

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Article

ประสิทธิผลของการรักษาด้วยการออกกำลังกายกล้ามเนื้อคอต่อดัชนีวัดความบกพร่องของคอ อาการปวดสะบักและองศาการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนคอ ในผู้ป่วยปวดคอรัวลงสะบัก

Effectiveness of neck-specific exercises on neck disability index, scapular pain, and cervical range of motion in cervical radiculopathy patients

วัลภา ไตรทิพย์, วท.ม.*

Wallapa Traithip, MSc*

*โรงพยาบาลสุทธาเวช คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม ประเทศไทย 44000

*Sudthavej Hospital, Faculty of Medicine, Mahasarakham University, Maha Sarakham Province, Thailand, 44000

Corresponding author.E-mail address:wallapa123465@gmail.com

Received: 12 July 2021 Revised: 16 July 2021 Accepted: 20 Aug 2021

บทคัดย่อ

- หลักการและเหตุผล** : อาการปวดสะบักเป็นปัญหาที่พบบ่อยที่มีสาเหตุมาจากภาวะหมอนรองกระดูกสันหลังระดับคอปลิ้น หรือ herniated nucleus pulposus (HNP) ดังนั้นผู้ป่วยมักมาด้วยอาการปวด ตึง ชา ตำแหน่งคอบ่าและสะบักหรือที่คนทั่วไปเรียกว่าออฟฟิศซินโดรม (office syndrome) ทำให้เกิดความผิดปกติของการเคลื่อนไหว รบกวนการทำงานหรือทำกิจวัตรประจำวัน นำไปสู่ปัญหาเรื้อรัง ส่งผลต่อโครงสร้างของกระดูกและกล้ามเนื้อเปลี่ยนแปลงไป
- วัตถุประสงค์** : งานวิจัยเชิงทดลองนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบดัชนีวัดความบกพร่องของคอ (neck disability index, NDI) ระดับอาการปวดสะบัก (numerical pain rating scale, NPRS) และ องศาการเคลื่อนไหวคอ (cervical range of motion, CROM) ก่อนและหลังการให้โปรแกรมการออกกำลังกายกล้ามเนื้อคอในผู้ป่วยปวดคอรัวลงสะบัก
- วิธีการศึกษา** : อาสาสมัครเป็นผู้ป่วยมารับบริการที่แผนกกายภาพบำบัด โรงพยาบาลสุทธาเวช คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม วัดผลการทดลองในสัปดาห์ที่ 0 และ 8 จำนวนผู้เข้าร่วมวิจัย 22 ราย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม (กลุ่มรักษาด้วยกายภาพบำบัดมาตรฐาน) จำนวน 11 ราย และกลุ่มทดลอง (กลุ่มรักษาด้วยกายภาพบำบัดมาตรฐานร่วมกับการออกกำลังกายกล้ามเนื้อคอ) จำนวน 11 รายได้รับการรักษา สัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง
- ผลการศึกษา** : ผลการศึกษพบว่าก่อนการทดลองค่า NDI ค่า NPRS และ ค่าองศาการเคลื่อนไหวคอ ในท่าก้มและท่าเงย (CROM in Flexion/Extension) ระหว่าง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่หลังการทดลอง ค่า NDI ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง และค่ามัธยฐาน (ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด) ของ NDI ในกลุ่มทดลอง [4.0 (0.0-18.0)] ลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุม [15.0 (4.0-28.0)] อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($U = -2.869$, $p\text{-value} = 0.003$) ในทำนองเดียวกัน หลังการทดลอง ค่า NPRS ในกลุ่มทดลอง [10.0 (0.0-30.0)] ก็ลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุม [50.0 (20.0-70.0)] อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($U = -3.776$, $p\text{-value} = 0.000$) และเมื่อวิเคราะห์ CROM in Flexion หลังการทดลองไม่แตกต่างกันแต่ CROM in Flexion หลังการทดลองในกลุ่มควบคุมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนทดลอง ($z = 2.196$, $p\text{-value} = 0.028$) ในทางตรงกันข้าม หลังการทดลอง CROM in Extension ของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนทดลอง ($z = 2.667$, $p\text{-value} = 0.008$)

- สรุป** : โดยสรุปเมื่อได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายกล้ามเนื้อคอร่วมด้วย ความรุนแรงและอาการปวดลดลงมากกว่าการรักษาด้วยกายภาพบำบัดมาตรฐานเพียงอย่างเดียว และยังสามารถช่วยองค์การเคลื่อนไหวในทิศทางเงยหน้า ซึ่งเป็นทิศทางที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยปวดสะบักที่มีปัญหามาจากภาวะหมอนรองกระดูกสันหลังระดับคอปลิ้น ผู้ป่วยกลุ่มนี้จึงควรได้รับคำแนะนำและการออกกำลังกายดังกล่าวอย่างต่อเนื่องเพื่อป้องกันการกลับมาเป็นซ้ำด้วยอาการเดิม
- คำสำคัญ** : หมอนรองกระดูกสันหลังส่วนคอปลิ้น ดัชนีวัดความบกพร่องของคอ ปวดสะบัก การออกกำลังกาย กายภาพบำบัด

ABSTRACT

- Background** : Scapular pain is a common complaint among patients with herniated nucleus pulposus (HNP). This later results in peripheral numbness and weakness as well as abnormal movements of upper limbs in activities of daily living. In long term, in appropriate managements can cause musculoskeletal imbalance and recurrence of symptoms. Therapeutic exercises have been proposed as the tools for scapular pain syndrome managements.
- Objective** : This present study was aimed to investigate effects of a cervical exercise program on neck disability index (NDI), numerical pain rating scale (NPRS), and cervical range of motion in flexion and extension (CROM in Flexion/Extension).
- Methods** : Twenty-two participants were divided into control and experimental groups. The experimental group (n=11) received an 8-week cervical exercise program (sequential scapular retraction, deep cervical flexion, and cervical extension exercises) for 1-2 sessions/week and routine treatments while the control group (n=11) received only routine treatments.
- Results** : Results showed that, at baseline, NDI, NPRS and CROM in Flexion/Extension between control and experimental groups were not significantly different. Posttest analysis with Wilcoxon signed-rank test showed significant reduction in NDI in both groups and the experimental group reduced more significantly than the control [median (min-max) were 4.0 (0.0-18.0) and 15.0 (4.0-28.0)], respectively (Mann-Whitney U test = -2.869, p-value = 0.003). Similarly, posttest results illustrated that NPRS reduction was more significantly prominent in the experimental group [10.0 (0.0-30.0)] than the control [50.0 (20.0-70.0)] with U=-3.776, p-value=0.000. For CROM in Flexion and Extension, posttest revealed no significant differences. However, posttest showed an increase in CROM in Flexion in the control group (Wilcoxon signed-rank test z=2.196, p-value=0.028) and an increase in CROM in Extension in the experimental group (z=2.667, p-value=0.008).
- Conclusion** : In combination with neck-specific exercise program, physical therapy program was effective to improve disability, pain, and joint motion in the patients with cervicogenic scapular pain. This might be further implemented in a larger of patients in clinical settings in order to prevent symptom recurrence.
- Keywords** : cervical herniated nucleus pulposus, neck disability index, scapular pain, exercise, physical therapy

หลักการและเหตุผล

อาการปวดสะบักเป็นอาการที่พบบ่อยในทางคลินิกกายภาพบำบัด อาจเกิดจากพยาธิสภาพที่โครงสร้างบริเวณกล้ามเนื้อสะบักและเส้นเอ็นบริเวณกระดูกสันหลังส่วนอกหรือเกิดจากพยาธิสภาพที่โครงสร้างบริเวณคอ เช่น รากประสาทถูกรบกวนจากภาวะหมอนรองกระดูกคอ (cervical disc disorder) ข้อต่อกระดูกสันหลังคอเสื่อม (cervical spondylosis) หรือภาวะกระดูกงอก (osteophyte)⁽¹⁾ มักเกิดจากการทำงานท่าทางที่ไม่ถูกต้องในชีวิตประจำวัน หรือท่าทางเดิมซ้ำๆ เป็นเวลานาน ทำให้อาการปวดสะบักกลายเป็นอาการปวดเรื้อรัง นำไปสู่ทุพพลภาพหรือพิการได้ การวินิจฉัยโดยนักกายภาพบำบัดในผู้ที่มีอาการปวดคอ ร้าวลงสะบัก (cervical radiculopathy, CR) หรือบริเวณใกล้เคียงตามรหัส ICD10 คือ M50.12 และ M50.13 อาจได้รับการวินิจฉัยเป็นกล้ามเนื้อเคล็ด (muscle strain) รหัส ICD10 คือ M62.60 และ M62.61 เนื่องจากมีอาการทางคลินิกที่คล้ายคลึงกันกับอาการแสดงของ HNP ดังนั้นผู้ป่วยจึงได้รับการรักษาที่กล้ามเนื้อเพียงอย่างเดียวการวินิจฉัยและรักษาที่ถูกต้องจึงเป็นสิ่งสำคัญในการแก้ไขปัญหาในกลุ่มอาการเหล่านี้ แนวทางการรักษาผู้ป่วย CR แบ่งออกเป็น 2 วิธีใหญ่ คือ วิธีอนุรักษ์ (conservative treatments) และวิธีการผ่าตัด (operative treatments)⁽²⁾ การพิจารณาเลือกวิธีการรักษานั้นแพทย์อาจพิจารณาจากระดับความเจ็บปวด กล้ามเนื้อฝ่อลีบ อาการชา ความผิดปกติด้านการเคลื่อนไหว รวมทั้งระดับความรุนแรงของ HNP หากมีความรุนแรงน้อยแพทย์อาจพิจารณาเลือกวิธีอนุรักษ์ในการรักษาเป็นอันดับแรก หากผลการรักษาไม่ตอบสนองแพทย์อาจพิจารณารักษาด้วยวิธีการอื่นที่เหมาะสมต่อไป

การรักษาทางกายภาพบำบัดเป็นหนึ่งในการรักษาด้วยวิธีอนุรักษ์ในผู้ป่วยกลุ่มที่มีอาการ CR โดยใช้เครื่องมือทางกายภาพบำบัด การใช้เครื่องดึงคอ (cervical traction machine) การรักษาโดยใช้คลื่นอัลตราซาวด์ (ultrasound therapy) การดัดดึงข้อต่อกระดูกสันหลัง (spinal mobilization) การบริหารเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นและเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (exercises for

flexibility and strength) การออกกำลังกายจำเพาะ (specific-exercise) ด้วยวิธีการของ McKenzie การปรับท่าทางการทำงานเฉพาะกิจกรรมที่เป็นสาเหตุให้เกิดอาการปวด⁽³⁻⁶⁾ ตลอดจนการให้ความรู้ เพื่อป้องกันและส่งเสริมไม่ให้มีอาการปวดสะบักรุนแรงขึ้นหรือทำให้อาการปวดลดลงหรือหายไป ดังนั้นการวินิจฉัยแยกโรคในกลุ่ม CR และมีแนวทางคัดกรองเพื่อตรวจประเมินผู้ป่วยที่มีอาการปวดสะบักจาก HNP จึงมีความจำเป็นที่ต้องได้รับการพัฒนาเป็นแนวทางปฏิบัติทางด้านกายภาพบำบัด จากงานวิจัยของ Chu และคณะพบว่าผู้ป่วยที่อยู่ในท่าทางที่เป็นคางยื่น (forward head posture, FHP) เป็นเวลานานสามารถทำให้เกิด CR ได้เนื่องจากทำให้ส่วนโค้งของกระดูกสันหลังส่วนคอน้อยลง และเมื่อได้รับการปรับ FHP ให้อยู่ในตำแหน่งปกติสามารถทำให้อาการปวดคอของผู้ป่วยที่ดีขึ้น⁽⁷⁾ นอกจากนั้นงานวิจัยของ Kang และคณะยังพบว่าในผู้ป่วยที่มี FHP มุมระหว่างศีรษะและกระดูกสันหลังส่วนคอ (craniovertebral angle, CVA) จะลดลงเมื่อออกกำลังกายส่วนสะบัก (scapular stabilization) จะทำให้กล้ามเนื้อส่วนคอแข็งแรงและเพิ่มมุม CVA ได้ ทำให้ลดแรงกดต่อกระดูกสันหลังส่วนคอ⁽⁸⁾

จากข้อมูลสถิติผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาทางกายภาพบำบัด โรงพยาบาลสุทธาเวช พ.ศ.2561-2563 พบมากเป็นอันดับหนึ่ง คือ กลุ่มอาการปวดคอ (cervical syndrome) ที่มีอาการปวดและไม่มีอาการปวดสะบัก ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจาก HNP การรักษาในกลุ่มอาการปวดคอใช้ระยะเวลาแต่ละครั้งนานกว่า 1 ชั่วโมง เป็นเวลาหลายเดือนหรือจนกว่าอาการจะดีขึ้นทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับความเจ็บปวด ความรุนแรงของรอยโรคและปัจจัยอื่นที่ส่งผลต่อความรุนแรงดังกล่าวส่วนใหญ่พบว่าเมื่ออาการดีขึ้นผู้ป่วยมักจะกลับไปทำงานในรูปแบบเดิม ทำให้อาการปวดคอกลับมาเป็นซ้ำอีกและเรื้อรังส่งผลต่อโครงสร้างของกระดูกและกล้ามเนื้อเปลี่ยนแปลงไปอาจต้องใช้ระยะเวลาในการรักษานานขึ้นเพิ่มภาระและค่าใช้จ่ายในการรักษา ตลอดจนส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงาน ดังนั้นการรักษาเพื่อให้ได้ผลดีควรเน้นการป้องกันการกลับเป็นซ้ำ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

ศึกษาเปรียบเทียบค่าดัชนีวัดความบกพร่องของคอ ระดับอาการปวดสะบัก และอาการเคลื่อนไหวของคอก่อนและหลังการให้โปรแกรมการออกกำลังกายกล้ามเนื้อคอในผู้ป่วยปวดคอรัวลงสะบัก

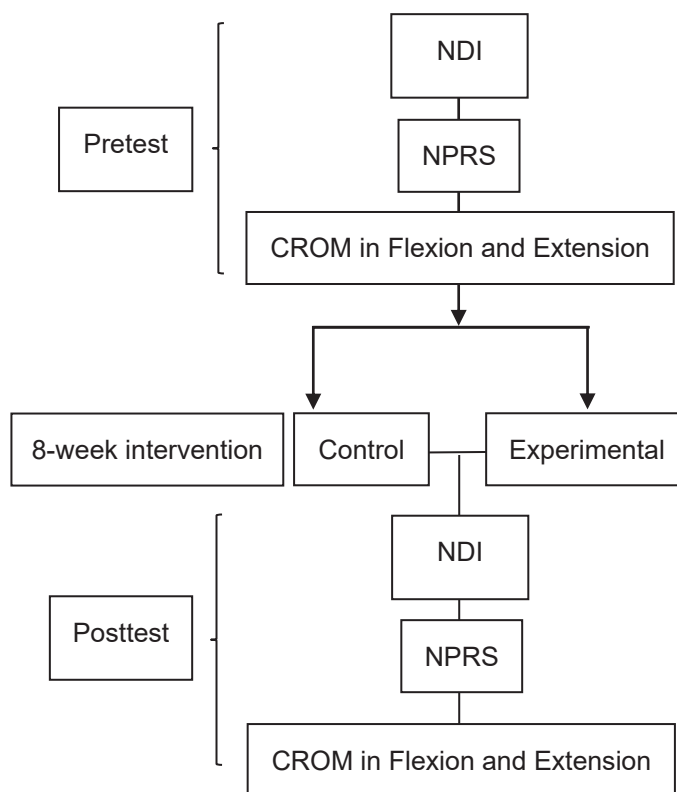
รูปแบบการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อเปรียบเทียบวิธีการรักษาที่แตกต่างกัน (clinical trials) ทำการวิจัยในแผนกกายภาพบำบัด โรงพยาบาลสุทธาเวช คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของการรักษากายภาพบำบัดมาตรฐาน เปรียบเทียบกับการรักษากายภาพบำบัดมาตรฐานรวมกับการออกกำลังกาย โดยมีส่วนมาตรฐาน คือ รักษากายภาพบำบัดมาตรฐานรวมกับการออกกำลังกายมีประสิทธิภาพสูงกว่าการรักษากายภาพบำบัดมาตรฐานเพียงอย่างเดียว การศึกษาในครั้งนี้ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (เลขที่อนุมัติ 233/2563) โดยแพทย์ส่งปรึกษาเพื่อทำกายภาพบำบัดก่อนทุกราย ผู้ป่วยต้องได้รับการตรวจประเมินอาการปวดสะบัก โดยนักกายภาพบำบัด โรงพยาบาลสุทธาเวช เกณฑ์คัดเข้า คือ ผู้ป่วยมาด้วยอาการปวดหรือความรู้สึกอื่นๆ ที่ผิดปกติบริเวณสะบัก ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะหมอนรองกระดูกสันหลังส่วนคอปลิ้นไม่เกินระดับ 2 (protrusion) มีความรู้ อ่านออกเขียนได้ สามารถพูดคุยและตอบแบบสัมภาษณ์ได้ มีความสนใจเข้าร่วมงานวิจัยจนครบ 8 สัปดาห์ เกณฑ์คัดออก คือ ผู้ป่วยมีโรคหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคข้ออักเสบ โรคเกาต์ โรคข้ออักเสบ เป็นผู้ป่วยติดบ้านหรือติดเตียง ความดันโลหิตสูงที่ยังไม่ได้กินยาควบคุม ได้รับอุบัติเหตุเกี่ยวกับคอหรือหลัง มีอาการเวียนศีรษะจาก vertebrobasilar insufficiency (VBI) กระดูกคอเสื่อมเรื้อรัง (cervical spondylosis) กระดูกคอเคลื่อน (cervical spondylolisthesis) กระดูกคอผิดรูป (cervical deformities) ผู้ป่วยหลอดเลือดสมอง/อัมพฤกษ์/อัมพาตครึ่งซีกหรือครึ่งท่อน เกณฑ์ในการ

พิจารณาเพื่อหยุดเข้าร่วมวิจัย (dropout criteria) คือ ไม่สามารถเข้าร่วมวิจัยตามโปรแกรมที่จัดไว้อย่างน้อย 2 ครั้งติดต่อกัน ไม่เต็มใจหรือไม่สามารถติดต่อกัน ในระหว่างเข้าร่วมการวิจัย ระหว่างการวิจัยอาสาสมัครได้รับการรักษาเป็นผู้ป่วยในของโรงพยาบาลเสียชีวิตหรือย้ายถิ่นที่อยู่

การตรวจประเมินก่อนเข้าร่วมการวิจัย

ผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 22 ราย ใช้วิธีการจับสลากสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ที่ได้รับการตรวจประเมินเพื่อทำกายภาพบำบัดโดยแพทย์ก่อน และเข้ารับการรักษาทางกายภาพบำบัด โดยนักกายภาพบำบัดที่มีประสบการณ์อย่างน้อย 3 ปี วัดผลโดยใช้แบบประเมิน NDI⁽⁹⁾ ที่ถูกแปลมาจากต้นฉบับที่เป็นภาษาอังกฤษและพบว่ามีความน่าเชื่อถือและเที่ยงตรงอยู่ในการเกณฑ์ได้ถึงดีมากในการนำมาใช้กับประชากรไทยที่มีอาการปวดคอ⁽¹⁰⁾ แบ่งออกเป็น 10 หัวข้อ ได้แก่ ความรุนแรงของอาการปวด การดูแลตนเอง การยกของ การอ่าน อาการปวดศีรษะ การตั้งสมาธิการทำงาน การขับขีรถ การนอนหลับและกิจกรรมนันทนาการหรือการพักผ่อนหย่อนใจ ซึ่ง NDI มีระดับคะแนนตั้งแต่ 0 ถึง 50 โดยคะแนน 0-4 หมายถึง ไม่มีการรบกวนต่อความสามารถในการจัดการชีวิตประจำวัน 5-14 หมายถึง รบกวนน้อย 15-24 หมายถึง รบกวนปานกลาง 25-34 หมายถึง รบกวนมาก และ ≥35 หมายถึง รบกวนอย่างสมบูรณ์⁽¹¹⁾ การประเมิน NPRS เป็นการวัดระดับความเจ็บปวดขณะพัก โดยใช้การถามระดับอาการปวดคะแนน 0 หมายถึง ไม่มีอาการปวดและคะแนน 100 หมายถึง ปวดมากที่สุด⁽¹²⁾ และประเมิน CROM in flexion และ extension โดยใช้โกนิโอมิเตอร์ (goniometer) ผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่มได้รับการนัดหมายเพื่อมาทำกายภาพบำบัดทุกสัปดาห์ สัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง โดยแบ่งเป็นวัดผลก่อนการทดลอง และหลังทดลอง 8 สัปดาห์ (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการซักประวัติและตรวจร่างกาย แบ่งออกเป็น 3 ตัวชี้วัด 1) ดัชนีวัดความบกพร่องของคอ (neck disability index, NDI) 2) ระดับอาการปวดสะบัก (numerical pain rating scale, NPRS) และ 3) องศาการเคลื่อนไหวคอ (cervical range of motion, CROM) โดยวัดก่อน (pretest) และหลัง (posttest) การให้โปรแกรมการรักษาด้วยกายภาพบำบัดมาตรฐาน (control) หรือการรักษาด้วยกายภาพบำบัดมาตรฐานร่วมกับการออกกำลังกายกล้ามเนื้อคอ (experimental) ในผู้ป่วยปวดคอรั่วลงสะบักเป็นเวลา 8 สัปดาห์

กลุ่มควบคุม 11 ราย ได้รับการรักษาด้วยกายภาพบำบัดมาตรฐาน ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อบรรเทาอาการเจ็บปวด ลดความตึงตัวของกล้ามเนื้อ ลดการอักเสบของกล้ามเนื้อและเส้นประสาท ได้แก่ การใช้คลื่นอัลตราซาวด์ การประคบร้อน การประคบเย็น การใช้เครื่องกระตุ้นไฟฟ้า การใช้เครื่องดึงคอ และการใช้เทคนิคดัดตั้งข้อต่อ กลุ่มทดลอง 11 ราย ได้รับการรักษาด้วยกายภาพบำบัดมาตรฐานร่วมกับการออกกำลังกายกล้ามเนื้อคอโดยมีวิธีการออกกำลังกายดังนี้

การออกกำลังกายเพื่อปรับแนวกระดูกสันหลัง

ท่าที่ 1 นั่งตัวตรงยืดคอ ปรับระดับให้ตึงหู หัวไหล่ และข้อสะโพกอยู่ในแนวระดับเป็นเส้นตรง

ท่าที่ 2 ยืดคอ ออกแรงให้สะบัก 2 ข้างชิดกัน พร้อมกดไหล่ลงแคร์สีกดแล้วผ่อนคลายสะบักทั้ง 2 ข้าง ทำซ้ำเป็นจังหวะสม่ำเสมอ ทำซ้ำ 10 ครั้ง ทำวันละ 3 รอบ

ท่าที่ 3 ยืดคอ ออกแรงให้สะบัก 2 ข้างชิดกัน พร้อมกดไหล่ลงแคร์สีกดแล้วผ่อนคลายเล็กน้อยให้ปรับระดับตึงหู หัวไหล่ และข้อสะโพกอยู่ในแนวระดับตรงกัน ค้างไว้ 10 วินาทีโดยทำหลังจากท่าที่ 2 ทำวันละ 3 รอบ

การออกกำลังกายเพื่อเพิ่ม CROM

ท่าที่ 4 นั่งตัวตรงมือ 2 ข้างวางบนบ่าให้ปลายนิ้วมือทั้ง 4 นิ้ว กดให้แน่นอยู่เหนือขอบสะบักระดับบนแนวข้อศอกชี้ไปด้านหน้า ตามองตรงให้เงยศีรษะไปด้านหลังให้สุดช่วงการเคลื่อนไหว (ห้ามเงยศีรษะค้าง) แล้วกลับมาท่าเริ่มต้นโดยให้แนวข้อศอกชี้ไปข้างหน้า ตามองตรง ทำซ้ำ 10 ครั้ง วันละ 3 รอบ หากมีอาการปวดมากขึ้นหรือเวียนศีรษะระหว่างฝึกหรืออาการผิดปกติอื่นๆ ให้หยุดท่าทันที ถ้าหากไม่มีอาการปวดมากขึ้นให้ทำต่อจากท่าที่ 3

การออกกำลังกายในท่านอน

ใช้กรณีที่ไม่สามารถออกกำลังกายในท่านั่งได้เนื่องจากมีอาการปวดรุนแรง

1. ท่านอนหงาย: ใช้หมอนหรือผ้าขนหนูรองบริเวณคอไม่ให้ศีรษะยกสูง ต้องการให้กล้ามเนื้อผ่อนคลาย/ลดการทำงานของกล้ามเนื้อรอบคอ โดยกดค้างลงให้แนบติดกับพื้นเตียงหรือหมอน ทำแค่รู้สึกตึงท้ายทอยแล้วผ่อนคลาย ทำซ้ำเป็นจังหวะสม่ำเสมอ ทำ 10 ครั้ง ทุก 1 ชั่วโมง เมื่ออาการปวดลดลง และสามารถนั่งได้ให้กลับมาออกกำลังกายในท่านั่งตามลำดับ

2. ท่านอนตะแคง: ปรับศีรษะให้ตั้งหู หัวไหล่และข้อสะโพกอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน เพื่อป้องกันการนอนก้มคอช่วยลดการปลิ้นของหมอนรองกระดูกคอขณะพัก และการกอดหมอนจะทำให้นอนสบายหรือผ่อนคลายมากขึ้น

การคำนวณและวิเคราะห์สถิติ

สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ของ NDI NPRS และ CROM in flexion/extension ก่อนและหลังการทดลองได้แก่ independent Mann-Whitney U test ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ใช้ค่า U=ค่า standardized test statistic เทียบความแตกต่างและใช้สถิติ Wilcoxon signed-rank test ทดสอบภายในกลุ่มก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้ z=ค่า standardized test statistic เปรียบเทียบความแตกต่าง กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$

ผลการวิจัย

ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยกลุ่มควบคุม 11 ราย (หญิง 10 และชาย 1 ราย) อายุเฉลี่ย 48.3 ± 4.7 ปี ระยะเวลาปวดเฉลี่ย (duration of pain) เฉลี่ย 103.5 ± 41.9 วัน ทั้งหมดได้รับยารักษาอาการปวดและกลุ่มทดลอง 11 ราย (หญิง 7 และชาย 4 ราย) อายุเฉลี่ย 44.9 ± 5.6 ปี ระยะเวลาปวดเฉลี่ย (duration of pain) เฉลี่ย 98.4 ± 41.5 วัน ได้รับยารักษาอาการปวด 6 ราย (ตารางที่ 1)

ตาราง 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=11)	กลุ่มทดลอง (n=11)
Age (years)	48.3 ± 4.7	44.9 ± 5.6
Duration of pain (days)	103.5 ± 41.9	98.4 ± 41.5
Gender		
Male	1	4
Female	10	7
Height (cm)	159.4 ± 4.0	159.0 ± 2.2
Weight (Kg)	64.7 ± 3.3	56.1 ± 2.8
BMI (Kg/m^2)	25.9 ± 1.7	22.1 ± 0.9
Medication/Non-medication	11/0	6/5

เมื่อใช้สถิติ Mann-Whitney U test เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง ค่ามัธยฐาน (ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด) ของ NDI ในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 25.0 (6.0-33.0) และ 21.0 (7.0-37.0) ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $U = -0.230$, $p\text{-value} = 0.847$ หลังการทดลอง ค่ามัธยฐาน (ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด) ของ NDI ในกลุ่มควบคุมและ

กลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 15.0 (4.0-28.0) และ 4.0 (0.0-18.0) ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $U = -2.869$, $p\text{-value} = 0.003$ และเมื่อใช้สถิติ Wilcoxon signed-rank test เปรียบเทียบภายในกลุ่มก่อนและหลังทดลอง พบว่า NDI ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ NDI ก่อนและหลังการรักษาในผู้ป่วยปวดคอรั่วลงสะบัก

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม ค่ามัธยฐาน (ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด)	z/p-value	กลุ่มทดลอง ค่ามัธยฐาน (ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด)	z/p-value	U/p-value
NDI					
ก่อนทดลอง	25.0 (6.0-33.0)		21.0 (7.0-37.0)		-0.230/0.847
หลังทดลอง	15.0 (4.0-28.0)	-2.938/0.003*	4.0 (0.0-18.0)	-2.937/0.003*	-2.869/0.003*

NDI (neck disability index) คือค่าดัชนีวัดความบกพร่องของคอ; z=ค่า standardized test statistic ของ Wilcoxon signed-rank test เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง; U=ค่า standardized test statistic ของ Mann-Whitney U test เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง; * = ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p-value<0.05

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง ค่ามัธยฐาน (ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด) ของระดับอาการปวดสะบัก NPRS ในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 70.0 (50.0-90.0) และ 60.0 (50.0-90.0) ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ U=-0.471, p-value=0.652 หลังการทดลอง ค่ามัธยฐาน (ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด) ของ NPRS ในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 50.0 (20.0-70.0) และ 10.0 (0.0-30.0) ตามลำดับซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ U=-3.776, p-value=0.000 เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มก่อนและหลังทดลอง พบว่า NPRS ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ NPRS ก่อนและหลังการรักษาในผู้ป่วยปวดคอรั่วลงสะบัก

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม ค่ามัธยฐาน (ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด)	z/p-value	กลุ่มทดลอง ค่ามัธยฐาน (ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด)	z/p-value	U/p-value
NPRS					
ก่อนทดลอง	70.0 (50.0-90.0)		60.0 (50.0-90.0)		-0.471/0.652
หลังทดลอง	50.0 (20.0-70.0)	-2.842/0.004*	10.0 (0.0-30.0)	-2.950/0.003*	-3.776/0.000*

NPRS (numerical pain rating scale) คือ ระดับอาการปวดสะบัก; z=ค่า standardized test statistic ของ Wilcoxon signed-rank test เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง; U=ค่า standardized test statistic ของ Mann-Whitney U test เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง; * = ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p-value<0.05

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง ค่ามัธยฐาน (ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด) ของ CROM in Flexion ในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 65.0 (50.0-74.0) และ 63.0 (35.0-82.0) ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ U=-0.132, p-value=0.898 หลังการทดลอง ค่ามัธยฐาน (ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด) ของ CROM in Flexion ในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 68.0 (58.0-81.0) และ 62.0 (40.0-83.0) ตามลำดับซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน U=-0.592, p-value=0.562 เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มก่อนและหลังทดลอง พบว่า CROM in Flexion เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มควบคุม แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มทดลอง (ตารางที่ 4)

ผลของ CROM in Extension เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง ค่ามัธยฐาน (ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด) ในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 47.0 (33.0-69.0) และ 40.0 (33.0-59.0) ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $U=-0.825$, $p\text{-value}=0.438$ หลังการทดลองค่ามัธยฐาน (ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด) ของ CROM in Extension ในกลุ่ม

ควบคุมและกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 52.0 (36.0-68.0) และ 48.0 (40.0-63.0) ตามลำดับซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน $U=-0.592$, $p\text{-value}=0.562$ เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มก่อนและหลังทดลอง พบว่า CROM in Extension ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มควบคุม แต่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มทดลอง (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ CROM ก่อนและหลังการรักษาในผู้ป่วยปวดคอรั่วลงสะบัก

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม ค่ามัธยฐาน (ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด)	z/p-value	กลุ่มทดลอง ค่ามัธยฐาน (ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด)	z/p-value	U/p-value
CROM in Flexion					
ก่อนทดลอง	65.0 (50.0-74.0)		63.0 (35.0-82.0)		-0.132/0.898
หลังทดลอง	68.0 (58.0-81.0)	2.196/0.028*	62.0 (40.0-83.0)	0.980/0.327	-0.592/0.562
CROM in Extension					
ก่อนทดลอง	47.0 (33.0-69.0)		40.0 (33.0-59.0)		-0.825/0.438
หลังทดลอง	52.0 (36.0-68.0)	1.798/0.072	48.0 (40.0-63.0)	2.667/0.008*	0.132/.898

CROM (Cervical range of motion) คือ ค่าองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนคอ; Flexion=ท่าก้ม; Extension=ท่าเงย; z=ค่า standardized test statistic ของ Wilcoxon signed-rank test เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง; U=ค่า standardized test statistic ของ Mann-Whitney U test เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง; * = ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$

อภิปรายผล

อาการปวดคอรั่วลงสะบักหรือบริเวณใกล้เคียง (cervical radiculopathy; CR) เป็นโรคที่พบบ่อยเป็นอันดับหนึ่งในแผนกกายภาพบำบัดโรงพยาบาลสุทธาเวช แพทย์มักส่งปรึกษานักกายภาพบำบัด ส่วนมากมักมีอาการปวดคอรั่วลงขา ไหล่ สะบัก แขน มือ และนิ้วมือ ไม่มีกล้ามเนื้อฝ่อลีบหรืออ่อนแรง ผู้ป่วยสามารถช่วยเหลือตนเองในการทำกิจวัตรประจำวันได้บางกิจกรรม แต่ไม่สามารถทำงานได้เป็นปกติงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกล้ามเนื้อคอสามารถลดดัชนีวัดความบกพร่องของคอ อาการปวดสะบักและเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวของคอในท่าเงยในผู้ป่วยปวดคอรั่วลงสะบักได้

อาการปวดสะบักที่แสดงว่ามีสาเหตุมาจาก HNP คือ มีอาการปวดเมื่อมีการเคลื่อนไหวคอไปด้านตรงข้าม อาจปวดคอเฉพาะที่หรือรั่วลงแขนตามตำแหน่งที่

เส้นประสาทถูกกดทับขึ้นกับทิศทางการเคลื่อนไหว อาจมีอาการปวดตลอดเวลาหรือไม่ก็ได้ ร่วมกับการจำกัดการเคลื่อนไหวของคอเข้าหาด้านที่มีอาการแสดง⁽¹³⁾ การรักษาทางกายภาพบำบัดจึงให้ความสำคัญเพื่อลดการกดทับของหมอนรองกระดูกสันหลังบนเส้นประสาท (spinal decompression) ด้วยการใช้เครื่องดึงคอโดยใช้แรงดึงประมาณ 5-12 กิโลกรัม⁽¹⁴⁾ หรือการดัดดึงข้อต่อกระดูกสันหลังด้วยมือ (spinal mobilization)⁽¹⁵⁾ หรือการออกกำลังกายแบบ McKenzie และการปรับท่าทางของคอ⁽³⁻⁶⁾ เนื่องจากผู้ป่วยที่มีอาการ CR ระยะกึ่งเฉียบพลันและระยะเรื้อรัง มีสาเหตุจากการทำงานของกล้ามเนื้อคอทำงานไม่สมดุลหรือกลุ่มอาการไหล่ห่อคอยื่น (upper crossed syndrome) คือ ภาวะหดสั้นของกล้ามเนื้อหน้าอก (pectoral muscles) และ

กล้ามเนื้อกลุ่มกล้ามเนื้อเหยียดศีรษะ (neck extensors) ร่วมกับภาวะอ่อนแรงของกล้ามเนื้อก้มศีรษะชั้นลึก (deep neck flexors) กลุ่มกล้ามเนื้อระหว่างกระดูกสะบัก (interscapular muscles)) กล้ามเนื้อ lower trapezius และกล้ามเนื้อ serratus anterior⁽¹⁶⁾ และมีความสัมพันธ์กับอาการปวดคอ บ่า ไหล่ และภาวะศีรษะยื่นมาข้างหน้า⁽¹⁷⁾ กลุ่มอาการเหล่านี้อาจส่งเสริมอาการปวดคอเพิ่มมากขึ้นและทำให้อาการปวดหายช้ายิ่งขึ้น งานวิจัยของ Caneiro และคณะ⁽¹⁸⁾ เปรียบเทียบผลของท่านั่งยืดหลังส่วนล่าง (lumbo-pelvic upright) ยึดอก (thoracic upright) และท่านั่งงอตัว (slump) พบว่าการนั่งงอตัว สัมพันธ์กับการก้มคอศีรษะเคลื่อนไหวด้านหน้าและการทำงานของกล้ามเนื้อกลุ่มเหยียดคอ (cervical erector spinae) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในท่านั่งยึดอกพบว่ามีการทำงานของกล้ามเนื้อ thoracic erector spinae เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการนั่งงอตัวและยืดหลังส่วนล่าง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าท่าทางการนั่งมีผลต่อการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัวและคอ (cervico-thoracic muscle activity) สิ่งสำคัญต้องจัดทำด้วยการยืดลำตัวตรงก่อนการออกกำลังกายกล้ามเนื้อรอบศีรษะหรือคอ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Lee และคณะ⁽¹⁹⁾ ดังนั้นในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงเน้นการออกกำลังกายเพื่อปรับแนวกระดูกสันหลัง กระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อให้สมดุล และเพื่อเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนคอนอกจากนั้น งานวิจัยของ Chu และคณะ ยังพบว่าผู้ป่วยที่มี FHP เป็นเวลานานสามารถทำให้เกิด CR ได้ เนื่องจากทำให้ตำแหน่งของกระดูกสันหลังส่วนคอนั้นเปลี่ยนไป และเมื่อได้รับการปรับ FHP ให้อยู่ในตำแหน่งปกติ อาการปวดคอจึงลดลง⁽⁷⁾ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kang และคณะ ที่พบว่าในผู้ป่วยที่มี FHP มุม CVA ลดลง การกระตุ้นกล้ามเนื้อส่วนสะบัก โดยเฉพาะ lower trapezius สามารถทำให้กล้ามเนื้อส่วนคอแข็งแรง และเพิ่มมุม CVA ได้อย่างไรก็ตาม ยังไม่ได้มีการนำมาใช้ในทางคลินิกอย่างแพร่หลาย⁽⁸⁾ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงชี้ให้เห็นว่าควรมีการนำท่าออกกำลังกายเพื่อปรับแนวกระดูกสันหลังมาใช้ในผู้ป่วย CR

ค่าดัชนีวัดความบกพร่องของคอ หรือ NDI เป็นเกณฑ์ที่ใช้อย่างแพร่หลายในการวัดประสิทธิภาพของการรักษาทางกายภาพบำบัด และมีความสัมพันธ์กับระดับอาการปวดและองศาการเคลื่อนไหวของคอ⁽²⁰⁾ Meisingset และคณะพบว่าการรักษาทางกายภาพบำบัดแบบผสมผสานระหว่างการใช้อุปกรณ์ทางกายภาพบำบัด (physical modalities) การรักษาด้วยมือ (manual therapy) การฝังเข็ม (dry needling) การฝึกการรู้คิด (cognitive therapy) และการออกกำลังกาย (exercise therapy) สามารถช่วยลด NDI และ NPRS ได้ อย่างไรก็ตามวิธีการรักษาของ Meisingset มีความหลากหลาย ทำให้สามารถวัดได้ยากกว่าอาการของผู้ป่วยที่ขึ้นจากการรักษาแบบใด⁽²¹⁾ อาการของผู้ป่วย CR ที่พบบ่อยคือองศาการเคลื่อนไหวในท่าเงยหน้า (cervical extension) จะลดลง⁽²²⁾ ดังนั้นจึงควรมีการแก้ไขให้ปกติ งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าการออกกำลังกายมีบทบาทสำคัญในการช่วยลด NDI และ NPRS และเพิ่ม CROM ในผู้ป่วย CR งานวิจัยของ Lee และคณะ⁽²³⁾ ศึกษาผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก้มคอชั้นลึก (deep flexor muscle strengthening exercise) ต่อท่าทางของคอและไหล่ (neck-shoulder posture) ในกลุ่มนักศึกษาอายุ 30 ปี เพศหญิงที่มีอาการปวดบริเวณคอและไหล่มากกว่า 3 เดือน มีภาวะศีรษะยื่นค่า NDI ต่ำกว่า 15 คะแนน หลังจากฝึก 8 สัปดาห์พบว่าการเปลี่ยนแปลงมุมก้มคอและมุมไหล่ขยับไปข้างหน้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติงานวิจัยของ Muhammad ได้อธิบายโปรแกรมการออกกำลังกายที่มีกล้ามเนื้อหดตัวแบบค้าง (isometric contraction) และกล้ามเนื้อหดตัวแบบคงที่ (isotonic contraction) ส่งผลกับการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทอัตโนมัติ โดยกล้ามเนื้อที่ถูกยืดจะไปกระตุ้น stretch receptors จนเกิดการหลั่งของสาร opioids และการผ่อนคลายของกล้ามเนื้อหลังจากการทำงานหดตัวแบบเกร็งค้าง (isometric contraction) จนเกิดการล้าและคลายตัวส่งผลให้อาการปวดคอลดลง⁽¹⁷⁾ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ylinen ที่พบว่าออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอแบบเกร็งค้าง (isometric exercise) สามารถเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวในท่าก้มเงย

และหมุนคอในอาสาสมัครเพศหญิงที่มีอาการปวดคอเรื้อรังได้⁽²⁴⁾ โดยกลไกทางสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบเกร็งทำให้กล้ามเนื้อ erector spinae ที่ทำงานหลัก (agonists) หดตัว เกิดการล้าและการผ่อนคลาย ส่งผลให้องศาการเคลื่อนไหวของคอในท่าเงยเพิ่มขึ้นภายหลังออกกำลังกาย^(5, 25) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยครั้งนี้

สรุป

ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าผลการรักษาด้วยกายภาพบำบัดมาตรฐานและรักษาด้วยกายภาพบำบัดมาตรฐานรวมกับการออกกำลังกายเป็นเวลา 8 สัปดาห์สามารถช่วยลดอาการปวด ลดความรุนแรง ผู้ป่วยสามารถกลับไปทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้ตามปกติ เมื่อได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายพบว่า อาการปวดลดลง ความรุนแรงลดลงดีกว่าการรักษาด้วยกายภาพบำบัดมาตรฐานเพียงอย่างเดียว งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าผู้ป่วยควรได้รับคำแนะนำและการออกกำลังกายเพื่อบริหารกล้ามเนื้อให้แข็งแรงอย่างต่อเนื่องเพื่อป้องกันการกลับมาเป็นซ้ำด้วยอาการเดิม

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยบุคลากรคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2563

เอกสารอ้างอิง

- Boyles R, Toy P, Mellon J, Jr., Hayes M, Hammer B. Effectiveness of manual physical therapy in the treatment of cervical radiculopathy: a systematic review. *J Man Manip Ther* 2011;19(3):135-42.
- van Middelkoop M, Rubinstein SM, Ostelo R, van Tulder MW, Peul W, Koes BW, et al. Surgery versus conservative care for neck pain: a systematic review. *Eur Spine J* 2013; 22(1):87-95.
- Dunning JR, Cleland JA, Waldrop MA, Arnot CF, Young IA, Turner M, et al. Upper cervical and upper thoracic thrust manipulation versus nonthrust mobilization in patients with mechanical neck pain: a multicenter randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2012;42(1):5-18.
- Griswold D, Learman K, O'Halloran B, Cleland J. A preliminary study comparing the use of cervical/upper thoracic mobilization and manipulation for individuals with mechanical neck pain. *J Man Manip Ther* 2015;23(2): 75-83.
- Gross A, Kay TM, Paquin JP, Blanchette S, Lalonde P, Christie T, et al. Exercises for mechanical neck disorders. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;1:CD004250.
- Costello M. Treatment of a patient with cervical radiculopathy using thoracic spine thrust manipulation, soft tissue mobilization, and exercise. *J Man Manip Ther* 2008;16(3): 129-35.
- Chu ECP, Lo FS, Bhaumik A. Plausible impact of forward head posture on upper cervical spine stability. *J Family Med Prim Care* 2020; 9(5):2517-20.
- Kang JI, Choi HH, Jeong DK, Choi H, Moon YJ, Park JS. Effect of scapular stabilization exercise on neck alignment and muscle activity in patients with forward head posture. *J Phys Ther Sci* 2018;30(6):804-8.
- En MC, Clair DA, Edmondston SJ. Validity of the Neck Disability Index and Neck Pain and Disability Scale for measuring disability associated with chronic, non-traumatic neck pain. *Manual therapy* 2009;14(4):433-8.

10. Luksanaprukha P, Wathana-apisit T, Wanasinthop S, Sanpakit S, Chavasiri C. Reliability and validity study of a Thai version of the Neck Disability Index in patients with neck pain. *J Med Assoc Thai* 2012;95(5):681-8.
11. MacDermid JC, Walton DM, Avery S, Blanchard A, Etruw E, McAlpine C, et al. Measurement properties of the neck disability index: a systematic review. *J Orthop Sports Phys Ther* 2009;39(5):400-17.
12. Haefeli M, Elfering A. Pain assessment. *Eur Spine J* 2006;15 (Suppl 1):S17-24.
13. Ma XL. A new pathological classification of lumbar disc protrusion and its clinical significance. *Orthop Surg* 2015;7(1):1-12.
14. Jellad A, Ben Salah Z, Boudokhane S, Migaou H, Bahri I, Rejeb N. The value of intermittent cervical traction in recent cervical radiculopathy. *Ann Phys Rehabil Med* 2009;52(9):638-52.
15. Cleland JA, Glynn P, Whitman JM, Eberhart SL, MacDonald C, Childs JD. Short-term effects of thrust versus nonthrust mobilization/manipulation directed at the thoracic spine in patients with neck pain: a randomized clinical trial. *Physical therapy* 2007;87(4): 431-40.
16. Kang JI, Choi HH, Jeong DK, Choi H, Moon YJ, Park JS. Effect of scapular stabilization exercise on neck alignment and muscle activity in patients with forward head posture. *J Phys Ther Sci* 2018;30(6):804-8.
17. Mostamand J, Lotfi H, Safi N. Evaluating the head posture of dentists with no neck pain. *J Bodyw Mov Ther* 2013;17(4):430-3.
18. Caneiro JP, O'Sullivan P, Burnett A, Barach A, O'Neil D, Tveit O, et al. The influence of different sitting postures on head/neck posture and muscle activity. *Manual therapy* 2010;15(1):54-60.
19. Kim BB, Lee JH, Jeong HJ, Cynn HS. Effects of suboccipital release with craniocervical flexion exercise on craniocervical alignment and extrinsic cervical muscle activity in subjects with forward head posture. *J Electromyogr Kinesiol* 2016;30:31-7.
20. Howell ER. The association between neck pain, the Neck Disability Index and cervical ranges of motion: a narrative review. *J Can Chiropr Assoc* 2011;55(3):211-21.
21. Meisingset I, Stensdotter AK, Woodhouse A, Vasseljen O. Neck motion, motor control, pain and disability: A longitudinal study of associations in neck pain patients in physiotherapy treatment. *Man Ther* 2016; 22:94-100.
22. Rudolfsson T, Bjorklund M, Djupsjobacka M. Range of motion in the upper and lower cervical spine in people with chronic neck pain. *Man Ther* 2012;17(1):53-9.
23. Lee MH, Park SJ, Kim JS. Effects of neck exercise on high-school students' neck-shoulder posture. *J Phys Ther Sci* 2013;25(5): 571-4.
24. Ylinen J, Takala EP, Nykanen M, Hakkinen A, Malkia E, Pohjolainen T, et al. Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial. *JAMA* 2003;289(19):2509-16.
25. Petersen S, Domino N, Postma C, Wells C, Cook C. Scapulothoracic Muscle Strength Changes Following a Single Session of Manual Therapy and an Exercise Programme in Subjects with Neck Pain. *Musculoskeletal Care* 2016;14(4):195-205.

