

การพัฒนาเครื่องกายภาพบำบัดโรคหมอนรองกระดูกสันหลัง

Machine Physical Therapy Cervical Spondylosis

เสกสรรค์ เจียรสุวรรณ¹ และ ชูธง สัมมัตตะ^{2*}

^{1,2}อาจารย์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จังหวัดลำปาง 52000

บทคัดย่อ

การพัฒนาเครื่องกายภาพบำบัดโรคหมอนรองกระดูกสันหลังเกิดจากวัตถุประสงค์ที่จะสร้างเครื่องดึงหลังและดึงคอขึ้นมาใหม่เพื่อให้ตรงตามลักษณะการใช้งานที่ต้องการเนื่องจากเครื่องเดิมมีลักษณะการทำงานอยู่ 2 ส่วน คือ ดึงคอและดึงหลังซึ่งทางแผนกกายภาพบำบัดได้ใช้เครื่องนี้เพียงลักษณะเดียวคือ ดึงแต่ส่วนคอเพียงอย่างเดียว และแบบเดิมการตั้งเวลาไม่ละเอียดทำให้ไม่สามารถตั้งเวลาตามที่ต้องการได้ และเครื่องนี้ยังได้นำเข้าจากต่างประเทศซึ่งเครื่องมีราคาที่สูง และยากต่อการบำรุงรักษาเมื่อเครื่องเกิดปัญหา ซึ่งการพัฒนาเครื่องกายภาพบำบัดโรคหมอนรองกระดูกสันหลัง ได้เครื่องกายภาพส่วนดึงคอเพียงอย่างเดียว โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นตัวควบคุมการทำงาน มีระบบการตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 0-30 นาที และมีโหมดการดึงแบบไม่ต่อเนื่องที่ให้ผู้ป่วยสามารถพักได้ 0-60 วินาที และช่วยลดต้นทุนในการซื้อเครื่องดึงหลังและคอที่มีราคาสูง และได้เครื่องกายภาพบำบัดโรคหมอนรองกระดูกสันหลังที่มีคุณภาพใช้งานได้ตามลักษณะที่ต้องการ โดยมีผลความพึงพอใจเฉลี่ย 4.0 ซึ่งอยู่ในระดับดี

Abstract

Machine Physical Therapy Cervical Spondylosis to create a pull back and pull the neck up of Machine Physical Therapy Cervical Spondylosis. There are two parts for the conventional system: the neck and the back but the neck was individual used. Moreover, the resolution was not convenient to set as desired, and it was also very expensive. In addition, it was difficult to service and maintain. To solve these problems: this study was to implement a microcontroller to control the computer, function in command 0-30 minutes and 2 mode operations. It was continue pulled and un-continue pulled from 0-60 seconds. It was found that this study saved the cost of buying back and higher efficiency. The evaluation results conducted show the satisfaction level of 4, which means 'good'

คำสำคัญ : เครื่องกายภาพบำบัด โรคหมอนรองกระดูกสันหลัง เครื่องดึงหลังและคอ

Keywords : Machine Physical Therapy ,Cervical Spondylosis, pull back and pull the neck up

*ผู้นิพนธ์ประสานงานไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ riderhenshin@hotmail.com โทร. 08 9701 3244

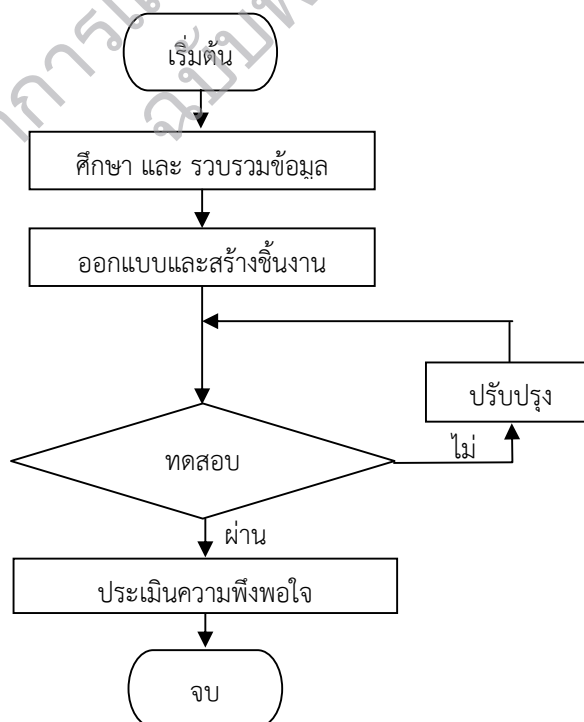
1. บทนำ

ในปัจจุบันอาการหมอนรองกระดูกสันหลังเสื่อม เกิดจากการใช้งานข้อต่อบริเวณต่างๆ มากเกินไป อาทิ บริเวณกระดูกส่วนคอจากการทำกิจกรรมต่างๆ ทุกครั้งที่มีการเคลื่อนไหวทำให้มีอาการปวดบริเวณหลัง สะโพก หรือ คอ บางครั้งมีร้าวไปที่ก้นและต้นขา อาการนี้พบได้ในผู้ที่มี อายุตั้งแต่ 40-50 ปี โดยที่ผู้ชายมีโอกาสเป็นโรคดังกล่าวได้เร็วกว่าผู้หญิง เนื่องจากลักษณะ การทำงานอาจต้องใช้แรงมาก ผู้ป่วยที่มีอาการปวดร้าวในระยะแรกจะมีการรักษาด้วยการรับประทานยา และทำกายภาพบำบัดจึงได้มีเครื่องกายภาพบำบัดโรคหมอนรองกระดูกสันหลังเพื่อช่วยเหลือผู้ป่วยที่ต้องการฟื้นฟู ในระยะแรกสามารถทำกายภาพบำบัดได้ด้วยตนเอง ซึ่งเครื่องกายภาพบำบัดนี้จะเป็นเครื่องกายภาพบำบัดเพื่อบรรเทาอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นกับเส้นประสาทถูกกดทับหรือการเสื่อมของหมอนรองกระดูกบริเวณกระดูกต้นคอและกระดูกสันหลังส่วนเอว เพื่อผ่อนคลายกล้ามเนื้อคอและกล้ามเนื้อหลัง ซึ่งเครื่องกายภาพบำบัดโรคหมอนรองกระดูกสันหลังนี้มีฟังก์ชันการทำงานที่ค่อนข้างเยอะ มีโหมดการทำงานถึง 5 โหมด แต่ใช้เพียง 2 โหมดเท่านั้น และมีลักษณะการทำงานอยู่ 2 ส่วน คือ ดึงคอและดึงหลังซึ่งทางแผนกกายภาพบำบัดได้ใช้ เครื่องนี้เพียงลักษณะเดียวคือ ดึงแค่คอเพียงส่วนเดียว มีการตั้งเวลาที่ไม่ละเอียดทำให้ไม่สามารถ ตั้งเวลาตามที่ต้องการได้ และเครื่องนี้ยังได้นำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งเครื่องมีราคาที่สูง และยากต่อการบำรุงรักษาเมื่อเครื่องเกิดปัญหา

จากปัญหาดังที่กล่าวมาแล้วจึงได้มีแนวคิดในการวิจัย การสร้างเครื่องกายภาพบำบัดโรคหมอนรองกระดูกสันหลังที่สามารถใช้งานได้จริง มีลักษณะการทำงานที่เหมาะสมเป็นที่พอใจของผู้ใช้ และมีราคาถูก

2. วิธีการทดลอง

การดำเนินการวิจัยจะกล่าวถึงลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน โดยมีการออกแบบโครงสร้างของเครื่องกายภาพบำบัดโรคหมอนรองกระดูกสันหลัง โดยใช้ต้นแบบจากเครื่องกายภาพบำบัดเครื่องดึงหลังและคอที่มีอยู่ตามโรงพยาบาล เพื่อให้การวิจัยนี้สำเร็จผลตามวัตถุประสงค์ จึงกำหนดขั้นตอนการดำเนินงานตามลำดับดังต่อไปนี้



รูปที่ 1 ผังขั้นตอนการดำเนินการ

2.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูล

ศึกษาการทำงานของเครื่องกายภาพบำบัดโรคหมอนรองกระดูกสันหลัง ที่มีใช้งานในปัจจุบัน และทำการสอบถามข้อมูลของผู้ใช้งานและนักกายภาพบำบัด

การพัฒนาเครื่องกายภาพบำบัดโรคหมอนรองกระดูกสันหลังที่จัดสร้างขึ้นจะต้องมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการ สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- เครื่องมีการทำงานเฉพาะการดึงคอเพียงอย่างเดียว เนื่องจากการใช้งานโดยทั่วไปจะใช้เฉพาะการดึงกระดูกต้นคอ

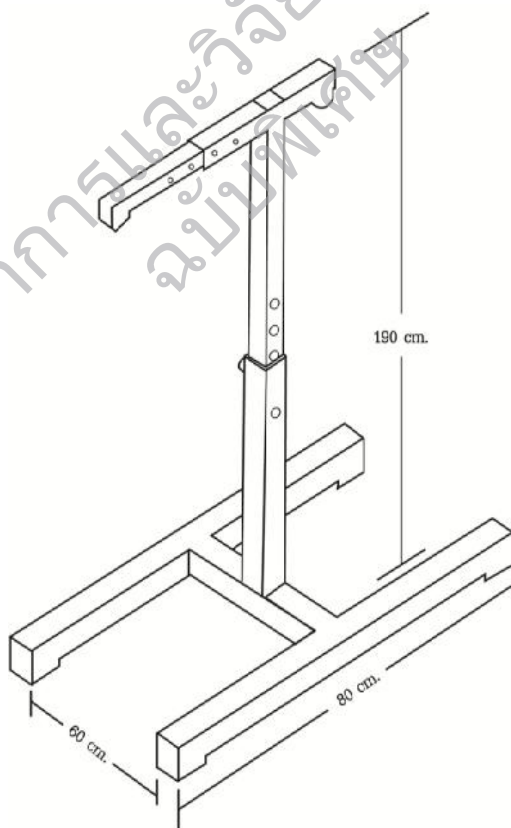
- สามารถตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 1 – 30 นาที เนื่องจากเครื่องเดิมเป็นการตั้งเวลาโดยใช้ไทมเมอร์แบบกลไกหมุน ทำให้เวลาที่ตั้งไม่ละเอียดและคลาดเคลื่อน

- มีโหมดการทำงาน 2 โหมด คือแบบดึงต่อเนื่อง และแบบดึงไม่ต่อเนื่อง เนื่องจากผู้ป่วยบางรายไม่สามารถทำการดึงแบบต่อเนื่องได้ ต้องมีการพักเป็นจังหวะ โดยสามารถตั้งจังหวะการดึงได้ตั้งแต่ 0-60 วินาที

- รับน้ำหนักได้ 0 – 30 กิโลกรัม

2.2 ออกแบบและสร้างชิ้นงาน

นำข้อมูลที่ได้ศึกษามาแล้วมาทำการออกแบบชิ้นงานให้เหมาะสมกับการใช้งานและตรงกับความต้องการของผู้ใช้



รูปที่ 2 ออกแบบโครงสร้างของเครื่องกายภาพบำบัดโรคหมอนรองกระดูกสันหลัง

เนื่องจากความต้องการในการตั้งเวลา การปรับระดับน้ำหนัก การเลือกโหมดการทำงาน และมีส่วนการแสดงผลในการทำงาน การออกแบบวงจรส่วนควบคุมจึงจำเป็นต้องมีส่วนในการประมวลผล ซึ่งจะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์

นำข้อมูลต่างๆที่ได้ออกแบบไว้ มาจัดสร้างเป็นเครื่องกายภาพบำบัดโรคหมอนรองกระดูกสันหลัง



รูปที่ 3 เครื่องกายภาพบำบัดโรคหมอนรองกระดูกสันหลัง

2.3 ทดสอบหาประสิทธิภาพ

ทำการทดสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องกายภาพบำบัดโรคหมอนรองกระดูกสันหลัง โดยใช้วิธีทางสถิติ โดยแบ่งการทดสอบเป็นข้อๆดังนี้

ทดสอบการตั้งเวลาการทำงานของเครื่อง

- ทดสอบโหมดการทำงาน
- ทดสอบการทำงานที่น้ำหนักต่างกัน
- ทดสอบหาความพึงพอใจการใช้งานของผู้ที่เกี่ยวข้อง

3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

ทำการทดสอบการทำงานของเครื่องกายภาพบำบัดโรคหมอนรองกระดูกสันหลัง เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องโดยแบ่งเป็นข้อๆได้ดังนี้

3.1 ทดสอบการตั้งเวลาการทำงานของเครื่อง

ทำการทดสอบโดยการตั้งเวลาการทำงานของเครื่อง 30 นาที แล้วเปรียบเทียบกับนาฬิกาจับเวลา โดยทำซ้ำ 10 ครั้ง ได้ผลการทดสอบการทำงานของเครื่องสามารถตั้งเวลาการทำงานได้ตั้งแต่ 0-30 นาที โดยมีการคลาดเคลื่อนของเวลาตลอดการทำงานไม่เกิน 3 วินาที

3.2 ทดสอบโหมดการทำงาน

ทำการทดสอบโดยเลือกโหมดการทำงานโดยให้เครื่องทำงานครั้งละ 30 นาที โดยเลือกโหมดการดึงแบบต่อเนื่องและใช้โหลตน้ำหนัก 15 กิโลกรัม เพื่อหาค่าเฉลี่ยของการดึง โดยทำการทดสอบ 10 ครั้ง

ทำการทดสอบโดยเลือกโหมดการทำงานโดยให้เครื่องทำงานครั้งละ 10 นาที โดยเลือกโหมดการดึงแบบไม่ต่อเนื่อง และตั้งเวลาการพัก 15 วินาที เพื่อหาค่าเฉลี่ยของการดึง โดยทำการทดสอบ 10 ครั้ง

ได้ผลการทดสอบการทำงานโดยไม่มีช่วงเวลาหยุดพัก และโหมดดึงไม่ต่อเนื่อง จะมีช่วงเวลาหยุดพักที่เลือกได้ตั้งแต่ 0 – 60 วินาที โดยมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 3 วินาที

3.3 ทดสอบการทำงานที่น้ำหนักต่างกัน

ทำการทดสอบการทำงานของเครื่องโดยใช้โหลตน้ำหนักขนาดต่างๆ เป็นเวลา 10 นาที เพื่อทดลองว่าเครื่องสามารถทำงานได้หรือไม่ แล้วทำการวัดค่ากระแสเพื่อหาค่ากระแสใช้งานที่น้ำหนักต่างๆ

ตารางที่ 1 การทดสอบการทำงานของเครื่องกายภาพและค่ากระแสใช้งานที่น้ำหนักต่างๆ

น้ำหนัก	การทำงาน	กระแสเฉลี่ย มิลลิแอมป์
0 กก.	ทำงานได้	52
5 กก.	ทำงานได้	200
10 กก.	ทำงานได้	205
15 กก.	ทำงานได้	222
20 กก.	ทำงานได้	250
25 กก.	ทำงานได้	364
30 กก.	ทำงานได้	483

3.4 ทดสอบหาความพึงพอใจการใช้งานของผู้ที่เกี่ยวข้อง

เครื่องกายภาพบำบัดโรคหมอนรองกระดูกสันหลัง เมื่อทดสอบการทำงานแล้ว ได้นำไปให้แพทย์โรงพยาบาลศูนย์ลำปาง ในแผนกกายภาพบำบัดทดลองใช้กับผู้ป่วย โดยในการทดลองใช้ ได้ใช้กับผู้ป่วยจำนวน 10 รายได้ผลการสำรวจตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้งานเครื่องกายภาพบำบัดโรคหมอนรองกระดูกสันหลัง

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น
1.	ความมั่นคงแข็งแรงในการใช้งาน	4.5
2.	การควบคุมการทำงานได้ง่าย	4.0
3.	ช่วยแบ่งเบาภาระเจ้าหน้าที่ ในการดูแลผู้ป่วย	3.5
4.	ขนาดของเครื่อง	4.0
5.	การเคลื่อนย้าย	4.5
6.	น้ำหนัก	4.0
7.	เสียง	3.0
8.	ความเหมาะสม	4.0
9.	ตำแหน่งของคีย์สวิตช์มีความเหมาะสม และง่ายต่อการใช้งาน	4.5
10.	สัญลักษณ์ที่คีย์สวิตช์มีความเหมาะสม เข้าใจได้ง่าย	4.0

จากตารางที่ 2 ได้ผลการสำรวจว่า ความมั่นคงแข็งแรงในการใช้งานอยู่ในระดับมาก การควบคุมการทำงานทำได้ง่าย อยู่ในระดับมาก ช่วยแบ่งเบาภาระเจ้าหน้าที่ในการดูแลผู้ป่วย อยู่ในระดับปานกลาง ขนาดของเครื่องอยู่ในระดับมาก การเคลื่อนย้ายอยู่ในระดับมาก น้ำหนักอยู่ในระดับมาก เสียงอยู่ในระดับปานกลาง ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ตำแหน่งของคีย์สวิตช์มีความเหมาะสม และง่ายต่อการใช้งาน อยู่ในระดับมากและสัญลักษณ์ที่คีย์สวิตช์มีความเหมาะสมเข้าใจง่าย อยู่ในระดับดี

4. สรุป

การพัฒนาเครื่องกายภาพบำบัดโรคหมอนรองกระดูกสันหลัง เกิดจากวัตถุประสงค์ที่จะสร้างเครื่องดึงหลังและดึงคอขึ้นมาใหม่เพื่อให้ตรงตามลักษณะการใช้งานที่ต้องการเนื่องจากเครื่องเดิมมีลักษณะการทำงานอยู่ 2 ส่วน คือ ดึงคอและดึงหลังซึ่งทางแผนกกายภาพบำบัดได้ใช้เครื่องนี้เพียงลักษณะเดียวคือ ดึงแต่ส่วนคอเพียงอย่างเดียว และแบบเดิมการตั้งเวลาไม่ละเอียดทำให้ไม่สามารถตั้งเวลาตามที่ต้องการได้และเครื่องนี้ยังได้นำเข้าจากต่างประเทศซึ่งเครื่องมีราคาที่สูง และยากต่อการบำรุงรักษาเมื่อเครื่องเกิดปัญหา

จากการดำเนินการพัฒนาเครื่องกายภาพบำบัดโรคหมอนรองกระดูกสันหลัง ซึ่งทำให้เครื่องมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นดังนี้

1. การทำงานของเครื่องสามารถตั้งเวลาการทำงานได้ตั้งแต่ 0-30 นาที โดยมีการคลาดเคลื่อนของเวลาตลอดการทำงานไม่เกิน 3 วินาที
2. สามารถเลือกโหมดการทำงานได้ 2 โหมดคือโดยโหมดดึงต่อเนื่อง จะทำงานโดยไม่มีช่วงเวลาหยุดพัก และโหมดดึงไม่ต่อเนื่อง จะมีช่วงเวลาหยุดพักที่เลือกได้ตั้งแต่ 0 – 60 วินาที โดยมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 3 วินาที
3. สามารถเลือกระดับน้ำหนักได้ตามความเหมาะสมกับผู้ใช้งาน ตั้งแต่ 0-30 กิโลกรัม
4. ผู้ใช้งานเครื่องกายภาพบำบัดโรคหมอนรองกระดูกสันหลังมีความพึงพอใจในการใช้งานเฉลี่ย 4.0 ซึ่งอยู่ในระดับดี

5. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา ที่ให้ทุนในการวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างสูง ขอขอบคุณนักศึกษาที่ร่วมทำงานวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย นายสงกรานต์ แผ่นคำ นายณัฐพงษ์ บุญมา และนายอัคฆนิทย์ ศิริธรรม ขอขอบคุณแพทย์ เจ้าหน้าที่ โรงพยาบาลลำปางที่กรุณาให้ข้อมูล และขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญ คณะอาจารย์ นักศึกษาและบุคลากรในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปางทุกคนที่ให้การสนับสนุนให้ งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี สุดท้ายขอโน้มรำลึกถึงพระคุณของบิดา มารดา ผู้ให้การศึกษาเล่าเรียนมาตั้งแต่ต้น และครู อาจารย์ทุกท่านที่เคยอบรมสั่งสอนให้ความรู้ และขอขอบคุณทุกคนในครอบครัวที่ให้ความสนใจตลอดมา

6. เอกสารอ้างอิง

โรงพยาบาลศูนย์ลำปาง. แผนกายภาพบำบัด : 2554

คู่มือการใช้งานเครื่องดึงคอและหลัง รุ่น AccuTrac AT270