ผลของความถี่ในการออกกำลังกายยืดกล้ามเนื้อต่อการลดอาการปวดหลังส่วนล่าง

เหมรัต พารีศรี นายแพทย์ชำนาญการ โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของความถี่ในการออกกำลังกายยืดกล้ามเนื้อต่อการลดอาการปวดหลังส่วนล่าง เพื่อหาแนวทางการรักษาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับผู้ป่วย เป็นการศึกษาทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม ชนิดการศึกษา 2 กลุ่ม โดยวัดก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ป่วยที่มารับบริการตรวจรักษาด้วยอาการปวดหลังส่วนล่างที่ห้องตรวจเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชท่าบ่อ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2567 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2568 จำนวน 70 คน การศึกษาครั้งนี้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 35 คน กลุ่มทดลองจะได้รับการแนะนำให้ออกกำลังกายยืดกล้ามเนื้อทุกวันนาน 4 สัปดาห์ ขณะที่กลุ่มควบคุมจะได้รับการแนะนำให้ออกกำลังกายยืดกล้ามเนื้อ 2-3 วันต่อสัปดาห์นาน 4 สัปดาห์ เครื่องมือในการเก็บข้อมูลคือ แบบบันทึกข้อมูลทั่วไปผู้ป่วย แบบบันทึกอาการปวดโดยใช้ numerical pain rating scale (NPRS) และ The Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire (ODI) กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มจะได้รับการประเมินในครั้งแรกที่เข้ารับการรักษา และ 4 สัปดาห์หลังการรักษาสถิติที่ใช้คือ Wilcoxon signed ranks Test และMann-Whitney U test

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ออกกำลังกายทุกวัน (กลุ่มทดลอง) และกลุ่มออกกำลังกาย2-3 วันต่อสัปดาห์ (กลุ่มควบคุม) มีลักษณะทางประชากรศาสตร์ที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่ามัธยฐานของคะแนนความปวด (pain score) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการรักษาเป็น 7 คะแนนเท่ากัน ค่ามัธยฐานของคะแนนความปวดของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการรักษาเป็น 4 คะแนนเท่ากัน ค่ามัธยฐานของ ODI ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการรักษาเป็น 9 คะแนนเท่ากัน ค่ามัธยฐานของ ODI ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการรักษาเป็น 4 และ 6 คะแนนตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบ pain score และ ODI ก่อนและหลังการรักษา พบว่าทั้งสองกลุ่มมีคะแนนทั้งสองลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$ และ $p < 0.001$ ตามลำดับ) แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติหลังการรักษาระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ($p = 0.562$ และ $p = 0.181$ ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบผลของการลดอาการปวดก่อนและหลังการรักษา พบว่า มีผู้เข้าร่วมวิจัยที่มี pain score ลดลงมากกว่า 3 คะแนน ร้อยละ 37.1 และมี ODI ที่ลดลงมากกว่า 2 คะแนน ร้อยละ 88.6 เมื่อพิจารณาด้านความถี่ของการออกกำลังกายยืดกล้ามเนื้อ การเปลี่ยนแปลงของ pain score และ ODI ของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p = 0.621$ และ $p = 0.133$ ตามลำดับ)

สรุป การออกกำลังกายเพื่อบรรเทาอาการปวดหลังส่วนล่าง ไม่ว่าจะเป็นการออกกำลังกาย 2-3 วันต่อสัปดาห์ หรือออกกำลังกายถี่ทุกวัน ให้ผลลัพธ์ในการลดอาการปวดและผลกระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวันได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ: ปวดหลังส่วนล่าง, การออกกำลังกายยืดกล้ามเนื้อ, ความถี่ในการออกกำลังกาย, ระดับความเจ็บปวด, ผลกระทบของการปวดหลังส่วนล่างต่อชีวิตประจำวัน

Corresponding author: เหมรัต พารีศรี โทรศัพท์ 0918614141 E-mail: kammeke4534@gmail.com
เวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชท่าบ่อ 989 ม.9 ต.ท่าบ่อ อ.ท่าบ่อ จ.หนองคาย 43110

The Effect of Stretching Exercise Frequency on Relieving Low Back Pain

Hemmarat Pareesri MD., Thabo Crown Prince hospital

Abstract

This research aimed to study the effects of stretching exercise frequency on relieving low back pain, in order to determine the most appropriate treatment approach for patients. This was a two-group, pre-post test design randomized controlled trial (RCT). The study population consisted of 70 patients with low back pain who received treatment at the physical medicine and rehabilitation clinic, Thabo Crown Prince hospital during November 2024 – May 2025. Participants were randomly assigned to two groups of 35 each. The experimental group received instructions to perform stretching exercises daily for 4 weeks, while the control group performed a few times per week for 4 weeks. Data collection tools used case record form included a patient demographic form, a numerical pain rating score recording form, and The Oswestry Low Back Pain Disability questionnaire. Assessments were conducted at baseline and after 4 weeks during November 2024 – May 2025. Statistical analyses included Wilcoxon signed ranks test and Mann-Whitney U test.

The results showed no statistically significant difference in demographic characteristics between the daily exercise group (experimental) and the few times per week exercise group (control). The baseline median pain score was 7 in both the experimental and control groups, decreasing to 4 in both groups after treatment. The baseline median Oswestry Disability Index (ODI) score was 9 in both groups, post-treatment decreasing to 4 in the experimental group and 6 in the control group. A comparison of the pain scores and ODI before and after treatment showed that both scores decreased significantly in both groups ($p < 0.001$ and $p < 0.001$, respectively). However, there was no statistically significant difference found between the control and experimental groups after treatment ($p= 0.562$ and $p= 0.181$, respectively). When comparing pain reduction before and after treatment, 37.1% of participants experienced a pain score reduction of more than 3 points and 88.6% experienced an ODI reduction of more than 2 points. Stratified by exercise frequency, there were no statistically significant difference in the change in pain scores and ODI between both groups ($p= 0.621$ and $p= 0.133$ respectively).

In conclusion, the exercise intervention for low back pain, whether performed a few times per week or more frequent, resulted in comparable pain reduction and improving daily life function, with no statistically significant difference.

Keywords: low back pain, stretching exercise, frequency of exercise, pain score, Oswestry Disability Index

บทนำ

อาการปวดหลังส่วนล่างนับเป็นปัญหาสุขภาพที่พบได้บ่อยในประชากรทั่วไป โดยเฉพาะกลุ่มผู้ที่มีอายุระหว่าง 40-60 ปี[1] ประมาณ 1 ใน 5 ของประชากรวัยทำงานประสบปัญหาอาการปวดหลัง ซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและประสิทธิภาพในการทำงานอย่างมาก[2] ปัจจัยที่ก่อให้เกิดอาการปวดหลังส่วนล่างมีหลากหลาย อาทิ ท่าทางที่ไม่ถูกต้อง กล้ามเนื้ออ่อนแรง ความผิดปกติของโครงสร้างกระดูก การอักเสบของข้อต่อและหมอนรองกระดูก การบาดเจ็บจากการใช้งานที่มากเกินไป และปัจจัยทางจิตใจ เช่น ความเครียด ความวิตกกังวล นอกจากนี้ ปัจจัยเสริมอื่น ๆ เช่น อายุ เพศ น้ำหนัก พฤติกรรมการใช้ชีวิต และอาชีพ ก็มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเกิดอาการปวดหลังเช่นกัน[3-4] หนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่ออาการปวดหลังคือ ความตึงตัวของกล้ามเนื้อหลัง ผู้ป่วยที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างมักมีความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อลดลง[5] โดยเฉพาะบริเวณหลัง ได้แก่ กล้ามเนื้อมัลติฟิดัส (multifidus) อีเร็กเตอร์ สปายนี (erector spinae)[6-9] รวมถึงกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (แฮมสตริง; hamstring) หากกล้ามเนื้อแฮมสตริงมีการตึงตัว จะกระทบต่อ lumbar-pelvic rhythm เนื่องจากจะเป็นการลดพิสัยการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังและสะโพก ซึ่งจะเพิ่มแรงกดที่กระดูกสันหลังและหมอนรองกระดูก ทำให้เกิดอาการปวดหลังโดยเฉพาะท่าก้ม(flexion)[10]

การออกกำลังกายเป็นแนวทางการรักษาที่ได้รับการยอมรับและแนะนำให้ผู้ป่วยปฏิบัติเป็นประจำ โดยเฉพาะการยืดกล้ามเนื้อบริเวณหลัง[11-14] มีการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการยืดกล้ามเนื้อแฮมสตริง (hamstring) ช่วยลดอาการปวดหลังส่วนล่างได้เป็นอย่างดี[10,15] การออกแบบโปรแกรมการออกกำลังกายส่วนบุคคลให้ผู้ป่วยปฏิบัติเองที่บ้านก็มีส่วนช่วยในการบรรเทาอาการปวดได้เช่นกัน[11-13,16] สำหรับแนวทางการยืดกล้ามเนื้อ ผู้ป่วยมักได้รับคำแนะนำให้ยืดกล้ามเนื้อค้างไว้ที่จุดที่รู้สึกตึงเล็กน้อยประมาณ 10-30 วินาที ในผู้สูงอายุ การยืดกล้ามเนื้อค้างไว้นานขึ้น เช่น 30-60 วินาที อาจช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นได้มากขึ้น นอกจากนี้ การออกกำลังกายยืดกล้ามเนื้ออย่างสม่ำเสมอ ไม่ว่าจะเป็นวันละ 1 ครั้ง หรือวันละ 2 ครั้ง 3 วันต่อสัปดาห์ ก็ให้ผลในการเพิ่มพิสัยการเคลื่อนไหวของข้อสะโพกได้เช่นเดียวกัน[17-19] อย่างไรก็ตาม หากการออกกำลังกายด้วยความถี่ที่น้อยกว่าสามารถให้ผลลัพธ์เทียบเคียงได้ จะเป็นการส่งเสริมแรงจูงใจให้ผู้ป่วยสามารถปฏิบัติกิจวัตรดังกล่าวได้อย่างสะดวกในชีวิตประจำวัน และส่งผลให้เกิดการปฏิบัติตามแผนการรักษาอย่างต่อเนื่องในระยะยาว ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ป่วยโดยรวม อีกทั้งยังไม่มีงานวิจัยที่เปรียบเทียบผลของจำนวนครั้งในการยืดกล้ามเนื้อต่อการลดอาการปวดหลังส่วนล่างอย่างชัดเจน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของความถี่ในการออกกำลังกายยืดกล้ามเนื้อต่อการลดอาการปวดหลังส่วนล่าง เพื่อหาแนวทางการรักษาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับผู้ป่วย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลของความถี่ในการออกกำลังกายยืดกล้ามเนื้อต่อการลดอาการปวดหลังส่วนล่างระหว่างการยืดทุกวัน และ 2-3 วันต่อสัปดาห์ ต่อระดับความปวด(pain score) และผลกระทบของการปวดหลังส่วนล่างต่อชีวิตประจำวัน (The Oswestry Disability index; ODI)

2. เพื่อเปรียบเทียบระดับความปวด(pain score) และผลกระทบของการปวดหลังส่วนล่างต่อชีวิตประจำวัน (The Oswestry Disability index; ODI) ก่อนและหลังการออกกำลังกายเพื่อยืดกล้ามเนื้อ

สมมุติฐานการวิจัย

การออกกำลังกายยืดกล้ามเนื้อ ไม่ว่าจะเป็นการปฏิบัติทุกวัน หรือ 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ ให้ผลในการลดอาการปวดกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างที่ไม่แตกต่างกัน ดังนั้น การแนะนำให้ผู้ป่วยออกกำลังกายด้วยความถี่ที่น้อยลงน่าจะช่วยเพิ่มความร่วมมือและเป็นแรงจูงใจให้ผู้ป่วยออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง

ระเบียบวิธีวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม (randomized controlled trial; RCT) ชนิดการศึกษา 2 กลุ่ม โดยวัดก่อนและหลังการทดลอง (two group pre – post test design)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือผู้ป่วยที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างที่เข้ารับการรักษาที่ห้องตรวจเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชท่าบ่อ อ.ท่าบ่อ จ.หนองคาย กลุ่มตัวอย่าง คือผู้ป่วยที่มารับบริการตรวจรักษาห้องตรวจเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชท่าบ่อ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2567-เดือนพฤษภาคม 2568 ด้วยอาการปวดหลังส่วนล่าง จำนวน 70 คน

คำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G* Power Analysis[20] ใช้ Test family เลือก t-tests, statistical test เลือก Means: Differences between two independent means (Two groups) เลือก one tailed กำหนดค่าอิทธิพล (effect size) จากงานวิจัยเรื่อง Han Hi et al[21] ได้ค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 1.125 ค่าความคลาดเคลื่อน (alpha) = 0.05 และค่า Power = 0.95 ได้กลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มละ 15 คน ซึ่งอาจส่งผลให้งานวิจัยไม่มีความน่าเชื่อถือจึงปรับค่าขนาดอิทธิพลเป็นขนาดสูงเท่ากับ 0.80 เมื่อคำนวณแล้วได้กลุ่มตัวอย่าง 70 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 35 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่มย่อย (block randomization) ขนาดกลุ่มย่อละ 4 คน เพื่อควบคุมปัจจัยรบกวน กลุ่มทดลองจะได้รับการแนะนำให้ออกกำลังกายยืดกล้ามเนื้อทุกวัน ขณะที่กลุ่มควบคุมจะได้รับการแนะนำให้ออกกำลังกายยืดกล้ามเนื้อ 2-3 วันต่อสัปดาห์ นาน 4 สัปดาห์

เกณฑ์ในการคัดเข้าศึกษา (inclusion criteria)

1. มีอายุ 20 ปีขึ้นไป ที่มารับบริการตรวจรักษาห้องตรวจเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชท่าบ่อ ในช่วงเวลาที่ศึกษา

2. มีอาการปวดบริเวณหลังส่วนล่าง ที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีสาเหตุจากภาวะปวดกล้ามเนื้อและพังผืดบริเวณหลังส่วนล่าง (รหัส ICD 10 คือ M79.1 myalgia ร่วมกับ M54.5 low back pain) โดยที่ไม่มีกำหนดระดับของความปวด (pain score) เริ่มต้น

3. ไม่มีโรคประจำตัวที่เป็นสาเหตุให้เกิดอาการผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ เช่น โรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ โรคเก๊าต์ ความผิดปกติแต่กำเนิด และโรคเนื้องอกหรือมะเร็งกระดูก

4. ไม่มีประวัติการผ่าตัดเกี่ยวกับกระดูก ข้อต่อ และกล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนล่าง

5. ไม่มีประวัติการได้รับอุบัติเหตุหรือการบาดเจ็บที่ส่งผลต่ออาการผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อโดยถาวรหรือผ่าตัดบริเวณกระดูกสันหลัง เช่น กระดูกสันหลังเคลื่อนทับเส้นประสาท

6. ประสงค์จะเข้าร่วมงานวิจัย

เกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria) คือ ผู้ป่วยไม่สมัครใจเข้าร่วมงานวิจัยจนจบโครงการ

เกณฑ์ในการให้เลิกจากการศึกษา(discontinuation criteria)

1. ผู้ป่วยขอยกเลิกและ/หรือถอนตัวไม่เข้าร่วมโครงการวิจัย ในระหว่างดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยยังคงติดตามดูแลให้การรักษาตามปกติ

2. ผู้ป่วยเกิดภาวะแทรกซ้อนระหว่างการดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1) แบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วย ซึ่งจะเก็บข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัย ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก และส่วนสูงเพื่อคำนวณดัชนีมวลกาย (body mass index; BMI) ระยะเวลาที่เริ่มมีอาการ ประวัติการออกกำลังกายที่สม่ำเสมอ (อย่างน้อย 30 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ ต่อเนื่องกัน 3 เดือน) โรคประจำตัว ประวัติการสูบบุหรี่ การดื่มแอลกอฮอล์ และการบันทึกจำนวนวันที่ออกกำลังกายของอาสาสมัคร

2) แบบบันทึกอาการปวดโดยใช้ numerical pain rating scale อาสาสมัครให้คะแนนความปวดตั้งแต่ 0-10 โดยคะแนนเรียงจากความปวดน้อยไปมาก 0 คือไม่ปวดเลย 10 คือปวดที่สุด

3) แบบสอบถาม The Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire ภาษาไทย เวอร์ชัน 1.0[22] แปลโดยนพวรรณ แสนเจริญสุทธิกุล ซึ่งเวอร์ชันนี้ผ่านกระบวนการการตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (content validity) 0.6-1.0 และทดสอบความสอดคล้องภายใน (internal consistency) ซึ่งได้ค่า Cronbach's alpha เท่ากับ 0.81 แสดงถึงความน่าเชื่อถือที่ดีของแบบสอบถาม นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือของแบบสอบถามนี้ในบริบทของประเทศไทย[23] โดยพบว่าค่า Cronbach's alpha ของทุกหมวดหมู่ในแบบสอบถาม

มีค่ามากกว่า 0.7 และค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถาม (inter-item correlation) มีค่ามากกว่า 0.4

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ท่ายืดกล้ามเนื้อหลัง กล้ามเนื้อสะโพกและกล้ามเนื้อต้นขา ผู้วิจัยจะสอนอาสาสมัครตั้งแต่วันแรกที่ยินยอมเข้าร่วมวิจัย โดยใช้แนวทางการออกกำลังยืดกล้ามเนื้อหลัง กล้ามเนื้อสะโพก และกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังของ Hatefi et al[15]และ Han Hi, et al[21] ประกอบด้วย 2 ท่า

ท่าที่ 1 อาสาสมัครอยู่ในท่านอนหงาย งอสะโพกและเข่าข้างที่ต้องการยืดเข้าหาหน้าอก โดยตรึงกระดูกเชิงกรานให้นิ่งระหว่างทำการยืดเหยียด จนกระทั่งรู้สึกตึงบริเวณสะโพกและหลังส่วนล่าง

ท่าที่ 2 อาสาสมัครอยู่ในท่ายืน วางขาข้างที่ต้องการยืดไว้บนพื้นที่ยกสูงประมาณครึ่งต้นขา เหยียดเข่าเกือบสุด งอสะโพก ดึงลำตัวส่วนหน้าท้องเข้าหาต้นขาด้านหน้า จนกระทั่งรู้สึกตึงบริเวณต้นขาด้านหลังของขาที่ถูกยกขึ้น

โดยทั้ง 2 ท่า ทำค้างไว้ 30 วินาที พัก 10 วินาที แล้วยืดกล้ามเนื้อซ้ำอีก 30 วินาที นับเป็น 1 รอบ ทำ 2 ท่า แต่ละท่าใช้ระยะเวลายืดทั้งหมด 1 นาที ต่อขา 1 ข้าง ทำวันละ 2 ครั้ง โดยจะแบ่งความถี่ตามกลุ่มที่ได้รับการจัดสรร เป็นกลุ่มทดลองที่ทำทุกวัน และกลุ่มควบคุมที่ทำ 2-3 วันต่อสัปดาห์นาน 4 สัปดาห์

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

1. ผู้วิจัยเข้าถึงข้อมูลโดยการค้น ICD-10 หลังผ่านจริยธรรมการวิจัยแล้ว

2. ผู้วิจัยเข้าพบผู้ป่วย แนะนำตนเองต่อผู้ป่วย ชี้แจงรายละเอียดโครงการวิจัย ขอความร่วมมือและความยินยอมจากอาสาสมัคร

3. อาสาสมัครจะถูกแบ่งกลุ่มด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่มย่อย (block randomization) เป็น 2 กลุ่ม

4. ผู้ทำการวิจัยเก็บข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัย และการสอบถามอาการปวดโดยใช้ numerical pain rating scale และ The Oswestry Low Back Pain Disability questionnaire

5. ผู้ป่วยทุกคนจะได้รับการสอนท่ายืดกล้ามเนื้อโดยผู้วิจัยเหมือนกันทุกราย ทำการสอนเป็นรายบุคคล ใช้แนวทางการออกกำลังยืดกล้ามเนื้อหลัง กล้ามเนื้อสะโพก และกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังของ Hatefi et al[15] และ Han Hi et al[21] ทำ 2 ท่าแต่ละท่าใช้ระยะเวลายืดทั้งหมด 1 นาที ต่อขา 1 ข้าง ทำวันละ 2 ครั้ง โดยจะแบ่งความถี่ตามกลุ่มที่ได้รับการจัดสรร เป็นกลุ่มทดลองที่ทำทุกวัน และกลุ่มควบคุมที่ทำ 2-3 วันต่อสัปดาห์นาน 4 สัปดาห์ โดยให้อาสาสมัครทำการบันทึกจำนวนวันที่ออกกำลังกายด้วย อาสาสมัครทุกรายจะได้รับคำแนะนำไม่ให้ไปรับการรักษาอื่นระหว่างการเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์

6. นัดติดตามการรักษาผู้ป่วยในอีก 4 สัปดาห์ต่อมา โดยผู้ทำวิจัยเป็นผู้สอบถามอาการเจ็บหรือปวดโดยใช้ numerical pain rating scale และ The Oswestry Low Back Pain Disability questionnaire อีกครั้ง

7. นำข้อมูลจำนวนวันต่อสัปดาห์ มาหาความสัมพันธ์กับการลดปวด เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการยืดทุกวัน และการยืด 2-3 วันต่อสัปดาห์ โดยความรู้สึกปวดจาก pain score ที่ลดลงมากกว่า 3 และใช้คะแนน ODI ที่ลดลงมากกว่า 2 คะแนน จึงจะถือว่ามีอาการปวดดีขึ้นและมีความสามารถในการทำกิจกรรมได้ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางคลินิค[24-25]

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลทั่วไป ใช้สถิติเชิงพรรณนา นำเสนอด้วยความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่ามัธยฐาน และพิสัยควอไทล์ (Interquartile Range; IQR) วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานระหว่างกลุ่มควบคุมที่ทำ 2-3 วันต่อสัปดาห์กับกลุ่มทดลองที่ยืดเหยียดทุกวัน กรณีข้อมูลเป็นแบบเชิงกลุ่ม (categorical data) ใช้ Fisher's exact test ส่วนกรณีข้อมูลเป็นแบบต่อเนื่อง (continuous data) ใช้ Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เนื่องจากข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ

2. เปรียบเทียบค่ามัธยฐานของระดับความปวด (pain score) และคะแนน Oswestry Disablitiy Index (ODI) โดยใช้ Wilcoxon signed ranks test สำหรับการประเมินก่อนและหลังการรักษา และใช้ Mann-Whitney U test สำหรับการเปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่ม เนื่องจากข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม STATA/BE Software, Version 18.0 (Stata Corp, College Station, TX, USA) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p-value <0.05

จริยธรรมการวิจัย

โครงการวิจัยผ่านการรับรองจริยธรรมวิจัยในมนุษย์จากสำนักงานสาธารณสุขหนองคาย เลขที่ 66/2567 ลงวันที่ 6 กันยายน 2567 ผู้วิจัยได้มีการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่างโดยชี้แจงรายละเอียด ครอบคลุมข้อมูลต่อไปนี้ 1) ชื่อและข้อมูลเกี่ยวกับผู้วิจัย 2) วัตถุประสงค์ และประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย 3) ขั้นตอนการเก็บรวบรวมแบบสอบถาม ไม่มีการระบุชื่อของผู้ตอบแบบสอบถามในแบบสอบถาม 4) การเก็บรักษาข้อมูลเป็นความลับ 5) การเสนอผลงานวิจัยในภาพรวม 6) สิทธิที่จะตอบรับหรือปฏิเสธการเข้าร่วมการวิจัย หรือสิทธิที่จะถอนตัวออกจากการวิจัยได้ตลอดเวลา โดยไม่มีผลกระทบต่อการปฏิบัติงานของผู้ตอบแบบสอบถามและข้อมูลทั้งหมดจะถูกทำลายภายใน 3 ปี ภายหลังจากที่ผลการวิจัยได้รับการเผยแพร่แล้ว

ผลการศึกษา

ผลการศึกษา พบว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายทุกวัน(กลุ่มทดลอง) และกลุ่มออกกำลังกาย 2-3 วันต่อสัปดาห์ (กลุ่มควบคุม) มีลักษณะทางประชากรศาสตร์ที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มทดลอง 35 ราย มีสัดส่วนเพศหญิงร้อยละ 60 อายุเฉลี่ย 57.0 ปี ระยะเวลาเกิดอาการน้อยกว่า 3 เดือนร้อยละ 68.6 ไม่สูบบุหรี่ร้อยละ 77.1 ส่วนใหญ่ไม่ออกกำลังกาย ร้อยละ 82.9 และไม่ดื่มแอลกอฮอล์ร้อยละ 68.6 ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีสัดส่วนเพศหญิงร้อยละ 65.7 อายุเฉลี่ย 56.9 ปี ระยะเวลาเกิดอาการน้อยกว่า 3 เดือนร้อยละ 82.9 ไม่สูบบุหรี่ร้อยละ 77.1 ไม่ออกกำลังกายร้อยละ 85.7 และไม่ดื่มแอลกอฮอล์ร้อยละ 72.3 กลุ่มทดลองมีความปวดก่อนการรักษาเฉลี่ย 6.7 ±4.2 คะแนน หลังการรักษาเฉลี่ย 4.3±1.3 คะแนน กลุ่มควบคุมมีความปวดก่อนการรักษาเฉลี่ย 6.8±1.5 คะแนน หลังการรักษาเฉลี่ย 4.4±1.9 คะแนน ผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน (ODI) กลุ่มทดลองก่อนการรักษาเฉลี่ย 9.6±4.2 คะแนน ผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน (ODI) หลังการรักษาเฉลี่ย 4.4±3.1 คะแนน กลุ่มควบคุม ค่าผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน (ODI) ก่อนการรักษาเฉลี่ย 8.6±4.2 คะแนน หลังการรักษาเฉลี่ย 5.3±2.2 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบ pain score และ ODI ระหว่างสองกลุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

ผลการเปรียบเทียบคะแนนความปวด (pain score) โดยใช้ค่ามัธยฐานพบว่า ก่อนการรักษาทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีมัธยฐานเท่ากัน 7 คะแนนและลดลงหลังการรักษาเหลือ 4 คะแนนเท่ากัน ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$ ทั้งสองกลุ่ม) เช่นเดียวกับค่า ODI ก่อนการรักษา ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีมัธยฐานเท่ากัน 9 คะแนน ลดลงหลังการรักษาเหลือ 4 คะแนนในกลุ่มทดลองและ 6 คะแนนในกลุ่มควบคุม ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$ ทั้งสองกลุ่ม) อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบผลการรักษาระหว่างสองกลุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง pain score และ ODI (ตารางที่ 2)

ตาราง 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (N=70)

ข้อมูล	กลุ่มทดลอง (n=35) ทำทุกวัน จำนวน (ร้อยละ)	กลุ่มควบคุม(n=35) ทำ 2-3 วันต่อสัปดาห์ จำนวน (ร้อยละ)	p-value
I. ข้อมูลทั่วไป			
เพศ			0.621[F]
ชาย	14(40.0)	12(34.3)	
หญิง	21(60.0)	23(65.7)	
อายุ (ปี) X±SD	57.0±10.9	56.9±9.8	0.954[M]
BMI (kg/sq.m) X±SD	25.3±3.0	26.2±7.5	0.277[M]
ระยะเวลาที่เป็น (เดือน)			0.163[F]
น้อยกว่า 3	24(68.6)	29(82.9)	
มากกว่า 3	11(31.4)	6(17.1)	
การสูบบุหรี่			1.000[F]
ไม่สูบ	27(77.1)	27(77.1)	
สูบ	8(22.9)	8(22.9)	
การออกกำลังกาย			0.743[F]
ไม่ออกกำลังกาย	29(82.9)	30(85.7)	
ออกกำลังกาย	6(17.1)	5(14.3)	
การดื่มแอลกอฮอล์			0.597[F]
ไม่ดื่ม	24(68.6)	26(72.3)	
ดื่ม	11(31.4)	9(25.7)	
II. คะแนนความปวดและผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน			
คะแนนความปวด (pain score) โดย NRS			
-ก่อนรักษา X±SD	6.7±1.2	6.8±1.5	0.629[M]
-หลังการรักษา X±SD	4.3±1.3	4.4±1.9	0.826[M]
คะแนนผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน(ODI)			
-ก่อนรักษา X±SD	9.6±4.2	8.6±4.2	0.340[M]
-หลังการรักษา X±SD	4.4±3.1	5.3±3.2	0.204[M]

[F] คือ Fisher's exact test, [M] คือ Mann-Whitney U test

ตารางที่ 2 มัธยฐานของ pain score และ ODI ก่อนและหลังการรักษาจำแนกตามกลุ่มตัวอย่าง(N=70)

	Pain score		p-value	ODI		p-value
	ก่อนรักษา	หลังรักษา		ก่อนรักษา	หลังรักษา	
กลุ่มทดลอง (n=35)						
Median [IQR]	7 [6,8]	4 [3,5]	<0.001[W]	9 [5,14]	4 [2,7]	<0.001[W]
กลุ่มควบคุม (n=35)						
Median [IQR]	7 [5,8]	4 [3,6]	<0.001[W]	9 [6,10]	6 [3,6]	<0.001[W]
p-value	0.441[M]	0.562[M]		0.627[M]	0.181[M]	

[M] คือ Mann-Whitney U test, [W] คือ Wilcoxon signed ranks test

เมื่อเปรียบเทียบผลของการลดอาการปวดก่อนและหลังการรักษา พบว่า มีผู้เข้าร่วมวิจัย 70 คนมีอาการปวดลดลงมากกว่า 3 คะแนน 26 คน (ร้อยละ 37.1) และมี ODI ที่ลดลงมากกว่า 2 คะแนน 62 คน (ร้อยละ 88.6) เมื่อพิจารณาตามความถี่ของการออกกำลัง กลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงของ pain score มากกว่า 3 คะแนน ร้อยละ 40.0 และ ODI ที่ลดลงมากกว่า 2 คะแนน ร้อยละ 94.3 ในสัดส่วนที่มากกว่ากลุ่มควบคุม pain scoreมากกว่า 3 คะแนน (ร้อยละ 34.3) และ ODI ที่ลดลงมากกว่า 2 คะแนน (ร้อยละ 82.9) แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.621 และ p=0.133 ตามลำดับ) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของคะแนน pain score และ ODI ก่อนและหลังติดตามการรักษาจำแนกเป็นกลุ่มคะแนน

การเปลี่ยนแปลงของคะแนน ก่อนและหลังการรักษา	รวม (n=70) จำนวน (ร้อยละ)	กลุ่มทดลอง (n=35) จำนวน (ร้อยละ)	กลุ่มควบคุม(n=35) จำนวน (ร้อยละ)	p-value
Pain score ก่อนและหลัง				0.621
ลดลงมากกว่า 3	26(37.1)	14(40.0)	12(34.3)	
ลดลงน้อยกว่า 3	44(62.9)	21(60.0)	23(65.7)	
ODI ก่อนและหลัง				0.133
ลดลงมากกว่า 2	62(88.6)	33(94.3)	29(82.9)	
ลดลงน้อยกว่า 2	8(11.4)	2(5.7)	6(17.1)	

อภิปรายผล

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมคะแนนความปวด (pain score) ก่อนการรักษามีค่ามัธยฐาน 7 คะแนน และหลังการรักษามีค่ามัธยฐาน 4 คะแนน และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่า เมื่อประเมินผลที่ 4 สัปดาห์หลังการออกกำลังกาย ความถี่ทั้งสองรูปแบบให้ผลลัพธ์ที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยทั้งสองรูปแบบสามารถลดอาการปวดหลังส่วนล่างและลดผลกระทบของอาการปวดหลังส่วนล่างต่อการดำเนินชีวิตประจำวันได้ไม่ต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Danial et al[19] ที่ค้นพบว่าการออกกำลังกายยืดกล้ามเนื้อเพียง วันละ 2 ครั้ง 3 วันต่อสัปดาห์ ให้ผลที่เท่ากับการทำทุกวัน

เมื่อใช้พิจารณาความรู้สึกปวดจาก pain score ที่ลดลงมากกว่า 3 และคะแนน ODI ที่ลดลงมากกว่า 2 คะแนน จึงจะถือว่ามีอาการปวดดีขึ้นและมีความสามารถในการทำกิจกรรมได้ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางคลินิค[24-25] ผลของการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าในส่วนของทั้ง pain score นั้น ผู้เข้าร่วมวิจัยกลุ่มทดลองร้อยละ 60.0 และกลุ่มควบคุมร้อยละ 65.7 ยังไม่สามารถลดลงได้ถึงเกณฑ์ดังกล่าว อย่างไรก็ตาม ทั้งกลุ่มที่ออกกำลังกาย 2-3 วันต่อสัปดาห์ และออกกำลังกายทุกวัน ต่างก็มีคะแนน pain score และ ODI ก่อนและหลังการรักษาที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$ ทั้งสองกลุ่ม) จึงกล่าวได้ว่าสำหรับผู้ป่วยกลุ่มอาการปวดกล้ามเนื้อ การลดอาการปวดเพียงแค่ 1-2 คะแนน อาจทำให้สามารถดำเนินชีวิตประจำวันได้ดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด อาจอธิบายได้ว่าการออกกำลังกายยืดกล้ามเนื้อสามารถลด maximum voluntary contraction, electromyography activity และ H-reflex[18] ทำให้ลดการกระตุ้นกล้ามเนื้อ ทำให้อาการตึงลดลง สามารถดำเนินชีวิตประจำวันได้ดีขึ้น อีกทั้งการยืดกล้ามเนื้อทุกวันเป็นเวลา 4 สัปดาห์ จะเพิ่มการไหลเวียนของเลือดไปยังกล้ามเนื้อโครงร่างระหว่างการออกกำลังกาย เพิ่มการขยายตัวของหลอดเลือดและเพิ่มความสามารถในการนำส่งออกซิเจนในกล้ามเนื้อที่ถูกยืด[26] การออกกำลังกายทุกวันจึงอาจช่วยให้ผู้ป่วยสามารถใช้ชีวิตประจำวันได้ดียิ่งขึ้นเมื่อเทียบกับการทำ 2-3 วันต่อสัปดาห์

สรุปผล

การออกกำลังกายเพื่อบรรเทาอาการปวดหลังส่วนล่าง ไม่ว่าจะเป็นการออกกำลังกาย 2-3 วันต่อสัปดาห์ หรือออกกำลังกายทุกวัน ให้ผลลัพธ์ในการลดอาการปวดและผลกระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวันได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น ผู้ป่วยที่มีอาการปวดหลังส่วนล่าง สามารถเลือกออกกำลังกายเพียง 2-3 วันต่อสัปดาห์ เพื่อบรรเทาอาการปวดและเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ชีวิตประจำวันได้ ซึ่งการออกกำลังกายในความถี่นี้น่าจะช่วยให้ผู้ป่วยสามารถปฏิบัติได้อย่างต่อเนื่องในระยะยาว

ข้อเสนอแนะ

หัวใจสำคัญของการส่งเสริมสุขภาพไม่ได้มีเพียงแค่การให้ข้อมูลที่ถูกต้องเท่านั้น แต่การได้รับคำแนะนำที่เข้าใจง่ายและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงอย่างสม่ำเสมอ จะนำไปสู่ผลลัพธ์ด้านสุขภาพที่ดีขึ้นอย่างชัดเจน แพทย์และบุคลากรทางการแพทย์จึงสามารถนำผลการศึกษานี้ไปประยุกต์ใช้ในการให้คำแนะนำแก่ผู้ป่วยได้ นอกจากนี้ การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อยังเป็นอีกหนึ่งแนวทางที่ช่วยลดความเสี่ยงของการปวดกล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาในอนาคตคือ การศึกษาเปรียบเทียบผลลัพธ์ของการออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับการจัดการความปวดรูปแบบอื่น ๆ ยิ่งไปกว่านั้น ระดับความปวดเริ่มต้นของผู้ป่วยอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพของการลดปวดที่แตกต่างกัน ดังนั้น ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรพิจารณาแบ่งกลุ่มผู้เข้าร่วมตามระดับความปวดเริ่มต้น เพื่อให้การวิเคราะห์ผลลัพธ์มีความแม่นยำและเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกที่มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. Hoy D, Bain C, Williams G, March L, Brooks P, Blyth F, et al. A systematic review of the global prevalence of low back pain. Arthritis Rheum. 2012;64(6):2028-37.

2. McBeth J, Jones K. Epidemiology of chronic musculoskeletal pain. Best Pract Res Clin Rheumatol. 2007;21(3):403-25.

3. Makkiyah FA, Sinaga TA, Khairunnisa N. A Study from a Highly Populated Country : Risk Factors Associated with Lower Back Pain in Middle-Aged Adults. J Korean Neurosurg Soc. 2023;66 (2):190-8.

4. สุนิสา ชายเกลี้ยง. การปวดหลังจากการทำงาน: ภัยเงียบใกล้ตัวที่คุณควรรู้. วารสารวิจัยคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2017;2(3):47-54.

5. Jandre Reis FJ, Macedo AR. Influence of Hamstring Tightness in Pelvic, Lumbar and Trunk Range of Motion in Low Back Pain and Asymptomatic Volunteers during Forward Bending. Asian Spine J. 2015;9(4):535-40.

6. Arokoski JP, Valta T, Kankaanpää M, Airaksinen O. Activation of lumbar paraspinal and abdominal muscles during therapeutic exercises in chronic low back pain patients. Arch Phys Med Rehabil. 2004;85(5):823-32.

7. Masaki M, Aoyama T, Murakami T, Yanase K, Ji X, Tateuchi H, et al. Association of low back pain with muscle stiffness and muscle mass of the lumbar back muscles, and sagittal spinal alignment in young and middle-aged medical workers. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2017;49:128-33.

8. Vatovec R, Voglar M. Changes of trunk muscle stiffness in individuals with low back pain: a systematic review with meta-analysis. BMC Musculoskelet Disord. 2024;25(1):155.

9. Li Y, Yu J, Zhang J, Zhang Z, Wang X. Quantifying the stiffness of lumbar erector spinae during different positions among participants with chronic low back pain. PLoS One. 2022;17 (6):e0270286.

10. Gou Y, Lei H, Chen X, Wang X. The effects of hamstring stretching exercises on pain intensity and function in low back pain patients: A systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials. SAGE Open Med. 2024;12:20503121241252251.

11. Quentin C, Bagheri R, Ugbolue UC, Coudeyre E, Pélissier C, Descatha A, et al. Effect of Home Exercise Training in Patients with Nonspecific Low-Back Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. Int J Environ Res Public Health. 2021;18 (16).

12. Kanas M, Faria RS, Salles LG, Sorpreso ICE, Martins DE, Cunha RAD, et al. Home-based exercise therapy for treating non-specific chronic low back pain. Rev Assoc Med Bras (1992). 2018;64(9):824-31.

13. Balagué F, Mannion AF, Pellisé F, Cedraschi C. Non-specific low back pain. Lancet. 2012;379(9814):482-91.

14. Hayden JA, van Tulder MW, Tomlinson G. Systematic review: strategies for using exercise therapy to improve outcomes in chronic low back pain. Ann Intern Med. 2005;142(9):776-85.

15. Hatefi M, Babakhani F, Ashrafizadeh M. The effect of static stretching exercises on hip range of motion, pain, and disability in patients with non-specific low back pain. J Exp Orthop. 2021;8(1):55.

16. Saner J, Bergman EM, de Bie RA, Sieben JM. Low back pain patients' perspectives on long-term adherence to home-based exercise programmes in physiotherapy. Musculoskelet Sci Pract. 2018;38:77-82.

17. Behm DG, Blazevich AJ, Kay AD, McHugh M. Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review. Appl Physiol Nutr Metab. 2016;41(1):1-11.

18. Behm DG, Chaouachi A. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. Eur J Appl Physiol. 2011;111 (11):2633-51.

19. Cipriani DJ, Terry ME, Haines MA, Tabibnia AP, Lyssanova O. Effect of stretch frequency and sex on the rate of gain and rate of loss in muscle flexibility during a hamstring-stretching program: a randomized single-blind longitudinal study. J Strength Cond Res. 2012;26(8):2119-29.

20. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. Behav Res Methods. 2007;39(2):175-91.

21. Han HI, Choi HS, Shin WS. Effects of hamstring stretch with pelvic control on pain and work ability in standing workers. J Back Musculoskelet Rehabil. 2016;29(4):865-71.

22. Sanjaroensuttikul N. The Oswestry low back pain disability questionnaire (version 1.0) Thai version. JOURNAL-MEDICAL ASSOCIATION OF THAILAND. 2007;90(7):1417.

23. Sae-jung S, Hunzavong T, Jirarattanapochai K. Reliability of Thai version of Oswestry questionnaire for the evaluation of low back pain patients. Srinagarind Medical Journal. 2002;17 (4):247-53.

24. Summaries for patients. Best types of exercise for low back pain. Ann Intern Med. 2005;142(9):I72.

25. Rowbotham MC. What is a ‘clinically meaningful’reduction in pain? Pain. 2001;94(2):131-2.

26. Hotta K, Behnke BJ, Arjmandi B, Ghosh P, Chen B, Brooks R, et al. Daily muscle stretching enhances blood flow, endothelial function, capillarity, vascular volume and connectivity in aged skeletal muscle. J Physiol. 2018;596(10):1903-17.

รับต้นฉบับ 20 มีนาคม 2568 บทความปรับปรุง 31 กรกฎาคม 2568 รับลงตีพิมพ์ 7 สิงหาคม 2568