ประสิทธิภาพของการยืดกล้ามเนื้อหน้าอกด้วยวิธีการใช้พลังงานของกล้ามเนื้อต่อท่าทางไหล่งุ้ม การขยายตัวทรวงอก ความแข็งแรงกล้ามเนื้อหายใจ และความจุปอด ในนิสิตชายที่มีพฤติกรรมเนือยนิ่ง: การศึกษานำร่อง

กนกวรรณ ทองโชติ*, เกล็ดกาญจน์ อางนานนท์**, ชญาณิน เสือไพฑูรย์***,
ภัทราพร ทรายคำ**** และ ศราวุธ ลาภมณีย์*****

Received: June 28, 2022
Revised: September 3, 2022
Accepted: October 7,2022

บทคัดย่อ

พฤติกรรมเนือยนิ่งและการใช้หน้าจอที่มากเกินไปของกลุ่มวัยเรียนส่งผลให้เกิดสมดุลกล้ามเนื้อผิดปกติ และนำไปสู่ท่าทางไหล่งุ้มซึ่งเสี่ยงต่อการบาดเจ็บและจำกัดการทำงานของระบบหายใจ ปัจจุบันมีวิธีการป้องกันและรักษาภาวะกล้ามเนื้อไม่เท่ากันในผู้ที่มีท่าทางไหล่งุ้มอย่างหลากหลาย เทคนิคการรักษาด้วยการใช้มือในการคลายกล้ามเนื้อโดยใช้พลังงานของกล้ามเนื้อ (Muscle Energy Technique, MET) เป็นอีกวิธีการที่ช่วยปรับการทำงานของกล้ามเนื้อ ข้อต่อและความเจ็บปวดผ่านการยับยั้งแบบอัตโนมัติ ฉะนั้น MET อาจสามารถลดท่าทางไหล่งุ้มและฟื้นฟูการทำงานของระบบหายใจ งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการยืดกล้ามเนื้อหน้าอกด้วยวิธี MET ต่อการฟื้นฟูท่าทางไหล่งุ้มและการทำงานของระบบหายใจในนิสิตที่มีพฤติกรรมเนือยนิ่ง อาสาสมัครเพศชายอายุ 18 – 23 ปี จำนวน 15 คน ถูกสุ่มแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม 7 คน และกลุ่ม MET 8 คน ในกลุ่ม MET ที่ได้รับการยืดกล้ามเนื้อหน้าอกด้วยวิธี MET 5 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ โดยประเมินค่าตัวแปรก่อนรักษาและหลังรักษาด้วยเครื่องมือเวอร์เนียไฮเกจ สายวัด เครื่องวัดกำลังกล้ามเนื้อไดนาโมมิเตอร์ เครื่องวัดแรงดันสูงสุดในขณะหายใจ และเครื่องวัดสมรรถภาพปอด ตามลำดับ ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังจากการรักษา 2 สัปดาห์ กลุ่ม MET มีท่าทางไหล่งุ้มลดลง ($p < 0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนรักษา กลุ่ม MET มีการขยายทรวงอกส่วนกลางเพิ่มขึ้น ($p = 0.001$) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและหายใจออกเพิ่มขึ้น ($p < 0.05$) ฉะนั้นการยืดกล้ามเนื้อหน้าอกด้วยวิธี MET เป็นทางเลือกหนึ่งในการบรรเทาไหล่งุ้มและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ

คำสำคัญ: เทคนิคการใช้พลังงานของกล้ามเนื้อ / ท่าทางไหล่งุ้ม/ ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าสูงสุด / ความยอมตามของผนังทรวงอก / พฤติกรรมเนือยนิ่ง

ผู้รับผิดชอบบทความ *: ดร.กนกวรรณ ทองโชติ สาขากายภาพบำบัด คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,*
E-mail: kanogwun@g.swu.ac.th

** ปร.ด. (วิทยาศาสตร์การออกกำลังกาย) อาจารย์ คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*
*** วท.บ. (กายภาพบำบัด) นักศึกษา คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*
**** วท.บ. (กายภาพบำบัด) นักศึกษา คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*
***** วท.บ. (กายภาพบำบัด) นักศึกษา คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*
****** ปร.ด. (สรีรวิทยาและประสาทวิทยาศาสตร์) อาจารย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม*

Efficacy of muscle energy technique of pectoral muscles on forward shoulder posture, chest expansion, respiratory muscle strength, and lung capacity in sedentary students: A preliminary study

Kanogwun Thongchote*, Kledkarn Angnanon**, Chayanin Surpaitoon***,
Pattraporn Saikam**** and Sarawut Lapmanee*****

Abstract

Sedentary behaviors and excessive screen use in studying age result in muscle imbalance and forward shoulder posture (FSP), which can be risk of musculoskeletal injury and respiratory restriction. Currently, there are several interventions for preventing and treating the muscle imbalance in individuals with forward shoulder posture. Manual therapy in muscle stretching, Muscle energy technique (MET) is another intervention that improves musculoskeletal function and relieve pain via autogenic inhibition. Therefore, MET might alleviate FSP and improve respiratory function. The aim of this preliminary study was to determine the stretching of the pectoral muscles by MET for restoring chest expansion, respiratory muscle strength, and pulmonary function in students prone to sedentary behaviors with FSP. Fifteen 18-23 years old males were randomly divided into control group (n = 7) and MET group (n = 8). In the MET group, pectoral muscles were stretched by MET, 5 days a week for 2 weeks and measured at baseline and after intervention by vernier height gauge, tape measure, hand held dynamometer, micro medical respiratory pressure meter, and spirometer, respectively. The results found that 2-week MET intervention decreased FSP ($p < 0.05$), increased chest expansion in the middle part ($p = 0.001$) and maximum inspiratory and expiration pressure ($p < 0.05$) as compared to the baseline. Therefore, these findings suggested that MET of pectoral muscle stretching could be an alternative intervention for alleviating FSP and improving respiratory muscle function.

Keywords: Muscle Energy Technique / Forward shoulder posture / Maximum inspiratory pressure / Thoracic compliance / Sedentary lifestyle

Corresponding Author: *Dr. Kanogwun Thongchote, Division of Physical Therapy, Faculty of Physical therapy, Srinakharinwirot University, E-mail: kanogwun@g.swu.ac.th*

** Ph.D. (Exercise Sciences), Lecture, Faculty of Physical therapy, Srinakharinwirot University*

*** B.Sc. (Physical Therapy), Undergraduate student, Faculty of Physical therapy, Srinakharinwirot University*

**** B.Sc. (Physical Therapy), Undergraduate student, Faculty of Physical therapy, Srinakharinwirot University*

***** B.Sc. (Physical Therapy), Undergraduate student, Faculty of Physical therapy, Srinakharinwirot University*

****** Ph.D. (Physiology & Neurosciences), Lecture, Faculty of Medicine, Siam University*

1. บทนำ

การพัฒนาและความก้าวล้ำทางเทคโนโลยีดิจิทัลที่อำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมากมายในสังคมโลกและส่งผลต่อการดำรงชีวิตของประชากรทุกช่วงวัย รวมทั้งสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโควิด 19 ที่ทำให้ประชากรจำเป็นต้องอาศัยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมากยิ่งขึ้น ซึ่งอาจไม่สัมพันธ์กับสุขภาพและนำมาสู่พฤติกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายน้อยและโรคเรื้อรัง (นฤมล เหมะธุลิน, 2564) ทั้งนี้สถานการณ์การสำรวจพฤติกรรมเนือยนิ่งในประชากรไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งประชากรกลุ่มวัยเรียนเผชิญกับการเรียนและการสอนรูปแบบออนไลน์และใช้เวลากับอุปกรณ์หน้าจอในชีวิตประจำวันเป็นระยะเวลานาน เช่น คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ต เป็นต้น (ปิยวัฒน์ เกตุวงศา และกรกนก พงษ์ประดิษฐ์, 2563) พฤติกรรมการใช้หน้าจอก่อให้เกิดการทรงท่าบริเวณคอ บ่า และไหล่อย่างไม่เหมาะสม ทำให้มีกล้ามเนื้อและข้อต่อทำงานมากเกินไปและเสี่ยงต่อการเกิดความผิดปกติของระบบกระดูกกล้ามเนื้อและอาการปวดไหล่จากการใช้สมาร์ทโฟนในกลุ่มนักศึกษาที่มีเพิ่มขึ้นมากถึงร้อยละ 48.4 (Namwongsa et al., 2017) ยิ่งไปกว่านั้น พฤติกรรมการใช้หน้าจอและขาดการเคลื่อนไหวของร่างกายส่งผลให้กล้ามเนื้อบริเวณข้อไหล่และสะบักเกิดการทำงานที่ไม่สมดุลกันทำให้เกิดท่าทางไหล่งุ้มหรือไหล่ห่อ (forward shoulder posture) โดยกล้ามเนื้อบริเวณด้านหน้าข้อไหล่และผนังทรวงอก ได้แก่ กล้ามเนื้อเพคทอราลิส เมเจอร์ (pectoralis major) และกล้ามเนื้อเพคทอราลิส ไมเนอร์ (pectoralis minor) มักเกิดความตึงตัวสูงร่วมกับกล้ามเนื้อบริเวณสะบัก ได้แก่ กล้ามเนื้อรอมบอยด์ (rhomboids) กล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนกลาง (middle trapezius) และกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนล่าง (lower trapezius) เกิดการอ่อนแรง (Kendall et al., 2005) ก่อให้เกิดอาการปวดและบาดเจ็บของข้อไหล่ (Singla & Veqar, 2017)

ท่าทางไหล่งุ้มไม่เพียงแต่จะทำให้เกิดผลเสียต่อระบบโครงสร้างกล้ามเนื้อแล้วยังส่งผลจำกัดการทำงานของโครงสร้างระบบหายใจได้อีกด้วย จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าอาสาสมัครที่มีท่าทางไหล่งุ้มมีค่าความจุปอดลดลงซึ่งสัมพันธ์กับระดับการงุ้มของข้อไหล่ที่เพิ่มขึ้น Ghanbari และคณะ (2008) รายงานการหดสั้นของกล้ามเนื้อบริเวณด้านหน้าข้อไหล่และผนังทรวงอกโดยเฉพาะ กล้ามเนื้อเพคทอราลิส เมเจอร์ และกล้ามเนื้อเพคทอราลิส ไมเนอร์ จากท่าทางไหล่งุ้มมีความสัมพันธ์กับค่าความจุปอดที่ลดลง (Ghanbari et al., 2008) อีกทั้งข้อไหล่ที่งุ้มมาทางด้านหน้ามากกว่าปกติจากการหดสั้นของกล้ามเนื้อที่เกาะบริเวณผนังทรวงอกส่งผลจำกัดการเคลื่อนไหวของทรวงอกในขณะหายใจได้ (Dimitriadis et al., 2013) นอกจากนั้นแล้ว แนวลำตัวที่ค่อมมาด้านหน้าจากการมีไหล่งุ้มส่งผลเพิ่มความดันภายในช่องท้องจากการที่อวัยวะภายในช่องท้องเคลื่อนตัวดันโครงสร้างภายในช่องอกทำให้จำกัดความสามารถของกล้ามเนื้อกะบังลมในการหดตัว ซึ่งไม่สามารถหดตัวได้แรงเต็มที่ในขณะหายใจเข้า อีกทั้งยังทำให้ข้อต่อบริเวณกระดูกซี่โครงกับกระดูกสันหลังวางตัวในแนวหมุนเข้าทางด้านใน ทำให้ช่องว่างระหว่างกระดูกซี่โครงที่เป็นจุดเกาะของกล้ามเนื้อหายใจมีพื้นที่แคบลง (Landerset al., 2003) ดังที่กล่าวมาในข้างต้นทำให้ทราบว่า ท่าทางไหล่งุ้มทำให้กล้ามเนื้อหายใจหดตัวได้ไม่เต็มที่และความสามารถในการเพิ่มความจุของปอดในขณะหายใจลดลง ฉะนั้นการรักษาที่ช่วยปรับแก้ไขท่าทางไหล่งุ้มและเพิ่มประสิทธิภาพของการหายใจจึงเป็นสิ่งสำคัญ

ปัจจุบันการแก้ไขและปรับท่าทางไหล่งุ้มมีอยู่หลายวิธี เช่น การใช้อุปกรณ์พยุงข้อไหล่ อุปกรณ์เสริมเพื่อปรับท่าทางข้อไหล่ ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวนี้มักมีราคาแพง อีกทั้งยังไปจำกัดการเคลื่อนไหวบริเวณข้อไหล่มากเกินไปทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อบริเวณรอบข้อไหล่ลดลง (Yoon et al., 2020) นอกจากนั้นยังมีการศึกษาเพิ่มเติมที่พบว่าการออกกำลังกายกล้ามเนื้อบริเวณข้อไหล่ด้วยตนเอง เป็นเวลานานถึง 8 สัปดาห์ สามารถลดท่าทางไหล่งุ้มได้ (Kluemper et al., 2006) ฉะนั้นการศึกษาวิธีการปรับสมดุลกล้ามเนื้อเพื่อลดภาวะท่าทางไหล่งุ้มจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจ เทคนิคการใช้พลังงานของกล้ามเนื้อ (muscle energy technique, MET) เป็นวิธีการรักษาด้วยมือที่ช่วยเพิ่มความยาวของกล้ามเนื้อที่หดสั้น ช่วยลดความตึงตัวของกล้ามเนื้อจากการกระตุ้น

ผ่านกลไกการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ รวมทั้งช่วยเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (Chaitowet et al., 2001) นักกายภาพบำบัดหรือผู้ที่ปฏิบัติงานทางคลินิกสามารถประเมินความก้าวหน้าของการรักษาควบคู่ไปกับประเมินความปลอดภัยของผู้ป่วยจากการยืดกล้ามเนื้อ เนื่องจากวิธี MET ให้แรงกระทำต่อกล้ามเนื้อและข้อต่อระดับน้อย เช่น แรง 20-25% ของแรงหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ ทำให้กล้ามเนื้อบริเวณบ่าและหน้าอกคลายตัว เช่น กล้ามเนื้อทราพีเซียส กล้ามเนื้อเพคทอราลิส ไมเนอร์ (Oliveira-Campeloet al., 2013; Laudner KG et al., 2015; Sadria et al., 2017) ฉะนั้นวิธี MET จึงมีความเสี่ยงที่จะได้รับการบาดเจ็บน้อยกว่าด้วยวิธีการยืดกล้ามเนื้อแบบฟท่วไป อีกทั้ง Neha และคณะ (2013) รายงานผลการศึกษาวิธีการ MET กับกล้ามเนื้อบริเวณกระดูกสันหลังระดับอก ได้แก่ กล้ามเนื้อลีเวเตอร์ คอสทารัม (levator costarum) กล้ามเนื้อเซอร์ราตัสโพสท์ทีเรียร์ (serratus posterior) และกล้ามเนื้อ ทรานเวอร์ซัสทอราซีส (transversus thoracis) เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ สามารถช่วยเพิ่มสมรรถภาพการทำงานของปอดและค่าความจุปอดในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (Neha et al., 2013) ดังนั้น MET อาจจะเป็นวิธีการที่สามารถนำมาใช้ยืดกล้ามเนื้อหดสั้นและแก้ไขท่าทางไหล่งุ้มอีกทั้งเป็นวิธีการรักษาที่มีความปลอดภัยต่อเส้นประสาทและใยกล้ามเนื้อได้อีกด้วย (Thomas et al., 2019) อย่างไรก็ตามยังไม่ได้มีการศึกษาใดที่แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของวิธีการ MET ต่อการลดท่าทางไหล่งุ้มและฟื้นฟูการทำงานของระบบหายใจ ได้แก่ การขยายตัวของทรวงอก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และค่าความจุปอด

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการยืดกล้ามเนื้อหน้าอกด้วยวิธี MET ต่อท่าทางไหล่งุ้ม การขยายตัวของทรวงอก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และความจุปอด ในนิสิตที่มีพฤติกรรมเนือยนิ่ง

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

การศึกษานำร่องนี้เป็นการทดลองแบบสุ่มมีกลุ่มควบคุม (Double blind randomized controlled trial) อาสาสมัครที่เข้าร่วมการศึกษาเป็นนิสิต เพศชาย คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อายุ 18-23 ปี จำนวน 15 คน การศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยที่ศึกษาผลการยืดกล้ามเนื้อด้วยวิธี MET ในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังซึ่งมีอุบัติการณ์ในผู้ชายเป็นส่วนใหญ่ (Ntritsos et al., 2018) ฉะนั้นอาสาสมัครเพศชายจึงนำมากำหนดในการวิจัยนี้ ซึ่งมีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเข้า ได้แก่ พฤติกรรมเนือยนิ่ง ประกอบด้วยการเคลื่อนไหวร่างกายหรือกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอ และใช้พลังงานต่ำกว่า 2 metabolic equivalents (METs) (Salmon et al., 2003; Magnon et al., 2018) โดยประเมินด้วยแบบสอบถามกิจกรรมทางกายระดับโลก (Global Physical Activity Questionnaire: GPAQ) (WHO, 2014) ท่าทางไหล่งุ้มตามเกณฑ์การศึกษาของ Peterson และคณะ (1997) ระบุระยะห่างระหว่าง acromion angle ของกระดูกสะบัก (acromion distance) จนถึงจุดอ้างอิงบนเตียงในท่านอนหงาย มีระยะห่างมากกว่า 2.5 เซนติเมตร ค่าดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ (18.5–22.9 kg/m^2) (Peterson et al., 1997) ไม่มีภาวะที่เป็นอุปสรรคต่อการรักษาด้วยการยืดกล้ามเนื้อ เช่น มีอาการปวดคอ บ่า และไหล่ เรื้อรังนานกว่า 6 เดือน (Wang et al., 1999) หรือมีระดับความเจ็บปวดมากกว่า 3 ใน 10 (Boonstra et al., 2016) มีความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ หัวใจและหลอดเลือด เช่น หอบเหนื่อยในขณะพัก เจ็บแน่นบริเวณหน้าอก อาสาสมัครที่เข้าร่วมการศึกษายินดีเข้าร่วมการวิจัยและลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย การศึกษาครั้งนี้ผ่านการพิจารณาอนุมัติจากคณะกรรมการวิจัยและจริยธรรมการวิจัย คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เลขที่อนุมัติจริยธรรมการวิจัย HSPT 2015-019

3.2 ขั้นตอนการวิจัย

ขนาดตัวอย่างคำนวณจากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Gpower โดยวิธีที่มีการวัดซ้ำ กำหนดค่า input parameter ได้แก่ ค่าขนาดอิทธิพล (effect size f) = 0.65, ค่าความคาดเคลื่อนอัลฟ่า (α error prob) = 0.05, อำนาจการทดสอบ Power (1-β error prob) = 0.95, จำนวนกลุ่มที่ทำการศึกษา (number of groups) = 2, จำนวนครั้งที่ทำการเก็บข้อมูล (number of measurements) = 2, ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (corr among rep measures) = 0.5 ผลการวิเคราะห์ คือ output parameter ได้แก่ Critical F = 4.96 และ total sample size = 12 อย่างไรก็ตาม อาสาสมัครส่วนใหญ่เป็นผู้ที่มีกิจกรรมทางกายและออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ จึงทำให้อาสาสมัครส่วนหนึ่งไม่ได้รับการคัดเลือก ทั้งนี้คณะวิจัยได้อ้างอิงผลการศึกษาของ Mehta และคณะ (2015) จึงกำหนดจำนวนขนาดตัวอย่างที่อาจสูญเสียไประหว่างเก็บข้อมูล 20% หรือเท่ากับ 3 คน ฉะนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน (Mehta et al., 2015) อาสาสมัครที่ตรงตามเกณฑ์การคัดเข้า ผู้วิจัยอธิบายขั้นตอนการศึกษาให้กับอาสาสมัคร เมื่ออาสาสมัครยินยอมเข้าร่วมการวิจัยอาสาสมัครได้รับการประเมิน ท่าทางไหล่งุ้ม การขยายตัวของทรวงอก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และความจุปอด จากนั้นอาสาสมัครถูกสุ่มด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยคอมพิวเตอร์ ออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม (CT) จำนวน 7 คน และกลุ่มที่ได้รับการยืดกล้ามเนื้อด้วยวิธี MET จำนวน 8 คน ตามลำดับ

3.3 อุปกรณ์และวิธีการ

อาสาสมัครทั้งหมดที่ผ่านตามเกณฑ์การคัดเข้าได้รับการประเมินตัวแปรหลักโดยผู้วิจัยเป็นผู้ทำการวัดประเมินก่อนการรักษาและหลังการรักษาด้วยวิธี MET ในสัปดาห์ที่ 2 ซึ่งเครื่องมือได้รับการสอบเทียบมาตรฐานจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคก่อนนำมาใช้เก็บข้อมูล ได้แก่ เครื่องเครื่องวัดแรงดันสูงสุดในขณะหายใจและเครื่องวัดสมรรถภาพปอด อีกทั้งผู้ประเมินคนเดิมทำการวัดตัวแปรเดิมเหมือนกันทุกครั้ง โดยก่อนเริ่มการศึกษาผู้วิจัยได้ทดสอบค่าความเชื่อมั่นภายในตัวผู้วัด Intraclass correlation coefficient (ICC 3,1) ได้ 0.8±1.40 - 0.99±89.92 ($p<0.001$-0.016) ซึ่งถือว่ามีความเชื่อมั่นภายในตัวผู้วัดอยู่ที่ระดับดีมาก

3.3.1 ท่าทางไหล่งุ้ม อาสาสมัครนอนหงายบนเตียงไม้ แขนทั้งสองข้างวางแนบลำตัว หงายฝ่ามือออก ผู้วิจัยวัดระยะห่างจากขอบด้านหลังปุ่มกระดูกอโครเมียน โพรเซส (acromion process) ของกระดูกสะบักไปถึงเตียงในแนวตั้งฉากด้วยเครื่องเวอร์เนียวัดความสูง (vernier height gauge) ในหน่วยเซนติเมตร (Peterson et al., 2016) แม้ว่าการศึกษานี้ไม่ได้ทำการประเมินความยาวของกล้ามเนื้อหน้าอกของอาสาสมัครหลังจากได้รับการยืดกล้ามเนื้อด้วยวิธี MET เพื่อยืนยันผลการลดท่าทางไหล่งุ้ม อย่างไรก็ตาม Choi และคณะ (2017) ได้รายงานการลดลงของท่าทางไหล่งุ้มมีความสัมพันธ์กับความยาวของกล้ามเนื้อหน้าอกเพคทอราลิส ไมเนอร์ที่เพิ่มขึ้น ($r= -0.62$, $p=.015$) (Choi et al., 2017)

3.3.2 การขยายตัวของทรวงอกส่วนบน ส่วนกลาง และส่วนล่างในหน่วยเซนติเมตร อาสาสมัครนั่งบนเก้าอี้ วางเท้าราบบนพื้น มือเท้าเอว ผู้วิจัยวางสายวัดแนบกับผิวหนังรอบลำตัวของอาสาสมัคร ตามตำแหน่งดังนี้ (ชุลี โจนส์, 2557)

- ทรวงอกส่วนบน วางสายวัดบริเวณช่องว่างระหว่างกระดูกซี่โครงที่ 2-4 ทางด้านหน้า หรือบริเวณใต้รักแร้
- ทรวงอกส่วนกลาง วางสายวัดบริเวณช่องว่างระหว่างกระดูกซี่โครงที่ 4-6 ทางด้านหน้า หรือบริเวณใต้ราวนม
- ทรวงอกส่วนล่าง วางสายวัดบริเวณกระดูก xiphoid ทางด้านหน้า หรือบริเวณ spinous process ของกระดูกสันหลังระดับอกชิ้นที่ 6-10 ทางด้านหลัง

3.3.3 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและหายใจออก (Maximum inspiratory and expiratory pressure; PImax and PEmax) ด้วยเครื่องวัดแรงดันสูงสุดในขณะหายใจ (Micro RPM บริษัท Micro Medical Ltd., England) ด้วยขั้นตอนตามแนวทางเวชปฏิบัติของ American Thoracic Society และ European Respiratory Society (ATS/ERS) โดยทำการทดสอบจำนวน 3 ครั้งแต่ไม่เกิน 8 ครั้ง และบันทึกค่าที่อาสาสมัครทำได้ดีที่สุดในหน่วย เซนติเมตรน้ำ (cmH_2O) (American Thoracic Society/European Respiratory Society, 2002)

3.3.4 ความจุปอดประเมินด้วยเครื่องวัดสมรรถภาพปอด (รุ่น koko บริษัท Feraris Respiratory, Inc., USA) ด้วยขั้นตอนตามแนวทางของ American Thoracic Society และ European Respiratory Society (ATS/ERS) โดยทำการทดสอบจำนวน 3 ครั้งแต่ไม่เกิน 8 ครั้ง และบันทึกค่าที่อาสาสมัครทำได้ดีที่สุด (Miller et al., 2005)

อาสาสมัครในกลุ่มทดลองทั้งหมดได้รับการประเมินแรงสูงสุดในการหดตัวของ กล้ามเนื้อเพคทอราลิส เมเจอร์และกล้ามเนื้อเพคทอราลิส ไมเนอร์ ด้วยเครื่องวัดกำลังกล้ามเนื้อ hand held dynamometer (Baseline electronic push/pull dynamometer, Model 12-0342, บริษัท ยูแฟมคลีนิค จำกัด) เพื่อประเมินกำลังกล้ามเนื้อสูงสุดก่อนเริ่มให้การรักษาด้วย MET กล่าวคือ กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยวิธี MET ได้รับการประเมินกำลังกล้ามเนื้อสูงสุดสำหรับคำนวณแรง MET ขณะที่กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยวิธี MET จึงไม่จำเป็นต้องวัดแรงสูงสุดในการหดตัวของกล้ามเนื้อ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้รับการทดสอบเทียบเครื่องมือวัดจากผู้เชี่ยวชาญและหาค่าความเชื่อมั่นของผู้วิจัยก่อนเริ่มเก็บข้อมูลวิจัย ซึ่งแต่ละตัวแปรได้รับการทดสอบโดยผู้วิจัยคนเดียวกันทุกครั้ง อาสาสมัครกลุ่มทดลองได้รับการรักษาท่าทางไหล่งุ้มด้วยวิธี MET จากผู้เชี่ยวชาญทางคลินิกที่มีประสบการณ์ด้านการใช้ MET มากกว่า 3 ปี จำนวน 5 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 2 สัปดาห์ (Neha et al., 2013)

การศึกษานี้ทำการยืดกล้ามเนื้อหน้าอก ซึ่งอ้างอิงผลการศึกษาของ Chaitow และคณะ (2011) จำนวน 2 ท่า ได้แก่ ท่ากางแขนที่มุม 90 องศา ตามแนวการวางตัวของกล้ามเนื้อเพคทอราลิส เมเจอร์ ส่วนจุดเกาะต้นด้านกระดูกไหปลาร้า (clavicular head) และท่ากางแขนที่มุม 120 องศา ตามแนวการวางตัวของกล้ามเนื้อ และกล้ามเนื้อเพคทอราลิส ไมเนอร์และกล้ามเนื้อเพคทอราลิส เมเจอร์ ส่วนที่ยึดเกาะกับกระดูกอก (sternal head) ดังแสดงในภาพที่ 1 ทั้งนี้ผู้วิจัยลำดับขั้นตอนการยืดกล้ามเนื้อเหมือนกันทุกครั้ง ได้แก่ ท่าที่ 1A) อาสาสมัครอยู่ในท่ากางข้อไหล่ในแนวขนานพื้น ที่มุม 90 องศา (horizontal abduction) ร่วมกับงอข้อศอก (elbow flexion) จากนั้นผู้วิจัยออกแรงยืดกล้ามเนื้อไปสุดจนพบแรงต้าน แล้วให้อาสาสมัครออกแรงในทิศทางดันแขนไปยังสะโพกฝั่งตรงข้ามในในแนวขนานพื้นด้วยแรง 20% ของแรงในการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ ผู้วิจัยสามารถทราบได้จากการใช้ hand held dynamometer วัดแรงการหดตัวกล้ามเนื้อระหว่างการให้แรงต้านทุกครั้ง ผู้วิจัยออกแรงต้านบริเวณเหนือต่อข้อพับศอกของอาสาสมัครและใช้มืออีกข้างของผู้วิจัยวางเพื่อยึดบริเวณด้านข้างกระดูกหน้าอกใกล้กับด้านในของกระดูกไหปลาร้าแล้วค้างไว้ 7 วินาที ขณะออกแรงต้านอาสาสมัครหายใจเข้า หลังจากนั้นให้อาสาสมัครหายใจออกสุดร่วมกับการผ่อนแรงแล้วกางข้อไหล่ออกไปยังจุดที่เริ่มพบแรงต้านใหม่ ทำ 5 ครั้งต่อชุด 3 ชุดต่อวัน โดยแต่ละครั้งให้พักนาน 30 วินาที ถึง 1 นาที จากนั้นตามด้วยท่าที่ 1B โดยให้อาสาสมัครอยู่ในท่ากางท่ากางข้อไหล่ในแนวขนานพื้นที่มุม 120 องศาร่วมกับมีงอข้อศอก เป็นท่าเริ่มต้นแล้วทำขั้นตอนเช่นเดียวกันกับท่าที่ 1A สำหรับอาสาสมัครในกลุ่มควบคุมสามารถใช้ชีวิตประจำวันตามปกติร่วมกับการควบคุมและงดการออกกำลังกายตลอดทั้ง 2 สัปดาห์ของการวิจัย (Chaitow, 2006; Laudneret al., 2015)

(1A)



(1B)



ภาพที่ 1 ตำแหน่งแขนในท่า shoulder horizontal abduction ที่มุม 90 องศา ในขณะยืดกล้ามเนื้อเพคทอราลิส เมเจอร์ (clavicular part) ด้วย MET (1A) ตำแหน่งแขนในท่า shoulder horizontal abduction ที่มุม 120 องศา ในขณะยืดกล้ามเนื้อเพคทอราลิส เมเจอร์ (sternal part) และกล้ามเนื้อเพคทอราลิส ไมเนอร์ ด้วยวิธี MET (1B)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครและตัวแปรในการศึกษาแสดงเป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Means ± SD) ทำการทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลด้วย Shapiro-Wilk Test และในการเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานก่อนการศึกษาของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มใช้สถิติ Unpaired t-test ทำการเปรียบเทียบตัวแปรระหว่างก่อนกับหลังการรักษาและเปรียบเทียบตัวแปรระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองด้วยสถิติ Two-way repeated measure ANOVA และ Bonferroni post hoc test โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ $p < 0.05$ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS version 23

4. ผลการวิจัย

จากการทดสอบการแจกแจงข้อมูลด้วย Shapiro-Wilk Test พบว่า ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มก่อนเริ่มต้นการศึกษา ได้แก่ อายุ ดัชนีมวลกาย อัตราส่วนจำนวนอาสาสมัครที่ถนัดขวาต่อถนัดซ้าย ท่าทางไหล่งุ้ม การขยายตัวของทรวงอกส่วนบน ส่วนกลางและส่วนล่าง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและกล้ามเนื้อหายใจออก ความจุปอด พบว่าข้อมูลทั้งสองกลุ่มก่อนเริ่มการศึกษาไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 1) ผลการวิจัยครั้งนี้ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเวลา (ก่อนและหลังได้รับการยืดกล้ามเนื้อหน้าอก) กับกลุ่ม (ควบคุมและได้รับการยืดกล้ามเนื้อหน้าอก) ในทุกตัวแปร แต่เมื่อพิจารณาปัจจัยหลัก (main effect) ทางด้านเวลาและกลุ่ม พบว่า มีความแตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลพื้นฐานในอาสาสมัครก่อนการรักษา

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (CT) N=7	กลุ่มทดลอง (MET) N=8	p-value
อายุ (ปี)	20.8 ± 0.69	20.8 ± 0.83	0.965
ดัชนีมวลกาย (BMI; กิโลกรัม/เมตร^2,kg/m^2)	21.27 ± 1.62	21.75 ± 1.96	0.618
มือข้างถนัด			
ขวา:ซ้าย	15:0	14:1	-
ท่าทางไหล่งุ้ม (FSP; เซนติเมตร, cm)			
- ด้านซ้าย	4.21 ± 0.44	4.73 ± 0.96	0.220
- ด้านขวา	4.45 ± 0.55	4.70 ± 0.73	0.477
การขยายตัวของทรวงอก (เซนติเมตร; cm)			
- ทรวงอกส่วนบน (UCE)	3.93 ± 0.35	4.00 ± 0.76	0.822
- ทรวงอกส่วนกลาง (MCE)	3.86 ± 0.85	3.63 ± 0.69	0.570
- ทรวงอกส่วนล่าง (LCE)	4.00 ± 0.91	4.13 ± 0.69	0.768
ความแข็งแรงกล้ามเนื้อหายใจเข้า (PImax; เซนติเมตรน้ำ, cmH_2O)	89.43 ± 19.35	94.88 ± 21.69	0.618
ความแข็งแรงกล้ามเนื้อหายใจออก (PEmax; เซนติเมตรน้ำ, cmH_2O)	106.57 ± 31.02	117.25 ± 17.84	0.420
ความจุปอด (FVC; % Predicted)	97.43 ± 12.77	98.13 ± 9.78	0.907

BMI; Body mass index, FSP; Forward shoulder posture, UCE; Upper chest expansion, MCE; Middle chest expansion, LCE; Lower chest expansion, PImax; Maximum inspiratory pressure, PEmax; Maximum expiratory pressure, FVC; Forced vital capacity.

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของท่าทางไหล่งุ้ม การขยายตัวของทรวงอก ความแข็งแรงกล้ามเนื้อหายใจ และความจุปอด ของกลุ่มควบคุม (n = 7) และกลุ่ม MET (n = 8) ในช่วงก่อนและหลังการรักษาครบ 2 สัปดาห์

		ก่อนรักษา	หลังรักษา	p-value (Pre vs Post)	p-value (CT vs MET)
Right FSP	CT	4.45±0.55	4.04±0.31	0.029	0.004#
(cm)	MET	4.70±0.73	3.27±0.51	0.0001*	
Left FSP (cm)	CT	4.21±0.44	3.96±0.15	0.191	0.005#
	MET	4.73±0.96	3.16±0.62	0.0002*	
UCE (cm)	CT	3.93±0.35	4.00±0.58	0.729	0.507
	MET	4.00±0.76	4.25±0.80	0.209	
MCE (cm)	CT	3.86±0.85	3.86±0.63	1.000	0.229
	MET	3.63±0.69	4.31±0.75	0.001*	
LCE (cm)	CT	4.00±0.91	4.14±1.18	0590	0.433
	MET	4.13±0.69	4.56±0.82	0.093	

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของท่าทางไหล่งุ้ม การขยายตัวของทรวงอก ความแข็งแรงกล้ามเนื้อหายใจ และความจุปอด ของกลุ่มควบคุม (n = 7) และกลุ่ม MET (n = 8) ในช่วงก่อนและหลังการรักษาครบ 2 สัปดาห์ (ต่อ)

		ก่อนรักษา	หลังรักษา	p-value (Pre vs Post)	p-value (CT vs MET)
PImax	CT	89.43±19.35	95.00±18.97	0.293	0.304
(cmH_2O)	MET	94.88±21.69	107.25±24.45	0.022*	
PEmax	CT	106.57±31.02	112.71±27.35	0.475	0.068
(cmH_2O)	MET	117.25±17.84	143.50±31.83	0.005*	
FVC (%	CT	97.43±12.77	96.14±12.64	0.378	0.982
Predicted)	MET	98.13±9.78	96.00±11.10	0.131	

* significance of the main effect of time at p-value < 0.05

significance of the main effect of group at p-value < 0.05 and no interaction of time and group

CT; กลุ่มควบคุม, MET; กลุ่มที่ได้รับการยืดกล้ามเนื้อหน้าอกด้วยวิธี Muscle energy technique

FSP; Forward shoulder posture, UCE; Upper chest expansion, MCE; Middle chest expansion, LCE; Lower chest expansion, PImax; Maximum inspiratory pressure, PEmax; Maximum expiratory pressure, FVC; Forced vital capacity.

4.1 ผลของ MET ต่อท่าทางไหล่งุ้ม

เมื่อพิจารณาปัจจัยหลักทางด้านเวลา ผลจากการประเมินท่าทางไหล่งุ้ม (FSP) ทางด้านซ้ายและด้านขวา โดยการวัดระยะห่างของปุ่มกระดูกอโครเมียน (acromion distance) กับจุดอ้างอิงพบว่ากลุ่มที่ได้รับการยืดกล้ามเนื้อด้วยวิธี MET เป็นเวลา 2 สัปดาห์มีค่า acromion distance ของไหล่ด้านขวาและด้านซ้ายลดลง (p = 0.0001, p = 0.0002 ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนฝึก และเมื่อพิจารณาปัจจัยหลักด้านกลุ่ม (main effect of group) พบว่า กลุ่ม MET มีค่า acromion distance ของไหล่ด้านขวาและด้านซ้ายที่แสดงถึงท่าทางไหล่งุ้มลดลงหลังฝึกครบ 2 สัปดาห์เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (p = 0.004, p = 0.005 ตามลำดับ) ดังแสดงในตารางที่ 2

4.2 ผลของ MET ต่อการขยายตัวของทรวงอกส่วนบน ส่วนกลาง และส่วนล่าง

ผลการศึกษาปัจจัยหลักทางด้านเวลาต่อการขยายตัวของทรวงอกในแต่ละส่วนพบว่า กลุ่ม MET มีการขยายตัวของทรวงอกโดยเฉพาะทรวงอกส่วนกลางเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญภายหลังได้รับการยืดกล้ามเนื้อหน้าอกด้วยวิธี MET เป็นเวลา 2 สัปดาห์ (p = 0.001) แต่ไม่พบความแตกต่างในการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนและส่วนล่างเมื่อเทียบกับก่อนการฝึก ดังแสดงในตารางที่ 2 อีกทั้งเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มก็ไม่พบความแตกต่างของค่าการขยายตัวของทรวงอกทั้ง 3 ส่วนระหว่างกลุ่ม MET กับกลุ่มควบคุม

4.3 ผลของ MET ต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อหายใจเข้า (PImax) และกล้ามเนื้อหายใจออก (PEmax)

ภายหลังการยืดกล้ามเนื้อหน้าอกด้วยวิธี MET ครบระยะเวลา 2 สัปดาห์เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและกล้ามเนื้อหายใจออก (PImax, p = 0.022; PEmax, p = 0.005) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนได้รับการยืดกล้ามเนื้อหน้าอกแต่ไม่พบความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ดังแสดงในตารางที่ 2

4.4 ผลของ MET ต่อค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็ว (forced vital capacity, FVC)

ผลการศึกษาปริมาตรความจุของปอด (% predicted FVC) พบว่า เมื่อพิจารณาปัจจัยหลักทางด้านเวลาจะไม่พบความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังจากได้รับการยืดกล้ามเนื้อหน้าอกด้วยวิธี MET ทั้งในกลุ่มควบคุมและกลุ่ม MET อีกทั้งยังไม่พบความแตกต่างของค่า FVC เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม MET และกลุ่มควบคุม (ตารางที่ 2)

5. อภิปรายผล

การศึกษานี้เป็นการแสดงผลของการใช้ MET เพื่อยืดกล้ามเนื้อหน้าอกทั้งกล้ามเนื้อเพคทอราลิส เมเจอร์และกล้ามเนื้อเพคทอราลิส ไมเนอร์ เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ในอาสาสมัครชายช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น อายุเฉลี่ยที่ 20 ปี ที่มีท่าทางไหล่งุ้ม ผลการศึกษา พบว่า ภายหลังจากการยืดกล้ามเนื้อบริเวณหน้าอกด้วยวิธี MET ทำให้ท่าทางงุ้มมาด้านหน้าของข้อไหล่ลดลง โดยค่า acromion distance หรือระยะห่างระหว่าง acromion angle ของข้อไหล่กับจุดอ้างอิงที่เตียงลดลง เมื่อพิจารณาตัวแปรทางด้านระบบหายใจ พบว่า การยืดกล้ามเนื้อหน้าอกด้วยวิธี MET ช่วยเพิ่มการขยายตัวของทรวงอกส่วนกลาง รวมถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและกล้ามเนื้อหายใจออก ทั้งนี้ปัจจัยทางด้านสัดส่วนและองค์ประกอบของร่างกายมีผลต่อค่าความจุปอดทำให้ผลการรักษาด้วยวิธี MET ยังไม่ชัดเจน ซึ่งควรวัดสัดส่วนร่างกายพื้นฐานและเพิ่มระยะเวลาในการรักษาอย่างน้อย 3 สัปดาห์ (Lutfi, 2017; Bains al et., 2022)

ในการศึกษาครั้งนี้ MET เป็นวิธีที่ช่วยคลายหรือลดความตึงตัวของกล้ามเนื้อผ่านระบบประสาทอัตโนมัติ ด้วยการให้ผู้ฝึกออกแรงเกร็ง (isometric contraction) กล้ามเนื้อทำการ (agonist) ด้วยแรง20% ของแรงหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (submaximal contraction) การเกร็งค้างเช่นนี้จะไปกระตุ้นเส้นเอ็นกอลจิ (Golgi tendon organ) และกระสวยกล้ามเนื้อ (muscle spindle) ให้ส่งกระแสประสาทไปยังไขสันหลังเพื่อยับยั้งการเกร็งตัวของตัวกล้ามเนื้อมัดนั้น (autogenic inhibition) ทำให้กล้ามเนื้อที่มีการหดสั้นนั้นเกิดการคลายตัวและมีความยาวกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นได้ อีกทั้งยังส่งกระแสประสาทไปยับยั้ง motor neuron ที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อฝั่งตรงข้าม (antagonist) ทำให้กล้ามเนื้อฝั่งที่อยู่ตรงข้ามคลายตัวลงได้ (reciprocal inhibition) (Chaitow, 2006; Mahajan et al., 2012); Ballantyne & Fryer (2003) รายงานผลการรักษาด้วยวิธี MET ทำให้กล้ามเนื้อแฮมสตริง (hamstring muscles) เกิดการคลายตัวจากการเพิ่มความสามารถในการยืดตัวของกล้ามเนื้อ (muscle extensibility) นำไปสู่องศาการเหยียดข้อเข่าที่เพิ่มขึ้น

จากการประเมินท่าทางไหล่งุ้มที่พบการลดลงของค่า acromion distance ภายหลังจากการยืดกล้ามเนื้อหน้าอกด้วยวิธี MET บ่งชี้การคลายตัวและการเพิ่มความยาวของกล้ามเนื้อเพคทอราลิส ไมเนอร์ และกล้ามเนื้อเพคทอราลิส เมเจอร์ ช่วยลดการคว่ำไปทางด้านหน้า (scapular anterior tilting) และกางออกของสะบัก (scapular abduction) จึงทำให้ค่า acromion distance ลดลง นำไปสู่การมีท่าทางไหล่งุ้มที่ลดลงได้ (Peterson et al., 1997; Wong et al., 2010) ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับ Laudner และคณะ (2015) ที่ทำการยืดกล้ามเนื้อเพคทอราลิส ไมเนอร์ ด้วยวิธี MET ในนักกีฬาว่ายน้ำเป็นเวลา 6 สัปดาห์

จากผลการศึกษาการยืดกล้ามเนื้อหน้าอกด้วยวิธี MET สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของผนังทรวงอกส่วนทรวงอกส่วนกลางเพิ่มขึ้น การยืดกล้ามเนื้อด้วยวิธี MET ทำให้หน่วยปฏิบัติการย่อยของเส้นใยกล้ามเนื้อ (sarcomere) เกิดการยืดยาวออกเป็นการเพิ่มความยอมตามของทรวงอกให้เกิดการเคลื่อนไหวมากขึ้น (thoracic compliance) และจากแนวการวางตัวของกล้ามเนื้อเพคทอราลิส ไมเนอร์ ที่มีจุดเกาะต้นอยู่ที่กระดูกซี่โครงชิ้นที่ 3-5 มายังโคราคอยด์ โพรเซส (coracoid process) ของกระดูกสะบักซึ่งจะครอบคลุมทรวงอกส่วนกลางที่มีขอบเขตเนื้อปอดอยู่บริเวณกระดูกซี่โครงชิ้นที่ 4-6 มากกว่าส่วนบนและส่วนล่าง ขณะที่กล้ามเนื้อเพคทอราลิส

เมเจอร์มีจุดเกาะปลายมายังกระดูกซี่โครงชิ้นที่ 1-6 ซึ่งครอบคลุมทรวงอกบริเวณส่วนบนและส่วนกลาง (American Thoracic Society/European Respiratory Society, 2002; Chaitow, 2006; ชุลี โจนส์, 2557) ดังนั้นการยืดเพียงกล้ามเนื้อหน้าอกจึงอาจยังไม่เพียงพอต่อการเพิ่มการขยายตัวของทรวงอกให้ทั่วถึงได้ในทุกระดับ ยิ่งไปว่านั้นการยืดกล้ามเนื้อหน้าอกนาน 2 สัปดาห์ ด้วยวิธี MET เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ซึ่งค่าแรงดันสูงสุดของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและหายใจออกเพิ่มขึ้น ทั้งนี้สามารถอธิบายได้จากความสัมพันธ์ของความยาวและแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อ (length – tension relationship) กล่าวคือ กล้ามเนื้อมีแรงหดตัวสูงสุดในความยาวที่เส้นใยโปรตีนไมโอซินและแอกทินสามารถจับตัวกันได้อย่างเหมาะสม (Mahajan et al., 2012) ภาวะไหล่งุ้มที่มักพบร่วมกับกระดูกสันหลังระดับอกค่อม (thoracic kyphosis) จะไปเปลี่ยนแนวการวางตัวของกระบังลมและกล้ามเนื้อซี่โครงด้านนอก (external intercostal muscle) ซึ่งถือว่าเป็นกล้ามเนื้อหลักในการหายใจเข้าให้อยู่ในแนวที่เสียเปรียบเชิงกลทำให้ไม่สามารถหดตัวได้เต็มที่ ส่งผลให้แรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อหายใจลดลง อีกทั้งท่าทางไหล่งุ้มมีความสัมพันธ์กับระดับการค่อมของกระดูกสันหลังระดับอกและความตึงตัวของกล้ามเนื้อไหล่ด้านหลัง (Ghanbari et al, 2008; Lee et al., 2015; Singla & Veqar, 2017) การยืดกล้ามเนื้อหน้าอกด้วยวิธี MET สามารถแก้ไขภาวะไหล่งุ้มและอาจไปช่วยลดกระดูกสันหลังระดับอกค่อม ส่งผลให้กล้ามเนื้อหายใจเข้ากลับมาอยู่ในแนวการวางตัวที่เหมาะสมให้เกิดแรงในการหดตัวสูงสุดได้มากขึ้น การหายใจเข้าได้ลึกสามารถเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจออกร่วมด้วยได้ (Wong et al., 2010; Lee et al., 2015) ดังนั้นในการศึกษานี้จึงพบการเพิ่มขึ้นของค่าแรงดันสูงสุดของกล้ามเนื้อหายใจออกมากขึ้นด้วยเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนฝึก แม้ว่าการยืดกล้ามเนื้อหน้าอกด้วยวิธี MET เป็นเวลา 2 สัปดาห์อาจยังไม่เพียงพอในการเปลี่ยนแปลงของค่าแรงดันสูงสุดของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและหายใจออกระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อาจเป็นไปได้ว่าอาสาสมัครในการศึกษานี้เป็นผู้ที่มีสุขภาพดี มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อหายใจอยู่ในเกณฑ์ปกติ (American Thoracic Society/ European Respiratory Society, 2002) ทั้งนี้วิธี MET เป็นการรักษาด้วยมือที่ใช้แรงกระทำต่อกล้ามเนื้อน้อย ส่งผลให้กล้ามเนื้อเกิดการคลายตัว รวมถึงลดการบาดเจ็บในการยืดกล้ามเนื้อแบบทั่วไป อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้ยังขาดการวัดมุมของกระดูกสันหลังระดับอก จึงอาจทำให้ยังไม่สามารถอธิบายถึงสาเหตุของการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจได้อย่างชัดเจน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเป็นสิ่งที่สำคัญในทางคลินิกเป็นอย่างมาก ทั้งในผู้ที่มีสุขภาพดีและในผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพ การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้านั้นมีความจำเป็นในขณะทำกิจกรรมที่ร่างกายต้องการเพิ่มปริมาตรที่หายใจเข้าในแต่ละครั้งที่หายใจ (tidal volume) ให้สัมพันธ์กับความต้องการใช้ออกซิเจนที่มากขึ้น เช่น ออกกำลังกาย อีกทั้งการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออกก็มีประโยชน์ช่วยในการไอเพื่อขับเสมหะให้มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการศึกษานี้ทำในผู้ที่มีสุขภาพดีที่มีภาวะเนือยนิ่งซึ่งถือว่าเป็นกลุ่มประชากรที่มีแนวโน้มที่จะเกิดการลดลงของกำลังกล้ามเนื้อหายใจจากพฤติกรรมการใช้ชีวิตประจำวัน อีกทั้งท่าทางไหล่งุ้มในผู้ที่มีพฤติกรรมเนือยนิ่งอาจส่งผลจำกัดการหดตัวของกล้ามเนื้อหายใจ แม้ว่าผลการวัดความจุปอดไม่พบความแตกต่างอาจเนื่องจากระยะเวลาในการศึกษายังไม่นานมากพอที่จะทำให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงต่อค่าความจุปอด การศึกษาต่อไปในอนาคตอาจเพิ่มระยะเวลาเพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของความจุปอดที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ดังนั้นจึงอาจจะนำวิธี MET ไปประยุกต์เป็นทางเลือกหนึ่งในการลดภาวะไหล่งุ้มนำไปสู่การเพิ่มค่าแรงดันสูงสุดของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและหายใจออกในทางคลินิกได้

แม้ว่าการศึกษาของ Saudatti & Gaude (2011) จะรายงานว่าผู้ที่มีท่าทางไหล่งุ้มมักพบค่าปริมาตรปอด (FVC) ลดลง โดยการลดลงของค่า FVC มีความสัมพันธ์กับระดับภาวะไหล่งุ้มที่เพิ่มขึ้น (Ghanbari et al., 2008; Savadatti & Gaude, 2011) เนื่องจากภาวะไหล่งุ้มถือเป็นปัจจัยจำกัดที่ทำให้ไปลดการเคลื่อนไหวของผนังทรวงอกและการขยายตัวของทรวงอก นำไปสู่การมีความจุปอดที่ลดลงตามมาได้ถึง 43% (Bradley & Anthonisen, 1980) อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ไม่ได้พบการลดลงของค่า FVC ในอาสาสมัครที่มีไหล่งุ้มจากการทดสอบค่า

สมรรถภาพปอดตั้งแต่ก่อนการศึกษาอาจเป็นไปได้ว่าระดับของการมีไหล่งุ้มในอาสาสมัครที่เข้าร่วมในการศึกษานี้อาจยังไม่ได้ส่งผลจำกัดต่อค่าความจุปอด

การศึกษานำร่องครั้งนี้แสดงให้เห็นข้อมูลเบื้องต้นว่าการยืดกล้ามเนื้อหน้าอกด้วยวิธี MET เป็นเวลา 2 สัปดาห์ สามารถลดภาวะไหล่งุ้มในเพศชายที่วัยผู้ใหญ่ตอนต้น การลดท่าทางไหล่งุ้มนี้ยังช่วยเพิ่มการขยายตัวของทรวงอกส่วนกลาง ช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออกได้เมื่อเทียบกับก่อนการฝึก การยืดกล้ามเนื้อด้วยวิธี MET จึงอาจเป็นทางเลือกหนึ่งในการประยุกต์ใช้ทางคลินิกในการลดภาวะไหล่งุ้มและส่งเสริมให้กล้ามเนื้อหายใจทำงานดีขึ้นได้

6. ข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้เป็นการศึกษานำร่อง อีกทั้งบางตัวแปรยังไม่สามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนทางสถิติ ดังนั้นในการศึกษาต่อไปจึงควรที่จะเพิ่มจำนวนอาสาสมัครให้มากพอที่จะทำให้เกิดความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

7. กิตติกรรมประกาศ

คณะวิจัยขอขอบคุณคณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒสำหรับทุนสนับสนุนการวิจัย (สัญญาเลขที่ 154/2559) ขอบพระคุณ ศ.ดร.ประวิตร เจนวรรธนกุล คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับคำแนะนำและช่วยตรวจสอบนิพนธ์ต้นฉบับ

8. เอกสารอ้างอิง

ชุลี โจนส์. (2557). *กายภาพบำบัดระบบหายใจ: เทคนิคการตรวจร่างกายและการระบายเสมหะ* (พิมพ์ครั้งที่ 3). คลังนานาวิทยา.

นฤมล เหมะธุลิน. (2564, 26 พฤษภาคม). *เทคโนโลยี = ภัยเงียบจากพฤติกรรมเนือยนิ่ง...จริงหรือ ?.* ศูนย์พัฒนาองค์ความรู้ด้านกิจกรรมทางกายประเทศไทย.https://www.tpak.or.th/th/article_print/376.

ปิยวัฒน์ เกตุวงศา และกรกนก พงษ์ประดิษฐ์. (2563). *REGENERATING Physical Activity in Thailand after COVID-19 Pandemic: ฟื้นกิจกรรมทางกายในประเทศไทยหลังวิกฤตโควิด-19.* ศูนย์พัฒนาองค์ความรู้ด้านกิจกรรมทางกายประเทศไทย. https://tpak.or.th/?p=3984.

American Thoracic Society/European Respiratory Society. (2002). ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *American journal of respiratory and critical care medicine*, *166*(4), 518–624.

Bains D., Chahal A., Shaphe M. A., Kashoo F., Ali T., Alghadir A., & Khan M. (2022). *Effects of Muscle Energy Technique and Joint Manipulation on Pulmonary Functions, Mobility, Disease Exacerbations, and Health-Related Quality of Life in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients: A Quasiexperimental Study.* BioMed Research International.

Ballantyne F., & Fryer G. (2003). The effect of muscle energy technique on hamstring extensibility: the mechanism of altered flexibility. *Journal of Osteopathic Medicine*, 6, 59-63.

Boonstra A. M., Stewart R. E., Koke A. J. A., Oosterwijk R. F. A., Swaan J. L., Schreurs K. M. G., & Preuper H. R. S. (2016). Cut-Off Points for Mild, Moderate, and Severe Pain on the Numeric Rating Scale for Pain in Patients with Chronic Musculoskeletal Pain: Variability and Influence of Sex and Catastrophizing. *Frontiers in psychology*, 7, 1466.

Bradley C. A., & Anthonisen N. R. (1980). Rib cage and abdominal restrictions have different effects on lung mechanics. *Journal of Applied Physiology: Respiratory, Environmental and Exercise Physiology*, *49*(6), 946-952.

Chaitow L. (2006). *Sequential assessment and MET treatment of main postural muscles. Muscle energy techniques* (3rd ed.). Elsevier Churchill Livingstone.

Chaitow L., Liebenson C., & Murphy D. R. (2011). *Muscle Energy Technique*. Churchill Livingstone.

Choi S. A., Cynn H. S., Lee J. H., Kim D. E., & Shin A. R. (2017). Relationships Between Rounded Shoulder Posture and Biceps Brachii Muscle Length, Elbow Joint Angle, Pectoralis Muscle Length, Humeral Head Anterior Translation, and Glenohumeral Range of Motion. *Physical Therapy Korea, 24*(2), 48-57.

Dimitriadis Z., Kapreli E., Strimpakos N., & Oldham J. (2013). Respiratory weakness in patients with chronic neck pain. *Manual Therapy*, *18*(3), 248–253.

Ghanbari A., Ghaffarinejad F., Mohammadi F., Khorrami M., & Sobhani S. (2008). Effect of forward shoulder posture on pulmonary capacities of women. *British Journal of Sports Medicine*, *42*(7), 622-623.

Kendall F. P., McCreary E. K., Provance P.G., Rodgers M. M., & Romani W. A. (2005). *Muscles: testing and function with posture and pain.* Lippincott Williams & Wilkins.

Kluemper M., Uhl T., & Hazelrigg H. (2006). Effect of Stretching and Strengthening Shoulder Muscles on Forward Shoulder Posture in Competitive Swimmers. *Journal of Sport Rehabilitation*, 58, 58–70.

Landers M., Barker G., Wallentine S., Wesley J., Whorter M., & Peel C. (2003). A comparison of tidal volume, breathing frequency, and minute ventilation between two sitting postures in healthy adults. *Physiotherapy Theory and Practice, 19*(2), 109-119.

Lanza Fde C., de Camargo A. A., Archija L. R., Selman J. P., Malaguti C., & Dal Corso S. (2003). Chest wall mobility is related to respiratory muscle strength and lung volumes in healthy subjects. *Respiratory Care, 58*(12), 2107-2112.

Laudner K. G., Wenig M., Selkow N. M., Williams J., & Post E. (2015). Forward shoulder posture in collegiate swimmers: A comparative analysis of muscle-energy techniques. *Journal of athletic training*, *50*(11), 1133–1139.

Lee J. H., Cynn H. S., Yi C. H., Kwon O. Y., & Yoon T. L. (2015). Predictor variables for forward scapular posture including posterior shoulder tightness. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *9*(2), 253-260.

Lee J., Cynn H. S., Yoon T., Ko C., Choi W., Choi S. A., & Choi B. S. (2015). The effect of scapular posterior tilt exercise, pectoralis minor stretching, and shoulder brace on scapular alignment and muscles activity in subjects with round- shoulder posture. *Journal of electromyography and kinesiology: official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, *25*(1), 107–114.

Lutfi M. F. (2017). The physiological basis and clinical significance of lung volume measurements. *Multidisciplinary Respiratory Medicine,* 12, 3.

Magnon V., Dutheil F., & Auxiette C. (2018). Sedentariness: A Need for a definition. *Frontiers in public health*, 6, 372.

Mahajan R., Kataria C., & Bansal K. (2012). Comparative effectiveness of muscle energy technique and static stretching for treatment of subacute mechanical neck pain. *International Journal of Health and Rehabilitation Sciences*, *1*(1), 16-24.

Mehta G. P., Babu K. V., Akshata, & Kumar N.S. (2015). Combined effect of PNF stretching with chest mobility exercises on chest expansion and pulmonary functions for elderly. *International Journal of Physiotherapy*, *2*(3), 563-671.

Miller M. R., Hankinson J., Brusasco V., Burgos F., Casaburi R., Coates A., Crapo R., Enright P., Grinten C. P. M. V. D., Gustafsson P., Jensen R., Johnson D. C., Maclntyre N. McKay R., Navajas D., Pedersen O. F., Pellegrino R., Viegi G., & Wanger J. (2005). Standardisation of spirometry. *The European respiratory journal*, *26*(2), 319–338.

Namwongsa S., Puntumetakul R., & Swangnetr M. (2017). Prevalence of musculoskeletal disorders of smartphone users. *The 2 th National Ergonomics Conference*, Khon Kaen University.

Neha K., Neesha S., Urja A., & Subhash K. (2013). The effect of thoracic muscle energy technique on pulmonary function in patients with COPD. *Romanian Journal* of Physical Therapy, *19*(31), 84-87.

Ntritsos G., Franek J., Belbasis L., Christou M. A., Markozannes G., Altman P., Fogel R., Sayre T., Ntzani W. E., & Evangelou E. (2018). Gender-specific estimates of COPD prevalence: a systematic review and meta-analysis. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease,* 13, 1507–1514.

Oliveira-Campelo N. M., de Melo C. A., Alburquerque-Sendin F., & Machado J. P. (2013). Short- and medium-term effects of manual therapy on cervical active range of motion and pressure pain sensitivity in latent myofascial pain of the upper trapezius muscle: a randomized controlled trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, *36*(5), 300–309.

Peterson D. E., Blankenship K. R., Robb J. B., Walker M. J., Bryan J. M., Stetts D. M., Mincey L. M., & Simmons G. E. (1997). Investigation of the validity and reliability of four objective techniques for measuring forward shoulder posture. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, *25*(1), 34–42.

Sadria G., Hosseini M., Rezasoltani A., Akbarzadeh Bagheban A., Davari A., & Seifolahi A. (2017). A comparison of the effect of the active release and muscle energy techniques on the latent trigger points of the upper trapezius. *The Journal of Bodywork and Movement Therapies, 21*(4), 920–925.

Salmon J., Owen N., Crawford D., Bauman A., & Sallis J.F. (2003). Physical activity and sedentary behavior: a population-based study of barriers, enjoyment, and preference. *Health Psychology Journal.* 22, 178–188.

Savadatti R., & Gaude G.S. (2011). Effect of forward shoulder posture on forced vital capacity-a co-relational study. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy*, *5*(2), 119-123.

Singla D., & Veqar Z. (2017). Association between forward head, round shoulder, and increased thoracic kyphosis: A review of the literature. *Journal of Chiropractic Medicine*, *16*(3), 220-229.

Thomas E., Cavallaro A. R., Mani D., Bianco A., & Palma A. (2019). The efficacy of muscle energy techniques in symptomatic and asymptomatic subjects: a systematic review. *Chiropractic & manual therapies*, 27, 35.

Wang C. H., McClure P., Pratt N. E., & Nobilini R. (1999). Stretching and strengthening exercises: their effect on three-dimensional scapular kinematics. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *80*(8), 923-9.

World Health Organization. (2022, 1 September). *Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ). Geneva: World Health Organization; 2014.* Word Health Organization. http://www.who.int/chp/steps/GPAQ_EN.pdf?ua=1.

Yoon T. L., Min J. H., & Kim H. N. (2020). Effect of using an 8-figure shoulder brace on posture and muscle activities during the performance of dental hygiene procedures. *International journal of environmental research and public health, 17*(22), 8494.