การศึกษาเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของสะบักและการออกกำลังกายทั่วไปต่อการลดปวดในผู้ป่วยกลุ่มอาการสะบักจม: การทดลองแบบสุ่มทางคลินิก

Comparative Study Between Scapular Stabilization Exercise and General Exercise on Pain Reduction in Patients with Scapulocostal Syndrome: A Randomized Clinical Trial

สุวิชชา วัฒนศรีมงคล (Suwitcha Watthanasrimongkol)* อุไรวรรณ ชัชวาลย์ (Uraiwan Chatchawan)***
สาวิตรี วันเพ็ญ (Sawitri Wanpen)** วรรณพร สำราญพัฒน์ เบรดี (Wannaporn Sumranpat Brady)****
ยอดชาย บุญประกอบ (Yodchai Boonprakob)[1]**

(Received: *September 7, 2020*; Revised: *October 5, 2020*; Accepted: *October 8, 2020*)

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบสุ่มชนิดมีกลุ่มควบคุมและปิดบังผู้ประเมิน วัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของสะบักและการออกกำลังกายทั่วไปต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความเจ็บปวดและระดับกั้นความเจ็บปวดของผู้ป่วยกลุ่มอาการสะบักจมในอาสาสมัครจำนวน 38 คน (เพศชาย 8 คน และเพศหญิง 30 คน) สุ่มเป็นสองกลุ่ม ๆ ละ 19 คน ทั้งสองกลุ่มได้รับการรักษาด้วยแผ่นประคบร้อน คลื่นเหนือเสียง แตกต่างกันเพียงชนิดการออกกำลังกาย จากการรักษาจำนวน 12 ครั้งใน 4 สัปดาห์และติดตามผลอีกสองสัปดาห์พบว่า การออกกำลังกายทั้งสองชนิดสามารถลดระดับความเจ็บปวดได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p> 0.05) อย่างไรก็ตาม การออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของสะบักสามารถเพิ่มระดับกั้นความเจ็บปวดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่ม (p< 0.05) และมีแนวโน้มเพิ่มได้ดีกว่าการออกกำลังกายทั่วไป

ABSTRACT

This current study was an assessor-blind randomized controlled trial which was to compare the effect between scapular stabilization exercise and general exercise on alteration of pain intensity and pain pressure threshold. Thirty-eight patients with the scapulocostal syndrome (male= 8, female= 30) were randomly divided into 2 groups. Participants in both groups were treated by hot pack, and ultrasound similarly, except type of exercise within 4 weeks (12 sessions) and 2 weeks follow up. Scapular stabilization exercise and general exercise were no significant difference to decrease pain intensity (p> 0.05). However, scapular stabilization exercise can increase pain pressure threshold significantly difference within group (p< 0.05), and could be an effective intervention more than general exercise.

คำสำคัญ: กลุ่มอาการสะบักจม การออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของสะบัก ระดับอาการปวด
Keywords: Scapulocostal syndrome, Scapular stabilization exercise, Pain level

[1]*Corresponding author: yodchai@kku.ac.th*
**นักศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*
***ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สายวิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*
****รองศาสตราจารย์ สายวิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*
*****อาจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพและการกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสารคาม*

บทนำ

กลุ่มอาการสะบักจม (Scapulocostal syndrome: SCS) เป็นอาการปวดเรื้อรังของกล้ามเนื้อรอบสะบัก เช่น กล้ามเนื้อ levator scapulae กล้ามเนื้อ rhomboid กล้ามเนื้อ trapezius กล้ามเนื้อ serratus posterior superior รวมถึงแผ่นพังผืด (fascia) ซึ่งหุ้มรอบและเชื่อมต่อกล้ามเนื้อดังกล่าว ด้วยลักษณะการเชื่อมต่อทางคิเนเมติกส์ของกล้ามเนื้อดังกล่าวมีตำแหน่งสัมพันธ์กับศีรษะ หัวไหล่ และสะบัก ดังนั้นผู้ป่วยกลุ่มอาการสะบักจมนอกจากพบอาการปวดบริเวณขอบในของสะบักแล้วอาจมีอาการปวดไปยังหัวไหล่หรือคอได้เช่นกัน [1]

SCS เป็นกลุ่มอาการปวดกล้ามเนื้อและพังผืด (myofascial pain syndrome: MPS) เนื่องจากอาการเด่น คือ จุดกดเจ็บไก (myofascial trigger points: MTrPs) ในกล้ามเนื้อและพังผืดรอบสะบักทั้งจุดกดเจ็บไกชนิดแฝง (latent trigger point) และจุดกดเจ็บไกชนิดแอคทีฟ (active trigger point) ยิ่งไปกว่านั้น อาการปวดเรื้อรังทำให้ผู้ป่วย SCS อาจพบอาการอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น หายใจลำบาก นอนไม่หลับ วิตกกังวลหรือซึมเศร้า เป็นต้น [2-3] จากการศึกษาด้านความสัมพันธ์ของ SCS กับกิจกรรมและอาชีพพบว่า ผู้ป่วย SCS ส่วนใหญ่มีกิจกรรมใช้ข้อไหล่และสะบักซ้ำ ๆ และต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การพิมพ์คอมพิวเตอร์ การใช้โทรศัพท์มือถือ การยกของหนัก หรือการเล่นกีฬาที่ใช้ข้อไหล่และแขน และสัมพันธ์กับตัวอย่างอาชีพ เช่น ทันตแพทย์ หมอนวดแผนไทย พนักงานออฟฟิศ เป็นต้น [4]

หลักการรักษาผู้ป่วย SCS คล้ายคลึงกับการรักษาผู้ป่วยกลุ่มอาการปวดกล้ามเนื้อและพังผืด คือ การเพิ่มการไหลเวียนเลือดไปยังจุดกดเจ็บไกเพื่อลดอาการปวดและเพิ่มศักยภาพการทำงานของกล้ามเนื้อ โดยอ้างอิงสมมุติฐานที่นิยมในปัจจุบัน คือ สมมุติฐานภาวะขาดแคลนพลังงาน (energy crisis) สมมุติฐานดังกล่าวเชื่อว่า จุดกดเจ็บไกเกิดขึ้นและคงสภาพความเจ็บปวดเนื่องจากขาดสารอะดีโนซีนไตรฟอสเฟต (adenosine triphosphate: ATP) ซึ่งมีความสำคัญต่อการหดตัว การคลายตัว และการเก็บกลับแคลเซียมเข้าสู่ sarcoplasmic reticulum ดังนั้นการเพิ่มการไหลเวียนเลือดสามารถเพิ่มออกซิเจนและสร้าง ATP ภายในเซลล์กล้ามเนื้อได้ส่งผลให้ทุเลาอาการปวดได้ [5-6]

ปัจจุบันแนวทางการรักษาทางกายภาพบำบัดสำหรับ SCS เน้นไปยัง Bidirectional treatments ประกอบด้วยการรักษาชนิดกระทำให้ผู้ป่วย (passive treatment) เช่น การใช้คลื่นเหนือเสียง การรักษาด้วยความร้อนหรือความเย็น ไฟฟ้าบำบัด หรือหัตถบำบัด ส่วนการรักษาชนิดผู้ป่วยกระทำเอง (active treatment) เช่น การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรง ความทนทานของกล้ามเนื้อ และการเคลื่อนไหวบำบัดเพื่อฟื้นฟูการทำงานของกล้ามเนื้อ เป็นต้น แนวคิดของหลักการรักษานี้เพื่อให้เกิดการส่งสัญญาณประสาททั้งขาขึ้นและขาลงผ่านระบบประสาทส่วนกลางและช่วยส่งเสริมภาวะยืดหยุ่นของเซลล์ประสาท (Neuroplasticity) ในการลดปวดของผู้ป่วยอาการปวดเรื้อรัง [7]

การออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของสะบัก (scapular stabilizing exercise: SSE) เป็นการออกกำลังกายเสริมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอบสะบัก ส่งเสริมให้สะบักอยู่ในตำแหน่งปกติและมีความมั่นคง นอกจากนั้นยังช่วยลดปวดของกล้ามเนื้อรอบสะบักด้วย แรกเริ่ม SSE นำมารักษาผู้ป่วยข้อไหล่ติด ผู้ป่วยเอ็นกล้ามเนื้อรอบข้อไหล่อักเสบ ต่อมาจึงนำมาใช้รักษาผู้ป่วย SCS ลักษณะพิเศษของ SSE คือ ส่งเสริมกล้ามเนื้อรอบสะบักหดตัวพร้อมกันในทิศทางการเคลื่อนไหวแตกต่างกันอาศัยน้ำหนักตัวของผู้ฝึกหรือแผ่นยางยืดเป็นแรงต้านทาน บุตราภาศและคณะพบว่า SSE สามารถเพิ่มระดับกั้นความเจ็บปวด (pain pressure threshold: PPT) ของจุดกดเจ็บไก และลดระดับความเจ็บปวดในอาสาสมัครกลุ่มนักศึกษามหาวิทยาลัยได้ [8] อย่างไรก็ตาม การขยายผลการศึกษาในผู้ป่วยช่วงวัยแตกต่างกันเป็นประเด็นน่าสนใจ ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงนำ SEE มาศึกษาในกลุ่มวัยทำงานถึงวัยกลางคนและเปรียบเทียบผลของ SSE กับการออกกำลังกายทั่วไปของข้อไหล่และสะบักว่ามีผลต่อการลดปวดในผู้ป่วย SCS ทั้งผลทันทีและผลระยะสั้นว่าแตกต่างกันอย่างไร

วัตถุประสงค์การศึกษา

เพื่อเปรียบเทียบผลทันทีและผลระยะสั้นในการลดระดับความเจ็บปวด และเพิ่มระดับกั้นความเจ็บปวด ระหว่างการออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของสะบักกับการออกกำลังกายทั่วไป

วิธีการศึกษา

การศึกษาผ่านความเห็นชอบและรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่ HE612139 รับรองเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน พ.ศ. 2561 ลักษณะเป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบสุ่มชนิดมีกลุ่มควบคุม (randomized controlled trial) และมีการปิดบังผู้ประเมิน อาสาสมัครเป็นผู้ป่วยนอกที่รับการวินิจฉัยจากแพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟูตามเกณฑ์สากลของกลุ่มอาการปวดกล้ามเนื้อและพังผืด [5] เป็น SCS จำนวน 38 คน เป็นเพศชายจำนวน 8 คน และเพศหญิงจำนวน 30 คน การวิจัยดำเนินการ ณ แผนกกายภาพบำบัด โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชท่าบ่อ อำเภอท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย ในช่วง ปี พ.ศ. 2562-2563

การคำนวณหาขนาดตัวอย่างและคุณสมบัติของอาสาสมัคร

การคำนวณขนาดตัวอย่างอ้างอิงจากค่าความแปรปรวนจากการศึกษาของบุตราภาศและคณะในปี ค.ศ. 2016 (8) โดยคำนวณได้อาสาสมัครกลุ่มละ 12 คน และป้องกันการตกออกจากการศึกษา 20 % คำนวณได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 19 คน เกณฑ์การคัดเข้าของอาสาสมัคร ได้แก่ 1) เพศชายหรือหญิงอายุระหว่าง 18-40 ปี 2) อาการปวดกล้ามเนื้อบริเวณสะบักเรื้อรังตั้งแต่ 3 เดือนขึ้นไป 3) ระดับความเจ็บปวดจากการประเมินด้วย visual analog scale จากจุดกดเจ็บไกของกล้ามเนื้อบริเวณสะบักตั้งแต่ 3 ขึ้นไป และ 4) จุดกดเจ็บไกบนกล้ามเนื้อบริเวณสะบัก ได้แก่ กล้ามเนื้อ levator scapulae กล้ามเนื้อ rhomboid major กล้ามเนื้อ rhomboid minor หรือกล้ามเนื้อ trapezius ส่วนเกณฑ์การคัดออกของอาสาสมัคร ได้แก่ 1) อาการชาจากรากประสาทบริเวณคอ (cervical radiculopathy) 2) มีประวัติโรคเอ็นหมุนหัวไหล่อักเสบ (rotator cuff tendinitis) 3) มีประวัติข้อไหล่เสื่อม (degenerative shoulder joint disease) 4) มีประวัติภาวะข้อไหล่อักเสบและติด (adhesive shoulder capsulitis) 5) มีประวัติโรคหัวใจ (heart disease) และ 6) มีประวัติความดันโลหิตสูง (hypertension) ชนิดควบคุมไม่ได้

ขั้นตอนการศึกษา

เมื่อโครงการวิจัยผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจึงประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อประกาศโฆษณา อาสาสมัครผู้สนใจเข้าร่วมการศึกษาต้องผ่านการวินิจฉัยจากแพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟูว่าเป็นผู้ป่วย SCS จึงเข้าพบนักกายภาพบำบัดเพื่อประเมินคุณสมบัติของอาสาสมัครตามเกณฑ์ จากนั้นอาสาสมัครเข้ารับฟังรายละเอียดและขั้นตอนก่อนลงนามในแบบฟอร์มยินยอมเข้าร่วมการศึกษา อย่างไรก็ตาม อาสาสมัครสามารถถอนตัวออกจากการศึกษาได้ทุกเมื่อที่ต้องการ

อาสาสมัครจับสลากเพื่อแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง อาสาสมัครได้รับการสุ่มตัวอย่างเป็นภาคชั้น (stratified randomization) โดยใช้เพศและอายุเป็นเกณฑ์ในการแบ่งชั้น แต่ละชั้นทำบัญชีกลุ่มย่อย (block randomization) ขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 4 และ 6 คน (block sizes 4 and 6) เพื่อให้ลักษณะข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มใกล้เคียงกัน การศึกษาครั้งนี้มีนักกายภาพบำบัดสองคนเป็นผู้ดำเนินการ โดยนักกายภาพบำบัดคนหนึ่งทำหน้าที่สุ่มตัวอย่างแบ่งกลุ่มอาสาสมัครและให้การรักษา ส่วนนักกายภาพบำบัดอีกคนมีหน้าที่ตรวจประเมินและบันทึกค่าตัวแปรในการศึกษาโดยไม่ทราบว่าอาสาสมัครอยู่ในกลุ่มใด ถือว่าเป็นการปิดบังเงื่อนไขของโปรแกรมการรักษาตัวผู้วัด (assessor blinding) การกำหนดคุณสมบัติของนักกายภาพบำบัดสองประการ ได้แก่ เป็นนักกายภาพบำบัดด้านระบบกล้ามเนื้อและกระดูกและมีประสบการณ์การรักษาตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป

ลักษณะการให้การรักษาแก่อาสาสมัคร

อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มได้รับวิธีการรักษาส่วนที่เหมือนกัน คือ แผ่นประคบร้อน และคลื่นเหนือเสียง จุดประสงค์เพื่อให้เกิดการขยายตัวของหลอดเลือดและการนวดในระดับจุลภาคส่งเสริมการไหลเวียนเลือดและลดปวด [2] ส่วนวิธีการรักษาที่แตกต่างกันคือชนิดของออกกำลังกายตามรายละเอียดดังกล่าวในแต่ละกลุ่ม โดยอาสาสมัครได้รับการรักษาจำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ รวม 12 ครั้ง (4 สัปดาห์) และติดตามผลการรักษาอีก 2 สัปดาห์ การตรวจประเมินค่าตัวแปรที่เกี่ยวข้องกระทำ 5 ครั้ง ได้แก่ ก่อนให้การรักษาครั้งแรก ทันทีสิ้นสุดการรักษาครั้งแรก สิ้นสุดการรักษาครั้งที่ 6 (2 สัปดาห์) สิ้นสุดการรักษาครั้งที่ 12 (4 สัปดาห์) และหลังสิ้นสุดการรักษาครั้งที่ 12 ออกไปเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ (6 สัปดาห์) นอกจากนั้นเมื่อสิ้นสุดการรักษาแต่ละครั้งนักกายภาพบำบัดสอบถามเกี่ยวกับอาการไม่พึงประสงค์ของวิธีการรักษาจากอาสาสมัคร (ภาพที่ 1) ในตลอดระยะเวลาของการวิจัยอาสาสมัครไม่ได้รับการรักษาชนิดอื่น ๆ เช่น การฝังเข็ม หรือการนวด เป็นต้น

กลุ่มทดลอง (experimental group)

กลุ่มทดลองได้รับการออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของสะบัก (scapular stabilization exercise: SSE) ขั้นตอนการรักษาประกอบด้วย การวางแผ่นประคบร้อน อุณหภูมิแรกเริ่ม 60 องศาเซลเซียส บนกล้ามเนื้อสะบักทั้งสองด้านเป็นเวลา 15 นาที ตามด้วยการรักษาด้วยคลื่นเหนือเสียงรุ่น Enraf Nonius Sonoplus 490 จากประเทศเนเธอร์แลนด์ กำหนดความถี่คลื่น 3 เมกะเฮิรตซ์ ความเข้ม 1 วัตต์ต่อตารางเซนติเมตร โหมดคลื่นต่อเนื่อง กระทำบนจุดกดเจ็บไกของกล้ามเนื้อสะบักเฉลี่ยทั่วทุกจุดเป็นเวลา 10 นาที แล้วตามด้วยการออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของสะบักร่วมกับแผ่นยางยืดสำหรับออกกำลังกายสีเขียวยี่ห้อ Sanctband (แรงต้านทานปานกลาง) (ภาพที่ 2) โดยท่าออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของสะบัก ประกอบด้วย ท่า overhead press ท่า chest press ท่า horizontal pull ท่า scapular retraction with external rotation และท่า resisted shoulder extension โดยให้อาสาสมัครกระทำท่าละ 4 นาที เป็นระยะเวลา 20 นาที ดังนั้นเวลาทั้งหมดในการรักษาหนึ่งครั้งคือ 45 นาที

กลุ่มควบคุม (control group)

กลุ่มควบคุมได้รับการออกกำลังกายทั่วไป (general exercise: GEN) ขั้นตอนการรักษาเริ่มจากการวางแผ่นประคบร้อนและการรักษาด้วยคลื่นเหนือเสียงเหมือนกลุ่มทดลองทุกประการ แล้วจึงตามด้วยการออกกำลังกายทั่วไป ได้แก่ การออกกำลังกายชนิดยืดเหยียด (ท่ายืดคอ ท่ายืดกล้ามเนื้อ levator scapulae กล้ามเนื้อ trapezius ส่วนบน และกล้ามเนื้อ rhomboid โดยยืดสองด้านซ้ายและขวาด้านละ 1 นาที รวมเวลา 8 นาที) (ภาพที่ 3) แล้วตามด้วยการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มกำลังของกล้ามเนื้อรอบสะบัก (ท่าฝึก scapular protraction-retraction ท่าฝึก shoulder elevation และท่าฝึก scapular upward rotation) โดยฝึกท่าละ 4 นาที รวมเวลา 12 นาที (ภาพที่ 4) ดังนั้นเวลาทั้งหมดคือ 45 นาทีต่อการรักษาหนึ่งครั้งเหมือนกลุ่มทดลอง

การวัดตัวแปร (outcome measures)

การศึกษาครั้งนี้กำหนดประเมินตัวแปรเกี่ยวกับความเจ็บปวด 2 ชนิด ได้แก่ ระดับความเจ็บปวด (visual analog scale: VAS) และระดับกั้นความเจ็บปวด (pain pressure threshold: PPT)

การวัด VAS ในที่นี้ใช้ระดับความเจ็บปวดเฉลี่ยใน 24 ชั่วโมง และประเมินโดยให้อาสาสมัครกำหนดเครื่องหมายลงบนเส้นตรงความยาว 10 เซนติเมตร บนเส้นตรงกำหนดตัวเลขเริ่มต้นจาก 0-10 โดย 0 หมายถึง ไม่มีอาการปวด และ 10 หมายถึง อาการปวดมากที่สุด จากการศึกษาในอดีตพบว่าวิธีการประเมินระดับความเจ็บปวดด้วย VAS มีค่าความเที่ยงอยู่ในระดับดีมาก (ICC= 0.97-0.99) [9]

การวัด PPT ใช้เครื่องมือ pain algometer (ภาพที่ 5) ยี่ห้อ WE Algometer ขนาดหัววัดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร ผลิตในประเทศไทย [10] ก่อนนำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้หาความเที่ยงภายในตัวผู้วัดได้ค่าความเที่ยงในระดับดีมาก (ICC=0.94) โดยใช้ two way mixed effect model ส่วนวิธีการประเมินกระทำโดยหาจุดกดเจ็บไกบนกล้ามเนื้อรอบสะบักในท่าที่อาสาสมัครนอนคว่ำ จากนั้นใช้เครื่องมือวัดระดับกั้นความเจ็บปวดกดลงบนจุดกดเจ็บไกช้า ๆ จนกระทั่งอาสาสมัครบอกแก่ผู้ประเมินว่าเริ่มรู้สึกปวดจึงบันทึกค่า PPT (หน่วยเป็น kg/cm^2) การประเมิน PPT กระทำ 2 ครั้งแล้วนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย จากนั้นใช้แผ่นพลาสติกใสกำหนดตำแหน่งการวัดเพื่อให้การวัดซ้ำในครั้งต่อไปยังคงเป็นบริเวณเดิมของจุดกดเจ็บไก

การบันทึกผลไม่พึงประสงค์หลังการรักษา

หลังสิ้นสุดการรักษาแต่ละครั้งนักกายภาพบำบัดผู้ตรวจประเมินต้องบันทึกผลไม่พึงประสงค์ เช่น อาการระบม อาการปวดแสบร้อน หรืออาการปวดกล้ามเนื้อหลังการออกกำลังกาย เป็นต้น

การวิเคราะห์ทางสถิติ (Statistical analyses)

การศึกษาครั้งนี้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS version 17 สถิติพรรณนานำเสนอข้อมูลในรูปแบบค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean ± SD) ตัวแปรทุกตัวได้รับการวิเคราะห์การกระจายปกติด้วยการทดสอบ Shapiro–Wilk และพบว่ามีการกระจายตัวแบบปกติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย ก่อนการทดลองระหว่างสองกลุ่ม โดยใช้สถิติ independent t- test เปรียบเทียบตัวแปรภายในกลุ่มแต่ละช่วงเวลาใช้สถิติ Two-way ANOVA ค่าเฉลี่ยเริ่มต้นของตัวแปรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เพื่อปรับให้ข้อมูล baseline ของทั้งสองกลุ่มให้เท่ากัน ดังนั้นจึงใช้สถิติ ANCOVA เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม การพิจารณาความแตกต่างการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติน้อยกว่า 0.05 และใช้ Bonferroni ในการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรแต่ละช่วงเวลาและระหว่างกลุ่ม

ผลการศึกษา

ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร

ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครของกลุ่ม SSE และ GEN มีการกระจายของเพศ อายุ น้ำหนัก และร้อยละกล้ามเนื้อที่มีจุดกดเจ็บสูงสุด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p> 0.05) ยกเว้น ส่วนสูง และดัชนีมวลกาย ที่มีความแตกต่างกันแต่ไม่กระทบต่อการวัดค่าตัวแปรในการวิจัย (ตารางที่ 1)

ผลของการออกกำลังกายในกลุ่ม SSE และ GEN ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความเจ็บปวด

การแสดงผลเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระดับความเจ็บปวดทั้งภายในและระหว่างกลุ่มแยกเป็นสองส่วนของการทดสอบทางสถิติ คือ การเปรียบเทียบผลทันที และการเปรียบเทียบผลตามช่วงเวลา (2, 4, และ 6 สัปดาห์) เนื่องจากระยะห่างของช่วงเวลาในการประเมินสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ไม่เท่ากันระยะเวลาการประเมินผลทันที อย่างไรก็ตาม มีอาสาสมัครจำนวน 2 คนไม่สามารถร่วมโครงการวิจัยได้ตลอด จึงนำข้อมูลครั้งสุดท้ายที่ประเมินได้เป็นตัวแทนในช่วงระยะเวลาที่อาสาสมัครขาดไป

ผลทันทีของการออกกำลังกายสองชนิดต่อระดับความเจ็บปวดพบว่า การออกกำลังกายทั้งสองชนิดลดระดับความเจ็บปวดลงได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่ม (p< 0.05) (ตารางที่ 2) และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่า กลุ่ม GEN ลดระดับความเจ็บปวดลงได้ดีกว่ากลุ่ม SSE อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p< 0.05) (ตารางที่ 3)

ส่วนการเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายสองชนิดต่อระดับความเจ็บปวดในสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 เปรียบเทียบกับระดับความเจ็บปวดก่อนการรักษาภายในกลุ่ม พบว่า ทั้งสองกลุ่มลดระดับความเจ็บปวดลง

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p< 0.05$) (ตารางที่ 4) แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มกลับพบว่าทั้งสองวิธีลดระดับความเจ็บปวดได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p> 0.05$) (ตารางที่ 5)

ผลของการออกกำลังกายในกลุ่ม SSE และ GEN ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับกั้นความเจ็บปวด

การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระดับกั้นความเจ็บปวดทั้งภายในและระหว่างกลุ่มแยกเป็นสองส่วนของการทดสอบทางสถิติ คือ การเปรียบเทียบผลทันทีและผลตามช่วงเวลา (2, 4, และ 6 สัปดาห์) เนื่องจากระยะห่างของช่วงเวลาในการประเมินไม่เท่ากันกับช่วงเวลาในการประเมินผลทันที อย่างไรก็ตาม มีอาสาสมัครจำนวน 2 คนไม่สามารถร่วมโครงการวิจัยได้ตลอด จึงนำข้อมูลครั้งสุดท้ายเป็นข้อมูลในช่วงระยะเวลาที่อาสาสมัครขาดไป

ผลทันทีของการออกกำลังกายสองชนิดต่อระดับกั้นความเจ็บปวดพบว่า กลุ่ม GEN เพิ่มระดับกั้นความเจ็บปวดสูงขึ้นได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่ม ($p< 0.05$) (ตารางที่ 6) ในขณะที่กลุ่ม SSE ค่าระดับกั้นความเจ็บปวดเปลี่ยนแปลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p> 0.05$) และเช่นกันเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่า

กลุ่ม GEN ปรับเพิ่มระดับกั้นความเจ็บปวดได้ดีกว่ากลุ่ม SSE อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p< 0.05$) (ตารางที่ 7)

ในการเปรียบเทียบผลระยะสั้นการออกกำลังกายสองชนิดต่อระดับกั้นความเจ็บปวดพบว่า กลุ่ม SSE ระดับกั้นความเจ็บปวดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p< 0.05$) ในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ในทางตรงกันข้ามกลุ่ม GEN ข้อมูลแสดงแนวโน้มการเพิ่มระดับกั้นความเจ็บปวดแต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p> 0.05$) (ตารางที่ 8) อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p> 0.05$) (ตารางที่ 9) ในการเพิ่มระดับกั้นความเจ็บปวด

อภิปรายผลการศึกษา

ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์คือ การออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของสะบักและการออกกำลังกายทั่วไปสามารถลดระดับความเจ็บปวดในผู้ป่วย SCS ได้ไม่แตกต่างกัน และการออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของสะบักสามารถเพิ่มระดับกั้นความเจ็บปวดได้ชัดเจนในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ในขณะที่การออกกำลังกายทั่วไปแสดงเพียงแนวโน้มว่าสามารถเพิ่มระดับกั้นความเจ็บปวดได้ อย่างไรก็ตาม เมื่อนำเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพบว่าการออกกำลังกายทั้งสองชนิดไม่มีความแตกต่างกันในการเพิ่มระดับกั้นความเจ็บปวด

ผลของการออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของสะบักและการออกกำลังกายทั่วไปต่อระดับความเจ็บปวดในผู้ป่วย SCS

การศึกษาครั้งนี้ได้ประเมินผลทันทีของการออกกำลังกายสองชนิดต่อระดับความเจ็บปวดประเด็นนี้แตกต่างจากการศึกษาของบุตราภาศและคณะ ในปี ค.ศ. 2016 ซึ่งประเมินการเปลี่ยนแปลงระดับความเจ็บปวดในสัปดาห์ที่ 4 และพบว่าไม่ว่าจะเป็น GEN หรือ SSE ต่างมีผลทันทีหลังการรักษาในการลดระดับความเจ็บปวดได้ อย่างไรก็ตาม วิธีการรักษาประกอบด้วยการวางแผ่นประคบร้อน คลื่นเหนือเสียง และการออกกำลังกาย ดังนั้นผลจากการศึกษาครั้งนี้เกี่ยวกับการลดระดับความเจ็บปวดจึงเป็นผลช่วยเหลือ (synergistic effects) ของการรักษาทั้งหมด ยากต่อการระบุชัดเจนว่าเป็นผลมาจากการออกกำลังกายเพียงอย่างเดียว หากพิจารณาบทสมมุติฐาน Energy crisis พบว่า ความร้อน คลื่นเหนือเสียง หรือการออกกำลังกายมีส่วนช่วยเรื่องประสิทธิภาพการไหลเวียนเลือดที่ดีขึ้น และอาจเกิดจากการปริมาณออกซิเจนที่เข้าไปยังจุดกดเจ็บไก จึงทำให้กล้ามเนื้อคลายตัวลงและทุเลาอาการปวดตามมา [10-11] เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของเศรษฐพงศ์ และคณะ ในปี ค.ศ. 2017 โดยใช้เทคนิคแอคทีฟรีลีสชนิดดัดแปลงที่ผสมผสานระหว่างการออกกำลังกายกล้ามเนื้อสะบักที่มีแรงต้านทานจากดรัมเบลล์ร่วมกับหัตถบำบัด ปรากฏผลสอดคล้องกันว่ามีผลทันทีต่อการลดระดับความเจ็บปวดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการศึกษาของเศรษฐพงศ์เป็นการเปรียบเทียบกับการนวดแผนไทยที่ไม่มีการประคบแผ่น

ความร้อนและคลื่นเหนือเสียงดังเช่นการศึกษานี้ ประเด็นที่น่าสนใจคือ ผลทันทีของกลุ่ม GEN สามารถลดระดับความเจ็บปวดได้ดีกว่ากลุ่ม SSE อาจเป็นไปได้จาก GEN ไม่ได้ใช้แรงต้านทานจากแผ่นยางยืด เนื่องจากแรงต้านทานจากแผ่นยางยืดอาจกระตุ้นการหดตัวกล้ามเนื้อมากกว่าการใช้แรงโน้มถ่วงของโลกที่ใช้ในกลุ่ม GEN จึงทำให้ลดระดับความเจ็บปวดไม่ดีเท่ากลุ่ม GEN (12) จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบโดย Diz และคณะ ในปี ค.ศ. 2017 ได้เสนอประเด็นน่าสนใจคือ การผสมผสานวิธีการออกกำลังกายชนิดเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อมีผลในการลดระดับความเจ็บปวดได้ดีกว่าการเลือกออกกำลังกายดังกล่าวเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง จึงอาจสนับสนุนผลการศึกษาครั้งนี้ว่าเพราะเหตุใด GEN จึงลดปวดได้ดีว่า SSE ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะของ GEN มีการผสมวิธีการออกกำลังกายทั้งเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อและยืดกล้ามเนื้อ และอาจเป็นไปได้ว่าในกลุ่ม SSE เมื่อมีการหดตัวของกล้ามเนื้อชนิด isometric กับแรงต้านทานจากยางยืดขัดขวางการไหลเวียนเลือดที่ไปยังจุดกดเจ็บไก ในบางคนที่ฝึก SSE ระดับความเจ็บปวดจึงไม่ลดลง [13] ข้อจำกัดประการหนึ่งที่ควรทำการศึกษาต่อไปในอนาคต คือ อาสาสมัครควรประเมินแรงต้านทานของแผ่นยางยืดที่เหมาะสมตามกำลังกล้ามเนื้อเฉพาะบุคคล

ส่วนการเปรียบเทียบผลระยะสั้น (2, 4, และ 6 สัปดาห์) ทั้งกลุ่ม SSE และ GEN ต่างลดระดับความเจ็บปวดได้ดีทั้งสองวิธีเมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่ม ($p< 0.05$) และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p> 0.05$) อนุมานได้ว่า นักกายภาพบำบัดสามารถเลือกใช้การออกกำลังกายได้ทั้งสองวิธีในการลดระดับความเจ็บปวด ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของบุตราภาศและคณะ ในปี ค.ศ. 2016 และสอดคล้องกับการศึกษาของ Baskurt และคณะ ในปี ค.ศ. 2011 กลไกการลดระดับความเจ็บปวดที่เป็นไปได้เชื่อว่า อาจเกิดเนื่องจาก SSE มีผลต่อการเพิ่มความทนทานและกำลังกล้ามเนื้อของผู้ป่วย นอกจากนั้น SSE มีส่วนในการแก้ไขตำแหน่งผิดปกติของกระดูกสะบัก อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาครั้งนี้มิได้ประเมินผลการเปลี่ยนแปลงกำลังกล้ามเนื้อสะบักเฉพาะมัด เนื่องจากข้อจำกัดด้านเครื่องมือในการประเมิน หากต้องการประเมินกำลังกล้ามเนื้อเฉพาะมัดให้มีความแม่นยำควรใช้การวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อเข้ามาประกอบการศึกษา [14-15]

ผลของการออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของสะบักและการออกกำลังกายทั่วไปต่อระดับกั้นความเจ็บปวดในผู้ป่วย SCS

ผลระยะสั้นการออกกำลังกายสองชนิดต่อระดับกั้นความเจ็บปวดพบว่า กลุ่ม SSE มีระดับกั้นความเจ็บปวดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p< 0.05$) ในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ในลักษณะของ statistical significance ในทางตรงกันข้ามกลุ่ม GEN ข้อมูลแสดงแนวโน้มการเพิ่มระดับกั้นความเจ็บปวดแต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p> 0.05$) แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพบว่าทั้งสองกลุ่มเพิ่มระดับกั้นความเจ็บปวดได้ไม่แตกต่างกัน จากการศึกษาครั้งนี้ SSE ให้ผลเพิ่มระดับกั้นความเจ็บปวดสอดคล้องกับการศึกษาของบุตราภาศและคณะ ในปี ค.ศ. 2016 องค์ความรู้นำมาอธิบายกลไกที่อาจเกี่ยวข้องต่อการลดระดับความเจ็บปวด และเพิ่มระดับกั้นความเจ็บปวด อาจพิจารณาได้ดังนี้ การออกกำลังกายลดระดับความเจ็บปวดได้นั้นเกิดจากการปรับแต่งรอบนอก (peripheral modulation) ต่อสิ่งเร้าที่ก่อให้เกิดอาการปวดในกระบวนการ transduction และ transmission ของกระแสประสาท แรงกระทำที่เกิดขึ้นภายในกล้ามเนื้ออาจกระตุ้นใยประสาทขนาดใหญ่และยับยั้งการส่งสัญญาณประสาทความเจ็บปวดจากเส้นใยประสาทขนาดเล็กบริเวณ substantia gelatinosa ของไขสันหลัง ผ่านกลไกควบคุมประตู (gate control mechanism) นอกจากนั้นการขยับกล้ามเนื้อและพังผืดมีผลกระตุ้นวิถีการยับยั้งความเจ็บปวดขาลง (Cortico-thalamic descending inhibitory pathway) ผ่านการหลั่งสารส่งผ่านประสาท เช่น serotonin หรือ endorphin ได้เช่นกัน นอกจากนั้น การเพิ่มการไหลเวียนเลือดส่งผลให้เกิดการเคลื่อนย้ายสารเคมีก่อเกิดอาการเจ็บปวดบริเวณจุดกดเจ็บไก และเพิ่มปริมาณออกซิเจน รวมถึง ATP ทำให้เกิดการคลายตัวของจุดกดเจ็บไกได้ [15-16]

แม้ว่าการศึกษาครั้งนี้ได้ผลสอดคล้องกับการศึกษาของบุตรากาศ แต่ประเด็นที่แตกต่างคือ ช่วงอายุในการศึกษาครั้งนี้เฉลี่ยสูงกว่าการศึกษาก่อนหน้าที่กระทำในอาสาสมัครที่เป็นนักศึกษา นอกจากนั้น อาชีพของอาสาสมัครที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ส่วนใหญ่เป็น หมอนวดพื้นบ้าน (31.6 %) เจ้าหน้าที่สำนักงาน (21.1 %) เวรเปล (15.8 %) นักวิชาการคอมพิวเตอร์ (7.9 %) แพทย์ (7.9 %) และพยาบาล (7.9 %) ซึ่งอาชีพเหล่านี้ท่าทางในการทำงานซ้ำ ๆ และการทำงานในท่าใดท่าหนึ่งเป็นระยะเวลานาน ๆ มีส่วนต่อการรบกวนระดับความเจ็บปวดของอาสาสมัครได้ เนื่องจากปัจจัยเหล่านี้เกี่ยวข้องกับกลไกการส่งสัญญาณป้อนไปข้างหน้าเชิงบวก (positive feed forward mechanism) ต่อการคงสภาพของจุดกดเจ็บไกได้ [17-18] ควรทำการศึกษาในรายละเอียดต่อไปในอนาคตในแง่ประสิทธิภาพเปรียบเทียบ SSE ต่ออายุและอาชีพที่แตกต่างกัน

ผลไม่พึงประสงค์หลังการรักษา

การศึกษาครั้งนี้ไม่มีอาสาสมัครรายงานถึง อาการระบม อาการปวดแสบร้อนจากการใช้ความร้อน หรืออาการปวดกล้ามเนื้อหลังการออกกำลังกายแต่อย่างใด

ข้อจำกัดบางประการของการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีข้อจำกัดบางประการ เช่น จำนวนอาสาสมัครระหว่างเพศแตกต่างกัน ไม่สามารถกำหนดอาชีพของอาสาสมัครให้เหมือนกันได้ ไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับชนิดการออกกำลังกายอื่น ๆ ที่อาสาสมัครกระทำเป็นประจำ ไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับการรับประทานยาแก้ปวดหรือยาต้านอักเสบ ไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับระดับความเครียดทางจิตใจ ไม่อาจติดตามความหนักของกิจกรรมในชีวิตประจำวันของอาสาสมัครได้ และไม่ได้แปรผันแรงต้านทานของยางยืดไปตามความแข็งแรงของแต่ละคน

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาที่เกี่ยวข้องในอนาคต ได้แก่ การศึกษาในอาชีพเฉพาะ การศึกษาในกลุ่มผู้สูงอายุ การศึกษาการออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของสะบักร่วมกับหัตถบำบัด และการศึกษาผลของการออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของสะบักต่อมิติด้านจิตใจและสังคมของผู้ป่วย SCS เป็นต้น ส่วนประโยชน์ในการประยุกต์ผลวิจัยในทางคลินิก คือ นำไปใช้ลดปวดสำหรับผู้ป่วย SCS จะมีความจำเพาะต่อตัวโรคมากกว่าการออกกำลังกายทั่วไปเพราะทำให้กระดูกสะบักมีความมั่นคงในตำแหน่งปกติได้ด้วย

สรุปผลการศึกษา

การออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของสะบักและการออกกำลังกายทั่วไปในผู้ป่วย SCS จำนวน 12 ครั้ง ในระยะเวลา 4 สัปดาห์สามารถลดระดับความเจ็บปวดได้ไม่แตกต่างกัน ส่วนการเพิ่มระดับกั้นความเจ็บปวดพบว่า การออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของสะบักเพิ่มระดับกั้นความเจ็บปวดได้ดีกว่าการออกกำลังกายทั่วไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยเพื่อพัฒนาสมรรถนะมนุษย์และการเสริมสร้างสุขภาพ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในการสนับสนุนทุนการศึกษาวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Abrams B, Goodman S. Scapulocostal syndrome. In: Waldman, S.D. (Ed.), Pain Management. 2007; 1. Saunders, Philadelphia.
2. Cohen CA. Scapulocostal syndrome: diagnosis and treatment. South. Med. J. 1980; 73: 433-434.
3. Guszkowska M. Effects of exercise on anxiety, depression and mood. Psychiatr. Pol. 2004; 38: 611-620.
4. Fisher P, Durham R. Recovery rates in generalized anxiety disorder following psychological therapy: an analysis of clinically significant change in the STAI-T across outcome studies since 1990. Psychol. Med.1999; 29: 1425-1434.
5. Simons DG. Understanding effective treatment of myofascial trigger points. J. Bodyw. Mov. Ther. 2002; 6: 81-88.
6. Zhuang X, Tan S, Huang Q. Understanding of myofascial trigger points. Chin Med J. 2014;127: 4271–4277.
7. Rabbitts JA, Holley AL, Karlson CW, Palermo TM. Bidirectional associations between pain and physical activity in adolescents. Clin J Pain. 2014; 30 (3): 251–258.
8. Buttagat V, Taepa N, Suwannived N, Rattanachan N. Effects of scapular stabilization exercise on pain related parameters in patients with scapulocostal syndrome: a randomized controlled trial. J Bodyw Mov Ther. 2016; 20: 115–122.
9. Gallagher EJ, Bijur PE, Latimer C, Silver W. Reliability and validity of a visual analog scale for acute abdominal pain in the ED. Am. J. Emerg. Med. 2002; 20: 287-290.
10. Kulsawad N, Meema P, Chatchawan U, Hunsawong T, Eungpinichpong W. Validity and reliability of digital we algometer in subjects with myofascial trigger points on trapezius muscle. Archives. 2019; 31(2): 122-129.
11. Mata Diz JB, de Souza JR, Leopoldino AA, Oliveira VC. Exercise, especially combined stretching and strengthening exercise, reduces myofascial pain: a systematic review. J. Physiother. 2017 Jan; 63(1): 17-22. DOI: 10.1016/j. jphys. 2016.11.008.
12. Esenyel M, Caglar N, Aldemir T. Treatment of myofascial pain. Am. J. Phys. Med. Rehab. 2000; 79: 48-52.
13. Mata Diz JB, de Souza JR, Leopoldino AA, Oliveira VC. Exercise, especially combined stretching and strengthening exercise, reduces myofascial pain: a systematic review. J Physiother. 2017; 63(1): 17-22. doi: 10.1016/j.jphys. 2016.11.008.
14. Nongharnpitak S, Arayawichanon P, Chatchawan U, Mato L, Puangmali A, Boonprakob Y. Comparative study of the immediate therapeutic effects between modified active release technique and traditional Thai massage on pain alteration in patient with scapulocostal syndrome. JAMS [Internet]. 2017; 50 (3): 391.
15. Baskurt Z, Baskurt F, Gelecek N, Ozkan MH. The effectiveness of scapular stabilization exercise in the patients with subacromial impingement syndrome. J. Back Musculoskelet. Rehab. 2011; 24: 173-179.

16. Pacheco-Barrios K, Carolyna Gianlorenço A, Machado R, et al. Exercise-induced pain threshold modulation in healthy subjects: a systematic review and meta-analysis. Princ Pract Clin Res. 2020; 6(3): 11-28. doi: 10.21801/ppcrj. 2020. 63.2
17. Alizadeh MH, Daneshmandi H, Shademan B, Ahmadizad S. The effects of exercise training on scapula position of muscle activity measured by EMG. World J. Sport Sci. 2009; 2: 48-52.
18. Garfin SR, Tipton CM, Mubarak SJ, Woo SL. Hargens AR, Akeson WH. Role of fascia in maintenance of muscle tension and pressure. J. Appl. Physiol. Respir. Environ. Exerc.Physiol. 1981; 51: 317-320.
19. Park SI, Choi YK, Lee JH, Kim YM. Effects of shoulder stabilization exercise on pain and functional recovery of shoulder impingement syndrome patients. J. Phys. Ther. Sci. 2013; 25: 1359-1362.
20. Gerwin RD. Classification, epidemiology, and natural history of myofascial pain syndrome. Curr Pain Headache Rep. 2001; 5: 412–420.

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มโดยแสดงค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ข้อมูลอาสาสมัคร	SSE group		GEN group		P-value
	N (%)	Mean± SD (95 CI)	N (%)	Mean± SD (95 CI)	
เพศ					
ชาย	7 (36%)		4 (21%)		
หญิง	12 (4%)		15 (79%)		
อายุ (ปี)		33.89±1.2		33.84±17	0.9172
(min-max)		(31.2-36.6)		(35.3-40.9)	
น้ำหนัก (กก.)		61.08±3.7		61.27±1.9	0.8433
(min-max)		(59.3-68.9)		(57.1-65.4)	
ส่วนสูง (ซม.)		162.5±2		158.5±2	0.0001*
(min-max)		(157.2-168.3)		(154.2-162.8)	
BMI		22.89±0.8		24.87±0.7	0.0001*
(min-max)		(21.02-24.55)		(22.87-25.77)	
สะบักที่มีอาการปวด					
ขวา					
ซ้าย					
จุดกดเจ็บไกลสุดสุด					
กล้ามเนื้อ trapezius				10 (52.63%)	
กล้ามเนื้อ levator			9 (47%)	5 (26.72%)	
scapulae	8 (42%)		10 (53%)		
กล้ามเนื้อ rhomboid	11(58%)			4 (21.05%)	
	11 (57.89%)				
	5 (26.32%)				
	3 (15.75%)				

*กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p< 0.05$ ใช้สถิติ independent t- test เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระดับความเจ็บปวดหลังการรักษาทันทีภายในกลุ่ม (สถิติ two way ANOVA)

Groups	VAS (cm.)			P-value
	Baseline (Mean± SD)	Post-immediate (Mean± SD)	Difference (95%CI)	
SSE	6.42±1.42	5.21±1.77	-1.21 (-1.81 to -0.61)	0.0005*
GEN	5.95±2.00	3.81±1.91	-2.14 (-2.80 to -1.48)	0.0001*

*กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p< 0.05$ ใช้สถิติ Bonferroni เปรียบเทียบระดับความเจ็บปวดระหว่างก่อนการทดลอง (Baseline) และ ผลทันทีหลังการทดลอง (Post-immediate)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระดับความเจ็บปวดหลังการรักษาทันทีระหว่างกลุ่ม (สถิติ ANCOVA)

Groups	VAS (cm.)			P-value
	Baseline (Mean)	Adjustment immediate post	Difference (95%CI)	
SSE	6.18	5.02	1.03	0.017*
GEN		3.99	(0.19 to 1.57)	

*กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p< 0.05$

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงผลระยะสั้นของระดับความเจ็บปวดภายในกลุ่ม (สถิติ two way ANOVA)

Groups	VAS (cm.)			
	Baseline (Mean± SD)	Week 2 (Mean± SD)	Week 4 (Mean± SD)	Week 6 (Mean± SD)
SSE	6.42±1.42	4.84±1.83*	3.97±2.05*	2.44±1.57*
GEN	5.95±2.00	3.86±2.22*	3.08±2.35*	2.97±2.24*

*กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$ เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างก่อนการทดลอง (Baseline) และสัปดาห์ต่างๆ

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระดับความเจ็บปวดระหว่างก่อนการรักษากับผลในสัปดาห์ต่าง ๆ ระหว่างกลุ่ม (สถิติ ANCOVA)

Groups	Baseline	Week 2			Week 4			Week 6		
	(Mean)	Adjustment	Difference (95%CI)	P-value	Adjustment	Difference (95%CI)	P-value	Adjustment	Difference (95%CI)	P-value
SSE	6.18	4.70	0.70 (-0.48 to 1.87)	0.23	3.81	0.55 (-0.67 to 1.76)	0.366	2.34	0.73 (-1.94 to 0.47)	0.223
GEN		4.00			3.26			3.07		

กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระดับกั้นความเจ็บปวดหลังการรักษาทันทีภายในกลุ่ม (สถิติ two way ANOVA)

Groups	PPT (kg/cm^2)			P-value
	Baseline (Mean± SD)	Post-immediate (Mean± SD)	Difference (95%CI)	
SSE	3.96±1.25	4.28±1.18	0.32 (-0.39 to 1.03)	0.3511
GEN	4.36±1.16	5.23±1.06	0.87 (0.61 to 1.13)	0.001*

*กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05 ใช้สถิติ Bonferroni เปรียบเทียบระดับกั้นความเจ็บปวดระหว่างก่อนการทดลอง (Baseline) และ ผลทันทีหลังการทดลอง (Post-immediate)

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระดับกั้นความเจ็บปวดหลังการรักษาทันทีระหว่างกลุ่ม (สถิติ ANCOVA)

Groups	PPT(kg/cm^2)			P-value
	Baseline (Mean)	Adjustment immediate post	Difference (95%CI)	
SSE	4.16	4.39	-0.74 (-1.37 to -0.10)	0.024*
GEN		5.13		

*กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงผลระยะสั้นของระดับกั้นความเจ็บปวดภายในกลุ่ม (สถิติ two way ANOVA)

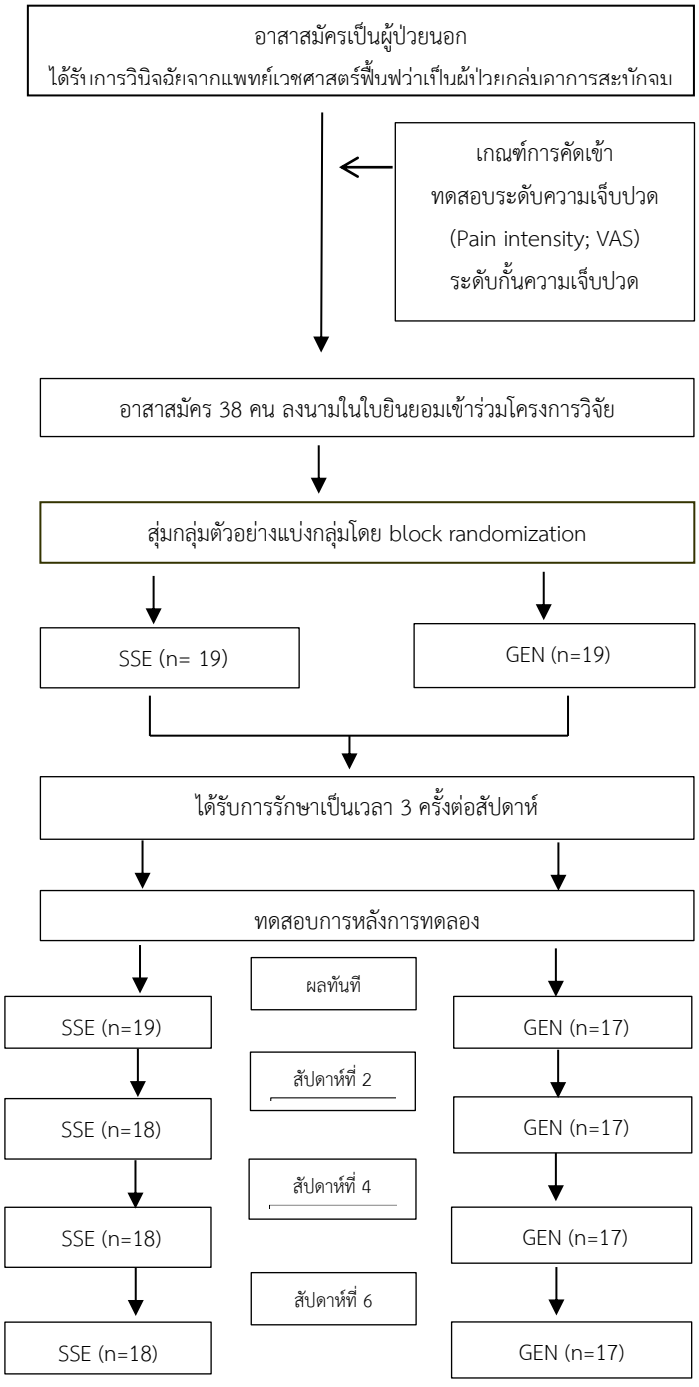
Groups	PPT(kg/cm^2)			
	Baseline (Mean± SD)	Week 2 (Mean± SD)	Week 4 (Mean± SD)	Week 6 (Mean± SD)
SSE	3.96±1.25	4.39±0.65	5.02±1.31*	5.05±1.10*
GEN	4.35±1.16	4.77±1.11	4.67±1.04	4.93±0.94

*กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p< 0.05 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างก่อนการทดลอง (Baseline) และสัปดาห์ต่างๆ

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระดับกั้นความเจ็บปวดระหว่างก่อนการรักษากับผลในสัปดาห์ต่าง ๆ ระหว่างกลุ่ม (สถิติ ANCOVA)

Groups	Baseline	Week 2			Week 4			Week 6		
	(Mean)	Adjustment	Difference (95%CI)	P-value	Adjustment	Difference (95%CI)	P-value	Adjustment	Difference (95%CI)	P-value
SSE	4.16	4.45	-0.27	0.357	5.10	0.49	0.196	5.11	0.25 (-0.39	0.438
GEN		4.72	(-0.84 to 0.31)		4.61	(-0.26 to1.24)		4.86	to 0.88)	

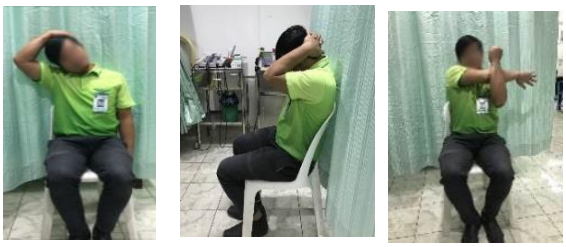
กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p< 0.05



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการแบ่งกลุ่มและการเก็บข้อมูลการทดลอง

a. b. c. d. e.

ภาพที่ 2 ท่าการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงของสะบัก (Scapular stabilization exercise: SSE)
a. ท่า overhead press b. ท่า chest press c. ท่า horizontal pull d. ท่า scapular retraction with external rotation และ e. ท่า resisted shoulder extension



f. g. h.

ภาพที่ 3 ท่าการยืดกล้ามเนื้อสะบักของการออกกำลังกายทั่วไป (General: GEN)
f. ท่ายืดกล้ามเนื้อ levator scapulae g. ท่ายืดกล้ามเนื้อ trapezius และ h.ท่ายืดกล้ามเนื้อ rhomboid

i. j. k.

ภาพที่ 4 ท่าออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสะบักในการออกกำลังกายทั่วไป (General: GEN)
i. ท่าฝึก scapular protraction-retraction j. ท่าฝึก shoulder elevation และ k. ท่าฝึก scapular upward rotation

ภาพที่ 5 เครื่องมือวัดระดับกั้นอาการปวด (Algometer) ยี่ห้อ WE Algometer หน่วยเป็น kg/cm^2