

Rehab Pipe: The Innovation of the Equipment to Increase Muscle Strength in Flexion and Extension of Elbow and Knee Muscle for the Patients with Muscle Weakness

Panintorn Konggateyai*, Saowaluk Jantharakasamjit*, Yaowalak Maneechay, Mingkwan Nontarit*****

*Division of Occupational Therapy, Rehabilitation Medicine Department, Siriraj Hospital, Mahidol University, ** Division of Physical Therapy Rehabilitation Medicine Department, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, *** Division of Physical Therapy, Rehabilitation Department, Maharaj Nakhon Si Thammarat Hospital

Siriraj Medical Bulletin 2021;14(4): 31-37

Abstract

Muscle weakness is a problem affecting mobility and the ability to perform daily activities. The progressive resistive exercise is one of the most successful muscle strengthening methods. This article presents the idea of developing an innovation called "Rehab pipe", the prototype exercise equipment developed from a local innovation. The "Rehab pipe" aims to increase muscle strength of elbow and knee flexor, as well as extensor muscle groups. This, contributes to the development of muscle functions used for daily tasks and to the improvement quality of life as a whole. However, the effectiveness of this equipment could also be investigated in further research to reassure that it can increase muscle strength when applied to different communities.

Keywords: innovation; muscle strength; muscle weakness

Correspondence to: Panintorn Konggateyai

Email: poppy.poppy.pp35@gmail.com

Received: 1 June 2021

Revised: 28 July 2021

Accepted: 7 April 2021

<http://dx.doi.org/10.33192/smb.v14i4.251328>

Rehab Pipe: นวัตกรรมอุปกรณ์เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการงอและเหยียดข้อศอกและข้อเข่า สำหรับผู้มีภาวะกล้ามเนื้ออ่อนแรง

พนินทร กองเกตุใหญ่*, เสาวลักษณ์ จันทรเกษมจิต*, เยาวลักษณ์ มณีฉาย**, มิ่งขวัญ นนทฤทธิ์***

*สาขากิจกรรมบำบัด ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล,

**สาขากายภาพบำบัด ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล,

***งานกายภาพบำบัด กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช

บทคัดย่อ

ภาวะกล้ามเนื้ออ่อนแรงเป็นปัญหาที่สำคัญ ทำให้การเคลื่อนไหวและความสามารถในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ลดลงวิธีการรักษาที่นิยม คือการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบบใช้แรงต้านแบบก้าวหน้า บทความนี้ได้นำเสนอแนวคิดในการพัฒนา Rehab pipe ซึ่งเป็นนวัตกรรมต้นแบบของอุปกรณ์ในการออกกำลังกายที่พัฒนาต่อยอดมาจากนวัตกรรมชุมชน โดย Rehab pipe สามารถเพิ่มความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อในการงอ-เหยียดข้อศอกและข้อเข่าและส่งผลต่อความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันเพิ่มขึ้นและมีคุณภาพชีวิตที่ดีตามมา อย่างไรก็ตามตัวอุปกรณ์ยังต้องได้รับการทดสอบทั้งด้านประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญและนำมาทดลองใช้ในมนุษย์ในรูปแบบของงานวิจัยเพิ่มเติม เพื่อให้นวัตกรรมชิ้นนี้สามารถเป็นอุปกรณ์ในการนำไปใช้ออกกำลังกายที่บ้านสำหรับผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

คำสำคัญ: นวัตกรรม; ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ; ภาวะกล้ามเนื้ออ่อนแรง

บทนำ

ภาวะกล้ามเนื้ออ่อนแรง (muscle weakness) เป็นความผิดปกติในการทำงานของระบบประสาทสั่งการ (motor system) ในระบบประสาทส่วนกลางหรือส่วนปลาย¹ สาเหตุที่พบได้บ่อย คือ โรคติดเชื้อ (infection disorder) และโรคทางระบบประสาท (neurologic disorder)² เช่น โรคหลอดเลือดสมอง (Cerebrovascular accident: CVA) หรือเนื้องอกในสมอง (brain tumor) เป็นต้น อาการที่พบจะทำให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัวหรือมีการเคลื่อนไหวที่ลดลงทำให้กล้ามเนื้ออ่อนแรงหรือไม่สามารถขยับได้เลย^{2,3} วิธีการรักษามีทั้งการให้ยาเพื่อเพิ่มการทำงานของระบบประสาทในกลุ่มผู้ป่วยที่ระบบประสาทผิดปกติและการออกกำลังกาย (therapeutic exercise) เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของ

กล้ามเนื้อ (muscle strength)³ ซึ่งการออกกำลังกายมีองค์ประกอบ 4 ด้าน คือ ประเภท (type) ความถี่ (frequency) ระยะเวลา (time) และความหนัก (intensity) หรือแรงต้าน (resistance)⁴ การออกกำลังกายแบบมีแรงต้านแบบก้าวหน้า (Progressive Resistive Exercise: PRE) เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมในการนำมาใช้ในการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ^{5,6} โดยการนำเทคนิค 1 - RM (Repetition Maximum) มาใช้ในการออกกำลังกาย ซึ่งในกลุ่มผู้สูงอายุหรือกลุ่มผู้ที่มีปัญหาในระบบประสาทผิดปกติจะใช้เทคนิค 1 - RM โดยลดความหนักลงมา 40 - 50% เพื่อใช้ในการออกกำลังกาย⁷ ภาวะกล้ามเนื้ออ่อนแรงเป็นปัญหาสำคัญทางเวชศาสตร์ฟื้นฟู เพราะส่งผลต่อการทำกิจวัตรประจำวัน เช่น กินอาหาร การแต่งตัว การย้ายตัวหรือการเดิน^{3,8} เป็นต้น เครื่องมือมาตรฐานที่ใช้ในโรงพยาบาลใน

การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีหลายรูปแบบ เช่น จักรยานมือ สไลด์บอร์ด หรือเครื่อง 4 station multi gym แต่ในผู้ป่วยบางราย ไม่สามารถมารับบริการต่อเนื่องที่โรงพยาบาลได้ ดังนั้นการให้โปรแกรมไปออกกำลังกายที่บ้านจึงเป็นสิ่งสำคัญ

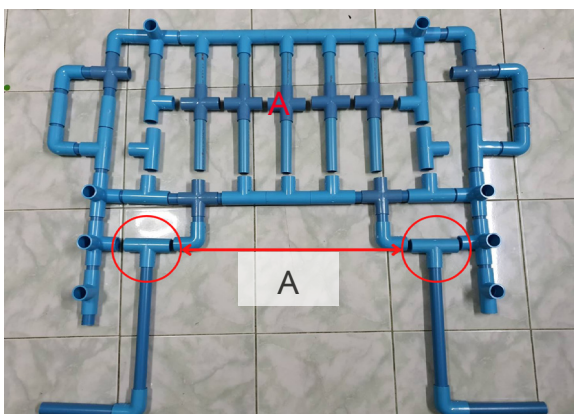
Rehab pipe เป็นอุปกรณ์ที่ถูกออกแบบเพื่อให้ผู้ป่วยนำไปใช้ออกกำลังกายที่บ้าน โดยพัฒนาต่อยอดจากอุปกรณ์ออกกำลังกายของชุมชนที่ประดิษฐ์จากท่อพีวีซีและยางในรถจักรยาน ผู้นิพนธ์ได้นำมาพัฒนาต่อในด้านรูปลักษณ์ วัสดุ และรูปแบบเพื่อให้สามารถใช้ออกกำลังกายได้ทั้งแขนและขาและสามารถปรับแรงต้านได้ โดยอุปกรณ์ต้นแบบที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถออกกำลังกายเพิ่มความแข็งแรงกล้ามเนื้อหลักของแขนและขา ได้แก่ กลุ่มกล้ามเนื้อในการงอข้อศอก (elbow flexion) เหยียดข้อศอก (elbow extension) งอข้อเท้า (knee flexion) และเหยียดข้อเท้า (knee extension)⁹ ซึ่งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหล่านี้มีผลต่อการทำกิจวัตรประจำวันในด้านต่าง ๆ⁹

วัตถุประสงค์ของนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์

เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการงอ-เหยียดข้อศอกและข้อเท้าในผู้ป่วยที่มีภาวะกล้ามเนื้ออ่อนแรง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการประดิษฐ์

1. ตัวเครื่อง ประกอบด้วย ท่อพีวีซี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1/2 นิ้ว ยาว 4.5 เมตร ข้อต่อพีวีซี 3 ทาง 27 ตัว ข้อต่อพีวีซี 4 ทาง 9 ตัว ข้อต่อพีวีซี 4 ทางฉาก 7 ตัว ข้อต่อพีวีซี 90 องศา 18 ตัว ฝาครอบท่อพีวีซี 8 ตัว กาวเชื่อมท่อ สปริงดึง 2 ขนาด ขนาดละ 4 เส้น นอตเกลียว และหัวคล้องกระเปาะ



ภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างการต่อท่อพีวีซี และตำแหน่ง A ที่ต้องมีการกลึง/คว้านท่อ 3 ทางด้านใน

การคำนวณแรงสปริงดึง จากสูตร $F = kx$ นิวตัน/เมตร (1 นิวตัน = 0.102 กิโลกรัมแรง)¹⁰

- สปริงดึงขนาดที่ 1 มีค่าแรงสปริง 19 นิวตัน/เมตรและใช้แรงในการยืดสปริงออก 0.24 เมตร (ระยะของเครื่องในการงอ-เหยียดข้อศอกและเหยียดข้อเท้า) เท่ากับ 0.46 กิโลกรัมแรง

- สปริงดึงขนาดที่ 2 มีค่าแรงสปริง 38 นิวตัน/เมตรและใช้แรงในการยืดสปริงออก 0.24 เมตร (ระยะของเครื่องในการงอ-เหยียดข้อศอกและข้อเท้าของเครื่อง) เท่ากับ 0.92 กิโลกรัมแรง และใช้แรงในการยืดสปริงออก 0.15 เมตร (ระยะของเครื่องในการงอข้อเท้า) เท่ากับ 0.58 กิโลกรัมแรง

คำแนะนำเพิ่มเติม (สามารถเพิ่มจำนวนสปริงโดยการจับคู่ขนาน ค่าแรงที่ได้สามารถคำนวณได้จากสูตร $F_{รวม} = F_1 + F_2 \dots$)

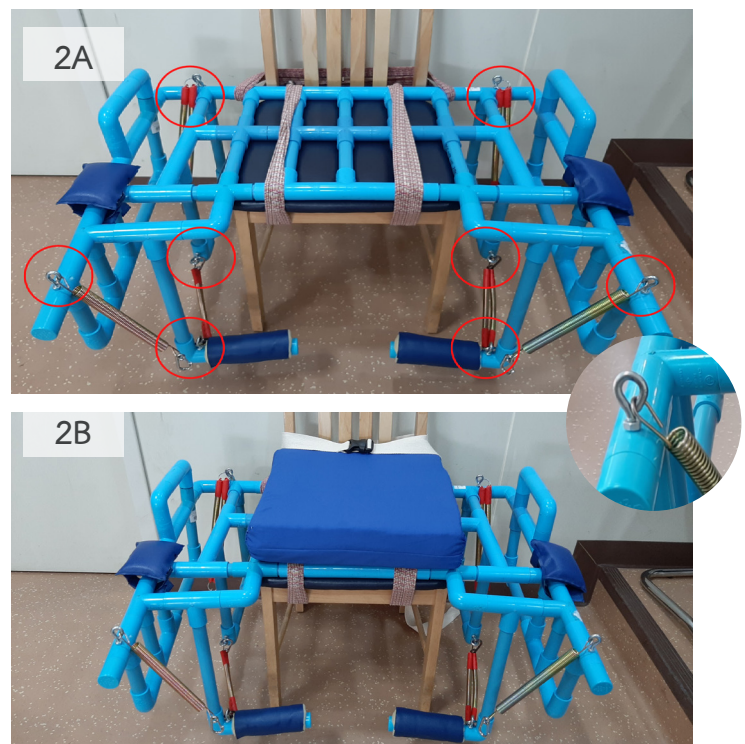
2. สายรัด Rehab pipe กับเก้าอี้และรัดตัวกันตก ประกอบด้วย สายไนลอนและตัวล็อคพลาสติก

3. เบาะรองนั่ง ประกอบด้วย ผ้า/หนังเทียมและฟองน้ำอัดหนา 2 หรือสามารถหาเบาะรองกันที่มีขายในท้องตลาดได้

หมายเหตุ: นวัตกรรมชิ้นนี้ใช้ร่วมกับเก้าอี้พื้นและพนักพิงเรียบที่มีความมั่นคงแข็งแรง

วิธีการประดิษฐ์

ตัดท่อพีวีซี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1/2 นิ้ว ยาว 2 นิ้ว เพื่อเป็นแกนกลางและเป็นตัวเชื่อมต่อของทุกตัวเข้าด้วยกัน (ภาพ 1) โดยการใช้กาวเชื่อมท่อยึดท่อให้ติดแน่น ยกเว้น ข้อต่อ 3 ทางบริเวณวงกลม A (แกนโยก) ซึ่งเป็นบริเวณที่ต้องสามารถหมุนได้รอบ โดยจะทำการกลึง/คว้านท่อพีวีซี 3 ทางด้านในให้กว้างขึ้น (ภาพ 1A) จากนั้นเจาะห่วงที่ตัวนวัตกรรมสำหรับ

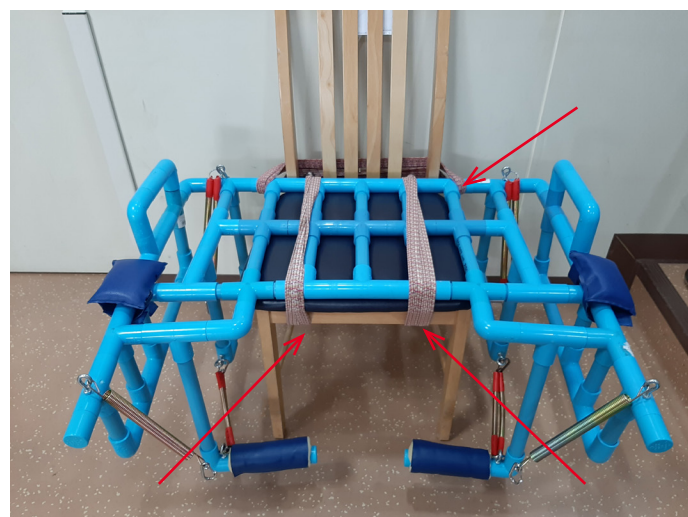


ภาพที่ 2 แสดงตำแหน่งที่เจาะห่วงสำหรับคล้องสปริง (2A) และเบาะรองนั่ง (2B)

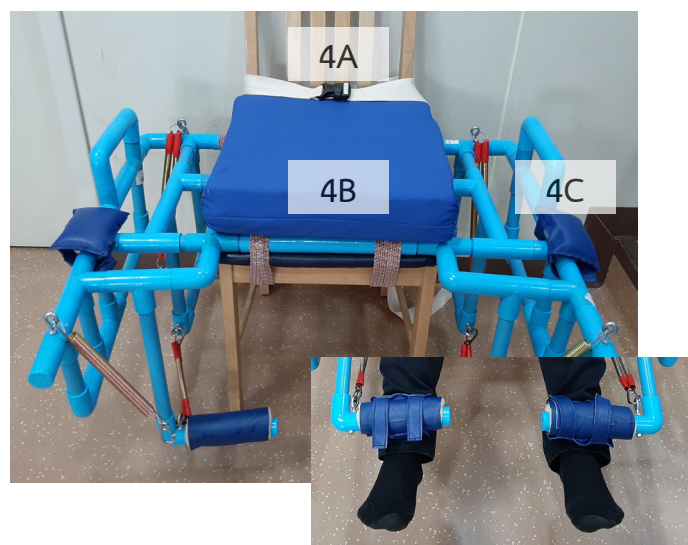
คล้องสปริง 8 จุด (ภาพ 2A) ส่วนเบาะรองนั่งตัดพองน้ำหนา 2 นิ้ว ขนาด 40x40 เซนติเมตรพร้อมเย็บผ้าหุ้ม (ภาพ 2B)

วิธีการติดตั้งนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์และการจัดทำผู้ป่วย

การติดตั้งนวัตกรรม นำนวัตกรรมวางบนเก้าอี้แบบที่นั่งและพนักพิงหลังเรียบและมีความแข็งแรงโดยทำให้ผู้ป่วยเมื่อนั่งแล้วสามารถวางราบกับพื้นได้พอดี จากนั้นยึดตัวนวัตกรรมกับเก้าอี้โดยใช้สายไนลอน 3 เส้นยึดให้แน่นโดยใช้ตัวล็อคแบบปรับระดับได้ (ทดสอบโดยการขยับตัวนวัตกรรมแรงๆจะต้องไม่เคลื่อนไปมาจากตัวเก้าอี้) (ภาพ 3) จากนั้นติดสายรัดตัวกันตกกับพนักเก้าอี้ (ภาพ 4A) พร้อมวางเบาะรองนั่ง (ภาพ 4B) และติดแผ่นรองกันกระแทก (ภาพ 4C) (ใช้รีดบริเวณที่จับของแกนโยกเมื่อใช้กับส่วนขา)



ภาพที่ 3 แสดงการยึดนวัตกรรมเข้ากับเก้าอี้ด้วยสายไนลอนพร้อมตัวล็อคทั้ง 3 จุด



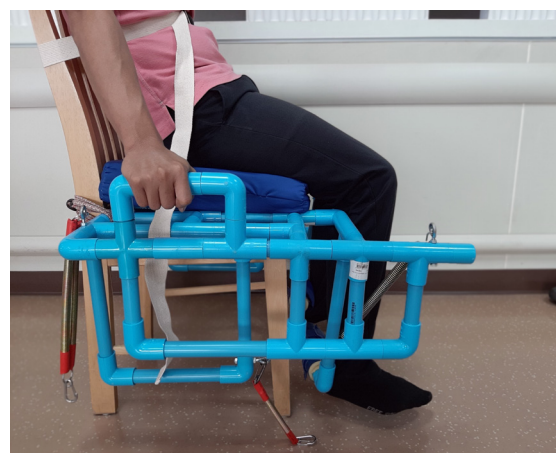
ภาพที่ 4 แสดงสายรัดตัวกันตก (4A) เบาะรองนั่ง (4B) และแผ่นรองกันกระแทก (4C)

การจัดทำผู้ป่วย

ให้ผู้ป่วยนั่งเก้าอี้โดยให้ก้นของผู้ป่วยชิดขอบด้านในของเก้าอี้ จากนั้นคาดสายรัดตัวผู้ป่วยพร้อมปรับให้พอดีไม่แน่นจนเกินไป และเมื่อต้องออกกำลังแขนให้นำแท่นรองเท้ามาวางรองเท้าทั้ง 2 ข้างไม่ให้ลอยจากพื้น (ภาพ 5A) แต่เมื่อออกกำลังส่วนขาให้นำแท่นรองเท้าออกโดยให้ผู้ป่วยใช้มือจับบริเวณมือจับด้านข้าง (ภาพ 5B)

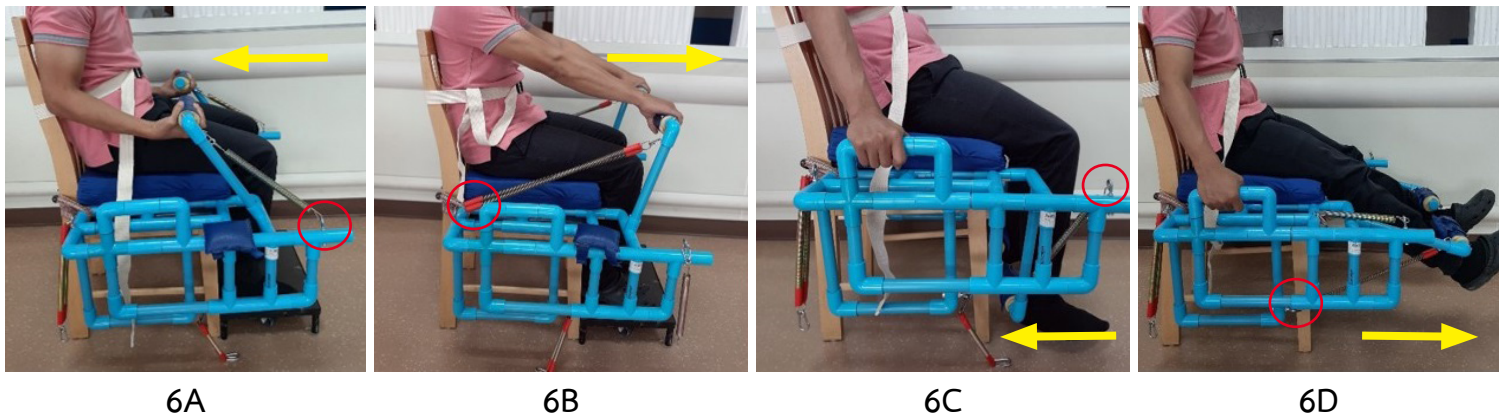


5A



5B

ภาพที่ 5 แสดงการจัดทำผู้ป่วยก่อนใช้นวัตกรรม



ภาพที่ 6 แสดงการคล้องสปริงในการออกกำลังกายท่าอ-เหยียดข้อศอก (6A-6B) และอ-เหยียดข้อเข่า (6C-6D)

ท่าในการออกกำลังกายและการเกี่ยวสปริง

1. การออกกำลังกายท่าอ-เหยียดข้อศอก: นำปลายสปริงที่ติดบริเวณแกนโยกคล้องกับห่วงด้านหน้า (ภาพ 6A)
2. การออกกำลังกายท่าอ-เหยียดข้อศอก: นำปลายสปริงที่ติดบริเวณแกนโยกคล้องกับห่วงด้านหลัง (ภาพ 6B)
3. การออกกำลังกายท่าอ-เหยียดข้อเข่า: นำแกนโยกคล้องด้านล่างเพื่อใช้กับขา จากนั้นนำปลายสปริงที่ติดบริเวณแกนโยกคล้องกับห่วงด้านหน้า (ภาพ 6C)
4. การออกกำลังกายท่าอ-เหยียดข้อเข่า: นำปลายสปริงที่ติดบริเวณแกนโยกคล้องกับห่วงด้านล่าง (ภาพ 6D)

หมายเหตุ: สปริงสามารถสลับตำแหน่งตามค่าแรงที่ต้องการได้

ข้อจำกัดในการใช้นวัตกรรม

1. ผู้ป่วยจะต้องมีการทรงตัวอยู่ในระดับดี (good static and dynamic sitting balance)¹¹ ขึ้นไป
2. ในการออกกำลังกายท่าอ-เหยียดข้อเข่าที่จะต้องจัดทำเริ่มต้นให้อยู่ในท่าเหยียดข้อเข่า แต่เพราะสปริงมีความยาวทำให้ไม่สามารถปรับให้อยู่ในท่าเหยียดได้ จึงทำให้ประสิทธิภาพในการออกกำลังกายนี้อาจทำได้ไม่เต็มที่

ข้อควรระวังในการใช้นวัตกรรม

1. ควรป้องกันลื่น/ตก โดยใช้สายรัดตัวกันตกและให้จับที่มีมือจับทุกครั้งเพื่อออกกำลังกาย
2. ป้องกันการเกิดแผลถลอกบริเวณหน้าขาขณะออกกำลังกายในท่าเหยียด โดยการใช้แผ่นรองกันกระแทกก่อนทุกครั้ง
3. ทดสอบความมั่นคงของตัวนวัตกรรมกับเก้าอี้โดยการจับโยกไปมาจะต้องไม่เคลื่อนหลุดหรือขยับได้
4. ในผู้ป่วยโรคข้อ เช่น รูมาตอยด์ (rheumatoid arthritis) หรือ ข้อเข่าเสื่อม (osteoarthritis) แนะนำให้ออกกำลังกายแบบไม่มีแรงต้าน⁶

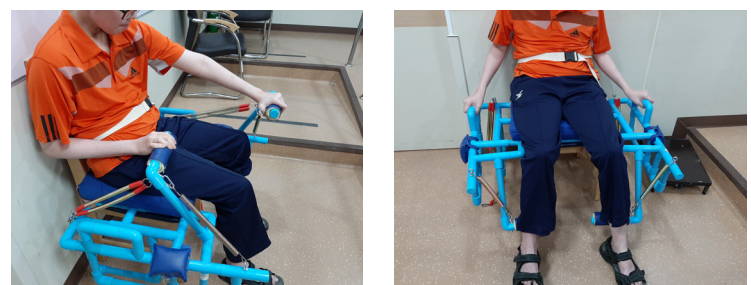
งบประมาณที่ใช้

2,064 บาท

ตัวอย่างกรณีศึกษา

ผู้ป่วยชายไทยอายุ 18 ปีได้รับการวินิจฉัยเป็น brain tumor ได้รับการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Manual Muscle Testing; MMT)¹² และ การทำกิจวัตรประจำวัน (Activity of Daily Living; ADL) โดยใช้แบบประเมิน Barthel Index ;BI (ระดับคะแนน 12-20 คะแนน แปลผลได้ว่าไม่เป็นการพึ่งพา)¹³ (ตารางที่ 1)

วิธีการออกกำลังกาย ในการออกกำลังกายให้ผู้ป่วยออกกำลังกายโดยใช้นวัตกรรม Rehab pipe (ภาพ 7) ครบทั้ง 4 ท่า สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 10-15 นาที หรือจนกว่าผู้ป่วยรู้สึกล้าหรือเหนื่อยและมีการพักเป็นระยะ^{6,7,14} โดยเก็บข้อมูลช่วงวันที่ 17 พฤศจิกายน - 17 ธันวาคม 2563



ภาพที่ 7 แสดงการใช้นวัตกรรมของผู้ป่วย

ผลการใช้นวัตกรรม พบว่าผู้ป่วยมีความแข็งแรงในการเหยียดข้อศอกและข้อเข่าทั้ง 2 ข้างและ การงอข้อศอกด้านซ้ายเพิ่มขึ้น ส่วนกล้ามเนื้อที่เหลืยังคงเดิม ส่วนคะแนนการทํากิจวัตรประจำวัน พบว่าผู้ป่วยมีคะแนนเพิ่มขึ้นจาก 12 เป็น 14 คะแนน พบว่าในด้านการเคลื่อนย้ายตัว (transfer) ผู้ป่วยมีความสามารถเพิ่มจากระดับต้องมีผู้ช่วยเหลือ 1 คนคอยพยุง (2 คะแนน) เป็นสามารถทำได้ด้วยตนเอง (3 คะแนน) เพราะผู้ป่วยมีกำลังของขาเพิ่มมากขึ้น จึงสามารถพยุงตัวเองลุกขึ้นยืน (sit to stand) ได้ด้วยตนเอง และด้านการแต่งกายส่วนบน (upper extremity dressing) พบว่าผู้ป่วยมีความสามารถเพิ่มจากต้องมีผู้ช่วยเหลือบางส่วนตอน (1 คะแนน) เป็นสามารถทำได้ด้วยตนเอง (2 คะแนน) โดยผู้ป่วยสามารถเหยียดแขนทั้ง 2 ข้างในการใส่แขนเสื้อและดึงเสื้อลงไปถึงเอวได้ด้วยตนเอง

ตารางที่ 1 แสดงค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (MMT) และคะแนนความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน Barthel Index (BI) ก่อนและหลังใช้นวัตกรรม

การตรวจ ประเมินร่างกาย	ก่อนใช้นวัตกรรม		หลังใช้นวัตกรรม	
	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา
MMT				
1. Elbow extension	3	4	4	5
2. Elbow flexion	3	4	4	4
3. Knee extension	3	3	4	4
4. Knee flexion	3	3	3	3
ADLs (BI)				
1. Eating	1		1	
2. Grooming	1		1	
3. Transfer	2		3*	
4. Toilet use	1		1	
5. Mobility	2		2	
6. Dressing	1		2*	
7. Stairs	0		0	
8. Bathing	0		0	
9. Bowels	2		2	
10. Bladders	2		2	
คะแนนรวม	12		14	

นอกจากนี้ ผู้นิพนธ์ได้มีการนำนวัตกรรมนี้ไปทดลองใช้ที่บ้านของผู้สูงอายุและผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกที่อยู่ในชุมชนโดยมีการปรับเปลี่ยนเล็กน้อยเพื่อให้สามารถติดตั้งกับแคร่ ม้ายาวหรือเตียงผู้ป่วยที่มีความมั่นคงได้ (ภาพ 8)



ภาพที่ 8 แสดงการนำนวัตกรรมไปทดลองใช้ที่บ้านในผู้สูงอายุและผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก

ผู้พนธ์ได้สอบถามข้อมูลความพึงพอใจจากการใช้นวัตกรรมจากผู้ป่วยและผู้ดูแล ผลการสอบถามพบว่านวัตกรรมนี้มีข้อดีและข้อด้อย ดังนี้

ข้อดีของการใช้นวัตกรรม

1. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถออกกำลังได้ทั้งข้อศอกและข้อเข่า ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์หลายเครื่อง
2. สามารถปรับแรงต้านได้หลายระดับ
3. สามารถนำไปติดตั้งกับเตียง ม้ายาวหรือเก้าอี้ที่มีความมั่นคงแข็งแรงได้
4. วัสดุหาได้ง่ายและสามารถจัดหานำมาประดิษฐ์ได้เอง

ข้อด้อยของการใช้นวัตกรรม

1. ผู้ป่วยทำการติดตั้งนวัตกรรมบนเก้าอี้ที่ไม่เหมาะสม เช่น บริเวณที่นั่งไม่เรียบหรือมีเบาะที่นิ่มเกินไป ทำให้นวัตกรรมมีความไม่มั่นคงขณะใช้ออกกำลัง จึงได้ทำการแนะนำให้ใช้เก้าอี้หรือม้านั่งที่มีผิวเรียบและเบาะไม่นิ่มเกินไป
2. ผู้ป่วยไม่สามารถเปลี่ยนตำแหน่งในการเกยวสปริงได้ด้วยตนเอง แนะนำให้ผู้ดูแลหรือญาติช่วยในการปรับตำแหน่งของสปริงให้เพื่อความปลอดภัยจากการก้มตัว

แนวทางการนำไปพัฒนาต่อเนื่อง

1. ควรมีการออกแบบเพิ่มในการออกกำลังท่าข้อเข่าที่ต้องมีท่าเริ่มต้นจากท่าเหยียดข้อเข่า
2. จัดทำโครงสร้างให้มีความซับซ้อนลดลงโดยยังคงความมั่นคงแข็งแรงไว้ เช่น ทำจากสแตนเลสหรือเหล็ก
3. ทำการทดสอบตัวนวัตกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญและห้องปฏิบัติการหรือจัดทำเป็นงานวิจัยเพื่อพิสูจน์ประสิทธิภาพของตัวอุปกรณ์และผลของการใช้งาน

สรุป

นวัตกรรม Rehab pipe เป็นอุปกรณ์ต้นแบบในการนำไปออกกำลังที่บ้านโดยอาจช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการอ-เหยียดข้อศอกและข้อเข่าและส่งผลต่อการทำกิจวัตรประจำวันให้เพิ่มขึ้นได้ จากการนำมาทดสอบเบื้องต้นพบว่า ผู้ป่วยที่ออกกำลังด้วย Rehab pipe มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อบางกลุ่มและความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันบางด้านเพิ่มขึ้น แต่ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าเกิดจากตัวอุปกรณ์หรือไม่ ซึ่งยังต้องได้รับการทดสอบทั้งด้านประสิทธิภาพของตัวอุปกรณ์โดยผู้เชี่ยวชาญ และทดลองใช้ในมนุษย์ในรูปแบบของงานวิจัยเพิ่มเติม เพื่อเป็นอีกหนึ่งทางเลือกสำหรับอุปกรณ์ในการออกกำลังกายที่บ้านในผู้ป่วยที่ไม่สามารถมารับบริการต่อเนื่องที่โรงพยาบาลได้ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ แร่งบันดาลในใจการทำงานนวัตกรรมชิ้นนี้จากการเข้าร่วมประชุมวิชาการสมาคมพฤกษศาสตร์และเวชศาสตร์ผู้สูงอายุประจำปี 2562 ในหัวข้อ Innovation in community and home-base care โดย ผศ.ดร.พรชัย จุลเมตต์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ได้นำตัวอย่างนวัตกรรมของชุมชนมาเผยแพร่จนเกิดแนวคิดและนำมาต่อยอดในการประดิษฐ์นวัตกรรมต้นแบบชิ้นนี้

เอกสารอ้างอิง

1. ลัลธิมมา ภูัพพัฒน์. อาการวิทยา ฉบับพกพา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์; 2560.
2. Saguil A. Evaluation of the patient with muscle weakness. Am Fam Physician 2005;71(7):1327-36.
3. ชีรวิทย์ วิโรจน์วิริยะกุล. กล้ามเนื้ออ่อนแรง (Muscle weakness). [อินเทอร์เน็ต]. 2563[เข้าถึงเมื่อ 22 เมย 2564]. เข้าถึงได้จาก: <https://today.line.me/th/v2/article/WKj0yv>
4. Black H. The F.I.T.T. Principle for an Effective Workout. [Internet]. [updated: 2020 February; cited 2021 Jun 5]. Available from: <https://www.verywellfit.com/f-i-t-t-principle-what-you-need-for-great-workouts-1231593>
5. บุญรัตน์ ไ้วตระกูล, เสรี ชัดแจ้ง, ปรัชญา แก้วแก่น. การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและความเร็วในการลุกขึ้น ยืนโดยใช้โปรแกรมควบคุมจินตภาพการเคลื่อนไหวร่วมกับการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง. วารสารวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา. 2019;15(2):53-68.
6. Colby LA, Borstad J. Resistance Exercise for improved muscle Performance. In: Kisner C, Colby LA, Borstad J. Therapeutic exercise: foundations and techniques. Fa Davis; 2017:166-98.
7. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, Nieman DC, et al. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. Med Sci Sport Exer. 2011;1334-59.
8. Wang DX, Yao J, Zirek Y, Reijnierse EM, Maier AB. Muscle mass, strength, and physical performance predicting activities of daily living: a meta-analysis J Cachexia Sarcopeni. 2020;11(1):3-25.
9. Tipane J, Yetman D. What Muscle Groups Are Best to Work Out Together? [Internet]. [updated: 2020 May; cited 2021 Jun 4]. Available from: <https://www.healthline.com/health/exercise-fitness/muscle-groups-to-workout-together#pairing-muscle-groups>
10. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. คู่มือครูฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 งานและพลังงาน. [อินเทอร์เน็ต]. 2560 [เข้าถึงเมื่อ 5 กรกฎาคม 2564]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.scimath.org/e-books/8298/flippingbook/index.html#148>
11. Kou J. Balance Grades for Occupational & Physical Therapy. [Internet]. [updated: 2019 September; cited 2021 Jun 21]. Available from: <https://www.otdude.com/reference-guides/balance-grades-for-occupational-physical-therapy/>
12. Conable KM, Rosner AL. A narrative review of manual muscle testing and implications for muscle testing research. J Chiropr Med. 2011;10(3):157-65.
13. Loharjun B, Wannapira P, Palivanit J, Cumjun K. Reliability of modified barthel index (Thai version) assessment in stroke patients. Buddhachinaraj Med J. 2008; 25:842-51.
14. Wernbom M, Augustsson J, Thome'e R. The Influence of Frequency, Intensity, Volume and Mode of Strength Training on Whole Muscle Cross-Sectional Area in Humans. Sports Med 2007; 37(3):225-64