

ผลการศึกษาการยืดกล้ามเนื้อรอบทรวงอกด้วยเทคนิค Respiratory Muscle Stretch Gymnastics ต่อการขยายตัวของทรวงอก ความจุปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และ การรับรู้การหายใจของตนเองในชายไทย อายุ 18-25 ปี

เสาวณีย์ วรุดามงกูร*, ณัฏฐ์ศศิ ชุกิจรุงโรจน์*¹

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลเฉียบพลันของเทคนิค RMSG ต่อการขยายตัวของทรวงอก ค่าปริมาตรอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) ค่าแรงดันสูงสุดของกล้ามเนื้อหายใจเข้า (PImax) ค่าแรงดันสูงสุดของกล้ามเนื้อหายใจออก (PEmax) และการรับรู้การหายใจของตนเอง ผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นชายไทยอายุระหว่าง 18-25 ปี จำนวน 25 คน ได้ทำเทคนิค RMSG จำนวน 5 ท่า ท่าละ 4 ครั้ง พักระหว่างท่า 30 วินาที รวมเวลาทั้งหมด 15 นาที ตัวแปรทุกตัวถูกวัดค่าก่อนและหลังการทำเทคนิค RMSG ผลการศึกษาพบว่า การขยายตัวของทรวงอกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.01$) นอกจากนี้ พบการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่า FVC จาก $3,640 \pm 714.72$ เป็น $3,836 \pm 747.15$ มิลลิลิตร ค่า PImax จาก 107.68 ± 22.85 เป็น 114.16 ± 28.22 เซนติเมตรน้ำ ค่า PEmax จาก 125.52 ± 29.09 เป็น 138.04 ± 20.36 เซนติเมตรน้ำ ผลการรับรู้การหายใจของตนเอง พบว่า ผู้เข้าร่วมวิจัยร้อยละ 48.00 มีการรับรู้ที่ดีขึ้น ร้อยละ 40.00 ไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้น การทำเทคนิค RMSG ส่งผลทันทีต่อการขยายตัวของทรวงอก ความจุปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการรับรู้การหายใจของตนเองที่ดีขึ้น เทคนิคนี้ไม่ทำให้เกิดผลเสียใด ส่งผลดีโดยตรงต่อประสิทธิภาพการหายใจในบุคคลทั่วไป สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในผู้ป่วยที่มีการจำกัดการขยายตัวของทรวงอกได้

คำสำคัญ: การยืดกล้ามเนื้อด้วยเทคนิค RMSG, กล้ามเนื้อ, การหายใจ, ทรวงอก, กิจกรรมทางกาย

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

¹ Corresponding author, email: natsasi.chukijrungrat@gmail.com, Tel. 094-9949451

Effects of Respiratory Muscle Stretch Gymnastics on Chest Expansion, Forced Vital Capacity, Respiratory Muscle Strength, and Self-Perception of Breathing in Thai Males Aged 18-25 Years

Saowanee Woravutrangkul*, Natsasi Chukijrungrat^{*1}

Abstract

This study aimed to investigate the immediate effects of respiratory muscle stretch gymnastics (RMSG) on chest expansion, forced vital capacity (FVC), maximum inspiratory pressure (P_Imax), maximum expiratory pressure (P_Emax), and self-perception of breathing. Twenty-five participants were Thai males aged 18-25 years. They were asked to complete RMSG, which included 5 patterns, 4 repeats of each pattern, and a 30-second break in between, for a total of 15 minutes. All variables were measured pre- and post-performing RMSG. The results showed a significant increase in chest expansion ($P < 0.01$). In addition, significant increases were also found in FVC, from $3,640 \pm 714.72$ to $3,836 \pm 747.15$ milliliters; P_Imax, from 107.68 ± 22.85 to 114.16 ± 28.22 cmH₂O; and P_Emax, from 125.52 ± 29.09 to 138.04 ± 20.36 cmH₂O. Regarding the self-perception of breathing, 48.00% of the participants reported an improvement, whereas 40.00% of them reported no change. Therefore, RMSG could immediately improve chest expansion, FVC, respiratory muscle strength, and self-perception of breathing. This technique caused no adverse effects and directly provides benefits to respiratory efficiency in the general population. It might be applied to patients with restricted chest expansion.

Keywords: Respiratory muscle stretch gymnastics, Muscle, Respiration, Thorax, Physical activity

* Assistant Professor, Faculty of Physical Therapy, Huachiew Chalermprakiet University

^{*1} Corresponding author, email: natsasi.chukijrungrat@gmail.com, Tel. 094-9949451

Received : October 18, 2025; **Revised :** January 13, 2026; **Accepted :** January 17, 2026

ความสำคัญของปัญหาการวิจัย

ความยืดหยุ่นของร่างกาย (Flexibility) เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการเคลื่อนไหวและการทำงานต่างๆ ของร่างกายโดยตรง หากกล้ามเนื้อเกิดการหดสั้นจะส่งผลให้เกิดการจำกัดองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อ และรูปแบบการเคลื่อนไหวขาดประสิทธิภาพ จนนำไปสู่การอักเสบของเนื้อเยื่อและอาการปวดตามมาได้ นอกจากนี้ กล้ามเนื้อที่มีการเปลี่ยนแปลงความยืดหยุ่นไปจากปกติจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ของความยาวกล้ามเนื้อและแรงหดตัว (Length-tension relationship) ทำให้ประสิทธิภาพสูงสุดในการหดตัวของกล้ามเนื้อลดลง เกิดการอ่อนแรงและหดรั้งของกล้ามเนื้อตามมา (Moreno et al., 2007; Ylinen, 2008) ดังนั้น การยืดกล้ามเนื้อเป็นวิธีการเพื่อยืดหรือเพิ่มความยืดหยุ่นของร่างกายและป้องกันการบาดเจ็บ โดยสามารถเพิ่มการเคลื่อนไหวของข้อต่อต่างๆ เพิ่มความยาวของกล้ามเนื้อและความยืดหยุ่นรวมทั้งการผ่อนคลายกล้ามเนื้อในภาวะทั่วไปได้

ในการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจนั้น เป็นพื้นฐานสำคัญให้กลไกการทำงานของระบบการหายใจมีประสิทธิภาพ หากเมื่อมีพยาธิสภาพใดเกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อหายใจนั้นย่อมส่งผลให้แรงของกล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงไปและนำไปสู่ปัญหาต่อระบบการหายใจตามมาได้ (Moreno et al., 2007) การยืดกล้ามเนื้อรอบทรวงอกด้วยเทคนิค Respiratory Muscle Stretch Gymnastics (RMSG) เป็นการออกแบบการยืดกล้ามเนื้อหายใจเข้าระหว่างซี่โครง (Inspiratory intercostal muscle) ขณะหายใจเข้า และยืดกล้ามเนื้อหายใจออกระหว่างซี่โครง (Expiratory intercostal muscle) ขณะหายใจออก (Minoguchi et al., 2002) โดยพบว่า ผลของการยืดด้วยเทคนิค RMSG ในผู้สูงอายุ ทำให้สมรรถภาพการออกกำลังกายดีขึ้นรวมทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและคุณภาพชีวิตดีขึ้น (Awachat et al., 2022) นอกจากนี้ คนทำงานคอมพิวเตอร์ที่มีพฤติกรรมเนือยนิ่ง เทคนิค RMSG มีผลต่อการเพิ่มอัตราการไหลของอากาศหายใจออกสูงสุด สมรรถภาพในการออกกำลังกายดีขึ้น ปรับท่าทางที่ดี ลดอาการปวดได้เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Chokshi et al., 2025) ซึ่งในปัจจุบัน คนส่วนใหญ่ที่มีพฤติกรรมเนือยนิ่ง (Sedentary behavior) หรือการนั่งๆ นอนๆ นานๆ จะส่งผลเสียต่อสมรรถภาพการทำงานของระบบการไหลเวียนเลือดและหัวใจและระบบหายใจลดลงได้ (Pinto et al., 2023) พฤติกรรมเนือยนิ่งและการใช้หน้าจอที่มากเกินไปของกลุ่มวัยเรียน วัยทำงานนั้น ย่อมส่งผลให้เกิดสมดุกล้ามเนื้อผิดปกติ จำกัดการขยายตัวของทรวงอกและประสิทธิภาพการหายใจลดลงได้ ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลของการยืดกล้ามเนื้อรอบทรวงอกด้วยเทคนิค RMSG ในชายไทยอายุระหว่าง 18-25 ปี ต่อการขยายตัวของทรวงอก ค่าความจุปอด ค่าแรงดันสูงสุดของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและกล้ามเนื้อหายใจออก และการรับรู้การหายใจของตนเอง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลทันที (Acute effect) ก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อรอบทรวงอกด้วย RMSG ในชายไทย อายุระหว่าง 18-25 ปี ต่อการขยายตัวของทรวงอกในระดับ Axillary, Xiphoid และ Costal cartilage 10th ค่าปริมาตรอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (Forced Vital Capacity; FVC) ค่าแรงดันสูงสุดของกล้ามเนื้อหายใจเข้า (Maximum inspiratory pressure; PImax) ค่าแรงดันสูงสุดของกล้ามเนื้อหายใจออก (Maximum expiratory pressure; PEmax) และการรับรู้การหายใจของตนเอง (Self-perception of breathing)

กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษานี้มีกรอบแนวคิดมาจากการตั้งข้อสังเกตของการยืดกล้ามเนื้อรอบทรวงอกด้วยเทคนิค RMSG ที่ถูกออกแบบมาเพื่อยืดกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครงรอบทรวงอกด้านบน (Upper chest wall intercostal muscles) และกล้ามเนื้อหลัง (Back muscles) เป็นหลักในช่วงหายใจเข้า และกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครงรอบทรวงอกส่วนล่าง (Lower chest wall intercostal muscles) เป็นหลักในช่วงหายใจออก โดยมีการศึกษาที่ผ่านมาอธิบายว่า Muscle spindle จะถูกกระตุ้นด้วยการยืดกล้ามเนื้อ และ Afferent activity จาก Intercostal muscle spindles ที่ทำงานหดตัว ส่งผลต่อกลไกของการหอบเหนื่อย ดังนั้น การยืดกล้ามเนื้อที่หดตัวจึงเป็นตัวกระตุ้นที่ทรงพลังต่อ Muscle spindle โดย Muscle spindle ที่ถูกยืดจะช่วยให้กล้ามเนื้อลดความตึงตัว เพิ่มความยืดหยุ่นและช่วงการเคลื่อนไหว ทำให้กล้ามเนื้อทำงานได้ดีขึ้น เตรียมพร้อมสำหรับการหดตัวทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นั้นย่อมส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงการขยายตัวของทรวงอก ค่าความจุปอด และส่งผลให้ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเปลี่ยนแปลงได้ นอกจากนี้พบผลของ RMSG ในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง สามารถช่วยลดอาการหอบเหนื่อยขณะพัก ผลทันทีในการเปลี่ยนรูปแบบการหายใจให้ช้าและลึกขึ้นและส่งผลให้ค่าสมรรถภาพปอดดีขึ้น นำไปสู่ประเด็นคำถามการวิจัยเกี่ยวกับความเป็นไปได้ว่า เทคนิคการยืดกล้ามเนื้อด้วย RMSG จะสามารถให้ผลลัพธ์เป็นที่ประจักษ์ว่า การยืดกล้ามเนื้อรอบทรวงอกด้วยเทคนิค RMSG ส่งผลต่อการขยายตัวของทรวงอก ค่าความจุปอด ค่าแรงดันสูงสุดของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและกล้ามเนื้อหายใจออก รวมทั้งการรับรู้การหายใจของตนเองในคนปกติหรือไม่

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ อาสาสมัครชายไทยที่มีอายุ 18-25 ปี จำนวน 25 คน (คำนวณด้วย G power v3.1.9.7 ประเภทการวิเคราะห์ t-tests difference between two dependent means แบบ two tails จากผลการศึกษานำร่องด้วยค่าการขยายตัวของทรวงอก กำหนด Input parameter ค่า Effect size = 0.80, Alpha level = 0.05 และ Power = 0.95) มีค่า BMI อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคือ 18.5-22.9 kg/m² ไม่มีประวัติการบาดเจ็บของทรวงอกหรือเคยผ่าตัดบริเวณทรวงอก ไม่เป็นโรคของระบบทางเดินหายใจและกล้ามเนื้อหายใจ และต้องไม่เป็นผู้สูบบุหรี่ หรือได้รับการรับประทานยาใดๆ ใน 24 ชั่วโมงก่อนศึกษา อีกทั้งให้ความยินยอมเข้าร่วมการทดลองเป็นลายลักษณ์อักษร

เครื่องมือของการศึกษา

เครื่องวัดความจุปอดแบบพกพา (Pocket spirometer) เครื่องวัดกำลังกล้ามเนื้อหายใจ MicroRPM respiratory pressure meter ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ได้รับการสอบเทียบมาตรฐานที่มีใบรับรองจากผู้ผลิต และมีการใช้กระบอกสูบสอบเทียบ (Calibration syringe) เพื่อสอบเทียบความแม่นยำของเครื่องมือ ท่อกรองเชื้อแบคทีเรีย (Antibacterial filter) ท่อเป่าสำหรับเครื่องวัดความจุปอดแบบพกพา (Mouthpiece) ท่อเป่าชนิดยางนิ่ม (Rubber flanged mouthpiece) สายวัดสำหรับวัดการขยายตัวของทรวงอกและแบบประเมินการรับรู้การหายใจด้วยตนเอง (Self-perception of breathing)

การพิทักษ์สิทธิผู้ให้ข้อมูล

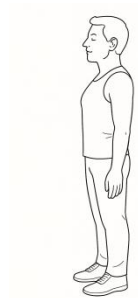
การศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ (HCU-EC1568/2567) โดยอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัยด้วยความเต็มใจและได้รับทราบขั้นตอนการทดสอบ ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นโดยการอธิบายด้วยวาจาและเอกสารประกอบ รวมทั้งได้ซักถามรายละเอียด เกี่ยวกับการวิจัยครั้งนี้จนหมดข้อสงสัยพร้อมทั้งได้ลงลายมือในหนังสือยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษานี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลองแบบ Pre-post study design อาสาสมัครจะได้รับการ อธิบายวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการวิจัย และลงชื่อในหนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมงาน จากนั้นจะกรอก ข้อมูลส่วนตัว ทำแบบประเมินการรับรู้การหายใจ สุ่มลำดับการทดสอบตัวแปรการศึกษาทั้งสามเพื่อช่วยลด ปัญหาอคติ (Bias) และ อิทธิพลของลำดับการทดสอบ (Order effects) ที่อาจเกิดขึ้น เช่น ความเหนื่อยล้า ทำการวัดค่าตัวแปรการศึกษาจะทำในท่านั่งตรง ซึ่งการวัดการขยายตัวของทรวงอก 3 ระดับ คือ Axillary, Xiphoid, Costal cartilage ที่ 10 จะมีการกำหนดตำแหน่งวัดด้วยการขีดเส้นความยาว 1 เซนติเมตรด้วย ดินสอเขียนคิ้วไว้ทั้ง 3 ระดับ เพื่อลดความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งวัดเริ่มต้นวัดจากการหายใจออกเต็มที่ ให้หมด จากนั้นหายใจเข้าเต็มที่ วัดผลต่างที่ได้เป็นหน่วยเซนติเมตร ค่าปริมาตรอากาศที่หายใจออกอย่าง เร็วและแรงเต็มที่ หนีบจมูกด้วย Noseclip หายใจเข้าเต็มที่ จากนั้นอมท่อ Mouthpiece เป่าลมหายใจ ออกให้เร็วและแรงเต็มที่จนสุด ทำการตรวจวัดตามเกณฑ์มาตรฐานการทดสอบสมรรถภาพปอดด้วยวิธีสไปโรเมทรี (สมาคมออร์เวชแห่งประเทศไทย, 2562) บันทึกค่าเป็นหน่วยมิลลิลิตร ค่าแรงดันสูงสุดของการ หายใจเข้า เป็นการวัดปริมาตรปอดคงค้างถึงระดับปริมาตรปอดทั้งหมด (Residual volume to total lung capacity) โดยให้สูดลมหายใจเข้าอย่างเต็มที่ คงแรงดูดค้างไว้อย่างน้อย 1 วินาที และค่าแรงดันสูงสุด ของการหายใจออก เป็นการวัดที่ระดับปริมาตรปอดทั้งหมดจนถึงระดับปริมาตรปอดคงค้าง โดยให้เป่าลม หายใจออกเต็มที่ คงแรงเป่าออกค้างไว้อย่างน้อย 1 วินาที พักระหว่างการวัดแต่ละครั้งนาน 1 นาที (Micro Direct Inc., 2019) โดยใช้ท่อเป่า Rubber flanged mouthpiece และ Noseclip เพื่อป้องกันการรั่วของ ลมขณะทดสอบบันทึกค่าเป็นหน่วยเซนติเมตรน้ำ ทั้ง 3 ตัวแปร การศึกษาจะทดสอบจำนวน 3 ครั้งและ บันทึกค่าที่ทำได้ดีที่สุดลงในแบบบันทึกผลที่มี 2 แผ่น คือผลก่อนและหลังการศึกษา ทำให้ปกปิดข้อมูลและ ลดอคติของผลการศึกษาที่ทราบก่อนหน้าการวัดผลหลังยืดด้วย RMSG จะทำภายใน 3 นาที โดยจะมี สภาพแวดล้อมและสถานที่เช่นเดียวกับการวัดผลก่อนยืด ทั้งนี้ผู้ประเมินคนเดิมทำการวัดตัวแปรเดิม เหมือนกันทุกครั้ง โดยก่อนเริ่มการศึกษาได้ทดสอบค่าความเชื่อมั่นภายในตัวผู้ประเมินด้วยการทดสอบซ้ำ (Test-retest) และมีการวัดตัวแปรเทียบกับผู้มีประสบการณ์ประเมินตัวแปรการศึกษามากกว่า 10 ปี ซึ่งมี ผลลัพธ์ที่ได้สอดคล้องใกล้เคียงกัน

อาสาสมัครจะได้รับการสาธิตและอธิบายรายละเอียดของเทคนิคการยืดกล้ามเนื้อรอบทรวงอกด้วย RMSG จนเข้าใจท่าทางการเคลื่อนไหวได้ถูกต้องจากผู้วิจัย จึงเริ่มทำเทคนิคการยืดกล้ามเนื้อรอบทรวงอก ด้วย RMSG โดยจะเป็นการเปิดสื่อวิดีโอให้ปฏิบัติตามควบคู่กับผู้วิจัยควบคุมการปฏิบัติให้มีความถูกต้อง ประกอบด้วย 5 ท่า 1) ยกและดึงหัวไหล่ไปด้านหลัง (Elevating and pulling back the shoulder) 2) ยืด บริเวณทรวงอกส่วนบน (Stretching the upper chest) 3) ยืดกล้ามเนื้อส่วนหลัง (Stretching the back muscle) 4) ยืดบริเวณทรวงอกส่วนล่าง (Stretching the lower chest) และ 5) ยกศอก (Elevating the elbow) ดังภาพที่ 1 โดยทำท่าละ 4 ครั้ง พักระหว่างท่า ทำท่าที่ 1 - ท่าที่ 5 ต่อเนื่อง นับเป็น 1 ชุด

ทำซ้ำ 2 ชุด รวมระยะเวลา 15 นาที หลังการยืดกล้ามเนื้อจะทำการวัดตัวแปรการศึกษาอีกครั้งทันที (Minoguchi et al., 2002; Chand & Vaish, 2023) ดังภาพที่ 1



ท่าที่ 1: ทำยกและดึงหัวไหล่ไปด้านหลัง (Elevating and pulling back the shoulder)
หายใจเข้าช้าๆ ทางจมูก ร่วมกับค่อยๆ ยกและดึงหัวไหล่ทั้งสองข้างไปด้านหลัง จนหายใจเข้าเต็มที่ จากนั้น หายใจออกช้าๆ ทางปาก ผ่อนคลายหัวไหล่ลงพร้อมปล่อยหัวไหล่ทั้งสองข้างมาด้านหน้า กลับสู่ท่ายืนตรงปกติ



ท่าที่ 2: ทำยืดบริเวณทรวงอกส่วนบน (Stretching the upper chest)
วางแนบฝ่ามือทั้งสองข้างบริเวณทรวงอกส่วนบนเหนือราวนม ดึงข้อศอกทั้งสองข้างไปด้านหลังพร้อมกับออกแรงที่ฝ่ามือดึงทรวงอกลงด้านล่างและเงยคางขึ้นพร้อมกับสูดลมหายใจเข้าเต็มที่ทางจมูก หายใจออกทางปากช้าๆ พร้อมกับผ่อนคลายเป็นและกลับสู่ท่าเริ่มต้น



ท่าที่ 3: ทำยืดกล้ามเนื้อส่วนหลัง (Stretching the back muscle)
ประสานมือทั้งสองข้างยื่นมาด้านหน้าของทรวงอก หายใจเข้าช้าๆ ทางจมูก ยึดมือทั้งสองข้างมาในด้านหน้าเฉียงกดลงด้านล่างจะรู้สึกยืดบริเวณลำตัวส่วนหลัง หายใจออกทางปากช้าๆ พร้อมกับผ่อนคลายเป็นและกลับสู่ท่าเริ่มต้น



ท่าที่ 4: ทำยืดบริเวณทรวงอกส่วนล่าง (Stretching the lower chest)
แขนทั้งสองข้างอยู่ด้านหน้า สูงระดับหัวไหล่ มือทั้งสองข้างจับปลายผ้าออกแรงยืดห่างพร้อมกับหายใจเข้า เคลื่อนแขนทั้งสองข้างขึ้นเหนือศีรษะ หายใจออกช้าๆ พร้อมกับเคลื่อนแขนลงมาสู่ท่าเริ่มต้น



ท่าที่ 5: ทำยกศอก (Elevating the elbow)
มือข้างขวาจับท้ายทอยศีรษะ หายใจเข้าช้าๆ ทางจมูกพร้อมกับยกข้อศอกขวาขึ้นด้านบนเท่าที่จะทำได้ จะรู้สึกลำตัวข้างขวายืด หายใจออกช้าๆ พร้อมกับเคลื่อนข้อศอกลงมาสู่ท่าเริ่มต้น ทำซ้ำ สลับข้างซ้าย

ภาพที่ 1 การยืดกล้ามเนื้อรอบทรวงอกด้วย Respiratory Muscle Stretch Gymnastics (RMSG)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) สำหรับปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การศึกษาพบการกระจายตัวปกติด้วย Shapiro-wilk test ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบตัวแปรการศึกษาต่างๆ ภายในกลุ่ม ด้วยสถิติ Dependent t-test กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ (Significance level) ที่ 0.05 โดยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการวิจัย

ผู้เข้าร่วมวิจัย 25 คน มีอายุเฉลี่ย 20.68 ± 1.28 ปี (Range 18-23) ส่วนสูงเฉลี่ย 174.52 ± 5.29 เซนติเมตร (Range 165-186) น้ำหนักเฉลี่ย 65.24 ± 5.97 กิโลกรัม (Range 55-78), ค่า BMI เฉลี่ย $21.41 \pm 1.35 \text{ kg/m}^2$ (Range 18.84-22.88) ซึ่งข้อมูลพื้นฐานนี้มีการกระจายตัวปกติของข้อมูล ยกเว้นค่า BMI

ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังการยืดกล้ามเนื้อรอบทรวงอกด้วย RMSG การขยายตัวของทรวงอกทั้งสามระดับ ค่าปริมาตรอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าแรงดันสูงสุดของกล้ามเนื้อหายใจเข้า และค่าแรงดันสูงสุดของกล้ามเนื้อหายใจออกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการขยายตัวของทรวงอกมีขนาดอิทธิพลเป็นขนาดใหญ่ ซึ่งบ่งชี้ถึงความแตกต่างที่ชัดเจนและมีความสำคัญในทางปฏิบัติ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการขยายตัวของทรวงอก ค่าความจุปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจของผู้เข้าร่วมวิจัยก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อรอบทรวงอกด้วยเทคนิค RMSG

ตัวแปรการศึกษา	ก่อนการยืด		หลังการยืด		P-value	Cohen's d
	Mean(SD)	95% CI	Mean(SD)	95% CI		
การขยายตัวของทรวงอก (cm)						
Axillary level	4.02 (0.73)	3.72-4.32	5.63 (0.71)	5.33-5.92	<0.01**	1.81
Xiphoid level	4.99 (0.87)	4.63-5.35	6.33 (0.66)	6.06-6.60	<0.01**	1.36
Costal cartilage 10 th level	6.21 (1.13)	5.74-6.68	7.48 (1.20)	6.99-7.98	<0.01**	0.90
ค่าความจุปอด (ml)						
ค่าปริมาตรอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FVC)	3,640.00 (714.72)	3,334.97-3,935.02	3,836.00 (747.15)	3,527.59-4,144.41	<0.05*	0.22
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (cmH ₂ O)						
แรงดันสูงสุดของกล้ามเนื้อ หายใจเข้า (PImax)	107.68 (22.85)	98.24-117.11	114.16 (28.22)	102.51-125.81	<0.05*	0.21
แรงดันสูงสุดของกล้ามเนื้อ หายใจออก (PEmax)	125.52 (29.09)	113.51-137.53	138.04 (20.36)	129.64-146.44	<0.01**	0.39

* ค่าความน่าจะเป็นที่มีนัยสำคัญทางสถิติ

** ค่าความน่าจะเป็นที่มีนัยสำคัญทางสถิติสูงมาก

ผลการประเมินการรับรู้การหายใจของตนเอง (Self-perception of breathing) พบว่า ภายหลังการยืดกล้ามเนื้อรอบทรวงอกด้วย RMSG ผู้เข้าร่วมวิจัยร้อยละ 48.00 (n=12) มีการรับรู้การหายใจของตนเองดีขึ้นโดยรู้สึกหายใจเข้าออกได้เต็มปอด รู้สึกหายใจสะดวก สบาย โล่ง ไม่รู้สึกว่าสูดลมหายใจลึกได้ไม่เต็มที่หรือมีอาการหายใจไม่อิ่ม เหนื่อยง่าย ร้อยละ 40.00 (n=10) มีการรับรู้การหายใจของตนเองไม่เปลี่ยนแปลงจากก่อนการยืด และร้อยละ 12.00 (n=3) รู้สึกหายใจไม่อิ่ม เหนื่อยง่ายภายหลังการยืดกล้ามเนื้อรอบทรวงอก โดยแสดงผลการประเมินแยกรายหัวข้อและระดับการรับรู้เป็นจำนวนคน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินการรับรู้การหายใจของตนเองของผู้เข้าร่วมวิจัยก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อรอบทรวงอกด้วยเทคนิค RMSG (n=25)

หัวข้อการรับรู้การหายใจของตนเอง		ระดับการรับรู้ถึง จำนวนคน (ร้อยละ)			
1. รู้สึกสูดลมหายใจลึกได้ไม่เต็มที่	ไม่มีผลเลย	เล็กน้อย	ปานกลาง	ค่อนข้างมาก	มากที่สุด
ก่อนการยืดกล้ามเนื้อ	12 (48%)	7 (28%)	3 (12%)	3 (12%)	-
หลังการยืดกล้ามเนื้อ	18 (72%)	5 (20%)	-	2 (8%)	-
2. มีอาการหายใจไม่อิ่ม เหนื่อยง่าย	ไม่มีผลเลย	เล็กน้อย	ปานกลาง	ค่อนข้างมาก	มากที่สุด
ก่อนการยืดกล้ามเนื้อ	14 (56%)	6 (24%)	4 (16%)	1 (4%)	-
หลังการยืดกล้ามเนื้อ	18 (72%)	4 (16%)	1 (4%)	2 (8%)	-
3. รู้สึกหายใจเข้าออกได้เต็มปอด	ดีเยี่ยม	ดีมาก	ดี	พอใช้	แย่มาก
ก่อนการยืดกล้ามเนื้อ	14 (56%)	3 (12%)	3 (12%)	5 (20%)	-
หลังการยืดกล้ามเนื้อ	15 (60%)	7 (28%)	1 (4%)	2 (8%)	-
4. รู้สึกหายใจสะดวก สบาย โล่ง	ดีเยี่ยม	ดีมาก	ดี	พอใช้	แย่มาก
ก่อนการยืดกล้ามเนื้อ	12 (48%)	6 (24%)	2 (8%)	5 (20%)	-
หลังการยืดกล้ามเนื้อ	16 (64%)	6 (24%)	1 (4%)	2 (8%)	-

การอภิปรายผลการวิจัย

ภายหลังการยืดกล้ามเนื้อรอบทรวงอกด้วย RMSG ของการศึกษานี้ จะพบการขยายตัวของทรวงอกในระดับ Axillary, Xiphoid และ Costal cartilage 10th ค่าปริมาตรอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าแรงดันสูงสุดของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและค่าแรงดันสูงสุดของกล้ามเนื้อหายใจออกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับค่าก่อนยืด โดยพบผลของการขยายตัวของทรวงอกมีขนาดอิทธิพลเป็นขนาดใหญ่และมีนัยสำคัญในทางปฏิบัติ สอดคล้องกับผลการศึกษาที่ผ่านมาที่กล่าวว่า RMSG ช่วยเพิ่มการขยายตัวของทรวงอกได้ (Chand & Vaish, 2023) ซึ่งอธิบายได้ว่า RMSG ถูกออกแบบมาเพื่อยืดกล้ามเนื้อหายใจเป็นหลักในขณะที่มีช่วงการหดตัวของกล้ามเนื้อ (Contraction phase) คือยืดกล้ามเนื้อหายใจเข้าขณะหายใจเข้าและยืดกล้ามเนื้อหายใจออกขณะหายใจออก โดยส่วนใหญ่กล้ามเนื้อระหว่างทรวงอกส่วนบน (Upper chest wall intercostal muscles) และกล้ามเนื้อหลัง (Back muscle) จะทำงานในช่วง

หายใจเข้า และกล้ามเนื้อระหว่างทรวงอกส่วนล่าง (Lower chest wall muscles) จะทำงานในช่วงหายใจออก (Yamada et al., 1996) ด้วยเหตุนี้จึงเป็นไปได้ว่าการขยายตัวของทรวงอกที่เพิ่มขึ้นอาจเกิดจากการยืดเกาะหลักของกล้ามเนื้อกะบังลมที่บริเวณ Xiphisternum ที่ได้รับการยืด นอกจากนี้การศึกษาที่ผ่านมาอธิบายผลว่าการขยายตัวของทรวงอก ต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจที่แข็งแรง ซึ่งการยืดด้วย RMSG จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการหดตัวของกล้ามเนื้อหายใจทำให้ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเพิ่มขึ้นและลดความตึงตัวของทรวงอก จึงส่งผลให้เพิ่มการขยายตัวของทรวงอกได้อย่างชัดเจน

ค่าปริมาตรอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ เป็นปริมาตรอากาศสูงสุดที่ปอดสามารถจุได้ หรือ ค่าความจุปอดที่เพิ่มขึ้นภายหลังการยืดนั้น ในการศึกษาของ Ganesh and Anantlaxmi (2017) อธิบายว่าจากทฤษฎีของ Laplace' law ซึ่งให้เห็นว่า การระบายอากาศภายในปอดมีผลมาจากความยาวของกล้ามเนื้อ ซึ่งสัมพันธ์กับแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อกะบังลมและกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครง การยืดกล้ามเนื้อรอบข้อไหล่สามารถเพิ่มความจุปอดได้จากเหตุผลดังกล่าว มีงานวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าการยืดกล้ามเนื้อรอบข้อไหล่สามารถเพิ่มความจุปอดได้ ดังเช่น Active chest mobilization ที่ช่วยเพิ่มการเคลื่อนไหวของทรวงอก (Chest wall mobility) ความยืดหยุ่น (Flexibility) และความยอมตามหรือความยืดหยุ่นของผนังหน้าอก (Thoracic compliance) (Ganesh & Anantlaxmi, 2017) ซึ่ง RMSG ถูกออกแบบมาเพื่อยืดกล้ามเนื้อหายใจที่มีการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ทรวงอกและลำตัว จึงส่งผลโดยตรงต่อความยืดหยุ่นของผนังหน้าอก (Chest wall compliance) ลดความแข็งตึงของผนังหน้าอก (Chest wall stiffness) ทำให้ค่าความจุปอดและการขยายตัวของหน้าอกเพิ่มขึ้นได้ สอดคล้องกับผลการศึกษาในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังที่มี Lower chest wall compliance น้อยกว่าคนปกติ พบค่า FVC และ PEFR เพิ่มขึ้นทันทีอย่างมีนัยสำคัญภายหลังการทำ RMSG (Yamada et al, 1996) ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ อาจกล่าวได้ว่า การยืดกล้ามเนื้อรอบทรวงอกด้วย RMSG ส่งผลต่อ Chest wall compliance และลด Chest wall stiffness ทำให้ค่า FVC เพิ่มขึ้น

ในการศึกษาครั้งนี้พบค่าแรงดันสูงสุดของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและค่าแรงดันสูงสุดของกล้ามเนื้อหายใจออกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญภายหลังการยืดด้วย RMSG โดยในการศึกษาของ Yamada et al. (1996) ได้บันทึก Electromyographic activity จากกล้ามเนื้อหายใจและพบว่าระหว่างทำการยืดด้วย RMSG จะมี Electromyographic activity มากกว่าขณะทำ Deep breathing ซึ่งบ่งชี้ได้ชัดเจนว่า RMSG กระตุ้น Muscle spindles (Yamada et al., 1996) นอกจากนี้ Nair et al. (2019) ได้กล่าวอธิบายสมมติฐานว่า จากการยืดกล้ามเนื้อจะเกิดการกระตุ้นอย่างเฉียบพลันต่อ Muscle spindle ส่งผลให้เพิ่มการกระตุ้น Sensory afferent stimulus เพิ่ม Neuromotor response ทำให้ Muscle tension เพิ่มขึ้น ปรับ Muscle viscoelasticity และลดความตึงตัวของกล้ามเนื้อ จึงทำให้เพิ่มการเคลื่อนไหวของทรวงอกตามมา นอกจากนี้ การยืดกล้ามเนื้อส่งผลกระตุ้นตัวรับรู้สีก (Receptors) ใน Muscle-tendon region จึงทำให้เกิดผลการยับยั้งตามมา (Inhibitory effect) จึงกล่าวได้ว่า ความยืดหยุ่น (Flexibility) ของกล้ามเนื้อหายใจและบริเวณทรวงอกดีขึ้น รวมทั้งความสัมพันธ์ของ Length-tension relationship จึงช่วยให้เกิดผลดีต่อกลไกการหายใจ สอดคล้องกับการอธิบายผลของ RMSG ที่สามารถเพิ่มแรงดันหายใจเข้าสูงสุดในผู้สูงอายุของ Awachat et al. (2022) ที่กล่าวว่า การคงสภาพการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจให้เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญต่อกลไกการทำงานปกติ อายุที่เพิ่มขึ้นทำให้กล้ามเนื้อกะบังลมและกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครงมี

ความยืดหยุ่นมากขึ้น (Stiffness) เนื่องจากความเข้มข้นของคอลลาเจนในกะบังลมที่เพิ่มสูงขึ้น เทคนิค RMSG ทำให้เพิ่มจำนวน Sarcomeres ในการทำงาน (Awachat et al., 2022) นั่นคือ Cross-sectional area ของเส้นใยกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ทำให้ความยาวของกล้ามเนื้อที่ใช้งาน (Functional length of muscle) ได้เพิ่มขึ้น นำไปสู่ปฏิสัมพันธ์ที่ดีขึ้นระหว่างเส้นใยของแอคตินและไมโอซิน และการปรับเพิ่มค่าของแรงดันหายใจเข้าสูงสุด เนื่องจากเสริมผลของ Length-tension relationship ของเส้นใยกล้ามเนื้อและลด Passive tension ของกล้ามเนื้อหายใจเข้า (Awachat et al., 2022) ดังนั้น การยืดกล้ามเนื้อรอบทรวงอกด้วย RMSG จะช่วยลดความตึงตัวของกล้ามเนื้อและโครงสร้างทรวงอกได้อย่างชัดเจน เกิดการเปลี่ยนแปลงของ Neural properties of the musculotendinous unit ของกล้ามเนื้อ และมีการเพิ่ม Length-tension relationship ของใยกล้ามเนื้อให้ทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น สำหรับการประเมินตัวแปรการศึกษาทั้งสามในครั้งนี้อาจต้องคำนึงถึงปัจจัยของการเรียนรู้หรือเกิดผลจากการเสมือนได้ฝึก (Learning/training effect) เพราะการทดสอบซ้ำๆ จนเกิดความคุ้นเคยกับการวัดหรือเกิดทักษะปฏิบัติที่ดีขึ้น อาจเป็นตัวแปรแทรกซ้อน (Confounding variable) ที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งผู้วิจัยได้มีการควบคุมขั้นตอนการทดสอบให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน กำหนดเกณฑ์การยอมรับ (Acceptance criteria) ของการวัดค่า FVC, PImax, PEmax เพื่อให้มั่นใจในความแม่นยำและความสม่ำเสมอของการทดสอบนั้นๆ โดยค่าที่วัดได้ทั้ง 3 ครั้งจะต้องมีความใกล้เคียงกัน คือ ผลต่างระหว่างค่าสูงสุดและต่ำสุดต้องไม่เกิน 20% และการสุ่มลำดับของตัวแปรการทดสอบ เพื่อให้แน่ใจว่าการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้นั้นมาจากตัวแปรอิสระที่ต้องการทดสอบจริง อีกทั้งได้ทำการปกปิดข้อมูลก่อนยืดกล้ามเนื้อเพื่อลดอคติที่อาจจะเกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งนี้ไม่มีกลุ่มควบคุม และอาจมีตัวแปรแทรกซ้อน (Confounding variable) ที่เกิดขึ้นจากภายในตัวบุคคลเกิดขึ้น เช่น ความเหนื่อยล้า ความเบื่อหน่าย แรงจูงใจ

ในการศึกษานี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบประเมินการรับรู้การหายใจของตนเอง โดยใช้คำถามเกี่ยวกับการหายใจที่มีประสิทธิภาพในความรู้สึกของคนปกติทั่วไป โดยมีความรู้สึกในเชิงบวกและเชิงลบและนำมาสอบถามเป็นระดับความมากน้อยของความรู้สึก ซึ่งภายหลังการยืดกล้ามเนื้อรอบทรวงอกด้วย RMSG พบว่า ส่วนใหญ่ผู้เข้าร่วมวิจัยมีการรับรู้การหายใจของตนเองดีขึ้น คือรู้สึกหายใจเข้าออกได้เต็มปอด รู้สึกหายใจสะดวก สบาย โล่ง ไม่รู้สึกท้อหรือเหนื่อยล้าได้ไม่เต็มที่ หรือมีอาการหายใจไม่อิ่ม เหนื่อยง่าย โดยอาจอธิบายผลได้จากการศึกษาที่ผ่านมา จากการศึกษาของ Yamada et al. (1996) กล่าวว่าแม้จะไม่สามารถสรุปผลของ RMSG ที่ลดอาการหายใจลำบาก (Dyspnea) ในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังขณะพัก แต่การเพิ่มขึ้นของ Afferent activity จากการหดตัวของ Intercostal muscle spindles อาจมีความสำคัญในการลดอาการหายใจลำบาก ซึ่งการศึกษาก่อนหน้าพบว่า In-Phase Vibration (IPV) เพิ่ม Afferent activity จากการหดตัวของ Intercostal muscle spindles ทำให้ลดอาการหายใจลำบากที่เกิดจากภาวะคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดสูง (Hypercapnia) และแรงต้านทานในการหายใจเข้า (Inspiratory resistive loading) ในคนปกติ นั่นคือการยืด (Stretching) กระตุ้น Muscle spindles จาก Alpha-gamma linkage ทำให้ความไวของ Muscle spindles เพิ่มขึ้นระหว่างการหดตัวของกล้ามเนื้อ ดังนั้น การยืดกล้ามเนื้อที่หดตัวทำงาน จึงเป็นตัวกระตุ้นที่มากต่อ Muscle spindles เช่นเดียวกับ RMSG ที่อาจเพิ่ม Afferent activity จากการหดตัวทำงานของ Chest wall respiratory muscle spindles (Yamada et al., 1996) สำหรับผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังนั้น ผลของ RMSG ส่งผลดีต่อรูปแบบการหายใจ

(Respiratory pattern) ในผู้ป่วย ทำให้เกิด Prolongation ของช่วงเวลาการหายใจออก รูปแบบการหายใจเปลี่ยนคือหายใจช้าลงและลึกขึ้น ซึ่งเป็นผลดีทางคลินิกต่อผู้ป่วย การศึกษานี้อธิบายว่า RMSG นอกจากมีผลต่อ Afferent activity จาก Contracting intercostal muscle spindles ยังมีผลจาก Chest wall receptors ส่งผลให้เกิด Reflex prolongation ในช่วงเวลาหายใจออกได้ (Ito et al., 1999) และการผ่อนคลายกล้ามเนื้อผนังทรวงอกที่เกร็ง โดย RMSG จะช่วยลด Rate of muscle spindle firing ในช่วง Lengthening phase และทำให้ลดความรู้สึกของอาการหายใจลำบากในผู้ป่วยได้อีกด้วย (Minoguchi et al., 2002) และในการศึกษาของคนปกติเกี่ยวกับผลของการยืดกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครง (Intercostal stretch) ต่อรูปแบบการหายใจและการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจในคนปกติที่มีสติ (Conscious people) ด้วยการวัดคลื่น Surface EMGs พบว่ากล้ามเนื้อกะบังลมและกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครงระดับที่ 3-8 มีการเพิ่มขึ้นของ Peak amplitudes และ Burst durations ขณะยืดกล้ามเนื้อระหว่างการหายใจเข้า ผลการยืดทำให้รูปแบบการหายใจช้าลง และลึกขึ้น นั่นคือมีการเพิ่มขึ้นของ Tidal volume จาก Prolongation ของช่วงเวลาของการหายใจเข้าและหายใจออก รวมทั้งมีการเพิ่มขึ้นของการทำงานของกล้ามเนื้อกะบังลมและกล้ามเนื้อบริเวณกระดูกหน้าอก แสดงให้เห็นว่าการยืดกล้ามเนื้อจะส่งผลกระทบต่อ Intercostal muscle spindles ในคนปกติได้ (Puckree et al., 2002)

ในการศึกษานี้ พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าการขยายตัวของทรวงอก ค่าความจุปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ซึ่งมีเพียงผลของการขยายตัวของทรวงอกที่มีขนาดอิทธิพลเป็นขนาดใหญ่และมีนัยสำคัญในทางปฏิบัติ แต่หากพิจารณาค่าความแตกต่างที่เกิดขึ้นที่น้อยที่สุดที่สามารถแสดงนัยสำคัญทางคลินิก (Minimal Clinically Important Difference; MCID) พบว่า แต่ละตัวแปรการศึกษายังไม่พบค่าอ้างอิงได้แน่ชัดเนื่องจากมีความแตกต่างของกลุ่มประชากร สภาพโรค และวิธีการศึกษา ดังเช่นการศึกษาของ Iwakura et al. (2021) รายงานค่า MCID ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าในผู้ป่วยสูงอายุที่มีโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังภายหลังเข้าโปรแกรมฟื้นฟูสมรรถภาพปอดที่บ้าน มีค่า 17.2 cmH₂O (Iwakura et al., 2021) ซึ่งไม่สามารถนำค่า MCID นี้มาพิจารณาเปรียบเทียบข้ามกลุ่มได้โดยตรง อย่างไรก็ตาม ผลการขยายตัวของทรวงอกทั้งสามระดับในการศึกษารั้งนี้ มีค่าเพิ่มขึ้น 1.25-3.00 เซนติเมตร และมีขนาดอิทธิพลเป็นขนาดใหญ่ จึงอาจกล่าวได้ว่า เทคนิคการยืดด้วย RMSG ส่งผลต่อการขยายตัวของทรวงอกได้อย่างชัดเจนและมีนัยสำคัญในทางปฏิบัติสำหรับบุคคลทั่วไป

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

การยืดกล้ามเนื้อรอบทรวงอกด้วยเทคนิค RMSG สามารถส่งผลทันทีต่อการเพิ่มการขยายตัวของทรวงอก ความจุปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และการรับรู้การหายใจของตนเอง เทคนิคการยืดไม่ทำให้เกิดผลเสียใดๆ ซึ่งโดยปกติทั่วไป บริเวณทรวงอกและลำตัวจะมีจำนวนกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective tissue) มากมาย รวมทั้งยังเกี่ยวข้องกับการทำกิจกรรมต่างๆ ของร่างกาย ความต้านทานหรือการจำกัดการเคลื่อนไหวในบริเวณดังกล่าว ย่อมส่งผลเพิ่มงานของการหายใจและกระทบต่อการรับรู้ความรู้สึกของการหายใจได้ ดังนั้น บุคคลทั่วไป ผู้มีกิจกรรมทางกายต่ำ ผู้มีพฤติกรรมเนือยนิ่ง การยืดกล้ามเนื้อรอบทรวงอกด้วย RMSG จะส่งผลดีโดยตรงต่อประสิทธิภาพการหายใจได้

ข้อจำกัดของการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาผลเฉียบพลันของการยืดด้วยเทคนิค RMSG ไม่มีกลุ่มควบคุม ทำให้ไม่สามารถควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้น และมีการกำหนดกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย อายุ 18-25 ปี และค่า BMI ปกติ ทำให้สรุปผลอ้างอิงไปยังคนกลุ่มใหญ่ได้จำกัด (Limited generalizability) อีกทั้งเกณฑ์คัดออกที่กำหนดในการศึกษาควรเพิ่มเกณฑ์ที่ส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวัน เช่น งดออกกำลังกายหักโหมภายใน 24 ชั่วโมง ก่อนทดสอบ เพื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนและค่าที่ได้วัดสะท้อนสถานะพักจริงของกล้ามเนื้อหายใจและระบบทางเดินหายใจ นอกจากนี้ การใช้แบบประเมิน Self-perception ที่พัฒนาโดยผู้วิจัยเอง แต่ไม่มีข้อมูลด้านคุณสมบัติการวัดทางจิตวิทยา (Psychometric properties) อาจส่งผลกระทบต่อความน่าเชื่อถือของผลลัพธ์การวิจัยให้ลดน้อยลงได้

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

ในปัจจุบันเทคนิค RMSG มีการศึกษาในกลุ่มประชากรต่างๆ โดยเฉพาะผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ซึ่งมีปัญหาต่อความตึงตัวของผนังทรวงอก กลุ่มผู้สูงอายุ และผู้ป่วยที่มีอาการปวดคอ คณะผู้วิจัยเสนอแนะว่าควรสนใจทำการศึกษาค้นคว้าของเทคนิค RMSG ในกลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่มีการหายใจไม่เต็มที่ เหนื่อยง่าย ขณะทำกิจกรรม จากการสะสมของไขมันในช่องท้องและหน้าอก อาจทำให้การขยายตัวของผนังทรวงอกและปอดไม่เต็มที่ รวมถึงประชากรกลุ่มอื่น เช่น ผู้ป่วย Restrictive lung disease หรือผู้ที่มี Physical inactivity ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจโดยควรทำการศึกษาในรูปแบบ Randomized controlled trial หรือศึกษาเปรียบเทียบเทคนิค RMSG กับเทคนิคอื่น เช่น Inspiratory muscle training

เอกสารอ้างอิง

- สมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทย. (2562). แนวทางการตรวจสมรรถภาพปอด. <https://thaichestjournal.org/wp-content/uploads/2019/08/guidelinepft.pdf>
- Awachat, A. C., Sahasrabudhe, P., Sancheti, P., & Shyam, A. (2022). Effect of respiratory muscle stretch gymnastics on exercise capacity in the elderly-a randomized control trial. *In J Resp Care*, 11(2), 145-148. https://doi.org/10.4103/ijrc.ijrc_163_21
- Chand, & Vaish, H. (2023). Effect of diaphragmatic breathing, respiratory muscle stretch gymnastics and conventional physiotherapy on chest expansion, pulmonary function and pain in patients with mechanical neck pain: A single group pretest-posttest quasi-experimental pilot study. *J Bodyw Mov Ther*, 36, 148-152. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2023.07.004>

- Chokshi, J., Mulla, A., Oza, F., & Mevada, N. (2025). Effect of respiratory muscle stretch gymnastic on peak expiratory flow rate, exercise capacity, rate of perceived exertion, pain, and posture in computer workers: An interventional study. *Arch Med Health Sci*, 13(1), 63-70. https://doi.org/10.4103/amhs.amhs_278_23
- Ganesh, B. R., & Anantlaxmi, G. (2017). Short term effects of respiratory muscle stretch gymnastics versus hold relax PNF on pulmonary function and chest expansion in elderly individuals: A randomized clinical trial. *Int J of Appl Res*, 3(7), 1018-1022.
- Ito, M., Kakizaki, F., Tsuzura, Y., & Yamada, M. (1999). Immediate effect of respiratory muscle stretch gymnastics and diaphragmatic breathing on respiratory pattern. Respiratory muscle conditioning group. *Intern Med*, 38(2), 126-132. <http://doi.org/10.2169/internalmedicine.38.126>
- Iwakura, M., Okura, K., Kubota, M., Sugawara, K., Kawagoshi, A., Takahashi, H., & Shioya, T. (2021). Estimation of minimal clinically important difference for quadriceps and inspiratory muscle strength in older outpatients with chronic obstructive pulmonary disease: A prospective cohort study. *Phys Ther Res*, 24(1), 35-42. <https://doi.org/10.1298/ptr.E10049>
- Micro Direct Inc. (2019). *Respiratory pressure meter operating manual*. <https://mdspiro.com/wp-content/uploads/2020/04/RPM01-MicroRPM-Operators-Manual.pdf>
- Minoguchi, H., Shibuya, M., Miyagawa, T., Kokubu, F., Yamad, M., Tanaka, H., Altose M.D., Adachi, M., & Homma, I. (2002). Cross-over comparison between respiratory muscle stretch gymnastics and inspiratory muscle training. *Intern Med*, 41(10), 805-812. <http://doi.org/10.2169/internalmedicine.41.805>
- Moreno, M. A., Catai, A. M., Teodori, R. M., Borges, B. L. A., Cesar, M. C., & Silva, E. (2007). Effect of a muscle stretching program using the Global Postural Reeducation method on respiratory muscle strength and thoracoabdominal mobility of sedentary young males. *J Bras Pneumol*, 33(6), 679-686. <http://doi.org/10.1590/s1806-37132007000600011>
- Nair, A., Alaparthi, G. K., Krishnan, S., Rai, S., Anand, R., Acharya, V., & Acharya, P. (2019). Comparison of diaphragmatic stretch technique and manual diaphragm release technique on diaphragmatic excursion in chronic obstructive pulmonary disease: A randomized crossover trial. *Pulm Med*, 2019, 6364376. <https://doi.org/10.1155/2019/6364376>
- Pinto, A. J., Bergouignan, A., Dempsey, P. C., Roschel, H., Owen, N., Gualano, B., & Dunstan, D. W. (2023). Physiology of sedentary behavior. *Physiol Rev*, 103(4), 2561-2622. <https://doi.org/10.1152/physrev.00022.2022>

- Puckree, T., Cerny, F., & Bishop, B. (2002). Does intercostal stretch alter breathing pattern and respiratory muscle activity in conscious adults? *Physiotherapy*, 88(2), 89-97. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0031-9406\(05\)60932-7](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0031-9406(05)60932-7)
- Yamada, M., Shibuya, M., Kanamaru, A., Tanaka, K., Suzuki, H., & Altose, M. D., & Homma, I. (1996). Benefits of respiratory muscle stretch gymnastics in chronic respiratory disease. *The Showa University Journal of Medical Sciences*, 8(1), 63-71. <https://doi.org/10.15369/sujms1989.8.63>
- Ylinen, J. (2008). *Stretching therapy for sport and manual therapies*. Churchill Livingstone.

