

Development an Upright Positioning Electrical Prototype Bed for Bedridden Patients

Received: Aug 5, 2024

Revised: Oct 30, 2024

Accepted: Nov 22, 2024

Duangporn Piyakong, Ph.D.¹

Naphaklacha Pholanun, Ph.D.²

Punyawan Lampoupong, Ph.D.^{3*}

Pornpisut Worajiran, Ph.D.⁴

Abstract

Introduction: Bedridden patients suffer from an inability to sit or stand, leading to pulmonary infections. In addition, caregivers may encounter musculoskeletal problems from lifting or repositioning bedridden patients to sit up.

Research objectives: 1) To develop a prototype of an upright positioning electric bed for bedridden patients and 2) to evaluate the quality of the prototype from its users.

Research methodology: The study comprised two phases as follows: Phase 1 involved the development of a prototype of an upright positioning electrical bed for bedridden patients through literature review, research consultants' consensus, an assessment of the appropriateness and feasibility of the prototype by three experts. Additionally, it encompassed the creating and testing of the prototype bed using the SolidWorks software and simulation models. Phase 2 involved testing the prototype bed and evaluating users' opinions. The research tools included the bed equipment, the SolidWorks program, simulation models, and the opinion questionnaire about the prototype bed. The content validity index and reliability of the questionnaire are .70 and .71, respectively. The sample group consists of 45 caregivers and 45 bedridden patients. Data analysis is performed using mean values and standard deviations.

Results: The research findings revealed that the upright positioning electrical prototype bed is divided into three parts and each part can be adjustable. It also has a head support, safety belt, and folded armrests for a person who weighs 120 kilograms. The upright positioning electrical prototype bed has received a petty patent. In addition, the overall opinions' scores regarding the prototype from the users were at the highest level ($M = 4.56$, $SD = .41$)

Conclusions: The upright positioning electrical prototype bed is easy to use, convenient, and safe. It should be used in real situations both in hospitals and in bedridden patients' homes.

Implications: The prototype bed should be evaluated for its effectiveness on lung complications of bedridden patients and on musculoskeletal disorders of their caregivers.

Keywords: the upright positioning electrical bed, bedridden patients, prototype bed

Funding: The Faculty of Nursing, Naresuan University and Naresuan University

¹Assistant Professor Email: duangporn@nu.ac.th

²Lecturer, Email: naphaklachap@nu.ac.th

^{3*}Corresponding author: Lecturer, Email: punyawanl@nu.ac.th

⁴Assistant Professor, Email: official.email@gmail.com

¹⁻²Faculty of Nursing, Naresuan University, Phitsanulok, Thailand.

³⁻⁴Faculty of Engineering, Naresuan University, Phitsanulok, Thailand.

การพัฒนานวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับท่านั่งหลังตรงต้นแบบสำหรับผู้ป่วยติดเตียง

ดวงพร ปิยะคง ปร.ด.¹ณภัคชา ผลอนันต์ ปร.ด.²ปัญญาวัฒน์ ลำเพาพงศ์ ปร.ด.^{3*}พรพิศุทธิ์ วรจิรันตน์ ปร.ด.⁴

Received: Aug 5, 2024

Revised: Oct 30, 2024

Accepted: Nov 22, 2024

บทคัดย่อ

บทนำ: ผู้ป่วยติดเตียงต้องทุกข์ทรมานกับการที่ไม่สามารถลุกนั่งหรือยืนได้ ทำให้เกิดบดอวัยวะกดทับและแผลกดทับ อาจเกิดการบาดเจ็บที่กระดูกและกล้ามเนื้อจากการยกหรือช่วยให้อาบน้ำผู้ป่วยติดเตียง

วัตถุประสงค์การวิจัย: เพื่อพัฒนานวัตกรรมเตียงปรับท่านั่งไฟฟ้าต้นแบบสำหรับผู้ป่วยติดเตียง และประเมินคุณภาพ นวัตกรรมเตียงปรับท่านั่งไฟฟ้าต้นแบบสำหรับผู้ป่วยติดเตียงจากผู้ใช้งาน

ระเบียบวิธีวิจัย: การวิจัยนี้ แบ่งเป็น 2 ระยะ ระยะที่ 1 เป็นการพัฒนานวัตกรรมเตียงปรับท่านั่งไฟฟ้าต้นแบบสำหรับผู้ป่วยติดเตียง โดยการทบทวนเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องร่วมกับฉันทามติของผู้เชี่ยวชาญ การประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ตลอดจนทดสอบนวัตกรรมเตียงต้นแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Solidworks และหุ่นจำลอง ระยะที่ 2 ทดลองใช้นวัตกรรมเตียงต้นแบบและประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้ เครื่องมือวิจัย ได้แก่ อุปกรณ์ทำเตียง แบบประเมิน ความเหมาะสมความเป็นไปได้ของแบบร่างนวัตกรรม โปรแกรม Solidworks หุ่นจำลอง และแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับนวัตกรรมเตียงต้นแบบ ค่าดัชนีความตรงของเนื้อหาและความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ความคิดเห็น เท่ากับ .70 และ .71 ตามลำดับ ใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นอาสาสมัครที่ทำหน้าที่เป็นผู้ดูแล 45 ราย และอาสาสมัคร ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ป่วยติดเตียง 45 ราย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย: พบว่า นวัตกรรมเตียงไฟฟ้าปรับท่านั่งหลังตรงต้นแบบ มี 3 ส่วน แต่ละส่วนสามารถปรับระดับได้ และมีอุปกรณ์ฟังก์ชัน เช่น ชัตตนิรภัย และที่ปักแขนพับได้ เป็นเตียงสำหรับผู้ที่มีน้ำหนักถึง 120 กิโลกรัม และได้รับอนุ สิทธิบัตรแล้ว นอกจากนี้ คะแนนประเมินความคิดเห็นโดยรวมเกี่ยวกับเตียงต้นแบบสำหรับผู้ป่วยติดเตียงของกลุ่มตัวอย่างโดย รวมอยู่ระดับมากที่สุด ($M = 4.56$, $SD = .41$)

สรุปผล: นวัตกรรมเตียงไฟฟ้าปรับท่านั่งหลังตรงต้นแบบสำหรับผู้ป่วยติดเตียงใช้งาน สะดวก ปลอดภัย ควรนำไปศึกษาในสถานการณ์จริงทั้งในโรงพยาบาลและที่บ้านผู้ป่วยติดเตียง

ข้อเสนอแนะ: ควรศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับประสิทธิผลของเตียงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่ปอดของผู้ป่วย และความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของผู้ดูแลผู้ป่วยติดเตียง

คำสำคัญ: เตียงไฟฟ้าปรับท่านั่งตรง ผู้ป่วยติดเตียง นวัตกรรมเตียงต้นแบบ

ได้รับทุนสนับสนุนจากคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

¹ผู้ช่วยศาสตราจารย์ Email: duangporn@nu.ac.th

²อาจารย์ Email: naphaklachap@nu.ac.th

^{3*}Corresponding author อาจารย์ Email: punyawanl@nu.ac.th

⁴ผู้ช่วยศาสตราจารย์ Email: official.email@ymail.com

¹⁻²คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ พิษณุโลก ประเทศไทย

³⁻⁴คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ พิษณุโลก ประเทศไทย

บทนำ

ปัจจุบันมีจำนวนผู้ป่วยติดเตียงเพิ่มมากขึ้นในหลายประเทศ รวมทั้งประเทศไทย โดยพบว่าประเทศไทยมีจำนวนผู้ป่วยติดเตียงปี 2560 ร้อยละ 25.30 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 30.50 ในปี 2564¹ ภาวะติดเตียงเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น อุบัติเหตุ อัมพาต ภาวะหมดสติ ความพิการ และโรคที่ทำให้กล้ามเนื้ออ่อนแรง โดยเฉพาะความสูงอายุเป็นต้น² สาเหตุดังกล่าวส่งผลให้ผู้ป่วยไม่สามารถลุกนั่ง เดิน หรือประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยได้ด้วยตนเอง งานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การที่ผู้ป่วยต้องนอนอยู่บนเตียงเป็นระยะเวลานาน ไม่ลุกนั่งและการไม่เคลื่อนไหวร่างกายจะทำให้ปอดรับออกซิเจนลดลง และเกิดภาวะแทรกซ้อนภาวะปอดอักเสบถึงร้อยละ 8.16 - 23.40^{3,4} และแผลกดทับร้อยละ 2.57 - 29.80⁴ ถ้าไม่ได้รับการช่วยเหลือให้เคลื่อนไหวอาจนำไปสู่การเสียชีวิตได้ถึงร้อยละ 4.70⁵ นอกจากนี้พบว่า การนอนราบนาน ๆ ทำให้การเต้นของหัวใจและความจำลดลง⁶ การช่วยเหลือผู้ป่วยติดเตียงให้มีการเปลี่ยนท่าจากท่านอนเป็นท่านั่งศีรษะสูงจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพราะเป็นท่าที่เหมาะสมกับการทำกิจวัตรประจำวันสำคัญ ๆ เช่น การรับประทานอาหาร และการทำความสะอาดปาก - ฟัน เป็นต้น และช่วยให้ผู้ป่วยติดเตียงได้เปลี่ยนอิริยาบถ นอกจากนี้ทำให้กระบังลมขยายตัวได้ดี ปอดขยายตัวได้เต็มที่ ผู้ป่วยหายใจสะดวกขึ้น ป้องกันการสำลักอาหารหรือน้ำเข้าปอด การคั่งค้างของเสมหะในทางเดินหายใจ และป้องกันภาวะปอดแฟบได้

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าการเปลี่ยนท่าให้ผู้ป่วยติดเตียงบ่อย ๆ มีประโยชน์ต่อผู้ป่วย แต่เป็นการเพิ่มภาระงานต่อผู้ดูแลเป็นอย่างมาก⁷ และการขยับ การยก หรือพยุงตัวผู้ป่วยเพื่อเปลี่ยนท่านอนเตียงหรือย้ายผู้ป่วยจากเตียงสู่รถนอนหรือรถนั่ง เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายทั้งผู้ป่วยและผู้ดูแล โดยเฉพาะขณะเคลื่อนย้ายอาจทำให้เกิดการกดทับที่หลอดเลือดแดง กล้ามเนื้อ และเส้นประสาทที่แขนของผู้ป่วย⁸ และทำให้เกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและกระดูกบริเวณคอ หลัง ไหล่ แขนหรือขาของผู้ดูแลถึง 3.97 เท่า⁹

เตียงจึงเป็นอุปกรณ์สำคัญที่ช่วยให้ผู้ป่วยได้เคลื่อนไหว ไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนและเกิดการฟื้นฟูหายได้ เตียงจึงถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อช่วยผู้ป่วยติดเตียงได้รับการเปลี่ยนท่าอย่างถูกต้อง ป้องกันภาวะแทรกซ้อนให้กับผู้ป่วย รวมทั้งช่วยผ่อนแรงและป้องกันอันตรายต่อกล้ามเนื้อและกระดูกของผู้ดูแล จากการทบทวนวรรณกรรมและการศึกษาผลิตภัณฑ์เตียงที่มีจำหน่ายในท้องตลาด พบว่ามีเตียงจำนวนมาก เช่น เตียงยี่ห้อ Linet Multicare Bed, Hill - Rom Company's TotalCare Beds, Volker Multifunction nursing beds, และ Stieglmeyer Vertica bed¹⁰ เตียงเหล่านี้มีระบบการทำงานและรูปลักษณะที่หลากหลาย ใช้สะดวกไม่ต้องใช้ระบบมือหมุน แต่มีรูปทรงที่ใหญ่ไม่สะดวกในการเคลื่อนย้าย บางชนิดไม่สามารถปรับให้นั่งหลังตรงได้ ต้องย้ายผู้ป่วยมานั่งเก้าอี้ ทำให้ผู้ดูแลเกิดการบาดเจ็บกล้ามเนื้อหลังไหล่ และเป็นการเพิ่มภาระแก่ผู้ดูแล และปัญหาที่สำคัญคือ ราคาแพง ทำให้ผู้ป่วยที่มีรายได้น้อยถึงปานกลางไม่สามารถซื้อได้ ซึ่งพบว่าผู้ป่วยติดเตียงส่วนใหญ่ในประเทศไทยและประเทศกำลังพัฒนามีรายได้น้อยถึงปานกลาง จึงไม่สามารถซื้อเตียงที่มีขายในท้องตลาดปัจจุบัน พบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่ยังใช้เตียงธรรมดาแบบระบบมือหมุนที่ราคาถูก แต่มีการทำงานที่ไม่หลากหลาย และระบบมือหมุนมีการใช้งานไม่สะดวก ปรับท่าผู้ป่วยลำบากและต้องเสียเวลาในการหมุนเตียงด้วยมือ ส่งผลต่อการบาดเจ็บของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณหลังและไหล่ของผู้ใช้ รวมทั้งเป็นการเพิ่มภาระผู้ดูแล ผลการทบทวนวรรณกรรม พบว่า ในหนึ่งทศวรรษที่ผ่านมา มีการวิจัยและพัฒนาเตียงอย่างต่อเนื่อง แต่งานวิจัยส่วนใหญ่เน้นพัฒนาเตียงเพื่อป้องกันการเกิดแผลกดทับ จึงสร้างเตียงสำหรับตะแคงตัวซ้าย-ขวา¹¹⁻¹² สามารถยกศีรษะได้เพียง 45 องศา ทำให้มีข้อจำกัดในการรับประทานอาหารหรือทำกิจกรรมในท่านั่ง ขณะที่บางงานวิจัยพัฒนา

เตียงที่สามารถยกศีรษะสูงถึง 90 องศา และใช้ระบบไฟฟ้า¹³⁻¹⁴ มีการพัฒนาเตียงที่สามารถนั่งหลังตรงได้ และมีรูปร่างเท่ารถเข็นสามารถเข็นผู้ป่วยไปที่ต่าง ๆ ได้ แต่ยังใช้ระบบมือหมุน ผู้ดูแลมีโอกาสเกิดการบาดเจ็บ กระตุกและกล้ามเนื้อจากการไขเตียงเพื่อปรับท่านั่งให้ผู้ป่วยได้¹⁵ นอกจากนี้ผลการทบทวนวรรณกรรมยังพบว่า เตียงทุกชนิดไม่มีอุปกรณ์รองรับร่างกายของผู้ป่วยติดเตียงซึ่งมีกล้ามเนื้ออ่อนแรง จึงอาจทำให้ผู้ป่วยติดเตียงลื่นไถล และเกิดอุบัติเหตุได้

ด้วยการเปลี่ยนแปลงภายใต้ยุคของการพลิกผัน (Disruptive era) บทบาทของพยาบาลมีความซับซ้อนมากขึ้น นอกเหนือจากให้การดูแลผู้ป่วยและใช้เทคโนโลยีในการดูแลสุขภาพผู้รับบริการให้ได้แล้ว พยาบาล จำเป็นต้องเป็นผู้สร้างนวัตกรรมเพื่อตอบสนองปัญหาและความต้องการของผู้ป่วยอย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ เพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย ทำให้ผู้ป่วยปลอดภัย ช่วยเพิ่มคุณภาพการพยาบาล¹⁶ ผู้วิจัยจึงพัฒนานวัตกรรม เตียงให้เหมาะกับผู้ป่วยติดเตียงที่ไม่สามารถลุกนั่งได้ตนเอง โดยเป็นนวัตกรรมเตียงที่สามารถปรับให้อยู่ในท่านั่ง หลังตรงที่มีระบบการทำงานที่หลากหลาย เช่น สามารถปรับระดับความสูงของเตียง ความสูงของหลังขา และที่รองรับเท้า เป็นเตียงมีความปลอดภัยเนื่องจากมีอุปกรณ์ป้องกันอันตราย เช่น หมอนรองศีรษะ เข็มขัดรัดอก และที่พยักแขน เป็นต้น สามารถเป็นเตียงที่เคลื่อนย้ายไปที่ต่าง ๆ ได้ง่าย ใช้อุปกรณ์ที่มีราคาไม่แพง โดยคาดหวังว่าจะช่วยให้ผู้ป่วยติดเตียงสามารถเปลี่ยนอิริยาบถจากท่านอนสู่การนั่งเพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ บนเตียงได้สะดวก โดยใช้ระบบไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล ช่วยให้ผู้ป่วยหายใจได้สะดวก ป้องกันภาวะปอดอักเสบ ช่วยลดภาระงาน ป้องกันการบาดเจ็บบริเวณกระดูกและกล้ามเนื้อจากการเปลี่ยนท่าผู้ป่วยของผู้ดูแล โดยการวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นการสร้างและประเมินคุณภาพของนวัตกรรมเตียงไฟฟ้าปรับท่านั่งหลังตรงต้นแบบ ด้านความเหมาะสมความเป็นไปได้ก่อนที่จะนำไปใช้กับผู้ป่วยติดเตียงในสถานการณ์จริง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนานวัตกรรมเตียงไฟฟ้าปรับท่านั่งหลังตรงต้นแบบสำหรับผู้ป่วยติดเตียง
2. เพื่อประเมินคุณภาพของนวัตกรรมเตียงไฟฟ้าปรับท่านั่งหลังตรงต้นแบบสำหรับผู้ป่วยติดเตียง ที่พัฒนาขึ้นจากอาสาสมัคร

กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้แนวคิด Design thinking เป็นฐานโดยเริ่มต้นจากการทำความเข้าใจ (Empathize) ปัญหาการใช้เตียงผ่านการสังเกต ศึกษาค้นคว้า และวิเคราะห์ปัญหาให้ถี่ถ้วน และนำข้อสรุปที่ได้มากำหนด ทิศทาง (Define) ในการแก้ไขปัญหา และระดมความคิด (Ideate) ร่วมกันหาแนวทางแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ และมีประสิทธิภาพมากที่สุด สร้างนวัตกรรมต้นแบบ (Prototype) และนำนวัตกรรมต้นแบบไปทดสอบ (Test) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพ ปรับเปลี่ยนและพัฒนาให้ได้สิ่งที่ดีที่สุด

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้นำแบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนานวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับท่านั่งหลังตรงต้นแบบ

การพัฒนานวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับท่านั่งหลังตรงต้นแบบ พัฒนาจากการทบทวนเอกสาร ตำรา และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ร่วมกับข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่เป็นที่ปรึกษาโครงการวิจัย 2 ท่าน ได้แก่

ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมเครื่องกล และผู้เชี่ยวชาญด้านการพยาบาลผู้ป่วยติดเตียง รวมทั้งผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ และทดสอบการใช้จากหุ่นจำลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนานวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับท่านั่งหลังตรง คือ 1) อุปกรณ์สร้างเตียงปรับท่านั่งต้นแบบ ประกอบด้วย Cross bar, Linear actuator, ตัวล็อกบานพับ หน้าต่าง, Topper ยางพารา ขนาด 3.5 ฟุต หนา 3 นิ้ว, เช็มขัดนิรภัย, แบตเตอรี่แห้งขนาด 12Ah, ล้อ Caster ยางเทาขนาด 5" บานพับโซฟา กว้าง 35 mm ยาว 250 mm หนา 4 mm

2. แบบประเมินแบบร่างนวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับท่านั่งหลังตรง ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อสอบถามเกี่ยวกับความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของแบบร่างนวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับท่านั่งหลังตรงในประเด็นเกี่ยวกับโครงสร้าง รูปร่าง วัสดุอุปกรณ์ และระบบการทำงาน

3. หุ่นจำลองน้ำหนัก 120 กิโลกรัม 1 ตัว ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้แทนผู้ป่วยที่มีขนาด 44 ตามมาตรฐานขนาดของคนไทย เพื่อแทนผู้ป่วยน้ำหนัก 120 กิโลกรัม โดยการนำถุงทรายยัดใส่ข้างในหุ่นจำลองที่มีรูปร่างเหมือนมนุษย์

4. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Solidworks program สำหรับเขียนแบบร่างนวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับท่านั่งหลังตรงเป็นสามมิติ และสำหรับใช้วิเคราะห์วัสดุ ขนาดอุปกรณ์ รูปร่างเตียงต้นแบบ ระบบการทำงาน และระบบไฟฟ้าของแบบร่างนวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับท่านั่งหลังตรง

ขั้นตอนการพัฒนานวัตกรรมเตียงต้นแบบ

1. วิเคราะห์ค้นหาปัญหา (Empathize) และประเมินแนวทางการแก้ไขปัญหาการใช้เตียงสำหรับผู้ป่วยติดเตียง ด้วยการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ร่วมกับการศึกษาเตียงที่มีจำหน่ายในท้องตลาด สรุปประเด็นปัญหาที่พบ และประเด็นที่น่าจะเป็นไปได้ในการพัฒนาเตียงเพื่อป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อน โดยเฉพาะปอดอักเสบในผู้ป่วยติดเตียง ป้องกันปัญหาการบาดเจ็บที่กระดูกและกล้ามเนื้อของผู้ดูแลผู้ป่วยติดเตียง

2. กำหนดทิศทางการแก้ไขปัญหาโดยศึกษาแนวคิด หลักการและความเป็นไปได้ในการพัฒนานวัตกรรมเตียงสำหรับผู้ป่วยติดเตียง (Define)

3. วิเคราะห์ ค้นหารูปแบบและลักษณะของเตียงที่เหมาะสมกับผู้ป่วยติดเตียง กลไกการทำงาน ชนิดของวัสดุที่จะใช้ และน้ำหนักผู้ป่วยที่เตียงสามารถรองรับน้ำหนักได้ ด้วยการประชุมปรึกษาร่วมกันของสมาชิกในทีมวิจัย (Ideate) โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิศวกรรมและด้านการพยาบาลผู้ป่วยติดเตียงเป็นที่ปรึกษา ออกแบบร่างนวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับท่านั่งหลังตรงสำหรับผู้ป่วยติดเตียง โดยนำแนวคิดทางวิศวกรรมคือ ทฤษฎีกลองด้ามมาประยุกต์ใช้โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ “SolidWorks program” เขียนแบบเพื่อสร้างแบบร่างเป็นแบบสามมิติ ร่วมกับการวิเคราะห์ขนาดอุปกรณ์ รูปร่าง ความสูงของเตียง ระบบการทำงาน และระบบไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันต่าง ๆ เช่น อุปกรณ์รองรับศีรษะ เช็มขัดนิรภัยป้องกันการเลื่อนของลำตัว และที่פקแขน เป็นต้น รวมทั้งความแข็งแรงของโครงสร้าง อุปกรณ์ และความสามารถในการเคลื่อนที่ของเตียงที่ร่างไว้ ภายใต้คำแนะนำของที่ปรึกษาวิจัย

4. นำแบบร่างนวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับท่านั่งหลังตรงเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ ด้านวิศวกรรมเครื่องกล 1 ท่าน ด้านวิศวกรรมไฟฟ้า 1 ท่าน และด้านการพยาบาลผู้ที่มีปัญหา

ด้านการเคลื่อนไหว 1 ท่าน ประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของแบบร่าง พร้อมให้ข้อเสนอแนะ หลังจากนั้นปรับปรุงแก้ไขด้วยโปรแกรม SolidWorks program ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

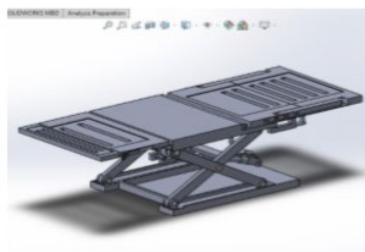
5. สร้างนวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับท่านั่งหลังตรงต้นแบบ (Prototype) โดยเป็นเตียงที่ปรับความสูงของเตียงขึ้นลงได้ ปรับให้ผู้ป่วยอยู่ในท่านั่งหลังตรง 90 องศา บริเวณหลังสามารถปรับความสูงได้ งอเข้าได้ 90 องศา ส่วนของขาสามารถปรับระดับความยาวขาได้ มีที่พักเท้า เตียงใช้ระบบไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล รวมทั้งมีอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัย ได้แก่ หมอนประคองศีรษะ เข็มขัดนิรภัย ที่พักแขน และที่พักเท้า (ภาพที่ 1)

6. ทดสอบการใช้งานนวัตกรรมเตียงไฟฟ้าต้นแบบ (Testing) กับหุ่นจำลองที่มีน้ำหนัก 120 กิโลกรัม เพื่อประเมินความแข็งแรง ความสามารถในการใช้งาน ระบบไฟฟ้า ความสามารถในการเคลื่อนที่ของนวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับท่านั่งหลังตรงต้นแบบ พร้อมทั้งแก้ไขปรับปรุงหลายสิบครั้งจนไม่พบปัญหาในการใช้งาน

7. ยื่นขออนุสิทธิบัตรเตียงปรับท่านั่งจากกรมทรัพย์สินทางปัญญา ประเทศไทย

ผลการวิจัย

ผลการพัฒนานวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับท่านั่งหลังตรงต้นแบบซึ่งเป็นมาจากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิและที่ปรึกษาโครงการวิจัย ทำให้ได้ออกแบบและสร้างนวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับท่านั่งหลังตรงต้นแบบสำหรับผู้ป่วยติดเตียง



(ก) ท่านอน 180 องศา



(ข) ท่านั่ง 90 องศา



(ค) ท่านั่งเอน 115 องศา



ภาพที่ 1

นวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับท่านั่งหลังตรงต้นแบบสำหรับผู้ป่วยติดเตียง มีขนาดความกว้าง 75 เซนติเมตร ยาว 190 เซนติเมตร สามารถปรับระดับความสูงได้ โดยเตียงแบ่งเป็น 3 ส่วน ส่วนที่ 1 คือ ส่วนรองรับแผ่นหลัง สามารถปรับระดับความยาวส่วนหลังได้ระหว่าง 80 - 90 เซนติเมตร และปรับเอนลำตัวได้ระหว่าง 0 - 90 องศา ส่วนที่ 2 ส่วนฐานนั่ง มีความสูงอยู่ระหว่าง 64 - 95 เซนติเมตร และส่วนที่ 3 ส่วนรองรับขาและเท้า สามารถปรับระดับความยาวส่วนขาได้ ระหว่าง 50 - 55 เซนติเมตร มีที่พักเท้าที่สามารถปรับระดับได้

นอกจากนี้ นวัตกรรมเตียงไฟฟ้าปรับทำนึ่งหลังตรงต้นแบบนี้ยังสามารถปรับระดับความสูงโดยวัดจากพื้น 59 - 90 เซนติเมตร ปรับเตียงโดยใช้ระบบรีโมทไฟฟ้าจากแบตเตอรี่มีขนาดความจุพลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 12Ah ซึ่งสามารถใช้งานอย่างต่อเนื่องได้ 1 วัน นอกจากนี้เบาะของนวัตกรรมต้นแบบทำจากยางพารา 150 กิโลกรัม/ลูกบาทก์เมตร เพราะสามารถกระจายแรงกดทับลดปัญหาแผลกดทับ หุ้มเบาะด้วยหนังเทียม มีอุปกรณ์เสริม ได้แก่ ที่ปักแขนที่สามารถพับเก็บได้ เช็มขัดนิรภัยสำหรับรัดตัวเพื่อป้องกันการเลื่อนของลำตัว และการโน้มตัวของผู้ป่วยเมื่อปรับมาอยู่ในท่านั่ง อุปกรณ์รองรับศีรษะเป็นยางพารารองรับตั้งแต่ศีรษะถึงคอ นวัตกรรมต้นแบบนี้สามารถใช้งานกับผู้ป่วยที่มีน้ำหนักตัวถึง 120 กิโลกรัม ส่วนลูกล้อเป็นชนิดที่ใช้ทั่วไปในโรงพยาบาล เพราะไม่ทำให้พื้นสกปรก ลูกล้อนี้น้ำหนักตัวถึง 12.70 เซนติเมตร รับน้ำหนักได้ถึง 160 กิโลกรัม และมีระบบห้ามล้อ (ภาพที่ 1)

เมื่อวิเคราะห์ความแข็งแรงของนวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับทำนึ่งหลังตรงต้นแบบด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ พบว่า นวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับทำนึ่งหลังตรงต้นแบบนี้มีความปลอดภัยทุกท่า ทั้งท่านอนหงาย ท่านอนศีรษะสูงทุกองศา โดยพบว่า มีค่าความปลอดภัยในท่านั่งเท่ากับ 4.94 และความปลอดภัยในท่านอนเท่ากับ 26.18 นอกจากนี้นวัตกรรมเตียงไฟฟ้าปรับทำนึ่งหลังตรงต้นแบบสามารถรับแรงหรือน้ำหนักของคนเป็น 4 เท่าของค่าที่วิเคราะห์ได้ หลังจากนั้นนำไปขออนุสิทธิบัตรและได้รับอนุสิทธิบัตรเลขที่ 16287

ระยะที่ 2 ประเมินคุณภาพของนวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับทำนึ่งหลังตรงต้นแบบจากผู้ใช้งาน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากนวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับทำนึ่งหลังตรงต้นแบบนี้ยังไม่เคยใช้กับมนุษย์ การศึกษานี้จึงศึกษากับผู้ที่มีสุขภาพดีเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ป่วยติดเตียง ประชากรที่ศึกษา คือ นิสิตและอาจารย์คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย มีจำนวน 600 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เกณฑ์กลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 15 - 30¹⁷ ได้จำนวนตัวอย่าง 90 ราย แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่มอาสาสมัคร ได้แก่ กลุ่มอาสาสมัครที่ทำหน้าที่เป็นผู้ป่วยติดเตียง และกลุ่มอาสาสมัครที่ทำหน้าที่เป็นผู้ดูแล แบ่งขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 45 ราย และใช้การเลือกตัวอย่างแบบตามสะดวก มีเกณฑ์การคัดเข้า คือ อายุระหว่าง 20 - 60 ปี ไม่มีประวัติการบาดเจ็บหรือได้รับการผ่าตัดที่กระดูกหรือกล้ามเนื้อบริเวณคอ หลัง ไหล่ แขนหรือขา ไม่มีการเจ็บป่วยด้วยโรคที่เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนย้าย และยินดีเข้าร่วมโครงการวิจัย มีเกณฑ์คัดออก คือ ตอบแบบสอบถามไม่ครบตามกำหนด หรือมีอาการปวดหรือบาดเจ็บกล้ามเนื้อและกระดูกบริเวณคอ หลัง ไหล่ แขน หรือขาระหว่างการเข้าร่วมโครงการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ส่วนที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ 1) นวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับทำนึ่งหลังตรงต้นแบบสำหรับผู้ป่วยติดเตียงที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ในระยะที่ 1 ซึ่งได้รับอนุสิทธิบัตร

ส่วนที่ 2 เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพ น้ำหนัก ส่วนสูง ประวัติการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและกระดูกคอ หลัง ไหล่ แขนขา และอาการปวดบริเวณดังกล่าว 2) แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพนวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับทำนึ่งหลังตรงสำหรับผู้ป่วยติดเตียง ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ (มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด) มีจำนวน 13 ข้อ สอบถามเกี่ยวกับโครงสร้าง การใช้งาน รูปแบบ ประโยชน์ และระบบการทำงาน แปลผลคะแนนเป็น 5 ระดับ คือ 1.00 - 1.80 คือ ระดับน้อยสุด 1.81 - 2.60 ระดับน้อย 2.61 - 3.40 ระดับปานกลาง 3.41 - 4.20

ระดับมาก และ 4.21 - 5.00 ระดับมากที่สุด ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถามจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์พยาบาลที่เชี่ยวชาญด้านการดูแลผู้ป่วยติดเตียง อาจารย์พยาบาลที่เชี่ยวชาญด้านการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย และอาจารย์วิศวกรรมเครื่องกลที่เชี่ยวชาญด้านชีวกลศาสตร์การแพทย์ ได้ค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ .70 นำแบบสอบถามไปปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ หลังจากนั้นนำไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกลุ่มตัวอย่าง และหาค่าความเชื่อมั่นด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค ได้เท่ากับ .71

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อได้รับอนุสิทธิบัตร (รหัสอนุสิทธิบัตร 16287) ผู้วิจัยศึกษาวิจัยเพื่อประเมินคุณภาพของนวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับท่านั่งหลังตรงต้นแบบสำหรับผู้ป่วยติดเตียง โดยติดประกาศรับสมัครอาสาสมัครผ่านบอร์ดประชาสัมพันธ์ของคณะ คัดกรองอาสาสมัครและขอความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย เก็บรวบรวมข้อมูลโดยชี้แจงบทบาทหน้าที่ของแต่ละกลุ่ม อธิบายพร้อมสาธิตการใช้นวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับท่านั่งหลังตรงต้นแบบท่านอนราบ ท่านั่ง 45 องศา และท่านั่ง 90 องศา หลังจากนั้นให้อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มฝึกใช้นวัตกรรมเตียงต้นแบบ โดยให้อาสาสมัครที่ทำหน้าที่เป็นผู้ป่วยอยู่ในท่านั้น ๆ ทาละ 5 นาที และให้อาสาสมัครที่ทำหน้าที่เป็นผู้ดูแล เป็นผู้ปรับเตียงที่มีอาสาสมัครที่ทำหน้าที่เป็นผู้ป่วยนอนอยู่ ให้กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มฝึกใช้นวัตกรรมเตียงต้นแบบ 3 ครั้ง และให้พัก 5 นาที หลังจากนั้นให้ใช้นวัตกรรมเตียงต้นแบบเสมือนจริงโดยปรับท่านอนเป็นท่าศีรษะสูง 45 องศา 5 นาที และปรับเป็นท่าศีรษะสูง 90 องศา 5 นาที และปรับเตียงให้อยู่แนวราบดังเดิมเป็นเวลา 5 นาที เมื่อเสร็จสิ้นให้กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มประเมินคุณภาพของเตียงตามการรับรู้โดยการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพนวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับท่านั่งหลังตรงต้นแบบหลังจากที่ได้ทดลองใช้นวัตกรรมเตียงต้นแบบ

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร หมายเลขโครงการ COA 086/2022 ลงวันที่ 8 มีนาคม 2565 ผู้วิจัยขออนุญาตผู้บริหารสถาบันก่อนเก็บข้อมูลพบกลุ่มตัวอย่างเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัย ขั้นตอนการวิจัยให้ผู้ให้ข้อมูลทราบ และอธิบายถึงสิทธิในการตอบรับการปฏิเสธ และการถอนตัวจากการวิจัย การรักษาข้อมูลเป็นความลับ การนำเสนอข้อมูลในภาพรวมเพื่อประโยชน์ทางการศึกษาวิจัย โดยไม่ระบุตัวบุคคลของผู้ให้ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพเตียงปรับท่านั่งต้นแบบสำหรับผู้ป่วยติดเตียง ด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิจัย พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ทำหน้าที่เป็นผู้ป่วยดูแล มีจำนวน 45 ราย ซึ่งกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 86.67) อายุเฉลี่ย 20.47 ปี (SD = .57) น้ำหนักเฉลี่ย 58.13 กิโลกรัม (SD = 16.58) และมีส่วนสูงเฉลี่ย 159.47 เซนติเมตร (SD = 6.91) ส่วนกลุ่มที่ทำหน้าที่เป็นผู้ป่วย พบว่า เป็นเพศหญิง

เป็นส่วนใหญ่ (ร้อยละ 88.89) มีอายุเฉลี่ย 21.34 ปี ($SD = .98$) น้ำหนักเฉลี่ย 58.16 กิโลกรัม ($SD = 16.56$) และมีส่วนสูงเฉลี่ย 159 เซนติเมตร อย่างไรก็ตามกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีสถานภาพเป็นนิสิต (ร้อยละ 100)

2. ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพนวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับท่านั่งหลังตรงต้นแบบของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการศึกษา พบว่า คะแนนความคิดเห็นโดยรวมของกลุ่มตัวอย่าง ($n = 90$) อยู่ระดับมากที่สุด ($M = 4.56$, $SD = .41$) เมื่อพิจารณาคะแนนความคิดเห็นโดยรวมของแต่ละกลุ่ม พบว่า กลุ่มที่ทำหน้าที่เป็นผู้ดูแล และกลุ่มที่ทำหน้าที่เป็นผู้ป่วยมีคะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับนวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับท่านั่งหลังตรงต้นแบบ สำหรับผู้ป่วยติดเตียงในระดับมากที่สุด ($M = 4.75$, $SD = .21$; $M = 4.70$, $SD = .31$ ตามลำดับ) นอกจากนี้ เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า คะแนนรายด้านของแต่ละกลุ่ม และคะแนนรายด้านเมื่อรวมทั้งสองกลุ่ม อยู่ระดับมากที่สุด ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง ($N = 90$)

รายการ	กลุ่มผู้ทำหน้าที่ผู้ดูแล ($n = 45$)			กลุ่มผู้ทำหน้าที่ผู้ป่วย ($n = 45$)			รวม ($n = 90$)		
	M	SD	ระดับ	M	SD	ระดับ	M	SD	ระดับ
1. การใช้งาน	4.29	.41	มากที่สุด	4.72	.34	มากที่สุด	4.39	.35	มากที่สุด
2. โครงสร้าง	4.31	.39	มากที่สุด	4.20	.28	มากที่สุด	4.29	.33	มากที่สุด
3. การออกแบบ	4.83	.44	มากที่สุด	4.87	.38	มากที่สุด	4.41	.43	มากที่สุด
4. ประโยชน์	4.90	.31	มากที่สุด	4.90	.31	มากที่สุด	4.78	.37	มากที่สุด
5. ระบบการทำงาน	4.90	.31	มากที่สุด	4.80	.41	มากที่สุด	4.69	.48	มากที่สุด
รวม	4.75	.021	มากที่สุด	4.70	.31	มากที่สุด	4.56	.41	มากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพนวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับท่านั่งหลังตรงต้นแบบสำหรับผู้ป่วยติดเตียงแต่ละกลุ่มและเมื่อรวมทั้งสองกลุ่ม มีคะแนนโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.75$, $SD = .21$; $M = 4.70$, $SD = .31$; $M = 4.56$, $SD = .41$ ตามลำดับ) อาจเป็นเพราะนวัตกรรมเตียงต้นแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้ ทำงานด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า ปรับเตียงด้วยรีโมทคอนโทรล ผู้ป่วยสามารถปรับเตียงได้ด้วยตนเอง หรือผู้ดูแลสามารถใช้ได้ง่ายไม่ต้องออกแรงในการหมุนด้วยมือเหมือนเตียงที่ใช้ในโรงพยาบาลหรือที่บ้าน ผู้ป่วยติดเตียง จึงทำให้กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มประเมินว่าใช้งานง่าย ประหยัดเวลาในการเปลี่ยนท่า และไม่ทำให้เกิดอาการปวดเมื่อยหรือเจ็บปวดบริเวณไหล่หลัง สอดคล้องกับการศึกษา ที่พบว่าการใช้เตียงที่ใช้ระบบไฟฟ้าในการเปลี่ยนท่าผู้ป่วย สามารถช่วยป้องกันความเสี่ยงในการบาดเจ็บของกระดูกและกล้ามเนื้อ^{12,18} นอกจากนี้ นวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับท่านั่งหลังตรงต้นแบบนี้ยังสามารถปรับท่านั่งได้ถึง 90 องศา ทำให้ส่วนหลังตั้งตรงเหมือนการนั่งตามธรรมชาติ และส่วนเข้าสามารถงอถึง 90 องศา และสามารถปรับเลื่อนให้พอดีกับความยาวของขาผู้ป่วยแต่ละรายซึ่งทำให้รองรับเท้าได้พอดี ดังนั้น ถ้าผู้ป่วยต้องการอยู่ในท่านั่ง เพียงแค่ปรับเตียงต้นแบบด้วยรีโมทคอนโทรล ผู้ป่วยจะสามารถนั่งเหมือนนั่งเก้าอี้ ทำให้สามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น รับประทานอาหาร ดูทีวี ทำความสะอาดปากฟัน ฯลฯ โดยไม่ต้องพยุงตัวหรือย้ายผู้ป่วยมาที่เก้าอี้หรือหมุนเตียงด้วยมือ ช่วยลดภาระงาน

และป้องกันการบาดเจ็บที่กระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณหลังและไหล่ของผู้ดูแลได้ และด้วยขนาดของเตียงที่มีความกว้าง x ยาว เท่ากับ 75 x 90 เซนติเมตร ทำให้ง่ายต่อการเคลื่อนย้ายเตียงเพื่อพาผู้ป่วยออกไปข้างนอก ช่วยให้ผู้ป่วยสามารถเปลี่ยนสิ่งแวดล้อม หรือรับอากาศสดชื่นได้

นอกจากนี้ นวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับท่านั่งหลังตรงต้นแบบยังมีอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัย เช่น หมอนประคองศีรษะ เข็มขัดนิรภัยที่จะคอยป้องกันไม่ให้ศีรษะ ลำตัวของผู้ป่วยเอียงหรือลื่นไหล และที่รองรับเท้า ป้องกันการลื่นไหลและปลายเท้าตก จึงอาจทำให้กลุ่มตัวอย่างรู้สึกปลอดภัย จึงส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีความคิดเห็นต่อเตียงปรับท่านั่งในระดับมากที่สุด (ตาราง 1) สอดคล้องกับการศึกษา ที่พบว่าการมีอุปกรณ์เสริมต่าง ๆ ประกอบเตียง เช่น ที่รองศีรษะ ที่รองเท้า ที่พักแขน และเข็มขัดที่จะรัดตัวผู้ป่วย เป็นต้น จะช่วยให้ผู้ป่วยนั่งได้สะดวกและสามารถป้องกันการลื่นหลุด¹⁹ อย่างไรก็ตามนวัตกรรมเตียงไฟฟ้าชนิดปรับท่านั่งหลังตรงต้นแบบนี้ยังไม่ได้ใช้กับผู้ป่วยจริง จึงจำเป็นต้องนำไปศึกษาในผู้ป่วยและผู้ดูแลจริงเพื่อให้ทราบความคิดเห็นที่แท้จริงต่อไป

ผลการศึกษาครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าเตียงปรับท่านั่งหลังตรงต้นแบบสำหรับผู้ป่วยติดเตียงนี้ มีประโยชน์ต่อการใช้งานกับผู้ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ดูแลและผู้ป่วย ใช้งานง่าย และไม่ทำให้กล้ามเนื้อของผู้ใช้งานบาดเจ็บ จึงมีความเป็นไปได้ที่จะสามารถใช้งานได้จริง

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

พยาบาลและบุคลากรทางการแพทย์ รวมทั้งญาติของผู้ป่วยติดเตียง สามารถนำเตียงปรับท่านั่งนี้ไปใช้ในโรงพยาบาลหรือที่บ้านสำหรับดูแลผู้ป่วยติดเตียง เพื่อช่วยให้ผู้ป่วยได้ลุกนั่งทำกิจกรรมต่าง ๆ ในท่านั่ง รวมทั้งเป็นท่าที่ช่วยให้ผู้ป่วยสามารถหายใจได้สะดวก นอกจากนี้การที่เตียงใช้ระบบไฟฟ้า จะช่วยให้ผู้ดูแลไม่ว่าจะเป็นบุคลากรทางสุขภาพสามารถใช้ได้สะดวก และปลอดภัยจากการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อบริเวณหลัง ไหล่ แขนและขา

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในอนาคต

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ ทดลองใช้กับผู้ทำหน้าที่เป็นผู้ดูแลผู้ป่วย และผู้ที่เป็นผู้ป่วยซึ่งเป็นผู้ที่มีสุขภาพดี อาจไม่ใช่สถานการณ์จริง เพื่อที่จะทำให้ทราบผลการประเมินความคิดเห็นจากการใช้งานของเตียงต้นแบบอย่างแท้จริง การศึกษาครั้งต่อไปควรทำการศึกษาในผู้ป่วยติดเตียงที่เป็นผู้ป่วยจริง และผู้ดูแลผู้ป่วยในสถานการณ์จริง

นอกจากนี้ วัตถุประสงค์การพัฒนาเตียงปรับท่านั่งนี้ เพื่อให้ผู้ป่วยติดเตียงหรือผู้ที่มีปัญหาด้านการเคลื่อนไหวได้รับฟื้นฟูสภาพและป้องกันภาวะแทรกซ้อน โดยเฉพาะการป้องกันการเกิดภาวะปอดอักเสบ ติดเชื้อ รวมทั้งมีวัตถุประสงค์การสร้างเตียง เพื่อช่วยป้องกันการบาดเจ็บที่กระดูกและกล้ามเนื้อของผู้ดูแลจากการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย จึงควรศึกษาประเด็นด้านสุขภาพของผู้ป่วยและผู้ดูแลดังกล่าว เพื่อที่จะได้ทราบประสิทธิผลของเตียงปรับท่านั่งไฟฟ้าต่อผู้ป่วยติดเตียงและผู้ดูแลต่อไป

References

1. National Statistical Office, Ministry of Digital Economy and Society. The 2021 survey of the older persons in Thailand [Internet]. 2022 Available from: https://www.nso.go.th/nsoweb/storage/survey_detail/2023/20230731140458_61767.pdf
2. Normala R, Lukman ZM. Bedridden elderly: factors and risks. *International Journal of Research and Scientific Innovation* 2020;7(8):46-9.
3. Joseph, C, Wikmar LN. Prevalence of secondary medical complications and risk factors for pressure ulcers after traumatic spinal cord injury during acute care in South Africa. *Spinal Cord* [Internet]. 2015 Oct. 20 [cited 2024 Jan. 10];54(7):535-39. Available from: <https://www.nature.com/articles/sc2015189>
4. Wu X, Li Z, Cao J, Jiao J, Wang Y, Liu G, et al. The association between major complications of immobility during hospitalization and quality of life among bedridden patients: a 3 month prospective multi-center study. *Plos One* [Internet]. 2018 Oct. 12 [cited 2024 Feb. 25];27(2):4-12. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205729>
5. Cao J, Wang T, Li Z, Liu G, Liu Y, Zhu C, et al. Factors associated with death in bedridden patients in China: a longitudinal study. *PLOS ONE* [Internet]. 2020 Jan. 29 [cited 2024 Jan. 15];15(1): e0228423. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228423>
6. Liu Q, Zhou R, Zhao X, Oei TPS. Effects of prolonged head-down bed rest on working memory. *Neuropsychiatric Disease and Treatment* 2015;11:835-42.
7. Marsden G, Jones K, Neilson J, Avital L, Collier M, Stansby G. A cost-effectiveness analysis of two different repositioning strategies for the prevention of pressure ulcers. *Journal of Advanced Nursing* 2015;71(2):2879-85.
8. Fleishch, MC, Bremerich D, Schulte - Mattler W, Tannen A, Teichmann AT, Bader W, et al. The prevention of position injuries during gynecologic operations. Guideline of DGGG (S1 level, AWMF Registry No.015/077, February 2015) *Geburtshilfe Frauenheilkund*, 2015;75(8):792-807.
9. Srisukkho N, Luksamijarulkul P, Chaiyanan S, Morakotsriwan N. Factors associated with low back pain of nursing personnel in a hospital in Bangkok Metropolitan Administration. *Journal of Charoenkrung Pracharak Hospital* 2021;17(1):84-112. (in Thai)
10. Orun B, Roesler CR, Martins D. Review of assistive technologies for bedridden persons [Internet]. 2015 [cited 2024 Jul 5]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/283459329_Review_of_assistive_technologies_for_bedridden_persons.
11. Ghunaim K, Elashi N, Alser A, Alranyes T, Abuhaiba M. Design and simulation of a repositioning device to enhance the quality of life of bedridden patients. 2020 International Conference on Assistive and Rehabilitation Technologies (iCareTech) [Internet]. 2020 [cited 2024 Mar. 1]. Available from: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9328050>

12. Mamom J, Rungroungdouyboon B, Chuanasa J. Enhancing the quality of long-term patient care by use of the innovative “electrical bed-turning system” for the prevention of pressure injuries: a pilot study. *Science & Technology Asia* 2022;27(1):128-35.
13. Lerspalungsanti S, Pitaksapsin N, Viriyarattanasak P, Srisurangkul C, Olarnrithinun S. Study on the strength of converted school pick-up truck’s roof in case of rollover accidents. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part D: Journal of Automobile Engineering*. 2020;234(8):2228-38.
14. Wiggermann N, Rempel K, Zerhusen RM, Pelo T, Mann N. Human-centered design process for a hospital bed: promoting patient safety and ease of use. *Ergonomics in Design* [Internet]. 2019 [cited 2024 Jan. 13];27(2):4-12. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1064804618805570>
15. Mohammed MN, Khrit NG, Abdelgnei MA, Abubaker E, Muftah AF, Omar MZ, et al. A new design of multi-functional portable patient bed. *Journal Teknologi (Sciences & Engineering)* 2012;59(Suppl 2): 61-6.
16. Piyakong D, Pholanun N. Health care technology, innovation, and nursing challenges in disruptive era. *Jurnal Ners* 2023;18(2):108-09.
17. Wannapornsiri C. *Nursing research*. Phitsanulok: Trakulthai; 2012. (in Thai)
18. Richardson A, Guring G, Derrett S, Harcombe H. Perspectives on preventing musculoskeletal injuries in nurses: a qualitative study. *NursingOpen* 2019;6(3):915–29.
19. Bacchin D, Amalia Pernice GF, Pierobon L, Zanella E, Sardena M, Malvestio M, et al. Co-design in electrical medical beds with caregivers. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Internet]. 2022 Dec. 6 [cited 2024 Jan. 20];19:16353. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/23/16353>