



โรงพยาบาล
วารสาร
ชัยนาทนเรนทร

JAINAD NARENDRA HOSPITAL JOURNAL



ผลการดัดตั้งข้อไหล่ร่วมกับการใช้เทคนิคการหดค้าง คลายตัวในผู้ป่วยที่มีภาวะข้อไหล่ยึดติด
Effects of shoulder mobilization along with hold-relax technique in patients with frozen shoulder

สิริกมล นิลกำแหง*

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยกึ่งทดลองนี้ เพื่อศึกษาผลการดัดตั้งข้อไหล่ร่วมกับการใช้เทคนิคการหดค้าง คลายตัวในผู้ป่วยที่มีภาวะข้อไหล่ยึดติด กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (stratified sampling) จากผู้ป่วยเพศชายและหญิงที่มีภาวะข้อไหล่ยึดติด อายุ ๔๐-๗๐ ปี ใช้ช่วงการเคลื่อนไหวแบบกระทำเองในท่ายกแขน (shoulder flexion) และเพศเป็นตัวแทนเปรียบเทียบเข้ากลุ่มโดยวิธี matched pair กำหนดกลุ่มประชากรมีคุณสมบัติดังนี้ ๑. มีช่วงการเคลื่อนไหวแบบกระทำเอง ในท่ายกแขน ๑๐๐-๑๔๐ องศา ๒. มีระดับความปวดในรูปแบบตัวเลขน้อยกว่า ๘ ได้กลุ่มตัวอย่าง ๒๔ คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น ๒ กลุ่มๆ ละ ๑๒ คน พบว่าหลังการทดลอง ๖ สัปดาห์ กลุ่มทดลองเหลือกลุ่มตัวอย่าง ๑๑ คน วิธีการทดลอง กลุ่มที่ ๑ เป็นกลุ่มควบคุม ได้รับการรักษาทางกายภาพบำบัดตามมาตรฐาน กลุ่มที่ ๒ เป็นกลุ่มทดลอง ได้รับการรักษาทางกายภาพบำบัดตามมาตรฐาน และเทคนิคการหดค้าง คลายตัว ทั้ง ๒ กลุ่มทำการทดลอง สัปดาห์ละ ๒ วัน เป็นระยะเวลา ๖ สัปดาห์ สถิติที่ใช้ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนา และการทดสอบค่าที่ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของช่วงการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ระดับความปวดในรูปแบบตัวเลข และคะแนนดรชนีความเจ็บปวดและการสูญเสียสมรรถภาพของหัวไหล่ฉบับภาษาไทย ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการทดลอง ๖ สัปดาห์ โดยสถิติ paired t-test และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการทดลอง ๖ สัปดาห์ ด้วยสถิติ independent t-test ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง มีช่วงการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ระดับความปวดในรูปแบบตัวเลข และคะแนนดรชนีความเจ็บปวดและการสูญเสียสมรรถภาพของหัวไหล่ฉบับภาษาไทย แตกต่างจากก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .๐๕ และภายหลังการทดลอง ๖ สัปดาห์ กลุ่มที่ใช้เทคนิคการหดค้าง คลายตัวมีช่วงการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ และคะแนนดรชนีความเจ็บปวดและการสูญเสียสมรรถภาพของหัวไหล่ฉบับภาษาไทย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .๐๕ แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของระดับความปวดในรูปแบบตัวเลขของทั้ง ๒ กลุ่ม

ผลการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า การดัดตั้งข้อไหล่ร่วมกับการใช้เทคนิคการหดค้าง คลายตัว มีประสิทธิผลในการเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ลดระดับความปวดในรูปแบบตัวเลข และมีคะแนนดรชนีความเจ็บปวดและการสูญเสียสมรรถภาพของหัวไหล่ฉบับภาษาไทยลดลง เมื่อนำไปใช้ในผู้ป่วยที่มีภาวะข้อไหล่ยึดติด

คำสำคัญ : เทคนิคการดัดตั้งข้อไหล่ เทคนิคการหดค้าง คลายตัว ภาวะข้อไหล่ยึดติด

* นักกายภาพบำบัดชำนาญการ โรงพยาบาลชยันตพนเรนทร

Abstract

The purpose of this study was to clarify Effects of shoulder mobilization along with hold-relax technique in patients with frozen shoulder. Subjects of this study were 34 males and females with frozen shoulder age 40-70 years who were selected by stratified sampling procedures. The subjects were divided into 2 groups by with 17 subjects in each group by randomly assignment. Participants were assigned to groups using matched-pair sampling based on two primary variables: active shoulder flexion range of motion and gender. Measured between 90 and 140 degree a Numeric Rating Scale (NRS) score of less than 4. A total of 34 subjects were initially enrolled and divided into two groups of 17 participants each (Experimental and Control groups). Following the 6 week intervention period, the experimental group had 16 participants remaining due to attrition. Control Group: Received standard physical therapy. Experimental Group: Received standard physical therapy combined with the Hold-Relax technique. Both groups attended sessions twice weekly for 6 weeks. Data were analyzed using paired t-tests for within-group comparisons and independent t-tests to compare differences between the control and experimental groups. The results revealed that after the 6-week intervention, both groups showed statistically significant improvements ($p < .05$) in shoulder range of motion (ROM), Numeric Rating Scale (NRS), and Thai version of the Shoulder Pain and Disability Index (SPADI) compared to baseline. Furthermore, the experimental group (Hold-Relax technique) demonstrated significantly greater improvements in shoulder range of motion and Shoulder Pain and Disability Index scores than the control group ($p < .05$). However, no significant difference was found in Numeric Rating Scale scores between the two groups.

These results demonstrated that Effects of shoulder mobilization along with hold-relax technique in patients with frozen shoulder. Effectiveness in enhancing to increase range of motion decrease Numeric Rating Scale scores and Thai version of the Shoulder Pain and Disability Index In patients with frozen shoulder.

Key words : Shoulder mobilization technique, Hold-relax technique, Frozen shoulder

บทนำ

ข้อไหล่ยึดติด Frozen shoulder หรือ Adhesive capsulitis คือภาวะที่เกิดการจำกัด การเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ทำให้เกิดความยากลำบากในการใช้ชีวิตประจำวัน โดยเกิดจากรอยโรค ภายในโครงสร้างแคปซูลของข้อไหล่ (glenohumeral capsule) ส่งผลให้เกิดอาการปวด ข้อไหล่ขยับ ได้ยาก มีการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อรอบข้อไหล่ และมีการจำกัดการเคลื่อนไหว ตามรายงานระบาด วิทยา พบว่าความชุกของประชากรที่มีภาวะข้อไหล่ยึดติดร้อยละ ๒-๕ ของประชากรทั่วไป (Schmitz M *et al.*, ๒๐๒๓) สามารถแบ่งสาเหตุการเกิดได้ ๒ ประเภท คือปฐมภูมิ (primary) คือ ไม่ทราบ สาเหตุ (idiopathic) ทุติยภูมิ (secondary) คือ สาเหตุการเกิดเกี่ยวข้องกับอาการอื่น แบ่งเป็น ๓ ประเภท ได้แก่ ๑. สาเหตุจากภายในข้อไหล่ (intrinsic) ๒. สาเหตุจากภายนอกข้อไหล่ (extrinsic) ๓. สาเหตุจากโรคอื่นๆ (systemic) มีระยะดำเนินโรคระหว่าง ๑๒-๔๒ เดือน พบมากในประชากร เพศหญิงมากกว่าเพศชาย อายุ ๔๐ ปี ขึ้นไป อาการแสดงภาวะข้อไหล่ติดมักเกิดขึ้นช้าๆ ปวดบริเวณ ข้อไหล่ หรือต้นแขน ไม่สามารถนอนทับข้อไหล่ที่มีอาการปวดได้ มีอาการปวดเมื่อยแขน และยกแขน ขึ้นไม่สุด มีอาการปวดเมื่อยแขนออกด้านนอก กล้ามเนื้อรอบๆ ข้อไหล่มีการตึงตัว และหดรั้ง อาจพบจุดกดเจ็บบริเวณกล้ามเนื้อรอบข้อไหล่ได้ การตรวจร่างกายพบว่าการจำกัดการเคลื่อนไหว ทั้งแบบกระทำได้ (active range of motion) และแบบมีผู้กระทำ (passive range of motion)

แผนกกายภาพบำบัด กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลชยันตนาทนเรนทร มีกลุ่มโรคระบบ กระดูกและกล้ามเนื้อมากเป็นอันดับหนึ่งของกลุ่มโรคทั้งหมด ตั้งแต่ปี ๒๕๖๗-๒๕๖๘ พบว่ามีผู้ป่วย ๑,๕๓๗ และ ๑,๕๖๗ ราย ให้บริการทางกายภาพบำบัดจำนวน ๙,๖๙๕ และ ๙,๙๑๑ ครั้ง ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี ผู้ป่วยกลุ่มที่มีความผิดปกติของข้อไหล่ที่มารับบริการที่แผนกสูงเป็นอันดับ ๒ รองจากผู้ป่วยกลุ่มปวดหลัง (สถิติงานกายภาพบำบัด พ.ศ. ๒๕๖๗) แพทย์ส่งผู้ป่วยมารับการรักษา ทางกายภาพบำบัดโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดอาการปวด และเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว การรักษาผู้ป่วย ข้อไหล่ยึดติดทางกายภาพบำบัดใช้ระยะเวลาการรักษาค่อนข้างนานกว่าช่วงการเคลื่อนไหวจะเพิ่มขึ้น ใกล้เคียงปกติ มีความก้าวหน้าทางการรักษาค่อนข้างช้า ถึงแม้ผู้ป่วยได้รับการรักษาอย่างต่อเนื่อง ก็ตาม นอกจากปัจจัยที่เกิดการหดรั้งภายในข้อต่อแล้ว ยังพบว่าการตึงตัวของกล้ามเนื้อ (muscle tightness) และหดเกร็งของกล้ามเนื้อ (muscle spasm) รอบๆ ข้อไหล่ด้วย

การใช้เทคนิคการหด ค้าง คลายตัว (hold-relax technique) ซึ่งเป็นเทคนิคหนึ่ง ของกระตุ้นการรับรู้ระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Proprioceptive neuromuscular facilitation : PNF) มีเป้าหมายเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวกรณีที่มีการเคลื่อนไหวลดลงจากความตึงตัวของกล้ามเนื้อ หรืออาการปวด รวมทั้งลดการหดเกร็งของกล้ามเนื้อโดยใช้กลไก autogenic inhibition และ reciprocal inhibition (reflexive antagonism)

ในต่างประเทศ มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการหด ค้าง คลายตัว ออกมาอย่างต่อเนื่อง แต่ภายในประเทศไทยที่ศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคการรักษาต่างๆ ยังมีจำนวนจำกัด ทำให้ขาดข้อมูล เชิงประจักษ์เพื่อสนับสนุนการประยุกต์ใช้ในทางคลินิก และเป็นงานวิจัยที่ที่ผ่านการศึกษามาในระยะ หนึ่งแล้ว (เตื่อนใจ, ๒๕๔๙; ภัทริศวรร, ๒๕๕๒ และ Pichaiyongwongdee S, ๒๐๑๕) งานวิจัยที่เป็น การใช้เทคนิคการรักษาทางกายภาพบำบัดโดยวิธีดัดดึงข้อต่อ ร่วมกับเทคนิค hold-relax ก็ยัง มีงานวิจัยอยู่จำกัด (Lin P *et al.*, ๒๐๒๒) หรือไม่ก็เป็นการใช้เทคนิคการดัดดึงข้อต่อร่วมกับ PNF

เทคนิคอื่นๆ (Soni VP *et al.*, ๒๐๒๔) การศึกษานี้อาจเป็นประโยชน์เพื่อเป็นข้อมูลปัจจุบันในการเลือกตัดสินใจการใช้เทคนิคเฉพาะนี้ทั้งในทางคลินิกและในการวิจัย จึงเป็นเหตุผลที่ผู้วิจัยมีความสนใจในการทำวิจัยครั้งนี้

วัตถุประสงค์

๑. เพื่อเปรียบเทียบช่วงการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ (Range Of Motion) ระดับความปวดในรูปแบบตัวเลข (Numeric Rating Scale : NRS) คะแนนดรชนีความเจ็บปวดและการสูญเสียสมรรถภาพของหัวไหล่ ฉบับภาษาไทย (Shoulder Pain and Disability Index : SPADI) ภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองก่อนและหลังการรักษา ๖ สัปดาห์

๒. เพื่อเปรียบเทียบช่วงการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ (Range Of Motion) ระดับความปวดในรูปแบบตัวเลข (Numeric Rating Scale : NRS) คะแนนดรชนีความเจ็บปวดและการสูญเสียสมรรถภาพของหัวไหล่ฉบับภาษาไทย (Shoulder Pain and Disability Index : SPADI) ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองหลังการรักษา ๖ สัปดาห์

สมมติฐานการวิจัย

๑. การดัดดึงข้อไหล่ร่วมกับการใช้เทคนิคการหัดค้าง คลายตัวในผู้ป่วยที่มีภาวะข้อไหล่ยึดติด มีช่วงการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ระดับความปวดในรูปแบบตัวเลข และคะแนนดรชนีความเจ็บปวดและการสูญเสียสมรรถภาพของหัวไหล่ฉบับภาษาไทย ก่อนและหลังการรักษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

๒. ภายหลังจากการรักษา ๖ สัปดาห์ กลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะข้อไหล่ยึดติดที่ใช้เทคนิคการดัดดึงข้อไหล่ร่วมกับการใช้เทคนิคการหัดค้าง คลายตัว มีช่วงการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ระดับความปวดในรูปแบบตัวเลข คะแนนดรชนีความเจ็บปวดและการสูญเสียสมรรถภาพของหัวไหล่ฉบับภาษาไทย แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi experimental research) ชนิดสองกลุ่มวัดก่อนและหลังการทดลอง (two groups pre-test post-test design) ช่วงเวลา ๑ สิงหาคม ๒๕๖๘ ถึง ๓๑ มกราคม ๒๕๖๙ เป็นระยะเวลา ๖ สัปดาห์ รายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัย มีดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ผู้ป่วยที่มารับบริการที่แผนกกายภาพบำบัด กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาล ชัยนาทเรนทร จังหวัดชัยนาท ที่มีภาวะข้อไหล่ยึดติด (frozen shoulder หรือ adhesive capsulitis) ได้รับการตรวจร่างกายจากผู้วิจัยว่ามีการจำกัดช่วงการเคลื่อนไหวของข้อไหล่แบบกระทำเอง (active movement) และแบบผู้อื่นกระทำ (passive movement) ๒ ทิศทางขึ้นไป

กลุ่มตัวอย่าง กำหนดกลุ่มตัวอย่างจากค่าอิทธิพลที่ได้จากการทบทวนงานวิจัยของ Jawade S *et al.*, ๒๐๒๐ เรื่อง Comparison of Effectiveness of Hold-Relax Technique and Maitland's Mobilization in Improving Range of motion in Posttraumatic Stiffness of Knee Joint อนุกรมการงอเข้าหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองเท่ากับ 101.13 ± 12.35 กลุ่มควบคุมเท่ากับ 91.66 ± 13.85 ใช้โปรแกรมคำนวณ G*Power กำหนดค่าความคลาดเคลื่อน (alpha) เท่ากับ .๐๕ ขนาดอิทธิพล (effect size) เท่ากับ ๑.๓๕ ค่าอำนาจการทดสอบ (power of test)

เท่ากับ ๐.๘ ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง ๒๐ คน เพื่อป้องกันการสูญหายของกลุ่มประชากรจึงเพิ่มกลุ่มตัวอย่างร้อยละ ๒๐ ได้กลุ่มประชากร จำนวน ๒๔ คน สุ่มกลุ่มประชากรแบบชั้นภูมิ (stratified sampling) จำนวน ๒๔ คน กำหนดช่วงการเคลื่อนไหวท่ายกแขนแบบกระทำได้เอง (active movement of shoulder flexion) อยู่ในช่วง ๑๐๐-๑๔๐ องศา เป็นตัวเปรียบเทียบเพื่อเข้ากลุ่มโดยวิธี matched pair โดยแบ่งช่วงการเคลื่อนไหวเป็น ๒ ช่วง ได้แก่ ๑๐๐-๑๒๐ และ ๑๒๑-๑๔๐ ทำการจับคู่กลุ่มตัวอย่างที่มีช่วงการเคลื่อนไหวในช่วงเดียวกัน และเพศเดียวกัน หลังจากนั้นใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (sample random sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก หากได้หมายเลข ๑ หรือ ๒ อีกคน จะอยู่คนละกลุ่มโดยอัตโนมัติ โดยแบ่งกลุ่มออกเป็น ๒ กลุ่ม กลุ่มละ ๑๒ คน กลุ่มที่ ๑ เป็นกลุ่มควบคุม โดยให้การรักษาด้วยวิธีกายภาพบำบัดแบบมาตรฐาน ได้แก่ การดัดดึงข้อไหล่ (shoulder mobilization) และโปรแกรมการบริหารข้อไหล่ที่บ้าน (home-based self-exercise program exercise) กลุ่มที่ ๒ เป็นกลุ่มทดลอง ได้แก่ การดัดดึงข้อไหล่ (shoulder mobilization) การใช้เทคนิคการหัดค้าง คลายตัว (hold-relax technique) และโปรแกรมการบริหารข้อไหล่ที่บ้าน (home-based self-exercise program exercise)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

การดัดดึงข้อไหล่ (shoulder mobilization)

ข้อต่อกลีโนฮิวเมอรัล (glenohumeral joint) ด้วยเทคนิคของ Maitland เกรดที่ใช้ II ถึง IV (นพวรรณ, ๒๕๖๗)

การดัดดึงข้อต่อ Glenohumeral ประกอบด้วย Distraction, Anteroposterior (AP; posterior glide), Anteroposterior progressive, Posteroanterior (PA; anterior glide), Longitudinal caudad (inferior glide), Longitudinal caudad progression (inferior glide), Internal, External rotation, Hand behind back เป็น functional movement ที่ประกอบด้วย การหมุนแขนเข้าใน (internal rotation) เหยียดแขนไปข้างหลัง (extension) และการหุบแขนเข้าใน (adduction) กระทำท่าละ ๑๐ ครั้ง ๓ ชุด

ข้อต่อสคาปูโลโรราซิก (scapulothoracic joint)

ใช้ในการเพิ่มมุมของสะบัก ออกแรงตามทิศทางที่ต้องการ ได้แก่ elevation, depression, protraction, retraction, medial rotation, lateral rotation และ lifting (winging) กระทำ ๑๐ ครั้ง ๓ ชุด เกรด II ถึง IV

เทคนิคการหัดค้าง คลายตัว (Hold-relax technique) (อภิญญ์การย์, ๒๕๖๖)

๑. เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของการยกแขน (Shoulder flexion)

Direct treatment ใช้หลักการ autogenic inhibition ผู้ป่วยอยู่ในท่านอนหงาย นักกายภาพบำบัดทำการเคลื่อนไหวข้อไหล่ในท่า shoulder flexion จนถึงตำแหน่งที่มีการจำกัดการเคลื่อนไหว ทำการเกร็งค้าง (isometric contraction) ของกล้ามเนื้อตรงข้าม (shoulder extensor muscle) ด้านแรงนักกายภาพบำบัด ออกแรงร้อยละ ๓๐ ของแรงต้านสูงสุด โดยไม่ทำให้ปวดมากขึ้น ทำค้างไว้ ๕ วินาที ตามด้วยการผ่อนคลาย ๕ วินาที หากกล้ามเนื้อคลายตัวแล้วให้ทำ isotonic contraction ของกล้ามเนื้อยกแขน (shoulder flexor muscle) เพื่อเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว

แล้วทำการยืดต่อ ๒๐ วินาที ทำซ้ำ ๓ ครั้ง

Indirect treatment ใช้หลักการ reciprocal inhibition ผู้ป่วยอยู่ในท่านอนหงาย นักกายภาพบำบัดทำการเคลื่อนไหวข้อไหล่ในท่า shoulder flexion จนถึงตำแหน่งที่มีการจำกัดการเคลื่อนไหว ทำการเกร็งค้าง (isometric contraction) ของกล้ามเนื้ออกแขน (shoulder flexor muscle) ด้านแรงนักกายภาพบำบัด ออกแรงร้อยละ ๓๐ ของแรงต้านสูงสุด โดยไม่ทำให้ปวดมากขึ้น ทำค้างไว้ ๕ วินาที ตามด้วยการผ่อนคลาย ๕ วินาที หากกล้ามเนื้อคลายตัวแล้วให้ทำ isotonic contraction ของกล้ามเนื้ออกแขน (shoulder flexor muscle) เพื่อเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว แล้วทำการยืดต่อ ๒๐ วินาที ทำซ้ำ ๓ ครั้ง

๒. เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของการเหยียดแขน (Shoulder extension)

Direct treatment ใช้หลักการ autogenic inhibition ผู้ป่วยอยู่ในท่านอนตะแคง นักกายภาพบำบัดทำการเคลื่อนไหวข้อไหล่ในท่า shoulder extension จนถึงตำแหน่งที่มีการจำกัดการเคลื่อนไหว ทำการเกร็งค้าง (isometric contraction) ของกล้ามเนื้อตรงข้าม (shoulder flexor muscle) ด้านแรงนักกายภาพบำบัด ออกแรงร้อยละ ๓๐ ของแรงต้านสูงสุด โดยไม่ทำให้ปวดมากขึ้น ทำค้างไว้ ๕ วินาที ตามด้วยการผ่อนคลาย ๕ วินาที หากกล้ามเนื้อคลายตัวแล้วให้ทำ isotonic contraction ของกล้ามเนื้อเหยียดแขน (shoulder extensor muscle) เพื่อเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว แล้วทำการยืดต่อ ๒๐ วินาที ทำซ้ำ ๓ ครั้ง

Indirect treatment ใช้หลักการ reciprocal inhibition ผู้ป่วยอยู่ในท่านอนตะแคง นักกายภาพบำบัดทำการเคลื่อนไหวข้อไหล่ในท่า shoulder extension จนถึงตำแหน่งที่มีการจำกัดการเคลื่อนไหว ทำการเกร็งค้าง (isometric contraction) ของกล้ามเนื้อเหยียดแขน (shoulder extension muscle) ด้านแรงนักกายภาพบำบัด ออกแรงร้อยละ ๓๐ ของแรงต้านสูงสุด โดยไม่ทำให้ปวดมากขึ้น ทำค้างไว้ ๕ วินาที ตามด้วยการผ่อนคลาย ๕ วินาที หากกล้ามเนื้อคลายตัวแล้วให้ทำ isotonic contraction ของกล้ามเนื้อเหยียดแขน (shoulder extensor muscle) เพื่อเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว แล้วทำการยืดต่อ ๒๐ วินาที ทำซ้ำ ๓ ครั้ง

๓. เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของการกางแขน (Shoulder abduction)

Direct treatment ใช้หลักการ autogenic inhibition ผู้ป่วยอยู่ในท่านอนหงาย นักกายภาพบำบัดทำการเคลื่อนไหวข้อไหล่ในท่า shoulder abduction จนถึงตำแหน่งที่มีการจำกัดการเคลื่อนไหว ทำการเกร็งค้าง (isometric contraction) ของกล้ามเนื้อตรงข้าม (shoulder adduction muscle) ด้านแรงนักกายภาพบำบัด ออกแรงร้อยละ ๓๐ ของแรงต้านสูงสุด โดยไม่ทำให้ปวดมากขึ้น ทำค้างไว้ ๕ วินาที ตามด้วยการผ่อนคลาย ๕ วินาที หากกล้ามเนื้อคลายตัวแล้วให้ทำ isotonic contraction ของกล้ามเนื้อกางแขน (shoulder abduction muscle) เพื่อเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว แล้วทำการยืดต่อ ๒๐ วินาที ทำซ้ำ ๓ ครั้ง

Indirect treatment ใช้หลักการ autogenic inhibition ผู้ป่วยอยู่ในท่านอนหงาย นักกายภาพบำบัดทำการเคลื่อนไหวข้อไหล่ในท่า shoulder abduction จนถึงตำแหน่งที่มีการจำกัดการเคลื่อนไหว ทำการเกร็งค้าง (isometric contraction) ของกล้ามเนื้อกางแขน (shoulder abduction muscle) ด้านแรงนักกายภาพบำบัด ออกแรงร้อยละ ๓๐ ของแรงต้านสูงสุด โดยไม่ทำให้ปวดมากขึ้น ทำค้างไว้ ๕ วินาที ตามด้วยการผ่อนคลาย ๕ วินาที หากกล้ามเนื้อคลายตัวแล้วให้ทำ isotonic

contraction ของกล้ามเนื้อกางแขน (shoulder abduction muscle) เพื่อเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว แล้วทำการยืดต่อ ๒๐ วินาที ทำซ้ำ ๓ ครั้ง

๔. เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของการหุบแขน (Shoulder adduction)

Direct treatment ใช้หลักการ autogenic inhibition ผู้ป่วยอยู่ในท่านอนหงาย นักกายภาพบำบัดทำการเคลื่อนไหวข้อไหล่ในท่า shoulder adduction จนถึงตำแหน่งที่มีการจำกัดการเคลื่อนไหว ทำการเกร็งค้าง (isometric contraction) ของกล้ามเนื้อตรงข้าม (shoulder abduction muscle) ด้านแรงนักกายภาพบำบัด ออกแรงร้อยละ ๓๐ ของแรงต้านสูงสุด โดยไม่ทำให้ปวดมากขึ้น ทำค้างไว้ ๕ วินาที ตามด้วยการผ่อนคลาย ๕ วินาที หากกล้ามเนื้อคลายตัวแล้วให้ทำ isotonic contraction ของกล้ามเนื้อหุบแขน (shoulder adduction muscle) เพื่อเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว แล้วทำการยืดต่อ ๒๐ วินาที ทำซ้ำ ๓ ครั้ง

Indirect treatment ใช้หลักการ autogenic inhibition ผู้ป่วยอยู่ในท่านอนหงาย นักกายภาพบำบัดทำการเคลื่อนไหวข้อไหล่ในท่า shoulder abduction จนถึงตำแหน่งที่มีการจำกัดการเคลื่อนไหว ทำการเกร็งค้าง (isometric contraction) ของกล้ามเนื้อหุบแขน (shoulder adduction muscle) ด้านแรงนักกายภาพบำบัด ออกแรงร้อยละ ๓๐ ของแรงต้านสูงสุด โดยไม่ทำให้ปวดมากขึ้น ทำค้างไว้ ๕ วินาที ตามด้วยการผ่อนคลาย ๕ วินาที หากกล้ามเนื้อคลายตัวแล้วให้ทำ isotonic contraction ของกล้ามเนื้อหุบแขน (shoulder adduction muscle) เพื่อเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว แล้วทำการยืดต่อ ๒๐ วินาที ทำซ้ำ ๓ ครั้ง

๕. เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของการหมุนแขนออก (Shoulder external rotation)

Direct treatment ใช้หลักการ autogenic inhibition ผู้ป่วยอยู่ในท่านอนหงาย นักกายภาพบำบัดทำการเคลื่อนไหวข้อไหล่ในท่า shoulder external rotation จนถึงตำแหน่งที่มีการจำกัดการเคลื่อนไหว ทำการเกร็งค้าง (isometric contraction) ของกล้ามเนื้อตรงข้าม (shoulder internal rotation) ด้านแรงนักกายภาพบำบัด ออกแรงร้อยละ ๓๐ ของแรงต้านสูงสุด โดยไม่ทำให้ปวดมากขึ้น ทำค้างไว้ ๕ วินาที ตามด้วยการผ่อนคลาย ๕ วินาที หากกล้ามเนื้อคลายตัวแล้วให้ทำ isotonic contraction ของกล้ามเนื้อหมุนแขนออก (shoulder external rotation muscle) เพื่อเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว แล้วทำการยืดต่อ ๒๐ วินาที ทำซ้ำ ๓ ครั้ง

Indirect treatment ใช้หลักการ autogenic inhibition ผู้ป่วยอยู่ในท่านอนหงาย นักกายภาพบำบัดทำการเคลื่อนไหวข้อไหล่ในท่า shoulder external rotation จนถึงตำแหน่งที่มีการจำกัดการเคลื่อนไหว ทำการเกร็งค้าง (isometric contraction) ของกล้ามเนื้อหมุนแขนออก (shoulder external rotation) ด้านแรงนักกายภาพบำบัด ออกแรงร้อยละ ๓๐ ของแรงต้านสูงสุด โดยไม่ทำให้ปวดมากขึ้น ทำค้างไว้ ๕ วินาที ตามด้วยการผ่อนคลาย ๕ วินาที หากกล้ามเนื้อคลายตัวแล้วให้ทำ isotonic contraction ของกล้ามเนื้อหมุนแขนออก (shoulder external rotation muscle) เพื่อเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว แล้วทำการยืดต่อ ๒๐ วินาที ทำซ้ำ ๓ ครั้ง

๖. เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของการหมุนแขนเข้า (Shoulder internal rotation)

Direct treatment ใช้หลักการ autogenic inhibition ผู้ป่วยอยู่ในท่านอนหงาย นักกายภาพบำบัดทำการเคลื่อนไหวข้อไหล่ในท่า shoulder internal rotation จนถึงตำแหน่งที่มีการจำกัดการเคลื่อนไหว ทำการเกร็งค้าง (isometric contraction) ของกล้ามเนื้อตรงข้าม (shoulder

external rotation) ด้านแรงนักกายภาพบำบัด ออกแรงร้อยละ ๓๐ ของแรงต้านสูงสุด โดยไม่ทำให้ปวดมากขึ้น ทำค้างไว้ ๕ วินาที ตามด้วยการผ่อนคลาย ๕ วินาที หากกล้ามเนื้อคลายตัวแล้วให้ทำ isotonic contraction ของกล้ามเนื้อหมุนแขนเข้าใน (shoulder internal rotation muscle) เพื่อเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว แล้วทำการยึดต่อ ๒๐ วินาที ทำซ้ำ ๓ ครั้ง

Indirect treatment ใช้หลักการ autogenic inhibition ผู้ป่วยอยู่ในท่านอนหงาย นักกายภาพบำบัดทำการเคลื่อนไหวข้อไหล่ในท่า shoulder internal rotation จนถึงตำแหน่งที่มีการจำกัดการเคลื่อนไหว ทำการเกร็งค้าง (isometric contraction) ของกล้ามเนื้อหมุนแขนเข้าใน (shoulder internal rotation) ด้านแรงนักกายภาพบำบัด ออกแรงร้อยละ ๓๐ ของแรงต้านสูงสุด โดยไม่ทำให้ปวดมากขึ้น ทำค้างไว้ ๕ วินาที ตามด้วยการผ่อนคลาย ๕ วินาที หากกล้ามเนื้อคลายตัวแล้วให้ทำ isotonic contraction ของกล้ามเนื้อหมุนแขนเข้าใน (shoulder internal rotation muscle) เพื่อเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว แล้วทำการยึดต่อ ๒๐ วินาที ทำซ้ำ ๓ ครั้ง

โปรแกรมการบริหารข้อไหล่ที่บ้าน (Home-based self-exercise program)

๑. ท่ายกแขน

เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวท่ายกแขน (shoulder flexion) ท่าทางผู้ป่วยยืน มือประสานกัน สามารถใช้อุปกรณ์ เช่น ผ้า ดัมเบล ไม้พลอง ขวดน้ำ โดยใช้มือทั้ง ๒ ข้าง จับอุปกรณ์ ยกขึ้น ลง เท่าที่ไม่ปวด โดยใช้แขนข้างไม่ปวดช่วยการเคลื่อนไหว ทำ ๑๐ ครั้ง วันละ ๒ รอบ

๒. ท่าไต่กำแพง

เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวท่ายกแขน (shoulder flexion) และ ท่ากางแขน (shoulder abduction) ท่าทางผู้ป่วย

ท่ายกแขน ยืนหันหน้าเข้ากำแพง ระยะห่าง ๑ ช่วงแขน ใช้แขนข้างที่ต้องการเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวค่อยๆ ไต่กำแพงขึ้นไปจนถึงช่วงที่รู้สึกตึงแล้วค้างไว้ ๑๐ วินาที ไต่ขึ้นลง ๑๐ ครั้ง วันละ ๒ รอบ

ท่ากางแขน ยืนหันข้างเข้ากำแพงโดยให้แขนข้างที่ต้องการเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวอยู่ใกล้กำแพงระยะห่าง ๑ ช่วงแขน ค่อยๆ ไต่กำแพงขึ้นไปจนถึงช่วงที่รู้สึกตึงแล้วค้างไว้ ๑๐ วินาที ไต่ขึ้นลง ๑๐ ครั้ง วันละ ๒ รอบ

๓. ท่าหุบแขน

เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวท่าหุบแขน (shoulder adduction) ท่าทางผู้ป่วย ยืน หรือนั่ง ให้แขนข้างที่ต้องการเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวจับข้อไหล่อันตรงข้ามเท่าที่ได้ ค่อยๆ ใช้มืออีกข้างดึงข้อศอกเข้าๆ ในทิศทางหุบแขนเข้า ค้างไว้ ๑๐ วินาที ทำ ๑๐ ครั้ง วันละ ๒ รอบ

๔. ท่าไขว้หลัง

เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวท่าไขว้หลัง (hand behind back) ท่าทางผู้ป่วย ยืน ใช้ผ้าช่วยในการยึด โดยให้แขนข้างที่ต้องการเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวอยู่ด้านหลังจับผ้าด้านล่าง ให้ผ้าพาดมาไหล่ข้างที่แขนช่วยตั้งอยู่ด้านบน ค่อยๆ ดึงจนรู้สึกตึง ค้างไว้ ๑๐ วินาที ทำ ๑๐ ครั้ง วันละ ๒ รอบ

๕. การหมุนแขนออก

เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวท่าหมุนแขนออก (external rotation) ท่าทางผู้ป่วย ยืนกำมือหลวมๆ งอศอกไว้ข้างลำตัว ๙๐ องศา ตั้งฉากกับลำตัว ค่อยๆ หมุนแขนออกไปด้านข้าง ทำ ๑๐ ครั้ง วันละ ๒ รอบ

๖. การหมุนแขนเข้าใน

เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวท่าหมุนแขนเข้าใน (internal rotation) ท่าทางผู้ป่วย ยืนกำมือ หลวมๆ งอศอกไว้ข้างลำตัว ๙๐ องศา ตั้งฉากกับลำตัว ค่อยๆ หมุนแขนเข้าหาลำตัว ทำ ๑๐ ครั้ง วันละ ๒ รอบ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

๑. ข้อมูลส่วนบุคคลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้แก่ เพศ ช่วงอายุ แขนข้างถนัด ข้อไหล่ข้างยึดติด

๒. แบบบันทึกช่วงการเคลื่อนไหว ระดับความปวดในรูปแบบตัวเลข และดรชนี้ความเจ็บปวดและการสูญเสียสมรรถภาพของหัวไหล่ฉบับภาษาไทย

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ผู้วิจัยได้นำเทคนิคการดัดดึงข้อไหล่ (Shoulder mobilization) เทคนิคการหัดค้าง คลายตัว (hold-relax technique) และโปรแกรมการบริหารข้อไหล่ที่บ้าน (home-based self-exercise program exercise) เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ ๓ ท่าน ได้แก่ ๑. อาจารย์ประจำคณะกายภาพบำบัด ผู้มีความเชี่ยวชาญด้านงานวิจัย และเทคนิคทางกายภาพบำบัด ๒. อาจารย์วิทยาลัยพยาบาล ผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัย และผู้สูงอายุ ๓. นักกายภาพบำบัด ผู้ปฏิบัติงานในโรงพยาบาล และมีงานวิจัยเกี่ยวกับข้อไหล่ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of item objective congruence: IOC) จากการประเมินของผู้ทรงคุณ พบว่าเทคนิคการดัดดึงข้อไหล่ เทคนิคการหัดค้าง คลายตัว และโปรแกรมการบริหารข้อไหล่ที่บ้าน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ ๐.๖๗-๑.๐๐ ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

ก่อนนำไปใช้ ผู้วิจัยได้นำเทคนิคการดัดดึงข้อไหล่ร่วมกับเทคนิคการหัดค้าง คลายตัว ไปทดลองใช้ (try out) กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน ๒ ราย แบ่งเป็น ชาย ๑ ราย หญิง ๑ ราย โดยทำการหัดค้าง ๕ วินาที และพัก ๕ วินาที ทำท่าละ ๓ รอบ ด้านแรงกระทำ จากผู้วิจัยร้อยละ ๓๐ ของแรงต้านสูงสุด เพื่อความถูกต้องและเหมาะสมในการนำไปใช้ พบว่าแรงกระทำและระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

๑. ศึกษารายละเอียดที่เกี่ยวข้องวิธีการ เครื่องมือ อุปกรณ์ ที่ใช้ในการวิจัยจากทฤษฎี และหลักการ จากเอกสาร ตำรา พร้อมทั้งส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบวิธีการ และโปรแกรมการดำเนินการวิจัย

๒. จัดเตรียมอุปกรณ์ และสถานที่ในการทำวิจัย

๓. ผู้เข้ารับการวิจัยลงลายมือชื่อในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย และได้รับฟังคำชี้แจงเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิธีการปฏิบัติตัวขณะเข้าร่วมงานวิจัย รวมถึงประโยชน์ของงานวิจัยครั้งนี้ โดยผู้วิจัยจะรายงานผลการวิจัยเป็นภาพรวม และรักษาความลับของผู้ร่วมวิจัยไม่เปิดเผยกับบุคคลอื่น

๔. กลุ่มตัวอย่าง ๒๔ คน แบ่งเป็น ๒ กลุ่ม กลุ่มละ ๑๒ คน แต่ละกลุ่มได้รับการรักษา ดังนี้

กลุ่มที่ ๑ กลุ่มควบคุม ให้การรักษาด้วยเครื่องอัลตราซาวด์บริเวณที่ตึง และปวด ใช้คลื่นแบบต่อเนื่อง ๑๐๐ เฮอร์เซ็นต์ ความเข้ม ๑.๐ วัตต์/เซนติเมตร^๒ เป็นเวลา ๗ นาที วางผ้าร้อนที่บริเวณ

ข้อไหล่ ๒๐ นาที ให้การรักษาด้วยวิธีดัดตั้งข้อไหล่ รวมระยะเวลา ๑๕ นาที และสอนโปรแกรมการบริหารข้อไหลที่บ้านเพื่อให้ผู้ป่วยนำไปออกกำลังกาย

กลุ่มที่ ๒ กลุ่มทดลอง ให้การรักษาด้วยเครื่องอัลตราซาวด์บริเวณที่ตึง และปวด ใช้คลื่นแบบต่อเนื่อง ๑๐๐ เฮอร์เซ็นต์ ความเข้ม ๑.๐ วัตต์/เซนติเมตร^๒ เป็นเวลา ๗ นาที วางผ้าร้อนที่บริเวณข้อไหล่ ๒๐ นาที ให้การรักษาด้วยวิธีดัดตั้งข้อไหล่ พร้อมทั้งใช้เทคนิคการหัดค้าง คลายตัว รวมระยะเวลา ๒๕ นาที และสอนโปรแกรมการบริหารข้อไหลที่บ้านเพื่อให้ผู้ป่วยนำไปออกกำลังกาย

๕. ก่อนทำการวิจัย ผู้ร่วมงานวิจัยจะได้รับการวัดองศาการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ทำยกแขนเหยียดแขน กางแขน หุบแขน หมุนแขนออก และหมุนแขนเข้าใน ด้วยเครื่องมือโกนิโอมิเตอร์ ทำการวัด ๒ ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยขององศาการเคลื่อนไหว สอบถามระดับความปวดในรูปแบบตัวเลข และสอบถามดัชนีความเจ็บปวดและการสูญเสียสมรรถภาพของหัวไหล่ฉบับภาษาไทย ลงในใบบันทึกของแต่ละคน ทำการวิจัย สัปดาห์ละ ๒ ครั้ง

๖. หลังทำการวิจัยสัปดาห์ที่ ๖ ผู้ร่วมงานวิจัยจะได้รับการวัดองศาการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ทำยกแขน เหยียดแขน กางแขน หุบแขน หมุนแขนออก และหมุนแขนเข้าใน ด้วยเครื่องมือโกนิโอมิเตอร์ ทำการวัด ๒ ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยขององศาการเคลื่อนไหว สอบถามระดับความปวดในรูปแบบตัวเลข และสอบถามดัชนีความเจ็บปวดและการสูญเสียสมรรถภาพของหัวไหล่ฉบับภาษาไทย ลงในใบบันทึกผล

๗. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปจากคอมพิวเตอร์ ดังต่อไปนี้

๑. การคำนวณร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของเพศ อายุ แขนข้างถนัด และข้างที่มีข้อไหล่ยึดติด ช่วงการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ระดับความปวดในรูปแบบตัวเลข และดัชนีความเจ็บปวดและการสูญเสียสมรรถภาพของหัวไหล่ฉบับภาษาไทย ซึ่ง พญ.อภิจรรย์ ชูศักดิ์และนพ.ชาญวิทย์ โพธิ์งามวงศ์ กองเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลพระมงกุฎ เป็นผู้แปลแบบสอบถาม

๒. ทดสอบการแจกแจงแบบปกติของข้อมูลด้วยสถิติ shapiro-wilk test เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 50$) พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงปกติ จึงเลือกใช้สถิติแบบพารามิเตอร์ในการทดสอบสมมติฐาน

๓. วิเคราะห์เพื่อหาค่าความแตกต่างของช่วงการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ระดับความปวดในรูปแบบตัวเลข และดัชนีความเจ็บปวดและการสูญเสียสมรรถภาพของหัวไหล่ฉบับภาษาไทยของกลุ่มตัวอย่างทั้ง ๒ กลุ่ม โดยใช้สถิติ paired t-test และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .๐๕

๔. วิเคราะห์เพื่อหาค่าความแตกต่างของช่วงการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ระดับความปวดในรูปแบบตัวเลข และดัชนีความเจ็บปวดและการสูญเสียสมรรถภาพของหัวไหล่ฉบับภาษาไทยระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง ๒ กลุ่ม โดยใช้สถิติ independent t-test และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .๐๕

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ผ่านการพิจารณา และอนุมัติให้ดำเนินการจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลชัยนาทนเรนทร เอกสารเลขที่ ๑๒/๒๕๖๘ การวิจัยครั้งนี้ให้เป็น

ด้วยความสมัครใจ ไม่มีการบังคับ เมื่อกลุ่มตัวอย่างหมดข้อสงสัย ให้ลงลายมือชื่อในใบยินยอม ถึงแม้เข้าร่วมงานวิจัยแล้วสามารถยกเลิกการเข้าร่วมได้ตลอดเวลา โดยไม่ต้องแจ้งให้ผู้วิจัยทราบ และจะไม่มีผลต่อการเข้ารับบริการทางกายภาพบำบัดทั้งปัจจุบัน และอนาคต ข้อมูลส่วนตัวของกลุ่มตัวอย่างจะถูกเก็บเป็นความลับ การรายงานผลจะรายงานเป็นภาพรวม และใช้ข้อมูลที่ได้ในทางวิชาการเท่านั้น

ผลการวิจัย

ส่วนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

กลุ่มที่ ๑ กลุ่มควบคุม มีกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย ๓ คน คิดเป็นร้อยละ ๒๕ เพศหญิง ๙ คน คิดเป็นร้อยละ ๗๕ ช่วงอายุส่วนใหญ่คือ ๕๑-๖๐ ปี จำนวน ๖ คน คิดเป็นร้อยละ ๕๐ ช่วงอายุ ๔๐-๕๐ และ ๕๑-๖๐ เป็นช่วงอายุรองลงมา โดยมีจำนวนเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ ๒๕ มีค่าเฉลี่ยของอายุ ๕๗.๘๘ ปี และมีการกระจายของอายุ (S.D) เท่ากับ ๘.๘๖ ปี หนักชั่งชั่ง ๑๐ คน คิดเป็นร้อยละ ๘๓.๓๓ หนักชั่งชั่ง ๒ คน คิดเป็นร้อยละ ๑๖.๖๗ เป็นผู้ป่วยที่มีข้อไหล่ยึดติดข้างขวา ๗ คน คิดเป็นร้อยละ ๕๘.๓๓ ชั่งชั่ง ๕ คน คิดเป็นร้อยละ ๔๑.๖๗

กลุ่มที่ ๒ กลุ่มทดลอง ภายหลังการทดลองครบ ๖ สัปดาห์ พบว่าเหลือกลุ่มตัวอย่าง ๑๑ คน เป็นเพศชาย ๔ คน คิดเป็นร้อยละ ๓๖.๓๖ เพศหญิง ๗ คน คิดเป็นร้อยละ ๖๓.๖๔ ช่วงอายุส่วนใหญ่คือ ๖๑-๗๐ ปี จำนวน ๕ คน คิดเป็นร้อยละ ๔๕.๔๕ ช่วงอายุรองลงมาคือ ๕๑-๖๐ คิดเป็นร้อยละ ๓๖.๓๖ และ ช่วงอายุ จำนวนน้อยที่สุดคือ ๔๐-๕๐ คิดเป็นร้อยละ ๑๘.๑๘ มีค่าเฉลี่ยของอายุ ๕๘.๑๔ ปี และมีการกระจายของอายุ (S.D) เท่ากับ ๘.๕๒ ปี หนักชั่งชั่ง ๑๐ คน คิดเป็นร้อยละ ๙๐.๙๑ หนักชั่งชั่ง ๑ คน คิดเป็นร้อยละ ๙.๐๙ เป็นผู้ป่วยที่มีข้อไหล่ยึดติดข้างขวา ๖ คน คิดเป็นร้อยละ ๕๔.๕๕ ชั่งชั่ง ๕ คน คิดเป็นร้อยละ ๔๕.๔๕ ดังตารางต่อไปนี้

ส่วนที่ ๒ ข้อมูลจากการทดลอง

ทดสอบความเท่ากัน (homogenity) ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง

ตารางที่ ๑ แสดงผลความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของช่วงการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ (range of motion) ระดับความปวดในรูปแบบตัวเลข (Numeric Rating Scale : NRS) ดรรชนีความเจ็บปวด และการสูญเสียสมรรถภาพของหัวไหล่ฉบับภาษาไทย (Shoulder Pain and Disability Index : SPADI) ระหว่างกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มที่ใช้เทคนิคการหัดค้ำ คลายตัว ก่อนการทดลอง

กลุ่ม	กลุ่มควบคุม	กลุ่ม Hold-relax	t	p
	(n=๑๒)	(n=๑๑)		
	Mean±S.D	Mean±S.D		
Shoulder flexion				
ก่อนทดลอง	๑๑๘.๑๘±๖.๗๙	๑๑๗.๔๖±๘.๕๒	๐.๑๗	.๘๖
Shoulder abduction				
ก่อนทดลอง	๑๑๑.๕๔±๖.๕๐	๑๑๒.๕๐±๗.๓๙	-๐.๓๒	.๗๕
Shoulder external rotation				
ก่อนทดลอง	๒๘.๗๕±๓.๓๒	๒๘.๔๑±๓.๘๔	-๐.๐๙	.๙๓
Shoulder internal rotation				
ก่อนทดลอง	๕๔.๕๐±๓.๓๓	๕๕.๗๓±๑.๗๑	-๐.๗๗	.๔๕

NRS	ก่อนทดลอง	๕.๗๕±๐.๗๕	๕.๔๕±๐.๕๘	๑.๒๐	.๒๔
SPADI	ก่อนทดลอง	๕๒.๔๕±๓.๙๐	๕๒.๘๐±๒.๐๔	-๐.๒๓	.๘๒

*p>.๐๕

จากตารางที่ ๑ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ .๐๕ (p>.๐๕) ของค่าเฉลี่ยของช่วงการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ระดับความปวดในรูปแบบตัวเลข ดรรชนีความเจ็บปวดและการสูญเสียสมรรถภาพของข้อไหล่ฉบับภาษาไทย ระหว่างกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มที่ใช้เทคนิคการหัดค้ำ คลายตัว ก่อนการทดลอง

ตารางที่ ๒ แสดงผลความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของช่วงการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ (range of motion) ระดับความปวดในรูปแบบตัวเลข (Numeric Rating Scale : NRS) ดรรชนีความเจ็บปวดและการสูญเสียสมรรถภาพของข้อไหล่ฉบับภาษาไทย (Shoulder Pain and Disability Index : SPADI) ภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ใช้เทคนิคการหัดค้ำ คลายตัว ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง ๖ สัปดาห์

กลุ่ม	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	t	p
	Mean±S.D	Mean±S.D		
Shoulder flexion				
กลุ่มควบคุม	๑๑๘.๑๘±๖.๗๙	๑๔๖.๔๒±๙.๐๑	-๑๔.๑๐	.๐๐*
กลุ่ม Hold-relax	๑๑๗.๔๖±๘.๕๒	๑๕๔.๔๑±๓.๓๐	-๑๔.๘๕	.๐๐*
Shoulder abduction				
กลุ่มควบคุม	๑๑๑.๕๔±๖.๕๐	๑๓๕.๘๓±๗.๓๖	-๑๒.๔๘	.๐๐*
กลุ่ม Hold-relax	๑๑๒.๕๐±๗.๓๙	๑๔๕.๘๒±๓.๒๐	-๑๙.๔๕	.๐๐*
Shoulder external rotation				
กลุ่มควบคุม	๒๘.๗๕±๓.๓๒	๔๗.๐๘±๕.๔๒	-๑๑.๗๙	.๐๐*
กลุ่ม Hold-relax	๒๘.๔๑±๓.๘๔	๕๖.๔๖±๗.๙๔	-๒๔.๘๘	.๐๐*
Shoulder internal rotation				
กลุ่มควบคุม	๕๔.๕๐±๓.๓๓	๖๔.๙๒±๒.๘๗	-๑๒.๐๖	.๐๐*
กลุ่ม Hold-relax	๕๕.๗๓±๑.๗๑	๖๘.๕๐±๒.๑๐	-๙.๘๘	.๐๐*
NRS				
กลุ่มควบคุม	๕.๗๕±๐.๗๕	๒.๑๗±๐.๙๔	๑๔.๙๑	.๐๐*
กลุ่ม Hold-relax	๕.๔๕±๐.๕๘	๑.๙๑±๐.๙๖	๑๕.๖๕	.๐๐*
SPADI				
กลุ่มควบคุม	๕๒.๔๕±๓.๙๐	๒๗.๘๒±๒.๔๑	๒๐.๓๙	.๐๐*
กลุ่ม Hold-relax	๕๒.๘๐±๒.๐๔	๑๕.๑๗±๑.๖๖	๓๔.๙๙	.๐๐*

*p<.๐๕

จากตารางที่ ๒ เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของช่วงการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ แบบกระทำเอง ในท่ายกแขน ท่ากางแขน ท่าหมุนแขนออก ท่าหมุนแขนเข้าใน ระดับความปวด ในรูปแบบตัวเลข ดรรชนีความเจ็บปวดและการสูญเสียสมรรถภาพของหัวไหล่ฉบับภาษาไทย ก่อนและหลังการทดลอง ๖ สัปดาห์ ภายในกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ใช้เทคนิคการหัดค้ำ คลายตัว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

ตารางที่ ๓ แสดงผลความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของช่วงการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ (range of motion) ระดับความปวดในรูปแบบตัวเลข (Numeric Rating Scale : NRS) ดรรชนีความเจ็บปวดและการสูญเสียสมรรถภาพของหัวไหล่ฉบับภาษาไทย (Shoulder Pain and Disability Index : SPADI) ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ใช้เทคนิคการหัดค้ำ คลายตัว ภายหลังจากทดลอง ๖ สัปดาห์ โดยใช้สถิติ independent t-test

กลุ่ม	กลุ่มควบคุม	กลุ่ม Hold-relax	t	p
	Mean±S.D	Mean±S.D		
Shoulder flexion				
หลังทดลอง	๑๔๖.๔๒±๙.๐๑	๑๕๔.๔๑±๓.๓๐	-๓.๐๐	.๐๑*
Shoulder abduction				
หลังทดลอง	๑๓๕.๘๓±๗.๓๖	๑๔๕.๘๒±๓.๒๐	-๓.๙๘	.๐๐*
Shoulder external rotation				
หลังทดลอง	๔๗.๐๘±๕.๔๒	๕๖.๔๖±๗.๙๔	-๔.๑๒	.๐๐*
Shoulder internal rotation				
หลังทดลอง	๖๔.๙๒±๒.๘๗	๖๘.๕๐±๒.๑๐	-๒.๒๘	.๐๓*
NRS				
หลังทดลอง	๒.๑๗±๐.๙๔	๑.๙๑±๐.๙๖	๐.๕๙	.๕๖
SPADI				
หลังทดลอง	๒๗.๘๒±๒.๔๑	๑๕.๑๗±๑.๖๖	๑๐.๖๘	.๐๐*

*p<.๐๕

จากตารางที่ ๓ เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของช่วงการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ แบบกระทำเอง ในท่ายกแขน ท่ากางแขน ท่าหมุนแขนออก ท่าหมุนแขนเข้าใน ดรรชนีความเจ็บปวด และการสูญเสียสมรรถภาพของหัวไหล่ฉบับภาษาไทย หลังการทดลอง ๖ สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ใช้เทคนิคการหัดค้ำ คลายตัว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระดับความปวดในรูปแบบตัวเลข หลังการทดลอง ๖ สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ใช้เทคนิคการหัดค้ำ คลายตัว ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผล

การดัดตั้งข้อไหล่ร่วมกับการใช้เทคนิคการหัดค้ำ คลายตัว เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของช่วงการเคลื่อนไหวแบบกระทำได้ ระดับความปวดในรูปแบบตัวเลข และดรชนีความเจ็บปวดและการสูญเสียสมรรถภาพของหัวไหล่ฉบับภาษาไทย กลไกหลักที่ทำให้เทคนิคการหัดค้ำ คลายตัว ได้ผลดี คือการใช้หลักการ autogenic inhibition และ gate control theory (Melzack R และ Wall PD, ๑๙๖๕) หลัก autogenic inhibition (การยับยั้งการทำงานของตัวเอง) เมื่อเราให้ผู้ป่วยเกร็งกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ (isometric contraction) แรงดึงที่เกิดขึ้นจะไปกระตุ้น golgi tendon organ (GTO) ซึ่งอยู่ที่บริเวณรอยต่อระหว่างกล้ามเนื้อและเอ็น GTO จะส่งสัญญาณผ่านเส้นประสาทส่วนปลายไปยังไขสันหลังเพื่อยับยั้งการทำงานของ alpha motor neuron ของกล้ามเนื้อมัดนั้นๆ ผลที่ตามมาคือกล้ามเนื้อเกิดการคลายตัว (reflexive relaxation) ทำให้สามารถยืดข้ามจุดติดขัดไปได้มากขึ้น ทฤษฎี gate control theory การเกร็งกล้ามเนื้อและการสัมผัสจากนักกายภาพบำบัดในขณะที่ทำการหัดค้ำ คลายตัว จะกระตุ้นใยประสาทขนาดใหญ่ (a-beta fibers) ซึ่งจะไปยับยั้งการส่งสัญญาณความเจ็บปวดจากใยประสาทขนาดเล็ก (a-delta และ c fibers) ที่ระดับไขสันหลัง ส่งผลให้ความรู้สึกปวดในขณะที่เคลื่อนไหวลดลง การเกร็งและคลายตัวสลับกันช่วยเพิ่มอุณหภูมิในเนื้อเยื่อ และเปลี่ยนคุณสมบัติความหนืด (viscoelasticity) ของ collagen fibers ในแคปซูลข้อไหล่ ทำให้เนื้อเยื่อมีความยืดหยุ่นมากขึ้น เมื่อข้อต่อสามารถยืดได้มากขึ้นทำให้อาการปวดลดลง ส่งผลให้มีคะแนนดรชนีความเจ็บปวดและการสูญเสียสมรรถภาพของหัวไหล่ลดลงด้วยการศึกษาของ Lim *et al.* (๒๐๑๔) พบว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยเทคนิคการกระตุ้นระบบประสาทและกล้ามเนื้อ รวมถึงเทคนิคการหัดค้ำ คลายตัว มีค่าคะแนนดรชนีความเจ็บปวดและการสูญเสียสมรรถภาพของหัวไหล่ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยเฉพาะในส่วน of disability score เนื่องจากผู้ป่วยสามารถควบคุมการเคลื่อนไหวได้ดีขึ้นหลังจากการยับยั้งกล้ามเนื้อที่ตึงตัวเกินไปสอดคล้องกับการศึกษาของ Hindle *et al.* (๒๐๑๒) พบว่าเทคนิค การหัดค้ำ คลายตัว เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว (range of motion) ในระยะสั้น ซึ่งการเพิ่มขึ้นของช่วงการเคลื่อนไหวนี้สัมพันธ์โดยตรงกับการลดลงของคะแนนความพิการในดรชนีความเจ็บปวดและการสูญเสียสมรรถภาพของหัวไหล่

เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระดับความปวดในรูปแบบตัวเลข หลังการทดลอง ๖ สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ใช้การดัดตั้งข้อไหล่ร่วมกับการใช้เทคนิคการหัดค้ำ คลายตัว ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อธิบายได้ว่าการวัดระดับความปวดเป็นการวัดขณะพัก กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้เป็นผู้ป่วยที่มีภาวะข้อไหล่ยึดติดระยะที่ ๒ เป็นระยะข้อติดแข็ง (stiffening/frozen stage) ระยะนี้อาการปวดจะค่อยๆ ลดลง แต่มีอาการแข็งตัวและมีการจำกัดการเคลื่อนไหวของหัวไหล่อย่างมากโดยเห็นได้ชัด ในระยะนี้อาการปวดขณะพักและในช่วงกลางคืน จะลดลงเช่นเดียวกัน จึงเป็นไปได้ว่าถึงแม้ใช้การรักษาตามมาตรฐานก็สามารถลดอาการปวดขณะพักได้เช่นกัน อย่างไรก็ตามถึงแม้ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อวิเคราะห์ตัวเลขแล้วพบว่ากลุ่มที่ใช้เทคนิคการหัดค้ำ คลายตัว มีค่าเฉลี่ยของระดับความปวดในรูปแบบตัวเลข น้อยกว่ากลุ่มควบคุม

สรุป

เทคนิคการหดค้ำง คลายตัวเป็นเทคนิคหนึ่งของการกระตุ้นการรับรู้ระบบประสาท และกล้ามเนื้อ โดยใช้กลไก autogenic inhibition และ reciprocal inhibition ลดการตึงตัวของกล้ามเนื้อที่ด้านใดด้านหนึ่งของข้อต่อ ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเทคนิคการหดค้ำง คลายตัว (hold-relax technique) มาใช้ร่วมกับการดัดตั้งข้อไหล่ ซึ่งเป็นการรักษาตามรูปแบบมาตรฐาน ส่งผลทำให้เกิดประโยชน์ในการเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว และยังสามารถช่วยลดอาการปวดของข้อไหล่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ป่วยกลับไปใช้ชีวิตประจำวันได้อย่างมีคุณภาพมากขึ้น ส่งผลให้มีคะแนนตรวจความเจ็บปวดและการสูญเสียสมรรถภาพของหัวไหล่ลง บำบัดสามารถนำเทคนิคนี้ไปใช้เพื่อประสิทธิผลทางคลินิก โดยใช้เวลาในการรักษาผู้ป่วยเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย สามารถช่วยลดระยะเวลาในการรักษาผู้ป่วยลงได้

ข้อเสนอแนะ

๑. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยที่มีข้อไหล่ติด ระยะอื่นๆด้วย เพื่อให้การออกแบบโปรแกรมการรักษาครอบคลุมกลุ่มผู้ป่วยทุกระยะ

๒. ควรศึกษาการใช้เทคนิคการหดค้ำง คลายตัว ในผู้ป่วยไหล่ยึดติดในกลุ่มตัวอย่างเพศเดียวกันเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างใกล้เคียงกันมากที่สุด

๓. ควรมีการเก็บข้อมูลของคะแนนความปวดในรูปแบบตัวเลขทั้งขณะพัก และมีการเคลื่อนไหว เพื่อดูความแตกต่างหากได้ใช้โปรแกรมการรักษาที่ได้ออกแบบไว้

๔. ควรสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายที่บ้านที่แตกต่างจากการดูแลแบบมาตรฐานทั่วไป เช่นการฝึกให้ผู้ป่วยทำเทคนิคการหดค้ำง คลายตัวด้วยแรงต้านของตัวเอง เพื่อต่อยอดการวิจัยครั้งนี้

๕. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาเทคนิคการหดค้ำง คลายตัว ในผู้ป่วยกลุ่มโรคอื่นๆ ที่มีปัญหาเรื่องการจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อต่างๆ เพื่อพัฒนาโปรแกรมการรักษาทางกายภาพบำบัดให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

บรรณานุกรม

- เตือนใจ ไตรพิพัฒน์. เปรียบเทียบมุมมองศากการเคลื่อนไหวของเข่าระหว่าง hold relax และ passive stretching ในกระดูกต้นขาส่วนก้านหักหลังผ่าตัดใส่แกนตามกระดูก โรงพยาบาลสุรินทร์ Comparison Degrees of Passive Knee Flexion between Hold Relax technique and Passive Stretching Method in Patients with Fracture Shaft of Femur after Operative Treatment by Intramedullary nail in Surin Hospital. วารสารการแพทย์ โรงพยาบาลศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์. ๒๕๔๙; ๑:๑๕-๒๕.
- นพวรรณ จารุสุลินธ์ และชวนพิศ บุญเกิด. การดัด-การดึงข้อต่อรยางค์เพื่อการบำบัด Peripheral Joint Mobilization. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. ๒๕๖๗.
- ภัทริศวรร คำเสน. ผลการฝึกยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบกระตุ้นการรับรู้ระบบประสาทและกล้ามเนื้อและการฝึกยืดเหยียดกล้ามเนื้อจากแรงภายนอกที่มีต่อความอ่อนตัว. ปริญญาานิพนธ์. ๒๕๕๒;๑-๑๑๑.
- อภิญญ์การย์ เจริญลาภ. วิชา PTE ๒๓๑ หลักการออกกำลังกายเพื่อสร้างเสริมและฟื้นฟูสุขภาพ (Principle of Exercise for Health Promotion and Rehabilitaton). เอกสารการสอน นักศึกษากายภาพบำบัดมหาวิทยาลัยรังสิต. ๒๕๖๖.
- Hindle KB, Whitcomb TJ, Briggs SD, Hong J. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF): Its Mechanisms and Effects on Range of Motion and Muscular Function. J Hum Kinet. ๒๐๑๒;๓๑:๑๐๕-๑๓.
- Lim WT, Lee SM. Effects of self-proprioceptive neuromuscular facilitation on pain and function in patients with chronic shoulder pain. J Phys Ther Sci. ๒๐๑๔;๒๖(๑๑):๑๗๓๓-๑๗๓๖. doi: ๑๐.๑๕๘๙/jpts.๒๖.๑๗๓๓.
- Lin PH, Yang JL, Lin JJ. Effects of Hold-Relax Proprioceptive Neuromuscular Facilitation on Shoulder Range of Motion and Muscle Pain in Patients with Adhesive Capsulitis: A Randomized Controlled Trial. Int J Environ Res Public Health. ๒๐๒๒;๑๙(๑๓):๗๘๕๐. doi: ๑๐.๓๓๙๐/ijerph๑๙๑๓๗๘๕๐.
- Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. Science. ๑๙๖๕;๑๕๐(๓๖๙๙):๙๗๑-๙.
- Phongamwong C, Choosakde A. Reliability and validity of the Thai version of the Shoulder Pain and Disability Index (Thai SPADI). Health and Quality of Life Outcomes. ๒๐๑๕;๑๓(๑):๑๓๖.
- pichaiyongwongdee S. Intermediate Effect of Hold-relax Stretching of Iliopsoas Muscle on Transversus Abdominis Muscle Activation Chronic Non-Specific Low Back Pain with Lumbar Hyperlordosis. Jmed Assoc thai. ๒๐๑๕;๕:๖-๑๑.
- Schmitz M. Variability in Physical Therapy Management of Adhesive Capsulitis: A Survey of Soni VP, Shrimankar P, Alagesan J. Effectiveness of Joint Mobilization with Proprioceptive Neuromuscular Facilitation in Patients with Adhesive Capsulitis: A Randomized Clinical Trial. Indian J Physiother Occup Ther. ๒๐๒๔;๑๘(๑):๑๑๒-๑๑๘. doi: ๑๐.๓๗๕๐๖/ijpot.v๑๘๑๑.๑๙๘๔๒.Clinical Practice. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy (JOSPT). ๒๐๒๓.

Soni VP, Soni NA, Sancheti P, Shyam A. Effectiveness of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation versus Static Stretching on Hamstring Flexibility in Healthy Young Adults: A Randomized Controlled Trial. Indian J Physiother Occup. ୨୦୧୫; ୧୯(୨):୧୧୭-୧୨୧.