

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

โลกปัจจุบันนี้คนส่วนใหญ่ที่เจ็บป่วยสาเหตุส่วนหนึ่งของอาการที่เกิดขึ้นนั้นสืบเนื่องมาจากสภาวะของจิตใจ และที่เห็นได้ชัดเจนก็จะมีอยู่ 4 โรคด้วยกันคือ ปวดหัว ภาวะเบื่อหน่ายภาวะซึมเศร้าท้อแท้ และภาวะอ่อนเพลียเรื้อรัง การเจ็บป่วยของในประเทศไทย โรคเรื้อรังหรือความเจ็บปวดทางด้านร่างกาย เป็นความทุกข์ทรมานอย่างหนึ่งเช่นเดียวกับความทุกข์ทางด้านจิตใจ การที่จะบรรเทาความทุกข์นี้ ในขั้นแรกจะต้องยอมรับต่อความเป็นจริง ซึ่งมีได้หมายความว่าไม่ต้องรักษาหรือไม่ต้องหาทางแก้ไขปัญหาอีกต่อไป การยอมรับความจริงหมายถึงการเลิกที่จะเสียเวลาไปกับความคาดหวังว่าจะหายขาดหรือกลับไปเหมือนแต่ก่อน โทษโชคชะตาที่คอยซ้ำเติมเราอยู่ตลอด

ผู้ป่วยที่ต้องนอนรักษาตัวอยู่ที่โรงพยาบาลหรืออยู่บ้านเป็นนานๆ มักจะมีผลเสียจากการนอนนานๆตามมามากมาย เช่น ปวดบวม แผลกดทับ กล้ามเนื้อลีบและสมรรถภาพถดถอย ดังนั้นหลักการฟื้นฟูสภาพผู้ป่วยดังกล่าว จะต้องมียุทธวิธีที่ป้องกันปัญหาแทรกซ้อนดังกล่าว และกระตุ้นให้ผู้ป่วยกลับคืนฟื้นสภาพโดยเร็ว ได้แก่ การพลิกตัวทุก 2 ชั่วโมง และจัดท่านอนเพื่อป้องกันข้อติด ถ้าผู้ป่วยช่วยเหลือตัวเองไม่ได้ การกระตุ้นให้ผู้ป่วยลุกนั่งบ่อยๆ เพื่อให้กระบังลมทำงานดีขึ้น ลดปัญหาเวียนศีรษะจากการนอนนานๆและกระตุ้นการมองเห็นในแนวราบ เช่น การมองเห็นผู้คน การดูทีวี เนื่องจากการนอนนานๆผู้ป่วยจะมองเห็นแต่เพดานเป็นหลัก ขาดการกระตุ้นทางสายตา การขยับหรือเคลื่อนไหวข้อต่อต่างๆ เพื่อป้องกันข้อติดแข็ง หรือกล้ามเนื้อลีบ ผู้ป่วยบางรายที่ลุกเดินไม่ไหวอาจจับยืนโดยให้เตียงปรับระดับ (tilt table) ในเบื้องต้น เพื่อลดปัญหาการเวียนศีรษะเมื่อเปลี่ยนจากท่านอนเป็นท่านั่ง ซึ่งพบได้บ่อยในผู้ป่วยสูงอายุที่นอนนานๆ

การเกิดแผลกดทับเป็นภาวะหนึ่งที่มีมักพบกับผู้ป่วยที่นอนนาน และที่พบได้บ่อยในผู้ป่วยที่มีปัญหาเรื่องการเคลื่อนไหว ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้เอง ผิวหนังถูกกดทับเป็นเวลานานอย่างต่อเนื่อง ทำให้เลือดไม่สามารถไหลเวียนไปเลี้ยงผิวหนังที่ถูกกดทับได้อย่างสะดวก ส่งผลให้ผิวหนังมีลักษณะเป็นรอยแดงและมีการแตกทำลายของผิวหนัง ถ้าไม่ได้รับการป้องกันดูแลตั้งแต่ระยะเริ่มแรกก็จะส่งผลให้เกิดแผลกดทับตามมาได้ ซึ่งการเกิดแผลกดทับจะส่งผลให้ผู้ป่วยทุกข์ทรมาน จากการรักษาที่ยุ่งยาก เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น และส่งผลกระทบต่อทางด้านจิตใจของผู้ป่วยด้วย

การป้องกันการเกิดแผลกดทับดังกล่าวเป็นความจำเป็นอย่างยิ่ง โดยการลดปัจจัยเสี่ยงต่างๆ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดแผลกดทับได้ เมื่อเกิดแผลกดทับขึ้น การดูแลที่เหมาะสมไม่ให้แผลลุกลาม การลดแรงกดที่เหมาะสมรวมทั้งการดูแลเพื่อลดปัจจัยเสี่ยงต่างๆ จะทำให้แผลกดทับหายได้เร็วขึ้น ซึ่งใน

ปัจจุบันญาติหรือผู้ดูแลผู้ป่วยมักจะใช้ที่นอนลมป้องกันแผลกดทับ คนไข้ที่มีสภาพที่ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ด้วยตนเอง เช่น อัมพฤกษ์ อัมพาต หรือ เป็นโรคที่มีความเสี่ยงต่อการเป็นแผลกดทับ หรือจำเป็นต้องนอนรักษาบนเตียง เวลานานๆ แพทย์จะแนะนำให้ใช้ที่นอนลมป้องกันแผลกดทับ การเกิดแผลกดทับเป็นเรื่องที่อันตราย ยุ่งยากและมีค่าใช้จ่ายที่สูงมาก ญาติผู้ป่วยจะต้องป้องกันทุกๆวิถีทาง ตั้งแต่การขยับตัวบ่อยๆ การทำความสะอาดหรือแม้กระทั่งการให้ออกกำลังเท่าที่จะทำได้ เพื่อไม่ให้เกิดแผลกดทับขึ้นได้ หลักการสำคัญของการพยาบาลนั้น เน้นที่การป้องกันโดยการหมั่นขยับร่างกายบริเวณที่เสี่ยง การรักษาความสะอาด การบำรุงร่างกาย

ดังนั้นผู้ป่วยที่ต้องนอนรักษาบนเตียงนาน ๆ จำเป็นจะต้องมีการพลิกตัว ด้านข้างซ้าย ด้านข้างขวา (เหมือนนอนในท่าตะแคง) และท่านอนหงายซึ่งปัจจุบันไม่มีเตียงชนิดนี้สำหรับให้ผู้ป่วยนอน ทำให้ผู้ดูแลผู้ป่วยต้องพลิกตัวผู้ป่วยเองตามธรรมชาติ ประมาณ 2 ชั่วโมงต่อครั้งทำให้ผู้ป่วยได้รับความทุกข์ทรมาน ตลอดจนตอนกลางคืนผู้ดูแลต้องลุกมาพลิกตัวผู้ป่วยตลอดเวลา ทำให้ผู้ป่วยและผู้ดูแลผู้ป่วยเกิดความลำบากและความเครียด

การบูรณาการองค์ความรู้ต่างๆ ของนักวิจัยเป็นภารกิจหนึ่งที่มีความเป็นไปได้ การใช้ความรู้ทางวิศวกรรมศาสตร์ทางด้านการออกแบบโครงสร้าง การออกแบบระบบควบคุม โดยนำหลักการของไฮดรอลิกส์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตลอดถึงการใช้ความรู้ทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ การดูแลและฟื้นฟูผู้ป่วยทั้งด้านร่างกายและจิตใจจากแพทย์ ทั้งหมดนี้จะสามารถนำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยีทางการแพทย์และวิศวกรรม เพื่อเป็นต้นแบบในการพัฒนาต่อยอดไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันสร้างธุรกิจใหม่ให้กับประเทศและอีกทั้งผลลัพธ์ที่ได้โดยตรงยังเกิดกับผู้ป่วยในประเทศไทยได้ใช้ของที่ทำในประเทศไทยและวัตถุดิบของไทยอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ออกแบบโครงสร้างเพื่อความสบายและเหมาะสมกับผู้ป่วยนอนบนเตียง
2. สร้างต้นแบบของผลิตภัณฑ์เตียงไฟฟ้าควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อการหมุนเวียนของเลือดป้องกันการเกิดแผลกดทับ
3. เพื่อประเมินผลรูปแบบและการใช้งานผลิตภัณฑ์ต้นแบบของผลิตภัณฑ์เตียงไฟฟ้าเพื่อป้องกันผู้ป่วยเกิดแผลกดทับ

ประโยชน์ของการวิจัย

1. เป็นองค์ความรู้ใหม่ สำหรับการต่อยอดการศึกษาวิจัยต่อไป
2. นำความรู้ที่ได้จากผลการวิจัยออกเผยแพร่แก่ผู้เกี่ยวข้อง

3. จดสิทธิบัตรและนำเข้าสู่การวิจัยเชิงพาณิชย์

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้มีขอบเขตในการดำเนินงานเพื่อให้สามารถนำผลของการวิจัยไปใช้ได้จริงกับผู้ป่วยหรือกับผู้พิการที่ช่วยเหลือตนเองได้น้อย หรือไม่ได้เลย และเพื่อนำไปถ่ายทอดองค์ความรู้เพื่อการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สำหรับสถานพยาบาลและสถานที่ดูแลผู้ป่วยและพิการ โดยการกำหนดขอบเขตของการวิจัยครั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ 3 ข้อ ผู้วิจัยจึงกำหนดขอบเขตของโครงการดังต่อไปนี้

1. ขอบเขตเนื้อหาที่ศึกษา

- 1.1 ศึกษาทฤษฎีการออกแบบโครงสร้างตามหลักสรีระทางกายภาพของผู้ป่วยที่ต้องนอน
- 1.2 ศึกษาการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์และระบบไฟฟ้าที่นำมาเป็นส่วนประกอบเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย
- 1.3 ศึกษากระบวนการควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์
- 1.4 ศึกษาผลการป้องกันด้วยวิธีการทางกายภาพจากกรณีศึกษา

2. ขอบเขตประชากรที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้ คือ วัสดุ อุปกรณ์สำหรับประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าเพื่อป้องกันผู้ป่วยเกิดแผลกดทับ ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบจำเพาะเจาะจงในการทดลองวิจัยครั้งนี้ คือ

- 2.1 การใช้การควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ในการสั่งการทำงานของระบบและอุปกรณ์ในการเคลื่อนไหวใช้ระบบไฮดรอลิกส์ (hydraulic)
- 2.2 การสร้างเตียงในครั้งนี้ใช้วัสดุโครงสร้างที่เป็นเหล็กอย่างดี เคลือบสี
- 2.3 เตียงมีขนาดมาตรฐานของโรงพยาบาล ขนาดกว้างไม่ต่ำกว่า 96 เซนติเมตร มีความยาวไม่ต่ำกว่า 210 เซนติเมตร และ สูง 120 เซนติเมตร สามารถรับน้ำหนักได้มากถึง 200 กิโลกรัม
- 2.4 ใช้ส่วนประกอบต่าง ๆ ได้แก่ ล้อทั้ง 4 ล้อ เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีขนาด 5 นิ้ว สามารถเลื่อนไปมาและล็อคให้อยู่กับที่ได้ ส่วนประกอบสำหรับทำเบาะรองรับผู้ป่วยไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังและเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

3. ขอบเขตด้านเทคนิควิธีการ ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งขอบเขตการศึกษาด้านเทคนิคไว้ 3 ด้าน ได้แก่

- 3.1 ด้านการแพทย์ ผู้วิจัยร่วมซึ่งเป็นแพทย์ชำนาญการเวชศาสตร์ฟื้นฟูใช้ทฤษฎีและหลักการในการแพทย์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ได้ผลของการบำบัดและรักษาตามข้อกำหนดทางการแพทย์ โดยการทดลองใช้กับผู้ป่วยจะใช้กับผู้ป่วยอัมพฤกษ์ อัมพาตหรือไม่สามารถเคลื่อนไหวตัวเองได้แต่ต้องนอนนาน ๆ บนเตียง

3.2 ด้านการออกแบบโครงสร้างทางวิศวกรรมและการเคลื่อนไหว ผู้วิจัยออกแบบโครงสร้างของเตียงเพื่อให้มีการเคลื่อนไหวอย่างมีประสิทธิภาพ และมีการออกแบบสมองกลในการสั่งการการเคลื่อนไหวอย่างปลอดภัย มีการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ไม่เป็นพิษต่อสุขภาพ มีความคงทนแข็งแรง

3.3 ด้านการออกแบบวัสดุประกอบและโครงสร้าง ใช้หลักของการยศาสตร์ของมนุษย์ (ergonomics) เช่น การศึกษาท่าทางการนอน การศึกษาวัสดุสำหรับการขึ้นรูปเบาะรองรับผู้ป่วย

4. ขอบเขตด้านการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล การศึกษาครั้งนี้เป็นการสร้างอุปกรณ์สำหรับอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันของคนป่วย จำนวน 1 รูปแบบ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์เตียงไฟฟ้าเพื่อป้องกันผู้ป่วยเกิดแผลกดทับ เพื่อนำไปเป็นต้นแบบที่มีคุณภาพในการใช้งานกับผู้ป่วยได้จริง โดยการสร้างจะต้องอยู่ในการควบคุมและดูแลของแพทย์และนักวิจัยร่วมที่เป็นแพทย์อย่างใกล้ชิดและต้องใช้งานกับผู้ป่วยจริง จึงต้องทำการทดลองใช้กับผู้มีร่างกายปกติด้วยวิธีสมมุติก่อนโดยมีความถี่ในการทดลองจำนวน 5 ครั้ง ต่อ วัน ในระยะเวลา 15 วัน จนเกิดความเชื่อมั่นในสมรรถนะของการเคลื่อนไหวอย่างปลอดภัย และหลังจากนั้นนำไปใช้กับผู้ป่วยจริง ที่ศูนย์เวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ตามระยะเวลาที่แพทย์ผู้เชี่ยวชาญวินิจฉัยสภาพความพร้อมของผู้ป่วย

นิยามศัพท์เฉพาะ

การออกแบบ หมายถึง การพัฒนารูปแบบโครงสร้างของเตียงสำหรับผู้ป่วยที่ต้องใช้ชีวิตอยู่บนเตียง โดยใช้ขนาดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและการแพทย์ยอมรับ ทั้งนี้ให้สามารถขยับขึ้นลง ซ้ายขวา และเอียงได้หลายองศาแนวนอนและแนวตั้ง รวมถึงการใช้ส่วนประกอบของเตียง ซึ่งในที่นี้หมายถึงการออกแบบเบาะสำหรับปูเตียงผู้ป่วย

เตียงไฟฟ้า หมายถึง เตียงขนาดมาตรฐานสำหรับผู้ป่วยที่สามารถขยับขึ้นลงได้โดยพลังงานไฟฟ้าขนาด โวลต์

ผู้ป่วย หมายถึง ผู้ที่ไม่สามารถขยับเขยื้อนร่างกายได้เอง และต้องนอนพักบนเตียงเป็นเวลานาน

ระบบไฮดรอลิกส์ หมายถึง การใช้หลักการของน้ำมัน เป็นตัวกลางในการส่งผ่าน จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยน้ำมันจะเปลี่ยนพลังงานการไหลให้เป็นพลังงานกล ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ระบบไฮดรอลิกส์เป็นตัวดันให้เตียงไฟฟ้าสามารถยกขึ้น ลง ได้อย่างนุ่มนวล โดยไม่เกิดการกระชากอย่างรุนแรงทำให้ผู้ป่วยรู้สึกเจ็บปวดเมื่อเตียงไฟฟ้าทำงาน

ไมโครคอนโทรลเลอร์ หมายถึง ระบบสั่งการทำงานมีคุณสมบัติและฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ที่ค่อนข้างครบถ้วน โดยการเขียนโปรแกรมข้อมูลด้วยภาษาซี เพื่อให้สามารถควบคุมการทำงานของเตียงไฟฟ้าให้สามารถทำงานยกขึ้น ลง ซ้าย ขวา ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ