

การพัฒนานวัตกรรมอุปกรณ์ยกแขนสูงช่วยลดปวดและบวมในผู้ป่วยหลังผ่าตัดแขนและมือ: การวิจัยการออกแบบและพัฒนา

เพชรรัตน์ ยอดเจริญ¹ พย.บ.

จินพิชญ์สา สาธิมาส์ Ph.D. (Nursing) อพย. (การพยาบาลอายุรศาสตร์-ศัลยกรรมศาสตร์)

บทคัดย่อ: การวิจัยการออกแบบและพัฒนาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนานวัตกรรมอุปกรณ์ยกแขนสูงโดยประยุกต์ใช้องค์ความรู้ด้านพยาธิสรีรวิทยาร่วมกับแนวคิดเชิงออกแบบและการทบทวนวรรณกรรมเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย กลุ่มตัวอย่างคือผู้ป่วยหลังผ่าตัดแขนและมือ จำนวน 30 ราย ที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยศัลยกรรมระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงมิถุนายน 2565 เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยคืออุปกรณ์ยกแขนสูงที่สามารถปรับองศาได้ 4 ระดับ เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 1) แบบประเมินอาการบวมด้วยการวัดขนาดเส้นรอบวง กึ่งกลางของต้นแขน กึ่งกลางของแขนท่อนล่าง และข้อมือ 2) แบบประเมินความปวด และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจ ซึ่งผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน และการตรวจสอบความเที่ยงมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคเท่ากับ 1.00 .94 และ .95 ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลด้วยสถิติพรรณนา วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความปวดและค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงทั้งสามตำแหน่ง ในวันที่ 1 วันที่ 2 และวันที่ 3 หลังผ่าตัด ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความปวด และค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงทั้งสามตำแหน่ง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [$F(3,87) = 504.09, p < .001$] และ [$F(3,87) = 1090.46, p < .001$] ตามลำดับระดับความพึงพอใจของผู้ป่วยต่อนวัตกรรมอยู่ในระดับดี ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่านวัตกรรมนี้ช่วยทำให้การยกแขนสูงเป็นตามแผนการรักษาของแพทย์ได้ต่อเนื่อง และช่วยส่งเสริมการไหลเวียนเลือดซึ่งนำไปสู่การลดคะแนนความปวดและอัตราการบวมภายหลังการผ่าตัด จึงเป็นแนวทางการพัฒนานวัตกรรมต่อยอดเพื่อประยุกต์ใช้ทางการพยาบาลต่อไป

วารสารการปฏิบัติการพยาบาลและการผดุงครรภ์ไทย 2567; 11(1): 112-125

คำสำคัญ: อุปกรณ์ยกแขนสูง; อาการบวม; อาการปวด; การผ่าตัดแขนและมือ

¹พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดปทุมธานี

²รองศาสตราจารย์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จังหวัดปทุมธานี; ผู้รับผิดชอบหลัก, E-mail: jinpitcha@nurse.tu.ac.th

วันที่รับบทความ 12 มีนาคม 2567 วันที่แก้ไขบทความ 28 พฤษภาคม 2567 วันที่ตอบรับบทความ 6 มิถุนายน 2567

Development of an Arm Elevation Device for Reducing Pain and Swelling in Patients Undergoing Hand and Arm Surgery: Design and Development Research

Phetcharat Yodchareon¹ B.N.S.

Jinpitcha Sathiyamas² Ph.D (Nursing), Dip.APMSN

Abstract: This design and development research aimed to develop an innovative arm elevation device by utilizing design thinking, pathophysiology, and a literature review as the research framework. The sample group consisted of thirty post-arm and hand surgery patients admitted in a surgical ward between February and June 2022. The research instrument was an arm elevation device that can be adjusted to 4 different angles. The instruments for data collection included: 1) swelling assessment form by measuring the size of the circumference, middle of the upper arm, middle of the lower arm, and wrist; 2) pain assessment form; and 3) satisfaction assessment form. The instruments were assessed for content validity by five experts and for reliability using Cronbach's alpha coefficients yielding values of 1.00, .94, and .95, respectively. Descriptive statistics were used to analyze personal information and one-way repeated-measures analysis of variance was used to examine differences of mean pain levels and mean circumference among the three sites. The findings demonstrated a substantial difference both in the mean pain scores [$F(3,87) = 504.09, p < .001$] and in the mean circumferences among the three locations [$F(3,87) = 1,090.46, p < .001$]. Patients reported a high satisfaction with the innovation. The findings revealed that this innovation assists in the continuous elevating of the arm in accordance with the physician's treatment plan. This innovation provides a guide for the creation of future innovations in nursing since it assists in the promotion of blood circulation, which could potentially lower pain scores and swelling rates post-surgery.

Thai Journal of Nursing and Midwifery Practice 2024; 11(1): 112-125

Keywords: arm elevation device; swelling; pain; arm and hand surgery

¹Registered nurse, Professional Level, Thammasat University Hospital, Pratumthani

²Associate Professor, Faculty of Nursing, Thammasat University, Pratumthani; Corresponding author, E-mail: jinpitcha@nurse.tu.ac.th

Received March 12, 2024; Revised May 28, 2024; Accepted June 6, 2024

ความเป็นมาและความสำคัญ

การบาดเจ็บทางมือเป็นอาการบาดเจ็บที่พบบ่อยเนื่องจากการทำงาน โดยพบว่าการบาดเจ็บทางมือและแขนคิดเป็น 1 ใน 3 ของการบาดเจ็บทั้งหมดในที่ทำงาน¹ และจากการศึกษาเรื่องการบาดเจ็บที่เกี่ยวข้องกับการทำงานและพฤติกรรมการทำงาน มีการบาดเจ็บของนิ้วมือคิดเป็นร้อยละ 53.80² การผ่าตัดมือและแขนเป็นหัตถการที่สำคัญและพบบ่อยในการพยาบาลออร์โธปิดิกส์ภายหลังการผ่าตัดผู้ป่วยต้องเผชิญกับภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดมากมาย³ อาทิเช่น ภาวะอักเสบ/ติดเชื้อ การบาดเจ็บหลอดเลือดและเส้นประสาท โดยเฉพาะอาการปวดขาและอาการบวม³⁻⁴ ที่ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล⁵ และการหายของแผล การผ่าตัดเป็นสิ่งเร้าเชิงกลทำอันตรายต่อเนื้อเยื่อและเส้นประสาทโดยตรง เมื่อเนื้อเยื่อได้รับอันตรายจะปล่อยสารเคมี เช่น โพรสตาแกลนดิน อิทู ฮีสตามีน เป็นต้น ปฏิกริยาที่เกิดขึ้นจะเป็นเฉพาะที่บริเวณเนื้อเยื่อผ่าตัด สารเคมีเหล่านี้จะไปกระตุ้นปลายประสาทรับความรู้สึกเจ็บปวดให้ไวต่อการกระตุ้น ทำให้เนื้อเยื่อไวต่อการเจ็บปวดมากขึ้น เมื่อปลายประสาทรับความรู้สึกเจ็บปวดจะนำส่งไปตามใยประสาทขนาดเล็ก ไปยังไขสันหลังเข้าสู่ระบบควบคุมประตุนในบริเวณคอหอย ฮอว์นมีผลให้กล้ามเนื้อคลายตัว หลอดเลือดตีบตัว การหดตัวของกล้ามเนื้อและหลอดเลือดทำให้การไหลเวียนของเลือดลดลง กล้ามเนื้อได้รับออกซิเจนน้อยลง จึงมีการเผาผลาญแบบไม่ใช้ออกซิเจน เกิดกรดแลคติกและเกิดภาวะความเป็นกรดเฉพาะที่ กรดแลคติกจะไปกระตุ้นปลายประสาทรับความรู้สึกของกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดความเจ็บปวดกล้ามเนื้อ ความเจ็บปวดกล้ามเนื้อที่รุนแรงขึ้นจะทำให้มีรีเฟล็กซ์ที่ไขสันหลังมากขึ้นเป็นวงจรต่อเนื่องกันไป⁴ ในขณะที่

เดียวกันอาการบวมหลังผ่าตัดเป็นผลจากการตอบสนองของไซโตไคน์ต่อการบาดเจ็บจากการผ่าตัด ซึ่งเพิ่มการซึมผ่านเยื่อหุ้มหลอดเลือดฝอยของโปรตีน เช่น อัลบูมิน ส่งผลให้มีการกระจายโปรตีนพลาสมาและของเหลวจากภายในหลอดเลือดไปยังช่องว่างระหว่างเซลล์⁶ หรืออาจเกิดขึ้นร่วมกับการรั่วไหลของสารน้ำออกจากเส้นเลือด และภาวะการคั่งของระบบน้ำเหลือง ซึ่งเป็นภาวะที่มีน้ำเหลืองสะสมอยู่ในเนื้อเยื่อที่บริเวณแขน เนื่องจากการอุดตันและการบาดเจ็บหลังการผ่าตัด ทำให้น้ำเหลืองไหลเวียนไปเชื่อมต่อกับเครือข่ายระบบน้ำเหลืองไม่สะดวก ทำให้น้ำเหลืองส่วนหนึ่งเกิดการไหลย้อนและซึมออกไปในเนื้อเยื่อใต้ผิวหนังบริเวณใกล้เคียงจนเกิดการบวม⁷ นอกจากนี้ อาการบวมในผู้ป่วยหลังผ่าตัดนั้น อาจมีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการอักเสบเฉียบพลัน⁸ ซึ่งจะเกิดขึ้นรวดเร็ว ภายในระยะเวลาเป็นวินาทีหรือนาที หลังจากได้รับสิ่งกระตุ้นและคงอยู่ประมาณ 2 ถึง 3 วัน ลักษณะสำคัญของการอักเสบเฉียบพลัน คือ การบวมของเนื้อเยื่อ มีสารคัดหลั่ง (exudate) ลักษณะทางคลินิกของการอักเสบ โดยเฉพาะการอักเสบเฉียบพลันจะประกอบอาการหลัก 4 อาการ คือ ปวด บวม แดง และร้อน อาการบวมของอวัยวะต่าง ๆ มักเกี่ยวข้องกับแรงดันภายในหลอดเลือดดำเล็ก ส่วนปลายและความสามารถในการซึมผ่านของโปรตีนในหลอดเลือด อาการบวมหากเกิดนานเป็นสัปดาห์จะส่งผลเสียรุนแรงต่อเซลล์ที่อยู่รอบ ๆ ทำให้เกิดการไหลเวียนที่ผิดปกติ เกิดเป็นผังผืดซึ่งในเวลาต่อมาอาจเกิดการหดรั้งของกล้ามเนื้อ ส่งผลต่อการเคลื่อนไหวของข้อต่อและกระดูกในระยะยาวอาจเกิดความพิการได้^{5,7}

การพยาบาลที่สำคัญในการลดอาการบวมคือการยกอวัยวะนั้นให้สูงกว่าระดับหัวใจ โดยการยก

แขนสูง เพื่อเป็นการต้านแรงโน้มถ่วงและเพิ่มการไหลกลับของระบบน้ำเหลืองเข้าสู่ระบบไหลเวียนเลือดของร่างกาย ส่งผลให้อวัยวะนั้นมีการบวมลดลง⁷⁻¹⁰ ในการประเมินอาการบวมหลังการผ่าตัดซึ่งจะเกิดขึ้นในระยะเวลา 1-3 วันหลังการผ่าตัด^{6,10-11} จะเป็นการประเมินขนาดของรอบแขนเพื่อพิจารณาแนวโน้มของการไหลกลับของเลือดและน้ำเหลือง ซึ่งจากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การติดตามอาการบวมของกล้ามเนื้อภายหลังการผ่าตัด จำเป็นต้องมีการติดตามขนาดของเส้นรอบวงแขน (Circumference)^{4,8} อย่างไรก็ตาม มีงานวิจัยจำนวนน้อยที่ศึกษาเกี่ยวกับผลของการยกแขนสูงและผลกระทบต่ออาการมือและแขนบวมหลังการผ่าตัด ยกเว้นการพยาบาลมาตรฐานปกติเพื่อลดอาการปวดและอาการบวมในผู้ป่วยหลังผ่าตัดแขนและมือ เน้นการวางแขนสูงบนหมอน หรือบางรายมีการประยุกต์ใช้ผ้าปกคลุมหุ้มข้อหรือประยุกต์ใช้อุปกรณ์พยุงแขน (arm-sling) แล้วผูกกับเสาน้ำเกลือจากการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาโดยถอดบทเรียนจากประสบการณ์การดูแลผู้ป่วยและการสังเกตพฤติกรรมผู้ป่วยในหอผู้ป่วยศัลยกรรม พบว่าผู้ป่วยสามารถยกแขนสูงในท่าดังกล่าวในระยะเวลาสั้น และผู้ป่วยสะท้อนว่าการยกแขนในท่าดังกล่าวนี้ทำให้ปวดเมื่อย ไม่สบาย และทำให้ต้องเกร็งกล้ามเนื้อตลอดเวลา ซึ่งมีผลต่อการปวดและบวมไม่ลดลง ดังนั้นทีมผู้ประจักษ์จึงได้ทบทวนกลไกในการจัดการอาการปวดและอาการบวมภายหลังการผ่าตัดมือและแขนในการส่งเสริมการไหลกลับของระบบน้ำเหลืองเข้าสู่ระบบไหลเวียนเลือดและเพิ่มความสะดวกสบาย ร่วมกับการทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีเส้นทางปัญญาในฐานข้อมูล จึงนำมาใช้ในการสร้างนวัตกรรมอุปกรณ์ยกแขนสูงที่มีการปรับองศาและจัดทำที่เหมาะสม ที่จะช่วยลดอาการปวดและบวมของกลุ่มผู้ป่วยต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ยกแขนสูงสำหรับผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดมือและแขน
2. เพื่อประเมินประสิทธิผลของอุปกรณ์ยกแขนสูงสำหรับผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดมือและแขนต่ออาการปวดและอาการบวม ในวันที่ 1 วันที่ 2 และวันที่ 3 หลังผ่าตัด
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ป่วยต่ออุปกรณ์ยกแขนสูง ในวันที่ 3 หลังผ่าตัด

สมมุติฐานการวิจัย

- 1) ภายหลังการใช้อุปกรณ์ยกแขนสูงในวันที่ 1 วันที่ 2 และวันที่ 3 หลังผ่าตัด จะมีค่าเฉลี่ยคะแนนความปวดลดลงและแตกต่างกัน
- 2) ภายหลังการใช้อุปกรณ์ยกแขนสูงในวันที่ 1 วันที่ 2 และวันที่ 3 หลังผ่าตัด จะมีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงแขนลดลงและแตกต่างกัน
- 3) ความพึงพอใจของผู้ป่วยต่อการใช้อุปกรณ์ยกแขนสูงอยู่ในระดับมาก

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยการออกแบบและพัฒนา (design and development research)¹¹ เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิผลของนวัตกรรมอุปกรณ์ยกแขนสูงสำหรับผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดแขนและมือ โดยใช้กรอบแนวคิดเชิงออกแบบ (design thinking)¹²⁻¹³ เพื่อออกแบบนวัตกรรมและค้นหาวิธีการที่ดีและเหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ การคิดเชิงออกแบบประกอบด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอน ดังนี้ (1) การทำความเข้าใจปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย (empathize) โดยทีมผู้วิจัยได้มีการสังเกตพฤติกรรมของผู้ป่วยที่ได้รับการจัดวาง

แผลผ่าตัดมือ/แขนในการลดอาการปวด ลดอาการบวมจากการผ่าตัด เพื่อให้เข้าใจสภาพปัญหาของการใช้การยกแขนอย่างละเอียด (2) การตีความปัญหา (define) เป็นการตีความจากสิ่งที่ได้เรียนรู้มา จากขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหาของผู้ป่วย เพื่อหาปัญหาที่แท้จริงที่เชื่อมโยงประเด็นต่าง ๆ ที่นำไปสู่ความคิดในเชิงวิเคราะห์เชิงลึกถึงความจำเป็นและความต้องการของผู้ป่วยแล้ว ทีมผู้วิจัยนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การระดมความคิดในการพัฒนาอุปกรณ์ช่วยลดอาการปวดและบวมในกลุ่มผู้ใช้ (3) การระดมความคิดเพื่อนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาดูโดยใช้ความคิดใหม่ ๆ ความคิดนอกกรอบและแตกต่างจากที่เคยปฏิบัติมาก่อน ซึ่งทีมผู้วิจัยได้มีการร่วมกันออกแบบอุปกรณ์ยกแขนสูงที่มีประสิทธิภาพและตอบสนองความจำเป็นและความต้องการของผู้ป่วย (4) การพัฒนาต้นแบบ (prototype) ในขั้นตอนนี้ทีมผู้วิจัยมีการออกแบบเป็นภาพวาด และหลังจากนั้นได้ผลิตเป็นต้นแบบสามมิติ แล้วนำไปสู่การสร้างต้นแบบสิ่งประดิษฐ์เพื่อนำไปทดสอบในระยะที่ 1 และ (5) การทดสอบต้นแบบ (test) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการ คือ การนำต้นแบบที่สร้างขึ้นไปใช้กับผู้ป่วยสุขภาพดีในการพิสูจน์กระบวนการใช้งานและรับข้อเสนอแนะ (feedback) เพื่อนำสู่การปรับปรุงหรือแก้ไข

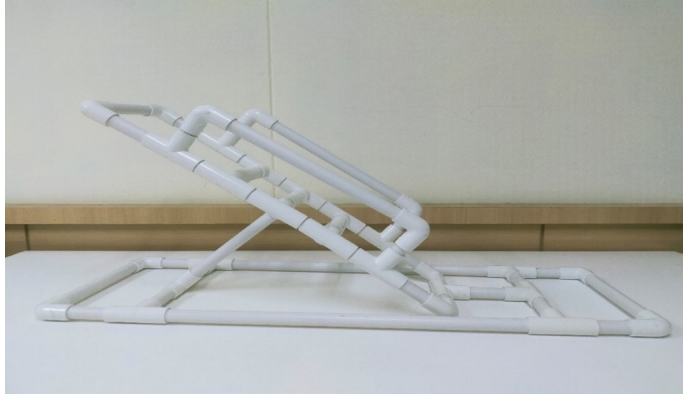
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ กลุ่มพยาบาลวิชาชีพและกลุ่มผู้ป่วยบาดเจ็บทางมือและแขน ในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในเขตภาคกลาง คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนดแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยคัดเลือกกลุ่มพยาบาลที่มีประสบการณ์ในการดูแลผู้ป่วยผ่าตัดมือและแขนอย่างน้อย 1 ปี

เพื่อเข้าร่วมการศึกษาในระยะที่ 1 โดยสำรวจปัญหาและนำประเด็นข้อค้นพบมาพัฒนาต้นแบบอุปกรณ์ยกแขนสูง และคัดเลือกกลุ่มผู้ป่วยหลังผ่าตัดกระดูกมือและแขน ที่แพทย์มีแผนการรักษาให้เริ่มวางแขนสูงหลังผ่าตัดในวันที่ 1 เพื่อเข้าร่วมการทดลองในระยะที่ 2 ในเวรเช้า (08.00-16.00 น.) ซึ่งเป็นระยะการทดสอบประสิทธิภาพของต้นแบบอุปกรณ์ยกแขนสูงขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยอ้างอิงข้อมูลการศึกษาของ Kongthongdee, Porncharoen and Pasuwan¹⁴ ใช้โปรแกรม G-power การกำหนดค่า effect size เท่ากับ 0.9 ค่า power เท่ากับ 0.90 และค่า p-value ที่ 0.05 ได้ขนาดกลุ่มผู้ป่วยตัวอย่างทั้งหมด 30 คน

เครื่องมือในการวิจัย

1. อุปกรณ์ยกแขนสูงเป็นอุปกรณ์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ผลิตจากพลาสติกเกรดทางการแพทย์ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือส่วนของพื้นที่ยกแขน โดยเลือกใช้ผ้าตัดเย็บที่มีคุณสมบัติกันน้ำ นิ่ม และตัดเย็บเป็นแผ่นวางตามแนวแขน และส่วนของแกนพยางค์ โดยเลือกใช้แกนสแตนเลส เพื่อให้มีความแข็งแรงและน้ำหนักเบาในส่วนของกลไกการยกแขน ใช้แกนสแตนเลสตั้งในตำแหน่งการงอหลายระดับตามองศาที่แพทย์กำหนดในแผนการรักษา เช่น 15, 30, 45, และ 90 องศา รวมทั้งมีราวกันทั้งสองข้างเพื่อป้องกันแขนขังผ่าตัดตกจากอุปกรณ์ อุปกรณ์นี้ผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ที่ประกอบด้วยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านกระดูกและข้อ 2 ท่าน อาจารย์พยาบาลผู้เชี่ยวชาญด้านการพยาบาลกระดูกและข้อ 2 ท่าน และพยาบาลผู้เชี่ยวชาญด้านการพยาบาลกระดูกและข้อ 1 ท่าน รวมจำนวน 5 ท่าน และอยู่ระหว่างการขอรับอนุสิทธิบัตรและสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์จากกรมทรัพย์สินทางปัญญา (คำขอเลขที่ 2203001587)



ภาพที่ 1 แสดงต้นแบบอุปกรณ์ช่วยยกแขนสูง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1. แบบบันทึกอาการบวม ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรม ประเมินโดยผู้วิจัยด้วยการวัดรอบวงแขน 3 จุด ได้แก่ กึ่งกลางของต้นแขน กึ่งกลางของแขนท่อนล่าง และข้อมือ ทดสอบค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (reliability) กับบุคคลที่มีลักษณะคล้ายกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเท่ากับ 1.00

2. แบบประเมินความปวด ที่ประเมินโดยผู้วิจัยด้วยการประเมินความรุนแรงของความปวดเป็นมาตรวัดตัวเลขตั้งแต่ 0-10 คะแนน โดยมีความหมายดังนี้ 0 = ไม่มีอาการปวด, 1-3 = ปวดระดับน้อย, 4-6 = ปวดระดับปานกลาง, 7-10 = ปวดระดับมาก ทดสอบค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (reliability) กับบุคคลที่มีลักษณะคล้ายกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเท่ากับ 0.94

3. แบบประเมินความพึงพอใจ ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรม ประเมินโดยผู้วิจัยด้วยการสอบถามความพึงพอใจของผู้ป่วยต่อนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น จำนวน 11 ข้อ จัดกลุ่มคำถามเป็น 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการออกแบบ 2) ด้านการเลือกวัสดุ 3) ด้านการทำงาน 4) ด้านความแข็งแรง

5) ด้านความสะดวกสบาย ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert) คือ น้อยมาก น้อย ปานกลาง มาก และมากที่สุด ใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ยคะแนนรวมเป็น 5 ระดับดังนี้ ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจปานกลาง ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจน้อย และ ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด ทดสอบค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (reliability) กับบุคคลที่มีลักษณะคล้ายกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเท่ากับ 0.95

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยตามแนวคิดของการวิจัยและพัฒนา แบ่งขั้นตอนดำเนินการวิจัยเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การศึกษาปัญหาและการพัฒนา และระยะที่ 2 การทดสอบประสิทธิผล โดยมีรายละเอียดดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาปัญหาและการพัฒนา

1. การสำรวจสภาพปัญหา ใช้วิธีการสนทนากลุ่มกับพยาบาลวิชาชีพที่มีประสบการณ์ในการดูแล

ผู้ป่วยผ่าตัดแขนและมืออย่างน้อย 1 ปี การสนทนากลุ่มใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง ทีมวิจัยเป็นผู้นำในการสนทนากลุ่ม โดยใช้คำถามตามแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับการจัดการปัญหาในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดมือและแขน ซึ่งผลการสำรวจสภาพปัญหาจากการดำเนินงานที่ผ่านมา ในหอผู้ป่วยศัลยกรรมกระดูกและข้อสามัญ มีจำนวนผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดทางด้านแขนและมือ อยู่ใน 5 ลำดับแรกตั้งแต่ปี พ.ศ.2560 ถึงปัจจุบัน พบปัญหาส่วนใหญ่คืออาการบวมหลังผ่าตัด และเกิดจากผู้ป่วยพร่องความรู้และทักษะในการเคลื่อนไหวมือ ส่งผลให้อาการบวมเพิ่มมากขึ้น ระดับความปวดทุกซักระยะอยู่ในระดับปานกลางถึงมาก ทำให้ต้องอยู่โรงพยาบาลนานยิ่งขึ้น การจัดการของหน่วยงานเพื่อลดอาการบวมและปวดภายหลังการผ่าตัด ได้ประยุกต์ใช้ผ้าขาวกึ่งยืด หรือปลอกหุ้มคนผูกติดกับเสาน้ำเกลือ แต่ผู้ป่วยส่วนใหญ่บอกว่าการปฏิบัติเช่นนี้ทำให้ต้องเกร็งแขนมากขึ้น ปวดเมื่อยมากขึ้น คะแนนความปวดอยู่ระหว่าง 6-8 คะแนน และจากการสังเกตพบว่าผู้ป่วยจะวางแขนลงบนที่นอนทำให้แขนผู้ป่วยบวมมากขึ้น ผู้ป่วยส่วนใหญ่จึงไม่สามารถยกแขนตามวิธีนี้ได้ ต่อมาในหอผู้ป่วยประยุกต์ใช้หมอนในการยกแขนสูงคือให้วางแขนบนหมอน 1-2 ใบภายหลังการผ่าตัด แต่เนื่องจากหมอนมีขนาดใหญ่ทำให้ผู้ป่วยรู้สึกไม่สบาย ไม่สามารถปรับองศาให้พอดีกับขนาดของแขนและมือ ทำให้การยกแขนสูงไม่เป็นไปตามแผนการรักษาของแพทย์ ส่งผลให้การเข้าสู่ระยะฟื้นฟูสภาพช้าลง และนำไปสู่ระยะเวลาในการรักษานาน

2. การออกแบบ นำข้อมูลจากการสำรวจสภาพปัญหา การศึกษาผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายในท้องตลาด และจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ไปร่วมกันออกแบบและจัดทำอุปกรณ์ต้นแบบโดยใช้เครื่องพิมพ์ 3 มิติ

3. การพัฒนา การจัดทำอุปกรณ์ต้นแบบเพื่อทดลองใช้เบื้องต้น วิเคราะห์ข้อดีและข้อด้อยออกแบบและปรับปรุงใหม่ ร่วมกับการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินด้านความเหมาะสมและความปลอดภัยในการใช้งาน ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะจัดทำอุปกรณ์ต้นแบบและนำไปทดลองใช้

4. การทดลองใช้นำอุปกรณ์ต้นแบบที่ปรับปรุงแล้วไปให้อาสาสมัครที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน และประเมินคุณภาพพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง

5. การประเมินผล จากการทดลองใช้และประเมินคุณภาพอุปกรณ์มีความเหมาะสมในการใช้งาน ผลการประเมินอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเท่ากับ 3.02 หลังจากนั้นนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงอุปกรณ์ต้นแบบและนำไปทดสอบประสิทธิผลในระยะที่ 2

ระยะที่ 2 การทดสอบประสิทธิผล ซึ่งเป็นการศึกษาและทดสอบในเวรเช้า (08.00-16.00 น.)

การทดสอบประสิทธิผลของอุปกรณ์ช่วยยกแขนสูง โดยประเมินระดับความปวด อาการบวมของแขน และความพึงพอใจของผู้ป่วยอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 3 วันหลังผ่าตัด ผู้วิจัยนำอุปกรณ์ยกแขนสูงที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้ป่วยที่หอผู้ป่วยกระดูกและข้อวางแขนหลังผ่าตัดตั้งแต่ออกจากห้องผ่าตัด ให้กลุ่มตัวอย่างวางแขนข้างผ่าตัดบนอุปกรณ์นี้ตลอดเวลาในเวรเช้า (08.00-16.00 น.) โดยคัดเลือกผู้ป่วยที่ได้รับยาเหมือนกันคือ ยาปฏิชีวนะเป็น cefazolin 1 กรัมทางหลอดเลือดดำ ทุก 6 ชั่วโมง และได้รับยาบรรเทาปวดเป็น Naproxen 1 เม็ด หลังอาหารสามเวลา ควบคู่กับ Morphine 3 มิลลิกรัมทางหลอดเลือดดำ และกำหนดให้ ผู้ป่วยวางแขนบนอุปกรณ์นี้ตั้งแต่ 08.00 -16.00 น. อนุญาตให้พักแขนลง 12.00-

13.00 น. ในช่วงรับประทานอาหารซึ่งผู้ป่วยสามารถขอยาแก้ปวดชนิดอื่นได้ตามคำสั่งการรักษาของแพทย์และตามมาตรฐานการพยาบาลตามปกติ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. หลังจากโครงการวิจัยผ่านการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมและได้รับอนุญาตให้เก็บข้อมูล ผู้วิจัยประสานงานกับพยาบาลประจำหอผู้ป่วยเพื่อสำรวจรายชื่อผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาที่หอผู้ป่วย และคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามคุณสมบัติที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยแนะนำตนเองกับกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุม เพื่อขอความร่วมมือเข้าร่วมโครงการวิจัย ซึ่งแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย วัตถุประสงค์ของโครงการ ประโยชน์และผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นกับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย การเก็บข้อมูลเป็นความลับ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย รายละเอียดการดำเนินงานกิจกรรม การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่างขอความร่วมมือในการทำวิจัย และลงนามยินยอมการเข้าร่วมวิจัยก่อนดำเนินการรวบรวมข้อมูล

2. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลส่วนบุคคลตามแบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล และยาที่ได้รับตามแผนการรักษาทุกชนิดโดยเฉพาะยาปฏิชีวนะ ยาบรรเทาปวดและยาลดอาการบวม โดยบันทึกจากสอบถาม การสัมภาษณ์ และจากข้อมูลในเวชระเบียน

3. ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยในกลุ่มตัวอย่าง โดยเก็บข้อมูลเพื่อวัดผลจำนวน 4 ครั้งดังนี้

1) ครั้งที่ 1 เป็นวันที่กลุ่มตัวอย่างออกจากห้องผ่าตัดมาพักรักษาตัวที่หอผู้ป่วย ผู้วิจัยประเมินคะแนนความปวดโดยใช้แบบประเมินความปวด (0-10 คะแนน) และประเมินอาการบวม (ครั้งที่ 1) โดยแจ้งขออนุญาตแพทย์เปิดผ้ายืดพันภายนอกออกเท่านั้นแล้วใช้สายวัดวัดรอบวงแขน 3 จุด ได้แก่

กึ่งกลางของต้นแขน กึ่งกลางของแขนท่อนล่าง และข้อมือ แล้วจึงนำต้นแบบนวัตกรรมอุปกรณ์ช่วยยกแขนสูงที่พัฒนาขึ้นไปให้กลุ่มตัวอย่างวางแขน พร้อมให้ความรู้เกี่ยวกับการผ่าตัด ภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นหลังผ่าตัด การป้องกันและแก้ไขภาวะแทรกซ้อน และวิธีการใช้นวัตกรรมอุปกรณ์ช่วยยกแขนสูงที่ถูกต้อง พร้อมเปิดโอกาสให้ซักถามและแลกเปลี่ยนเบอร์โทรศัพท์ในกรณีที่มีข้อสงสัย

2) ครั้งที่ 2-4 เป็นวันที่ 1 2 และวันที่ 3 หลังผ่าตัดของทุกวัน ผู้วิจัยตรวจเยี่ยมผู้ป่วยในช่วงเวรเช้าเวลา 08.00-10.00 น. เพื่อติดตามอาการทั่วไปและอาการผิดปกติต่าง ๆ พร้อมทั้งประเมินคะแนนความปวดโดยใช้แบบประเมินความปวด และประเมินอาการบวมทุกครั้ง โดยแจ้งขออนุญาตแพทย์ เปิดผ้ายืดพันภายนอกออกเท่านั้นแล้วใช้สายวัดวัดรอบวงแขน 3 จุด ได้แก่ กึ่งกลางของต้นแขน กึ่งกลางของแขนท่อนล่าง และข้อมือ

3) ในวันที่ 3 หลังผ่าตัด ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจโดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

จริยธรรมการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ได้ผ่านรับรองการพิจารณาจริยธรรมงานวิจัยในมนุษย์ เอกสารรับรองเลขที่ COA No.008/2564 (วันที่อนุมัติ 6 กรกฎาคม 2564 ถึง 5 กรกฎาคม 2565) กลุ่มตัวอย่างมีสิทธิในการตอบรับหรือปฏิเสธการเข้าร่วมการวิจัยโดยอิสระและสามารถถอนตัวจากการวิจัยได้ทันทีที่ต้องการโดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล ข้อมูลที่ได้จะถูกปกปิดเป็นความลับและนำเสนอข้อมูลในภาพรวมโดยไม่อ้างอิงถึงตัวบุคคล

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปด้วยสถิติพรรณนา วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความปวดระหว่างก่อนใช้นวัตกรรม วันที่ 1 วันที่ 2 และวันที่ 3 หลังจากผ่าตัดโดยการวิเคราะห์สถิติค่าที่และค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงแขนระหว่าง ก่อนใช้นวัตกรรม วันที่ 1 วันที่ 2 และวันที่ 3 หลังจากผ่าตัดระหว่าง ก่อนใช้นวัตกรรม วันที่ 1 วันที่ 2 และวันที่ 3 หลังจากผ่าตัดโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ

ผลการวิจัย

ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อยู่ในช่วงอายุ 25-75 ปี (mean = 39.47) มีค่าเฉลี่ยจำนวนวันนอนอยู่ที่ 4.8 วัน ผู้ป่วยทุกรายได้รับยาปฏิชีวนะเป็น cefazolin 1 กรัม ทางหลอดเลือดดำ ทุก 6 ชั่วโมง และได้รับยารับประทานแก้ปวดเป็น Naproxen 1 เม็ด หลังอาหารสามเวลา ควบคู่กับ Morphine 3 มิลลิกรัม ทางหลอดเลือดดำ ทุก 4 ชั่วโมงในวันที่ 1 หลังผ่าตัด แล้วหลังจากนั้นเป็น Morphine 3 มิลลิกรัมทางหลอดเลือดดำ

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยชั่วโมงการวางแขนบนอุปกรณ์ ค่าเฉลี่ยความถี่ของการขอยาแก้ปวด ค่าเฉลี่ยคะแนนความปวดคะแนนความปวดสูงสุด คะแนนความปวดต่ำสุด ในวันที่ 1 2 และ 3 หลังการผ่าตัดและใช้อุปกรณ์ยกแขนสูง

วันที่	ค่าเฉลี่ยชั่วโมงการวางแขนบนอุปกรณ์	ค่าเฉลี่ยความถี่ของการขอยาแก้ปวด	ค่าเฉลี่ยคะแนนความปวด	คะแนนความปวดสูงสุด	คะแนนความปวดต่ำสุด
1	6.47	1.87	5.47	7.00	5.00
2	6.63	1.13	3.57	5.00	3.00
3	6.75	0.97	1.93	3.00	1.00

เลือดดำ เฉพาะเมื่อมีอาการปวด จากผลการศึกษาพบว่า ในวันที่ 1 หลังผ่าตัดแล้วใช้อุปกรณ์ยกแขนสูง ค่าเฉลี่ยชั่วโมงที่ผู้ป่วยวางแขนบนอุปกรณ์เท่ากับ 6.7 ชั่วโมง (range = 6-7 ชั่วโมง) ค่าเฉลี่ยคะแนนความปวดเท่ากับ 5.7 (range = 5-7 คะแนน) และมีการขอยาแก้ปวดเพิ่มเติมจากคำสั่งการรักษาของแพทย์ที่กำหนดให้เป็น Morphine 3 มิลลิกรัมทางหลอดเลือดดำ ทุก 4 ชั่วโมง คิดเป็นค่าเฉลี่ย 1.87 ครั้ง ส่วนในวันที่ 2 หลังผ่าตัดพบว่า ค่าเฉลี่ยชั่วโมงที่ผู้ป่วยวางแขนบนอุปกรณ์เท่ากับ 6.63 ชั่วโมง (range = 6-7 ชั่วโมง) ค่าเฉลี่ยคะแนนความปวดเท่ากับ 3.57 (range = 3-5 คะแนน) ซึ่งในวันที่ 2 และ 3 หลังผ่าตัดมีคำสั่งยาแก้ปวดเป็น Morphine 3 มิลลิกรัมทางหลอดเลือดดำ เฉพาะเมื่อมีอาการปวด โดยมีค่าเฉลี่ยการขอยาแก้ปวด 1.13 ครั้ง ในวันที่ 3 หลังผ่าตัดแล้วใช้อุปกรณ์ยกแขนสูง ค่าเฉลี่ยชั่วโมงที่ผู้ป่วยวางแขนบนอุปกรณ์เท่ากับ 6.75 ชั่วโมง (range = 6-7 ชั่วโมง) ค่าเฉลี่ยคะแนนความปวดเท่ากับ 1.93 (range = 1-3 คะแนน) โดยมีค่าเฉลี่ยการขอยาแก้ปวด 0.97 ครั้ง ดังแสดงในตารางที่ 1

ผลการพัฒนาอุปกรณ์ยกแขนสูง

อุปกรณ์ยกแขนสูงนี้ผลิตจากพลาสติกเกรดทางการแพทย์ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือส่วนของแผ่นวางแขน โดยเลือกใช้ผ้าตัดเย็บที่มีคุณสมบัติกันน้ำนิ่ม และตัดเย็บเป็นแผ่นวางตามแนวแขน และส่วนของแกนพยางค์ทำจากสแตนเลส ที่ติดตั้งบนกรอบโครงฐานรอง โดยกลไกการยกแขนสูงทำได้ 4 ระดับ คือระดับ 15 องศา 30 องศา 45 องศา และ 90 องศา เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการรักษาของแพทย์ผู้รักษา ในส่วนของวิธีการในการยกแขนสูง ทำได้โดยปรับตั้งแกนสแตนเลส ในตำแหน่งล๊อคที่กำหนดไว้ 4 ระดับ บนกรอบโครงฐานรอง รวมทั้งมีราวกันทั้งสองข้างเพื่อป้องกันแขนข้างผ้าตัดตกจากอุปกรณ์ซึ่งวิธีการใช้งานเริ่มจากการวางอุปกรณ์บนเตียงข้างลำตัวผู้ป่วย(ด้านเดียวกับแผลผ่าตัด) แล้วให้ผู้ป่วยวางแขนข้างผ้าตัดบนอุปกรณ์นี้ แล้วพยาบาลจะปรับตั้งแกนสแตนเลส

ขึ้นวางลงในล๊อคของโครงฐานรอง เพื่อยกแขนผ้าตัดสูงตามแผนการรักษา วิธีการในการทำความสะอาดหลังใช้งานโดยการถอดแผ่นวางแขนซักทำความสะอาดแล้วส่งอบฆ่าเชื้อตามมาตรฐานโรงพยาบาล ส่วนโครงฐานรองเช็ดทำความสะอาดตามมาตรฐานโรงพยาบาล ก่อนนำไปใช้ในผู้ป่วยรายต่อไป

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของการใช้อุปกรณ์ยกแขนสูง

1. เปรียบเทียบภาวะบวม ในวันที่ 1 2 และ 3 หลังการผ่าตัดโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ

ผลการทดสอบพบว่าขนาดเส้นรอบวง กึ่งกลางของต้นแขน กึ่งกลางของแขนท่อนล่าง และข้อมือ ในวันที่ 1 2 และ 3 หลังการผ่าตัด มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $[F(3,87) = 1090.46, p < .001]$ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบภาวะบวม โดยใช้ค่าเฉลี่ยขนาดเส้นรอบวง กึ่งกลางของต้นแขน กึ่งกลางของแขนท่อนล่าง และข้อมือ ในวันที่ 1 2 และ 3 หลังการผ่าตัด ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	SS	Df	MS	F	p-value
ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม	302.90	3	151.45	1090.46	.00 [*]
ความแปรปรวนภายในกลุ่ม	3.88	87	.139		
รวม	306.79	90			

^{*}p< .001

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความปวด ในวันที่ 1 2 และ 3 หลังการผ่าตัด โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ

ผลการทดสอบพบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนความปวด ในวันที่ 1 2 และ 3 หลังการผ่าตัด มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $[F(3,87) = 504.09, p < .001]$ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบระดับความปวดโดยใช้ค่าเฉลี่ยคะแนนความปวดในวันก่อนใช้นวัตกรรม วันที่ 1 วันที่ 2 และวันที่ 3 หลังผ่าตัด ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม	508.73	3	169.57	504.09.	00*
ความแปรปรวนภายในกลุ่ม	29.26	87	.336		
รวม	538.00	90			

*p< .001

3. ความพึงพอใจของผู้ป่วยต่ออุปกรณ์ยกแขนสูง

ภายหลังการทดลองใช้อุปกรณ์ยกแขนสูงพบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการทำงาน เช่นการใช้งานง่าย/สะดวก และการทำงานครบถ้วน ตรงตามความต้องการ อยู่ในระดับดี มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 ด้านความแข็งแรง ทนทาน และการรับน้ำหนัก อยู่ในระดับดี มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.03 และด้านความสะดวกสบายในการจัดเก็บ/เคลื่อนย้าย และการทำความสะอาด อยู่ในระดับดีมาก มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 ด้านการเลือกวัสดุ อยู่ในระดับดี มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.89 และด้านการออกแบบ ความสวยงาม/ทันสมัย และขนาดเหมาะสม อยู่ในระดับดี มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.47 ความพึงพอใจโดยรวมต่ออุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับดี มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.91

อภิปรายผล

การพัฒนานวัตกรรมอุปกรณ์ยกแขนสูงนี้ เป็นการพัฒนานวัตกรรมเพื่อการดูแลและการพยาบาลผู้ป่วยผ่าตัดมือและแขน ที่เริ่มจากการนำข้อมูลจากการสำรวจสภาพปัญหาที่พบจากการดูแลผู้ป่วยร่วมกับพยาบาลที่ดูแลผู้ป่วย การศึกษาผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายในท้องตลาดและจากการศึกษา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำข้อมูลไปจัดทำอุปกรณ์ต้นแบบเพื่อทดลองใช้เบื้องต้น ที่มีการวิเคราะห์ในประเด็นเรื่องการปรับองศาการยกแขนสูงได้ตามแผนการรักษา วัสดุที่นำมาใช้ และ ความสะดวกเหมาะสมในการใช้งาน หลังจากนั้นนำข้อมูลมาออกแบบและปรับปรุงร่วมกับการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งนวัตกรรมนี้ผลิตจากพลาสติกเกรดทางการแพทย์ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือส่วนของแผ่นวางแขน และส่วนของแกนพยุงทำจากสแตนเลสที่ติดตั้งบนกรอบโครงฐานรอง โดยกลไกการยกแขนสูงทำได้ 4 ระดับ คือระดับ 15 องศา 30 องศา 45 องศา และ 90 องศา เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการรักษาของแพทย์ผู้รักษา แล้วจึงนำไปทดลองใช้ในผู้ป่วยผ่าตัดแขนและมือ

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของต้นแบบนวัตกรรม พบว่า อุปกรณ์ยกแขนสูงที่พัฒนาขึ้น ช่วยทำให้การยกแขนสูงเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจากผลการติดตามผลการใช้อุปกรณ์ยกแขนสูงในวันที่ 1 2 และ 3 หลังผ่าตัด พบว่า ค่าเฉลี่ยชั่วโมงที่ผู้ป่วยวางแขนบนอุปกรณ์เท่ากับ 6.7 ชั่วโมง 6.63 ชั่วโมง และ 6.75 ชั่วโมง ตามลำดับ สามารถจัดองศาการยกแขนได้ตามแผนการรักษาของแพทย์ และส่งเสริมระบบการไหลกลับของระบบไหลเวียนเลือดได้สะดวกยิ่งขึ้น อธิบายด้วยศาสตร์ความรู้ด้านพยาธิสรีรวิทยา เนื่องจากระบบไหลเวียนของของเหลวในร่างกาย

ประกอบด้วย หลอดเลือดแดงหลอดเลือดดำและ หลอดน้ำเหลืองเรียงตัวขนานกันไปทั่วร่างกาย ของเหลวภายในระบบไหลเวียนมีการแลกเปลี่ยน หุ่นเวียนอย่างสมดุล แรงดันเลือดภายในหลอดเลือดแดงฝอยที่มาจากหัวใจจะทำให้ของเหลวและ โปรตีนไหลเข้าสู่ช่องว่างระหว่างเนื้อเยื่อและมีการ ไหลเวียนกลับสู่หัวใจ โดยสารน้ำส่วนใหญ่จะถูก ดูดซึมกลับเข้าสู่หลอดเลือดดำฝอย ส่วนโปรตีน และ ส่วนอื่น ๆ จะถูกย่อยสลายให้มีขนาดเล็กลงและถูก ลำเลียงเข้าสู่ระบบไหลเวียนที่น้ำเหลืองต่อไป ดัง ผลการศึกษาที่พบว่าค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงแขน 3 จุด ได้แก่ กึ่งกลางของต้นแขน กึ่งกลางของแขนท่อนล่าง และข้อมือ มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบใน วันที่ 1 วันที่ 2 และวันที่ 3 หลังผ่าตัด สอดคล้องกับ การศึกษาของ Giudice¹⁵ ที่ศึกษาผลของการยก แขนสูงร่วมกับใช้เครื่องช่วยการเคลื่อนไหวต่อเนื่อง (Continuous Passive Motion :CPM) ผลการศึกษา พบว่า การยกแขนสูงอย่างต่อเนื่องสามารถลดอาการ บวมได้อย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับการศึกษาของ Ahmadinejad, et al.¹⁶ ที่มีการเปรียบเทียบการใช้ อุปกรณ์บีบอัดลมเป็นระยะครั้งคราว (intermittent pneumatic compression device) ร่วมกับการยกแขน สูงต่ออาการบวมโดยการวัดเส้นรอบวงของข้อมือและ กลางแขน พบว่าการใช้อุปกรณ์และการยกอวัยวะสูง ขึ้นสามารถลดอาการบวมได้อย่างมีนัยสำคัญ เช่น เดียวกับการศึกษาของ Kroeze, Rakhorst and Houpt¹⁷ เกี่ยวกับผลการยกแขนสูงเพื่อลดอาการบวมโดยใช้ อุปกรณ์พยุง (Arm sling) ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด ข้อมือ พบว่าการยกแขนสูงช่วยลดอาการบวมของ แขนและมือได้ และการศึกษาผลการยกแขนสูงภาย หลังการผ่าตัดทางมือและแขนในผู้ป่วย 43 ราย ของ

Fagan, et al.¹⁸ พบว่าการยกแขนสูงมากกว่าวันละ 4 ชั่วโมงหลังการผ่าตัด มีส่วนช่วยในการลดอาการ บวมของมือและแขน รวมทั้งลดอาการปวดได้ดัง ผลการศึกษาที่พบว่าในวันที่ 1 2 และ 3 หลังการผ่าตัด ร่วมกับการใช้อุปกรณ์ยกแขนสูง มีค่าเฉลี่ยคะแนน ความปวดเท่ากับ 5.7 3.57 และ 1.93 คะแนน (ตาม ลำดับ) และมีการขยายแก้ปวดเพิ่มเติมจากคำสั่งการ รักษาของแพทย์คิดเป็นค่าเฉลี่ย 1.87 ครั้ง 1.13 ครั้ง และ 0.97 ครั้ง ซึ่งลดลงเป็นลำดับ

ข้อจำกัดการทำวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาต้นแบบ นวัตกรรมประเภทอุปกรณ์ช่วยยกแขนสูงตามแนวคิด เชิงออกแบบ ที่มีการทดสอบในผู้ป่วยกลุ่มเดียวและ ดำเนินการในช่วงเวรเช้าเท่านั้น ยังไม่มีการควบคุม ปัจจัยอื่นที่อาจส่งผลต่อระดับความปวดและอาการ บวม จึงอาจไม่สามารถเป็นตัวแทนการอ้างอิงถึง ประชากรกลุ่มใหญ่ได้ จึงต้องการการศึกษาเพิ่มเติม ให้มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างมากขึ้นและใช้กระบวนการ วิจัยที่มีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนมากกว่านี้

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ควรมีการศึกษาวิจัยแบบทดลอง เพื่อ เปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างกลุ่มที่ใช้นวัตกรรมกับ กลุ่มที่ได้รับการพยาบาลแบบมาตรฐาน และเพิ่ม จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
2. ควรเพิ่มเติมระบบสนับสนุนอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น การใช้ระบบไฟฟ้าหรือการใช้ระบบอัตโนมัติหรือ ริโมท มาช่วยในการทำงานให้สะดวกมากขึ้น รวมทั้ง การทำให้สามารถปรับองศาของการยกแขนสูงที่หลากหลายตามแผนการรักษาได้มากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จล่วงได้ด้วยจากการสนับสนุนงบประมาณการวิจัยจากกองทุนวิจัย โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ ประจำปี 2565 ขอขอบคุณที่ปรึกษาโครงการวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ชินกาส บัญญัติสิริกุล และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย และขอบคุณกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่ได้ความอนุเคราะห์และเข้าร่วมวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Pereira MF, Prahm C, Kolbenschlag J, et al. Application of AR and VR in hand rehabilitation: A systematic review. J Biomed Inform. 2022; 111: 103584. doi: 10.1016/j.jbi.2020.103584.
2. Lemma K, Chanprasit C, Kaewthummanukul T. Work Related Injuries and Safe Work Behavior among Autoparts Manufacturing Workers. Nursing J. 2018; 45(4): 56–70. Thai.
3. Peck CJ, Carney M, Chiu A, et al. Sex, race, insurance, and pain: Do patient sociodemographics influence postoperative opioid prescriptions among hand surgeons?. Hand. 2022; 17(6): 1133–1138. doi: 10.1177/1558944721998020.
4. El Barbari JS, Schnetzke M, Bergmann MB, et al. Vascular impulse technology versus elevation for reducing the swelling of upper and lower extremity joint fractures. Sci. Rep. 2023; 13(1): 661. doi: 10.1038/s41598-022-27231-6.
5. Sathiyamas J. Orthopedic Nursing. Pratumthani: Thammasat Press; 2023. Thai.
6. Kisel J, Khatib M, Cavale N. A Comparison Between Piezo surgery and Conventional Osteotomies in Rhinoplasty on Post-Operative Oedema and Ecchymosis: A Systematic Review. Aesthetic Plast Surg. 2023; 47(3): 1144–54. doi: 10.1007/s00266-022-03100-5.
7. Hamza FA, Zayid T. Treatment modalities of complex regional pain syndrome after hand surgery: A systematic review and meta-analysis study. AIMJ. 2022; 3(11): 9–17. doi: 10.21608/aimj.2022.144355.1988.
8. Priganc V, Walter JR, Sublett SH. Edema assessment and management practice patterns among hand therapists: Survey research. J Hand Ther. 2020; 33(3): 378–85. doi: 10.1016/j.jht.2019.04.005.
9. Yamazaki H, Hayashi M, Miyaoka S, et al. Venous perfusion assist system has no additional effect compared to simple elevation on post-operative edema in patients with distal radial fracture treated with volar locking plate fixation: a randomized controlled trial. J. Orthop. Sci. 2019; 24(3): 441–6. doi: 10.1016/j.jos.2018.11.009.
10. Zainuddin Z, Newton M, Sacco P, et al. Effect of massage on Delayed onset muscle soreness, Swelling and recovery of muscle function. Journal of Athletic. 2005; 40(3): 174–80.
11. Richey RC, Klein JD. Design and development research: Methods, strategies, and issues. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers; 2007.
12. Kidjawan N. Design thinking process: New perspective in Thai healthcare system. JTNMC. 2018; 33(1): 5–14. Thai.

13. Roddy L, Polfuss M. Employing design thinking methods in nursing to improve patient outcomes. Nurs Forum. 2020; 55(4): 553-8. doi: 10.1111/nuf.12461.
14. Kongthongdee P, Porncharoen R, Pasuwan C. Splinting Design for Relieving Carpal Tunnel Syndrome. AJNU. 2013; 4(2): 68-79.
15. Giudice ML. Effects of continuous passive motion and elevation on hand edema. Am J Occup Ther. 1990; 44 (10): 914-21. doi: 10.5014/ajot.44.10.914.
16. Ahmadinejad M, Razban F, Jahani Y, et al. Limb edema in critically ill patients: Comparing intermittent compression and elevation. Int Wound J. 2022; 1085.
17. Kroeze M, Rakhorst H, Houpt P. Arm sling after carpal tunnel surgery: myth or evidence based. J Hand Surg Am. 2020; 45(3): 255-9. doi: 10.1177/1753193419880312.
18. Fagan DJ, Evans A, Ghandour A, et al. A controlled clinical trial of postoperative hand elevation at home following day-case surgery. J Hand Surg Eur Vol. 2004; 29(5): 458-60. doi: 10.1016/j.jhsb.2004.04.008.