi-experimental research that aimed to compare the incidences of pressure ulcers in patients undergoing spinal surgery in the group who received a pressure ulcer prevention program and the group who received regular nursing care. The sample consisted of patients aged 18 years and over. The researcher purposively selected 58 people, divided into equal numbers of control and experimental groups. The experimental group received a pressure ulcer prevention program. The control group received regular nursing care. The incidences of pressure ulcers were measured by using the Bates-Jensen wound assessment tool (BWAT), with the content validity at 1.00 and reliability at .98. Data were analyzed using descriptive statistics, Chi-square statistics, Fisher statistics and Man-Whitney U statistics

The results of the study found that the experimental group had significantly lower pressure ulcers than the control group both immediately after surgery and within 2 hours after surgery. A pressure ulcer prevention program in patients with spine surgery can reduce the occurrence of pressure ulcers. These results indicated that the program can be applied to preventing pressure ulcers in patients undergoing spinal surgery who do not have a cervical spine injury and there was no use of intraoperative skull fixation tools.

Keywords: Pressure ulcers, Spine surgery, Pressure ulcer prevention program

บทนำ

แผลกดทับเป็นแผลที่เกิดจากแรงกดทับบริเวณผิวหนังเป็นเวลานาน โดยเฉพาะบริเวณเหนือปุ่มกระดูกต่าง ๆ หรือมักพบแผลกดทับบริเวณที่สัมผัสหรือเสียดสีกับอุปกรณ์ทางการแพทย์¹ โดยที่แผลกดทับในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลังอาจสูงถึง

ร้อยละ 48.00² เมื่อเกิดแผลกดทับจะทำให้เกิดผลกระทบต่อผู้ป่วยทางด้านร่างกาย และจิตใจ เกิดความเครียด และวิตกกังวลจากการอยู่โรงพยาบาล นานกว่าเดิมร่วมกับการสูญเสียภาพลักษณ์³ นอกจากนี้ ยังเพิ่มค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลสูงขึ้นอีกด้วย⁴ จึงจะเห็นได้ว่าการเกิดแผลกดทับส่งผลกระทบต่อ

ด้านลบต่อผู้ป่วย และโรงพยาบาล การป้องกันการเกิดแผลกดทับจึงสำคัญ โดยเฉพาะผู้ป่วยผ่าตัดกระดูกสันหลัง เนื่องจากผู้ป่วยต้องนอนนานกว่า 2 - 6 ชั่วโมง ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อ⁵ จากคำแนะนำของ National Pressure Injury Advisory Panel (NPUAP) สำหรับการดูแลผู้ป่วยจัดท่านอนคว่ำ⁶ การประเมินผิวหนังก่อนการจัดท่าผ่าตัดมีความสำคัญต่อการวางแผนดูแลผู้ป่วยในระหว่างทำการผ่าตัดควรประเมินผิวหนังตามตำแหน่งที่เสี่ยงต่อการเกิดแผลกดทับ มีด้วยกัน 12 จุดเสี่ยง คือ หน้าผาก จมูก แก้ม คาง กระดูกไหปลาร้าหรือไหล่ หน้าอกหรือเต้านม หน้าท้อง ปุ่มกระดูกเชิงกรานด้านหน้า อวัยวะเพศหรือองคชาติ เข่า และข้อศอก โดยผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานมักจะเกิดแผลกดทับได้ง่าย เนื่องจากเลือดไปเลี้ยงเนื้อเยื่อได้ไม่ดี⁷ จากการศึกษาการใช้ยา steroid 2 - 4 สัปดาห์ฤทธิ์ของยาจะทำให้ผิวหนังบางลงจากกระบวนการสร้างคอลลาเจนที่เสียไป ส่งผลต่อการเกิดแผลกดทับได้ง่าย⁸ และการสูญเสียเลือดระหว่างการผ่าตัด ส่งผลให้ความดันหลอดเลือดแดงลดลงร่วมกับอุณหภูมิร่างกายที่ต่ำลงจากการดมยาสลบทำให้เกิดการหดตัวของหลอดเลือด มีความสัมพันธ์กับการเกิดแผลกดทับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ⁹

การจัดท่านอนคว่ำมักใช้ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลัง ใบหน้าผู้ป่วยจะถูกกดทับเป็นเวลานาน โดยระยะเวลาที่ผู้ป่วยนอนในท่าคว่ำนานขึ้น จะส่งผลให้เกิดแผลกดทับได้มากกว่า⁹⁻¹⁰ ดังนั้น การดูแลผิวหนังบริเวณใบหน้าเพื่อเพิ่มความทนทานต่อแรงกดทับ และใช้สารเคลือบป้องกันผิวหนัง (skin protectants/sealants) ทาตามตำแหน่งที่เสี่ยงต่อการเกิดแผลกดทับจะช่วยลดการเกิดแผลกดทับในท่าคว่ำ⁶ นอกจากนี้ การปรับเตียงให้อยู่ในท่าศีรษะสูง ปลายเท้าต่ำ ประมาณ 5 - 10 องศา สามารถลดแรงกดทับบริเวณใบหน้า และดวงตาได้¹¹ แม้จะมีการแนะนำให้ใช้ mayfield clamp เพื่อลดการเกิดแผลกดทับที่ใบหน้า¹² แต่อาจจะเกิดผลข้างเคียง คือ epidural hematomas,

air embolism หรือ skull fractures¹³ ดังนั้น การยกขยับศีรษะของผู้ป่วยทุก 2 ชั่วโมง จะช่วยป้องกันการเกิดแผลกดทับที่ตา จมูก ปาก หน้าผาก และคางได้ โดยไม่พบรายงานภาวะแทรกซ้อนจากการยกศีรษะ^{6,14} ซึ่งเลือดจะสามารถกลับมาเลี้ยงเนื้อเยื่อได้สมบูรณ์ (tissue perfusion recovery) ใช้เวลาเฉลี่ย 49 วินาที $\pm$ 2.80 วินาที¹⁵ แม้ในหน่วยงานจะมีการดูแลผู้ป่วยตามมาตรฐานแล้ว แต่ยังเกิดอุบัติการณ์การเกิดแผลกดทับในผู้ป่วยขณะผ่าตัดกระดูกสันหลังในท่านอนคว่ำ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลของการใช้โปรแกรมป้องกันการเกิดแผลกดทับในผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลัง มาใช้ร่วมกับการจัดการดูแลตามมาตรฐานการพยาบาลเดิม เพื่อลดอุบัติการณ์การเกิดแผลกดทับ โดยโปรแกรมนี้นี้ ประกอบด้วย ปรับเตียงให้อยู่ในท่าศีรษะสูง ปลายเท้าต่ำ ประมาณ 5 - 10 องศา¹¹ และขณะผ่าตัดขยับยกศีรษะของผู้ป่วยในทุก 1 - 2 ชั่วโมง^{6,14} ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสถานการณ์การผ่าตัดขณะนั้นอย่างน้อย 30 - 60 วินาที/ครั้ง

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการเกิดแผลกดทับในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลัง ระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมป้องกันการเกิดแผลกดทับกับกลุ่มที่ได้รับการดูแลตามปกติ

สมมติฐานการวิจัย

ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลังกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมป้องกันการเกิดแผลกดทับมีการเกิดแผลกดทับหลังผ่าตัดต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

Coleman และคณะ¹⁶ ได้เสนอแนวคิดของแผลกดทับในปี 2014 ว่า แผลกดทับเกิดจากแรงกดทับที่มากกว่า 32 มิลลิเมตรปรอท กระทำ

ต่อสิ่งที่รองรับน้ำหนักร่วมกับการถูกกดทับเป็นเวลานาน โดยที่ความสมดุลระหว่างปัจจัยทางกายภาพและทางชีวภาพที่มีผลต่อการเกิดแผลกดทับ ดังนั้นปัจจัยทางกายภาพ ประกอบด้วย 3 ปัจจัยหลัก คือ แรงกด แรงเฉือนหรือแรงเสียดทาน และระยะเวลาที่เนื้อเยื่อถูกกด โดยมีปัจจัยเสี่ยงทางกายภาพที่ส่งเสริมให้เกิดแผลกดทับ ได้แก่ การที่ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ (immobility) การรับรู้ความรู้สึก และการตอบสนองไม่ดี ส่วนปัจจัยทางชีวภาพ คือ ความเปราะบาง และความทนของแต่ละบุคคล สรีระ และการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ คุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อเยื่อ (ความแข็งแรง และความยืดหยุ่น) โดยมีปัจจัยเสี่ยงทางชีวภาพที่ส่งเสริมให้เกิดแผลกดทับ ได้แก่ ผิวหนัง ระดับแผลกดทับ ระบบการไหลเวียนเลือดที่ไม่ดี ภาวะโภชนาการไม่ดี โรคเบาหวาน และความชุ่มชื้นของผิวหนัง ตัวอย่าง เช่น บุคคลที่มีกระบวนการขนส่งสารอาหาร และออกซิเจนของเลือดที่อาจทนต่อการไม่ขยับตัวได้ดีกว่าคนที่มีการขนส่งสารอาหาร และออกซิเจนของเลือดไม่ดี¹⁶ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงใช้แนวคิดดังกล่าวมาออกแบบโปรแกรมป้องกันการเกิดแผลกดทับในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลัง โดยมุ่งที่การลดแรงกด ลดแรงเฉือนหรือแรงเสียดทาน และเพิ่มความทนทานของเนื้อเยื่อ ประกอบด้วย ปรับเตียงให้อยู่ในท่าศีรษะสูง ปลายเท้าต่ำประมาณ 5 - 10 องศา¹¹ และขณะผ่าตัด ขยับยกศีรษะของผู้ป่วยในทุก 1 - 2 ชั่วโมง^{6,14} ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสถานการณ์การผ่าตัด ขณะนั้น อย่างน้อย 30 - 60 วินาที/ครั้ง

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental design) โดยศึกษาสองกลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง มีการวัดผลก่อนและหลังการทดลอง (the pretest-posttest control group design)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ป่วยที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป ทั้งเพศชายและเพศหญิง ได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลังที่สถาบันประสาทวิทยา กรุงเทพมหานคร ในห้องผ่าตัดประสาทศัลยศาสตร์ กรุงเทพมหานคร ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2564 - เดือนมกราคม 2565 คัดเลือกแบบเฉพาะจงใจ (purposive sampling) ตามคุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า คือ ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลังแบบที่ได้ออกแบบไว้แล้ว (elective case) และได้รับการผ่าตัดในท่านอนคว่ำ

เกณฑ์การคัดออก คือ ผู้ป่วยที่มีภาวะบาดเจ็บที่กระดูกสันหลังส่วนคอ และมีการใช้เครื่องมือยึดตรึงกะโหลกศีรษะ เช่น skull traction หรือ mayfield headrest skull clamp เป็นต้น

เกณฑ์การยุติ คือ เกณฑ์ยุติการเข้าร่วมการวิจัย หากมีการยกเลิกการผ่าตัด จากการที่ผู้ป่วยเข้าสู่ระยะวิกฤตต้องช่วยฟื้นคืนชีวิต (CPR) และยุติการผ่าตัด

ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง คำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างด้วยการวิเคราะห์อำนาจของการทดสอบสำหรับสถิติ t-test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป G*Power รุ่น 3.1.9.4 เมื่อคำนวณอำนาจในการทดสอบที่ระดับ .80 ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และขนาดอิทธิพลที่ระดับ .70 ซึ่งได้จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง¹⁷ ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างจำนวนกลุ่มละ 26 คน รวมเป็น 52 คน และเพื่อป้องกันการสูญหายของกลุ่มตัวอย่าง เช่น จากการยกเลิกการผ่าตัดหรือเสียชีวิตหลังผ่าตัดในระหว่างการเก็บข้อมูล จึงเพิ่มกลุ่มตัวอย่างอีก ร้อยละ 10.00 คิดเป็นกลุ่มละ 29 คน รวมเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 58 คน

การจัดผู้เข้าร่วมการวิจัยเข้ากลุ่ม เริ่มคัดเลือกผู้ป่วยในกลุ่มควบคุมก่อน จำนวน 29 คน จากนั้น คัดเลือกกลุ่มทดลอง จำนวน 29 คน โดยดำเนินการเก็บข้อมูลกลุ่มควบคุมก่อนจนครบ 29 คน จากนั้น ให้โปรแกรมป้องกันการเกิดแผลกดทับ

ในผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลัง และเก็บข้อมูลในกลุ่มทดลอง จำนวน 29 คน โดยพิจารณาจับคู่ (matched pairs) กลุ่มตัวอย่าง 29 คู่ โดยให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละคู่มีคุณสมบัติเหมือนกันหรือใกล้เคียงกันมากที่สุด โดยตัวแปรที่พิจารณา คือ ระยะเวลาการผ่าตัด เนื่องจากระยะเวลาที่ใช้ผ่าตัดสัมพันธ์กับการนอนในท่านอนคว่ำของผู้ป่วยนานขึ้น⁹⁻¹⁰ กำหนดให้กลุ่มตัวอย่างมีระยะเวลาการผ่าตัดแตกต่างกันไม่เกิน 120 นาที (2 ชั่วโมง)

เครื่องมือและคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบ่งออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

1. แบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วย ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย การวินิจฉัยโรค การผ่าตัด โรคประจำตัว การได้รับยา steroid ลักษณะผิวหนังก่อนผ่าตัด ระยะเวลาการผ่าตัดท่านอนคว่ำ (นับเริ่มจากคว่ำจนถึงหงาย) อุณหภูมิกายก่อนผ่าตัด และหลังผ่าตัด รวมถึงประมาณการเสียเลือดจากการผ่าตัด

2. แบบประเมินการเกิดแผลกดทับ ใช้เครื่องมือ The Bates-Jensen wound

assessment tool (BWAT)¹⁸ แบบประเมินมีจำนวน 13 ข้อ ได้แก่ 1) ขนาดของแผล (size) 2) ความลึกของแผล (depth) 3) ขอบแผล (edges) 4) โพรงใต้ผิวหนัง (undermining) 5) ลักษณะเนื้อตาย (necrotic tissue type) 6) ปริมาณเนื้อตาย (necrotic tissue amount) 7) ลักษณะของสิ่งขับหลั่ง (exudate type) 8) ปริมาณของสิ่งขับหลั่ง (exudate amount) 9) สีของผิวหนังรอบแผล (skin colour surrounding wound) 10) การบวมของเนื้อเยื่อ (peripheral tissue edema) 11) การแข็งตัวของเนื้อเยื่อ (peripheral tissue induration) 12) เนื้อเยื่อ (granulation) และ 13) เยื่อบุ (epithelial) ให้คะแนนในแต่ละข้อแล้วนำคะแนนมารวมกัน แผลผลคะแนน ดังนี้ 13 - 20 คะแนน คือ ความรุนแรงระดับน้อย 21 - 30 คะแนน คือ ความรุนแรงระดับต่ำ 31 - 40 คะแนน คือ ความรุนแรงระดับปานกลาง และ 41 - 65 คะแนน คือ ความรุนแรงระดับสูง ผู้วิจัยไม่ได้ดัดแปลงเนื้อหาใด ๆ ใช้ตามต้นฉบับภาษาอังกฤษ เนื่องจากผู้วิจัยเป็นผู้ประเมินด้วยตนเองทั้งหมด

ส่วนที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 โปรแกรมป้องกันการเกิดแผลกดทับในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลัง

กลุ่มทดลอง (29 คน) ได้รับการพยาบาลปกติร่วมกับโปรแกรม	กลุ่มควบคุม (29 คน) ได้รับการพยาบาลปกติ
ประเมินแผลกดทับก่อนผ่าตัด	ได้รับเช่นเดียวกับกลุ่มทดลอง
วาง laminectomy frame ตามแนวยาวของเตียง ปรับระดับความกว้าง ความโค้งของ frame ให้ใกล้เคียงกับร่างกายผู้ป่วย ดึงผ้ารองผู้ป่วยบน laminectomy frame ให้เรียบ 2 ชั้น	ได้รับเช่นเดียวกับกลุ่มทดลอง
ก่อนจัดท่านอนคว่ำใช้สายยางดูดเสมหะในปากผู้ป่วยให้โล่ง ใช้ผ้าซับหน้าให้แห้ง ทา chloramphenicol 10 มิลลิกรัม (1%) ทัวใบหน้า และใช้ gel headrest รองศีรษะ ใช้ gel pads รองเข่า และไหล่ ใช้หมอนรองปลายขาทั้งสองข้าง	ได้รับเช่นเดียวกับกลุ่มทดลอง

ตารางที่ 1 โปรแกรมป้องกันการเกิดแผลกดทับในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลัง (ต่อ)

กลุ่มทดลอง (29 คน) ได้รับการพยาบาลปกติร่วมกับโปรแกรม	กลุ่มควบคุม (29 คน) ได้รับการพยาบาลปกติ
สำรวจบริเวณช่องท้องให้หย่อนอย่างเพียงพอไม่ให้มีสิ่งใดมากกดทับ	ได้รับเช่นเดียวกับกลุ่มทดลอง
ตรวจดูตำแหน่ง อวัยวะเพศชาย สายสวนปัสสาวะไม่ให้มีการกดทับ	
วางแขนบน arm board หรือ arm rest ควรต่ำกว่าหน้าอก ควรจะกางออก (abduction) น้อยกว่า 90 องศา ร่วมกับงอศอก และคว่ำมือ	ได้รับเช่นเดียวกับกลุ่มทดลอง
ทีมเคลื่อนย้ายอย่างน้อย 5 คน ทำการย้ายผู้ป่วยไปสู่ท่านอนคว่ำโดยวิธี log roll	ได้รับเช่นเดียวกับกลุ่มทดลอง
เมื่อทำการคว่ำแล้ว วางศีรษะของผู้ป่วยให้อยู่ในแนวตรง	ได้รับเช่นเดียวกับกลุ่มทดลอง
ปรับเตียงให้อยู่ในท่าศีรษะสูง ปลายเท้าต่ำประมาณ 5 - 10 องศา	ไม่ได้รับ
ขยับศีรษะของผู้ป่วยในทุก 1 - 2 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสถานการณ์การผ่าตัดขณะนั้น ระยะเวลาในการยกอย่างน้อย 30 - 60 วินาที/ครั้ง	ไม่ได้รับ
ทีมเคลื่อนย้ายอย่างน้อย 5 คน ทำการย้ายผู้ป่วยไปสู่ท่านอนหงายโดยวิธี log roll	ได้รับเช่นเดียวกับกลุ่มทดลอง

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

แบบประเมินเครื่องมือ BWAT¹⁸ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน คำนวณหาค่าดัชนีความตรงของเนื้อหา (content validity index: CVI) ได้เท่ากับ 1 และหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือ โดยนำไปทดลองใช้จริงกับผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดกระดูกสันหลังท่านอนคว่ำที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 ราย และนำแบบประเมินดังกล่าวข้างต้นมาคำนวณหาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) ได้เท่ากับ .98

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล รหัสโครงการ COA No. IRB-NS2021/619.0206 และ

คณะกรรมการวิจัยและจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สถาบันประสาทวิทยา เลขที่ 64045 จึงเริ่มดำเนินการวิจัย โดยผู้วิจัยคำนึงถึงการพิทักษ์สิทธิของผู้เข้าร่วมวิจัย 3 ด้าน ได้แก่ ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย และการรักษาความลับของข้อมูล การนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ จะนำเสนอในภาพรวม เมื่อกลุ่มตัวอย่างยินดียินยอมเข้าร่วมการวิจัยจะให้มีการลงนามในหนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ที่สถาบันประสาทวิทยาระหว่างเดือนกรกฎาคม 2564 - มกราคม 2565 ดังนี้

1. สํารวจรายชื่อกลุ่มตัวอย่างในตารางนัดผ่าตัด บอกกล่าวให้แก่แพทย์ผู้ผ่าตัดทราบก่อนทุกครั้ง ไม่รบกวนต่อการผ่าตัด และการให้บริการของเจ้าหน้าที่

2. ก่อนเข้ารับการผ่าตัดกระดูกสันหลัง ภายใน 24 ชั่วโมงที่หอผู้ป่วย ให้พยาบาลประจำหอผู้ป่วยแจ้งผู้ป่วยกลุ่มตัวอย่างว่ามีโครงการวิจัยนี้ และขออนุญาตผู้ป่วยในการให้ผู้วิจัยเข้าพบ เมื่อผู้ป่วยอนุญาตแล้ว ผู้วิจัยจึงเข้าพบผู้ป่วย เพื่อแนะนำตัว จากนั้น ขอความร่วมมือในการเข้าร่วมโครงการ โดยการชี้แจงข้อมูลเกี่ยวกับชื่อโครงการวิจัย วัตถุประสงค์การวิจัย การดำเนินการวิจัย สิทธิของผู้เข้าร่วมวิจัย และขออนุญาตกลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลจากแฟ้มประวัติในเรื่องการวินิจฉัยโรค การผ่าตัด โรคประจำตัว และสัมภาษณ์ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

3. ที่ห้องรอฟผ่าตัด ผู้วิจัยจะขอความอนุเคราะห์พยาบาลประจำหน่วยประเมินการเกิดแผลกดทับ โดยใช้แบบประเมินการเกิดแผลกดทับ The Bates-Jensen wound assessment tool (BWAT)¹⁸ ทั้ง 12 ตำแหน่ง คือ หน้าผาก จมูก แก้ม คาง กระดูกไหปลาร้าหรือไหล่ หน้าอกหรือเต้านม หน้าท้อง ปุ่มกระดูกเชิงกรานด้านหน้า อวัยวะเพศ หรือองคชาต เข่า เท้า แล้วบันทึกลงในแบบประเมินการเกิดแผลกดทับ โดยการสอบถามจากผู้ป่วยร่วมกับการตรวจร่างกาย หากพบตำแหน่งแผลกดทับทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ระยะเวลา 10 - 15 นาที

4. ที่ห้องผ่าตัด หลังดมยาสลบ และใส่ท่อช่วยหายใจแล้วให้ผู้ป่วยนอนหงายอยู่ที่เปลนอน ทำการวัดอุณหภูมิร่างกายด้วยเทอร์โมมิเตอร์ดิจิตอลที่รักแร้เมื่อผู้ป่วยถูกจัดท่านอนคว่ำแล้วก่อนทำการผ่าตัด ดำเนินการทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ดังตารางที่ 1

5. เมื่อกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองเสร็จสิ้นการผ่าตัดกระดูกสันหลังแล้ว บันทึกระยะเวลาการผ่าตัดท่านอนคว่ำ และวัดอุณหภูมิภายหลังผ่าตัดด้วยเทอร์โมมิเตอร์ดิจิตอลที่รักแร้ ลงข้อมูลในแบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วย จากนั้น ประเมินการเกิดแผลกดทับ โดยใช้แบบประเมิน BWAT¹⁸ 2 ครั้ง คือ หลังย้ายผู้ป่วยกลับไปสู่ท่านอนหงายทันที และภายใน 2 ชั่วโมงที่ในห้องพักฟื้นหรือหอผู้ป่วย

6. ในระหว่างการวิจัย หากกลุ่มตัวอย่างเข้าสู่ภาวะวิกฤตที่ต้องทำการฟื้นคืนชีพ (CPR) ผู้วิจัยจะยุติการดำเนินการวิจัย และให้การพยาบาลในเบื้องต้น พร้อมทั้งขอความช่วยเหลือจากแพทย์หรือพยาบาลที่ปฏิบัติงานในขณะนั้นทันที

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลของผู้ป่วย โดยใช้สถิติพรรณนา (descriptive statistic) ในการแจกแจงความถี่เป็นจำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. เปรียบเทียบคะแนนการเกิดแผลกดทับในผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลังระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติแมน-วิทนีย ยู กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติ independent t-test จึงจำเป็นต้องใช้สถิติ แมน-วิทนีย ยู ในการทดสอบสมมติฐานงานวิจัยแทน

3. ทดสอบคุณสมบัติแตกต่างกันของข้อมูลทั่วไป และประวัติการรักษาของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 2 กลุ่ม กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยใช้สถิติไคสแควร์ และสถิติฟิชเชอร์

ผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 58 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มควบคุม 29 คน และกลุ่มทดลอง 29 คน ไม่มีกลุ่มตัวอย่างสูญหายในระหว่างการศึกษา เป็นเพศหญิง ร้อยละ 62.10 เพศชาย ร้อยละ 37.90 อายุเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง เท่ากับ 60.38 (SD = 13.82) และกลุ่มควบคุม เท่ากับ 55.79 (SD = 14.14) ค่าดัชนีมวลกายมากที่สุด เท่ากับ 25 - 29 กิโลกรัมต่อตารางเมตร โดยที่กลุ่มตัวอย่างได้รับการวินิจฉัยเป็น spondylolisthesis มากที่สุด ร้อยละ 44.80 และได้รับการผ่าตัด screw fixation มากที่สุด ร้อยละ 58.60 มีผิวหนังแห้งหรือบาง ร้อยละ 17.20 ระยะเวลาเฉลี่ยในการนอนผ่าตัดท่านอนคว่ำของ

กลุ่มทดลอง เท่ากับ 321.38 นาที หรือ (SD = 141.18) และกลุ่มควบคุม เท่ากับ 329.31 นาที (SD = 159.64) ประเมินการเสียเลือดเฉลี่ยของ กลุ่มทดลอง เท่ากับ 1075.17 มิลลิลิตร (SD = 1066.52) และกลุ่มควบคุม เท่ากับ 839.66 มิลลิลิตร (SD = 944.53) ดังตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไป และ ประวัติการรักษาของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ไม่พบ คุณสมบัติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < .05) โดยใช้การทดสอบด้วยสถิติ ไคสแควร์ และสถิติฟิชเชอร์ ตามข้อตกลงเบื้องต้น ของแต่ละสถิติ

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไป และประวัติการรักษาของกลุ่มตัวอย่าง (n = 58)

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มทดลอง (n = 29)		กลุ่มควบคุม (n = 29)		p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	จำนวน	
เพศ					.59 ^c
ชาย	10	34.50	12	41.40	
หญิง	19	65.50	17	58.60	
อายุ (ปี)					.50 ^c
20 - 40	2	6.90	4	13.80	
41 - 60	10	34.50	12	41.40	
61 - 80	17	58.60	13	44.80	
ค่าเฉลี่ย	Mean = 60.38		Mean = 55.79		
	SD = 13.82		SD = 14.14		
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)					.23 ^c
18 - 22	9	31.00	9	31.00	
23 - 24	7	24.10	3	10.30	
25 - 29	12	41.40	12	41.40	
มากกว่าหรือเท่ากับ 30	1	3.50	5	17.30	
การวินิจฉัยโรค					.60 ^f
tumor	6	20.70	3	10.30	
herniated nucleus pulposus	12	41.40	11	37.90	
spondylolisthesis	11	37.90	15	51.80	
การผ่าตัด					.47 ^f
Remove tumor	6	20.70	3	10.30	
Screw fixation	17	58.60	17	58.60	
Miniopen screw fixation	3	10.30	2	6.90	
Microdiscectomy	2	6.90	4	13.80	
Endoscopic discectomy	1	3.50	3	10.40	

^cChi-square test, ^fFisher's exact test, p-value < .05

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไป และประวัติการรักษาของกลุ่มตัวอย่าง (n = 58) (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มทดลอง (n = 29)		กลุ่มควบคุม (n = 29)		p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
ลักษณะผิวหนังก่อนผ่าตัด					.49 ^c
ปกติ	23	79.30	25	86.20	
ไม่ปกติ (แห้ง/บาง)	6	20.70	4	13.80	
ระยะเวลาการนอนผ่าตัดทำคว่ำ					.98 ^f
2 - 3 ชั่วโมง	9	31.00	11	37.90	
4 - 5 ชั่วโมง	10	34.50	6	20.70	
6 - 7 ชั่วโมง	3	10.30	5	17.20	
8 - 9 ชั่วโมง	6	20.70	3	10.30	
10 - 11 ชั่วโมง	1	3.40	4	13.80	
ค่าเฉลี่ย (นาที)	Mean = 321.38		Mean = 329.31		
	SD = 141.18		SD = 159.64		
ประมาณการเสียเลือดจากการผ่าตัด					.85 ^c
10 - 500 มิลลิลิตร	15		51.70		
1000 - 1500 มิลลิลิตร	6		20.70		
2000 - 2500 มิลลิลิตร	5		17.20		
3000 - 3500 มิลลิลิตร	3		10.30		
ค่าเฉลี่ย	Mean = 1075.17		Mean = 839.66		
	SD = 1066.52		SD = 944.53		

^cChi-square test, ^fFisher's exact test, p-value < .05

เกิดแผลกดทับหลังผ่าตัดเสร็จสิ้นทันที
ในกลุ่มทดลอง 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 24.10
กลุ่มควบคุมเกิดแผลกดทับ 26 ราย คิดเป็นร้อยละ
89.70 ภายใน 2 ชั่วโมงหลังผ่าตัด พบแผลกดทับ

ในกลุ่มทดลอง 1 ราย ที่ตำแหน่งคาง คิดเป็นร้อยละ
3.40 และกลุ่มควบคุมเกิดแผลกดทับ 13 ราย คิดเป็น
ร้อยละ 44.80 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ข้อมูลการเกิดแผลกดทับ และตำแหน่งหลังผ่าตัดในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลัง (n = 58)

ผู้ป่วยที่ได้รับ การผ่าตัด กระดูกสันหลัง	กลุ่มทดลอง (n = 29)				กลุ่มควบคุม (n = 29)			
	หลังผ่าตัด เสร็จสิ้นทันที		ภายใน 2 ชั่วโมง หลังผ่าตัด		หลังผ่าตัด เสร็จสิ้นทันที		ภายใน 2 ชั่วโมง หลังผ่าตัด	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่เกิดแผลกดทับ	22	75.90	28	96.60	3	10.30	16	55.20
เกิดแผลกดทับ	7	24.10	1	3.40	26	89.70	13	44.80
แก้ม	1	3.50			10	34.40	4	13.70
คาง	6	20.60	1	3.40	11	37.90	7	24.10
กระดูกไหปลาร้า หรือไหล่					1	3.50		
หน้าอกหรือเต้านม					1	3.50	1	3.50
หน้าท้อง					1	3.50	1	3.50
เข่า					2	6.90		

เมื่อวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยตำแหน่งของคะแนนการเกิดแผลกดทับตามระยะเวลาหลังการผ่าตัดเสร็จในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลัง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ แมน-วิทนีย์ พบว่า กลุ่มทดลองเกิดแผลกดทับหลังผ่าตัดเสร็จ

ทันทีต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ($U = 156.50$, $p\text{-value} < .001$) และกลุ่มทดลองเกิดแผลกดทับภายใน 2 ชั่วโมงหลังผ่าตัดต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ($U = 251.50$, $p\text{-value} < .001$) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการเกิดแผลกดทับหลังผ่าตัดในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลัง ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมป้องกันการเกิดแผลกดทับกับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการดูแลตามปกติ

ระยะเวลาหลังผ่าตัด	การเกิดแผลกดทับ					
	กลุ่มทดลอง (n = 29)		กลุ่มควบคุม (n = 29)		U	p-value
	Mean Rank	SD	Mean Rank	SD		
หลังผ่าตัดเสร็จสิ้นทันที	20.40	6.41	38.60	4.74	156.50	< .001
ภายใน 2 ชั่วโมงหลังผ่าตัด	23.67	3.15	35.33	7.48	251.50	< .001

Mann - Whitney U test, $p\text{-value} < .05$

การอภิปรายผลการวิจัย

ในการศึกษานี้ กลุ่มทดลองเกิดแผลกดทับหลังผ่าตัดเสร็จทันทีที่ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ เนื่องจากกลุ่มทดลองได้รับการปรับเตียงให้อยู่ในท่าศีรษะสูง ปลายเท้าต่ำประมาณ 5 - 10 องศา ซึ่งในงานวิจัยนี้ การปรับเตียงในระดับนี้ไม่เป็นการรบกวนการผ่าตัดของศัลยแพทย์แต่ช่วยลดการบวมของใบหน้า อีกทั้งช่วยลดการกดทับบริเวณช่วงลำตัว และทำให้กล้ามเนื้อกระบังลมหย่อนตัวลงช่วยในการขยายตัวของปอดในระหว่างผ่าตัดผู้ป่วยจึงได้รับออกซิเจนดีขึ้น¹⁹ นอกจากนี้ขณะผ่าตัดผู้ป่วยอยู่ในท่านอนคว่ำจะได้รับการขยับยกศีรษะในทุก 1 - 2 ชั่วโมง และยกอย่างน้อย 30 - 60 วินาที/ครั้ง เนื่องจากการผ่าตัดในทุก ๆ 2 ชั่วโมง หน้าผู้ป่วยจะเคลื่อนกกลงกับอุปกรณ์ช่วยวางศีรษะ (positioners) จนทำให้เกิดแผลกดทับที่ดวงตา จมูก ปาก หน้าผาก และคาง¹⁴ การขยับยกศีรษะถือเป็นการเฝ้าสังเกต (monitor) การเปลี่ยนตำแหน่งของใบหน้า และทอช่วยหายใจในระหว่างผ่าตัดอีกด้วย⁵ จึงจะเห็นได้ว่ากลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมที่ช่วยลดแรงกดทับและระยะเวลาในการกดทับ ทั้งนี้กลุ่มทดลองมีแผลกดทับภายใน 2 ชั่วโมงหลังผ่าตัดต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอีกด้วย โดยเป็นแผลกดทับที่พบหลังผ่าตัดเสร็จทันทีจนถึง 2 ชั่วโมงหลังผ่าตัด ทำให้ลดโอกาสพัฒนาเป็นแผลที่รุนแรงขึ้นภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง

โปรแกรมป้องกันการเกิดแผลกดทับในผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลังเป็นโปรแกรมที่

ลดการเกิดแผลกดทับได้ ทำให้ผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดตามมาตรฐาน ลดการเกิดภาวะไม่พึงประสงค์ และความเสี่ยงต่อการสูญเสียภาพลักษณ์เมื่อมีแผลที่ใบหน้าหลังผ่าตัด ตลอดจนการฟุ้งร้องได้ในที่สุด

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

สามารถนำผลวิจัยในครั้งนี้ ไปประยุกต์ใช้ในการป้องกันการเกิดแผลกดทับในผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลังที่ไม่มีข้อจำกัดกรณีมีภาวะบาดเจ็บที่กระดูกสันหลังส่วนคอ และมีการใช้เครื่องมือยึดตรึงกะโหลกศีรษะ เช่น skull traction หรือ mayfield headrest skull clamp เพื่อให้ผู้ป่วยไม่เกิดแผลกดทับหลังการผ่าตัด และสามารถกลับไปใช้ชีวิตได้ตามปกติหลังการผ่าตัด

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนมากขึ้น เนื่องจากสถิติที่เลือกใช้มีข้อจำกัดของขนาดกลุ่มตัวอย่าง
2. ควรมีศึกษาพัฒนาโปรแกรมป้องกันการเกิดแผลกดทับในผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลัง โดยการใช้ผลงานวิจัยที่ใช้นวัตกรรมแผ่นซิลิโคนหรือวัสดุอื่นแปะตามจุดกดทับเพื่อลดการเกิดอุบัติการณ์แผลกดทับในท่านอนคว่ำ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลผู้ป่วยผ่าตัด
3. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเครื่องมือประเมินการเก็บข้อมูลการเกิดแผลกดทับในห้องผ่าตัด อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โดยไม่เพิ่มภาระงานให้ทีมเจ้าหน้าที่ห้องผ่าตัด

เอกสารอ้างอิง

1. Edsberg LE, Black JM, Goldberg M, McNichol L, Moore L, Sieggreen M. Revised national pressure ulcer advisory panel pressure injury staging system: revised pressure injury staging system. Journal of Wound Ostomy and Continence Nursing 2016;43(6):585-97 doi: 10.1097/WON.0000000000000281.

2. Furuno Y, Sasajima H, Goto Y, Taniyama I, Aita K, Owada K, et al. Strategies to prevent positioning-related complications associated with the lateral suboccipital approach. *Journal of Neurological Surgery* 2014;75(1):35-40. doi: 10.1055/s-0033-1353366.
3. Srinopkun P, Wutthitham N, Jaiprommeung S. The effectiveness of nursing program “rubber bed sheet innovation for pressure sore prevention” in patients with pressure sore risk. *Nursing Journal* 2021;48(4):294-307. (in Thai)
4. Whitty JA, McInnes E, Bucknall T, Webster J, Gillespie BM, Banks M, et al. The cost-effectiveness of a patient centred pressure ulcer prevention care bundle: findings from the INTACT cluster randomised trial. *International Journal of Nursing Studies* 2017;75:35-42. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2017.06.014.
5. AORN. Guidelines for perioperative practice 2018. Denver: Association of PeriOperative Registered Nurses (AORN); 2018.
6. Capasso V, Cox J, Cuddigan J, Delmore B, Tescher A. Pressure injury prevention - PIP tips for prone positioning [Internet]. 2020 [cited 2022 Jan 15] Available from: https://cdn.ymaws.com/npiap.com/resource/resmgr/press_releases/NPIAP_PIP_Tips_for_Proning.pdf
7. Nasiri E, Mollaei A, Birami M, Lotfi M, Rafiei MH. The risk of surgery-related pressure ulcer in diabetics: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Medicine and Surgery* 2021;65:102336. doi: 10.1016/j.amsu.2021.102336.
8. Oray M, Samra KA, Ebrahimiadib N, Meese H, Foster CS. Long-term side effects of glucocorticoids. *Expert Opinion on Drug Safety* 2016;15(4):457-65. doi: 10.1517/14740338.2016.1140743.
9. Gao L, Yang L, Li X, Chen J, Du J, Yang H. Risk factors for intraoperative pressure ulcers in surgical patients. *International Journal Clinical Experimental Medicine* 2018;11(7):7429-35.
10. Shaw F, Chang PC, Lee JF, Kung HY, Tung TH. Incidence and predicted risk factors of pressure ulcers in surgical patients: experience at a medical center in Taipei, Taiwan. *BioMed Research International* 2014;1-9. doi: 10.1155/2014/728539.
11. Emery SE, Daffner SD, France JC, Ellison M, Grose BW, Hobbs GR, et al. Effect of headposition on intraocular pressure during lumbar spine fusion: a randomized, prospective study. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 2015;97(22):1817-23. doi: 10.2106/JBJS.O.00091.
12. Goodwin CR, Recinos PF, Omeis I, Momin EN, Witham TF, Bydon A, et al. Prevention of facial pressure ulcers using the mayfield clamp for sacral tumor resection. *Journal of Neurosurgery: Spine* 2011;14:85-7. doi: 10.3171/2010.9.SPINE09516.

13. Haleem S, Mihai R, Rothenfluh DA, Reynolds J. Preventing iatrogenic facial pressure ulcers during spinal surgery: prospective trial using a novel method and review of literature. *International Wound Journal* 2020;17(5):1391-5. doi: 10.1111/iwj.13402.
14. Chui J, Craen RA. An update on the prone position: continuing professional development. *Canadian Journal of Anesthesia* 2016;63(6):737-67. doi 10.1007/s12630-016-0634-x.
15. Makhsous M, Priebe M, Bankard J, Rowles R, Zeigler M, Chen D, et al. Measuring tissue perfusion during pressure relief maneuvers: insights into preventing pressure ulcers. *The Journal of Spinal Cord Medicine* 2007;30(5):497-507. doi: 10.1177/1099800410392772.
16. Coleman S, Nixon J, Keen J, Wilson L, McGinnis E, Dealey C, et al. A new pressure ulcer conceptual framework. *Journal of Advanced Nursing* 2014;70(10):2222-34. doi: 10.1111/jan.12405.
17. Wu T, Wang ST, Lin PC, Liu CL, Chao YFC. Effects of using a high-density foam pad versus a viscoelastic polymer pad on the incidence of pressure ulcer development during spinal surgery. *Biological Research for Nursing* 2011;13(4):419-24. doi: 10.1177/1099800410392772.
18. Bates-Jensen BM, Vredevoe DL, Brecht ML. Validity and reliability of the pressure sore status tool. *Decubitus* 1992;5(6):20-8.
19. Neuroscience Institute. Nursing guidelines for brain surgery patients for nurse anesthetists posture for brain surgery patients. Bangkok: Institute of Neurology, Department of Medical Services, Ministry of Public Health; 2014. (in Thai)