บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

ประเภทการวิจัย

การวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) ด้วยรูปแบบ One group pre test-post test design

กลุ่มตัวอย่าง

ผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นคนไทยสุขภาพดี เพศชายจำนวน 20 คนและเพศหญิงจำนวน 20 คน อายุระหว่าง 18 ถึง 25 ปี

เกณฑ์การคัดเลือกเข้า (Inclusion criteria)

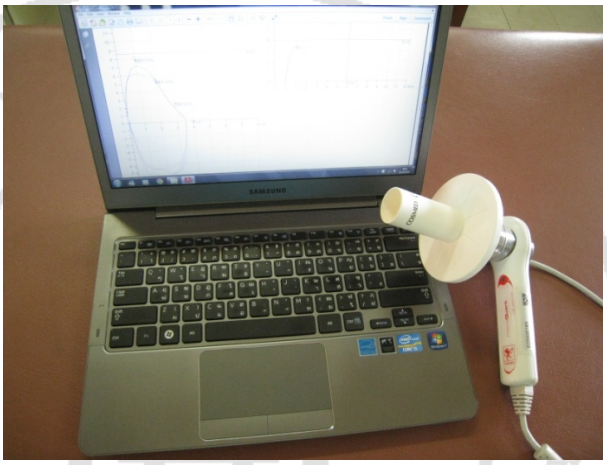
1. ชายหรือหญิง สุขภาพดี อายุ 18-25 ปี
2. มีค่า BMI อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคือ 18.5-22.9 kg/m²
3. ไม่มีโรคประจำตัวใด
4. ไม่มีปัญหาต่อระบบโครงสร้างกระดูกกล้ามเนื้อและข้อต่อ (Musculoskeletal disorder) บริเวณทรวงอกและลำตัว เช่น kyphosis, scoliosis
5. ไม่มีปัญหาต่อระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular disorder) เช่น poliomyelitis
6. ไม่มีประวัติเคยได้รับการบาดเจ็บหรือได้รับการผ่าตัดกล้ามเนื้อบริเวณคอ ทรวงอกและลำตัว

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

1. สูบบุหรี่ หรือมีประวัติการได้รับยาในช่วง 1 สัปดาห์ในการศึกษา
2. เป็นนักกีฬาสมัครเล่น/นักกีฬาอาชีพ
3. ปฏิเสธการเข้าร่วมงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบบันทึกผลการวิจัย (ภาคผนวก ค)
2. ริ้บบิ้น 2 สี และสายวัด
3. เครื่องวัดสมรรถภาพปอด PC-based USB spirometer รุ่น microQuark พร้อม calibration synringe (Cosmed, UK)



ภาพที่ 3.1 microQuark PC-based USB spirometer

ภาพที่ 3.2 Calibration synringe (Cosmed, UK)

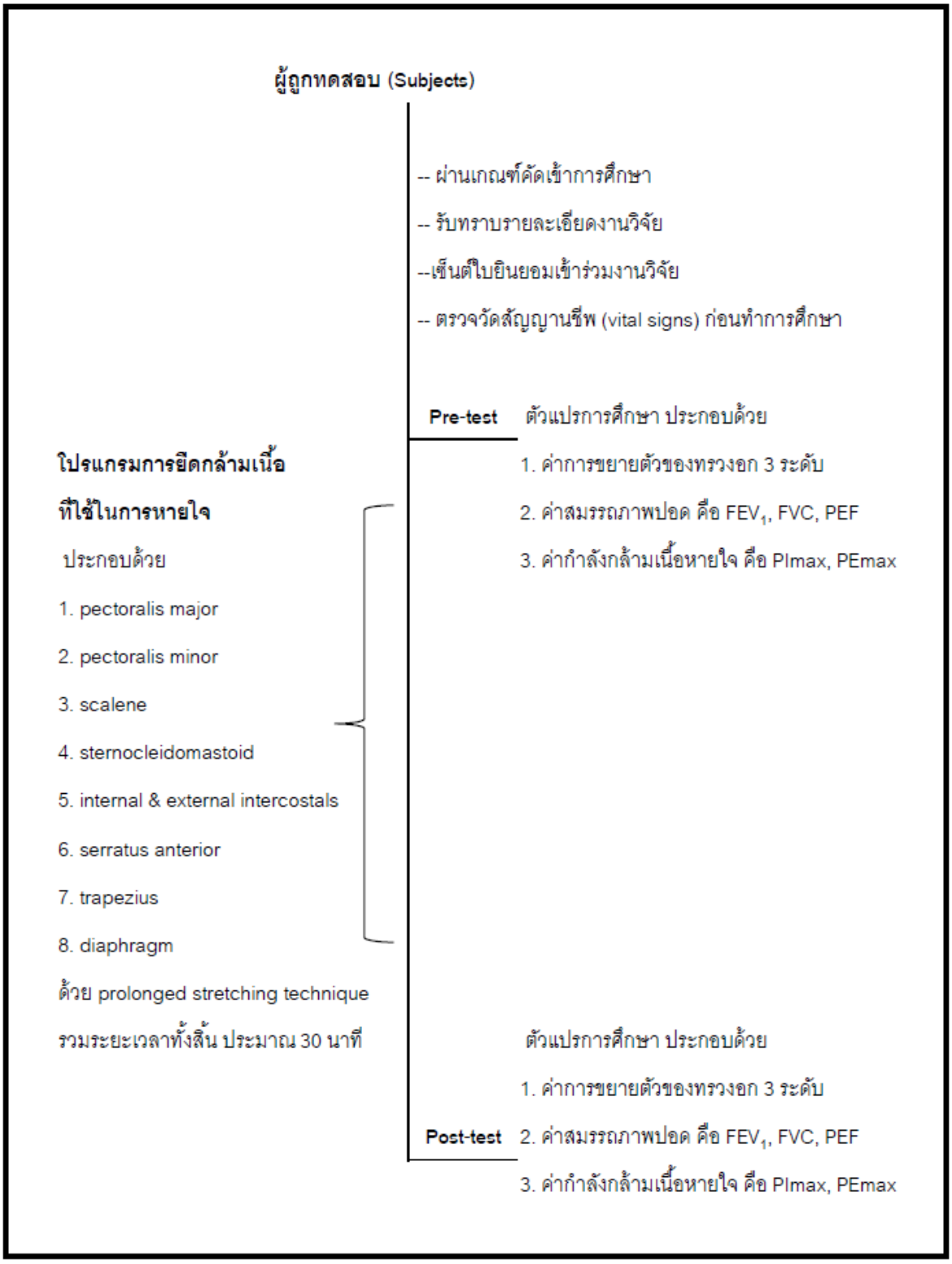
4. เครื่องวัดกำลังกล้ามเนื้อหายใจ Mouth pressure meter รุ่น Micro RPM และอุปกรณ์วาล์วต่อ, mouth piece และ antibacterial filter

ภาพที่ 3.3 เครื่องวัดกำลังกล้ามเนื้อหายใจ Mouth pressure meter รุ่น Micro RPM พร้อมอุปกรณ์

วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้ถูกทดสอบ (subject) เป็นอาสาสมัครชาย จำนวน 20 คน และอาสาสมัครเพศหญิง จำนวน 20 คน รวม 40 คน จากมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
2. ผู้ถูกทดสอบเป็นผู้ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกของการศึกษาตามที่กำหนดไว้
3. คณะผู้วิจัยอธิบายวัตถุประสงค์ของการวิจัย อธิบายวิธีการและขั้นตอนของการศึกษาให้ผู้ถูกทดสอบทราบ ดังภาพ 3.4 แผนภาพแสดงขั้นตอนการวิจัย พร้อมให้ผู้ถูกทดสอบเซ็นใบยินยอม (ภาคผนวก ก) เข้าร่วมการศึกษา
4. ผู้ถูกทดสอบจะได้รับการซักถามข้อมูลส่วนตัว ตรวจวัดสัญญาณชีพ (vital signs) ประกอบด้วย อุณหภูมิกาย, ค่าความดันโลหิต, อัตราการเต้นของหัวใจ, อัตราการหายใจ รวมทั้งจะได้รับการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูงแล้วหาค่าดัชนีมวลกาย (Body mass index) ดังสมการนี้

$$BMI = \frac{\text{body weight (kg)}}{\text{body height } (m^2)}$$



ภาพที่ 3.4 แผนภาพแสดงขั้นตอนการวิจัย

5. คณะผู้วิจัยทำการประเมินผู้ถูกทดสอบตัวแปรการศึกษาต่างๆก่อนทำการยืดกล้ามเนื้อทรวงอก ดังนี้

5.1 การวัดการขยายตัวของทรวงอก (chest expansion)

อธิบายวิธีการและขั้นตอนในการวัดการขยายตัวของทรวงอกให้ผู้ถูกทดสอบทราบ จากนั้นให้ผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่านั่ง มือวางท้าวข้างลำตัว ผู้วิจัยกำหนดตำแหน่ง (land mark) ของทรวงอกที่จะใช้ในการวัดแต่ละระดับ คือ ระดับทรวงอกส่วนบนคือบริเวณใต้รักแร้ (axillary level), ระดับทรวงอกส่วนกลางคือบริเวณใต้ลิ้นปี่ (xiphoid level) และระดับทรวงอกส่วนล่างคือบริเวณซี่โครงซี่ที่ 10 และเริ่มทำการวัดด้วยการใช้สายริบบิ้นแทนสายวัดวางแนบตำแหน่งวัดให้อยู่ในแนวขนานกันทั้งด้านหน้าและด้านหลัง ไม่บิดหรือหย่อนสาย ให้ผู้ถูกทดสอบหายใจออกให้เต็มที่ ขีดเส้นสัญลักษณ์ด้วยปากกาที่ริบบิ้นนับเป็นตำแหน่งเริ่มให้ผู้ถูกทดสอบหายใจเข้าให้เต็มที่ ขีดเส้นทำสัญลักษณ์ไว้ที่ริบบิ้นและหายใจออกเต็มที่อีกครั้ง วัดระยะห่างของสายริบบิ้นด้วยสายวัดเป็นหน่วยเซนติเมตร บันทึกค่าที่ได้ ทำการวัดซ้ำอีก 2 ครั้ง รวมวัดค่าการขยายทรวงอกในแต่ละระดับ 3 ครั้ง นำค่าที่ได้มาคิดค่าเฉลี่ยของการขยายทรวงอกในแต่ละระดับ

5.2 การวัดค่าสมรรถภาพปอดด้วยสไปโรเมตรีย์ (spirometer)

อธิบายวิธีการและขั้นตอนการทดสอบสมรรถภาพปอดด้วยสไปโรเมตรีย์อย่างถูกต้อง พร้อมประเมินผู้ถูกทดสอบว่าไม่มีข้อห้ามในการทดสอบตามแนวทางการตรวจสมรรถภาพปอดของสมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทย สาธิตวิธีการตรวจและทำการตรวจวัดตามเกณฑ์มาตรฐานการทดสอบสมรรถภาพปอดด้วยวิธีสไปโรเมตรีย์ (spirometry) (Dejsomritrutai, et al. 2000:457-466, Miller,et al. 2005:320-329, Wanger,et al. 2005: 512-520) โดยใช้เครื่องสไปโรเมตรีย์ชนิด PC-based USB spirometer รุ่น MicroQuark (Cosmed, UK) ซึ่งผู้ถูกทดสอบอยู่ในนั่งตัว หน้าตรง หนีบจมูกด้วย nose clip เริ่มต้นให้ทำการหายใจเข้าเต็มที่ (จนถึง total lung capacity) อมท่อเป่าปาก (mouthpiece) ที่มี bacteria filter ต่ออยู่ที่ปาก ปิดปากให้แน่นรอบท่อเป่า จากนั้นหายใจออกให้เร็วและแรงเต็มที่จนหมด (จนถึง residual volume) สูดหายใจเข้าเต็มที่อีกครั้ง ทำการวัดซ้ำให้ได้กราฟที่เข้าเกณฑ์อย่างน้อย 3 กราฟ โดยสามารถทำซ้ำได้ไม่เกิน 8 ครั้ง พักระหว่างการวัดซ้ำอย่างน้อย 1 นาทีหรือจนกว่าจะหายเหนื่อย ตรวจสอบดูค่าที่ได้ว่าเข้าเกณฑ์ accept

ability และ reproducibility ของการทดสอบ บันทึกค่าตัวแปรการศึกษา ประกอบด้วย ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่(FEV1), ค่าปริมาตรของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่จนสุดจากตำแหน่งที่หายใจเข้าเต็มที่ (FVC) และค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด จะเกิดขึ้นในช่วงต้นของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่จากตำแหน่งหายใจเข้าเต็มที่ นำค่าสูงสุดที่ได้จากการทดสอบในแต่ละตัวแปรมาศึกษา ทั้งนี้ใช้ค่าอ้างอิงมาตรฐานสมรรถภาพปอดของคนไทย (percents of predicted values) (Dejsomritrutai, et al. 2000:457-466)

5.3 การวัดกำลังกล้ามเนื้อหายใจ (respiratory muscle strength)

อธิบายวิธีการและขั้นตอนในการวัดกำลังกล้ามเนื้อหายใจให้ผู้ถูกทดสอบทราบ ซึ่งจะใช้เครื่องวัดแรงดันกล้ามเนื้อหายใจชนิดวัดแรงดันที่ปาก (mouth pressure meter) รุ่น Micro RPM (Micro Medical, UK) พร้อมอุปกรณ์วาล์ว (valve) ต่อท่อเป่าปาก (mouth piece) และท่อกรองเชื้อแบคทีเรีย (antibacterial filter) แต่ละตัวแปรวัดซ้ำ 3 ครั้ง โดยมีระยะพักระหว่างการวัดแต่ละครั้งนาน 1 นาที แล้วหาค่าเฉลี่ย (CareFusion 2010, American Thoracic Society/ European Respiratory Society 2002: 528-530)

การวัดกำลังกล้ามเนื้อหายใจเข้า (maximal inspiratory pressure; PImax) เริ่มต้นผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่านั่งหนีบจมูกด้วย nose clip ให้ผู้ถูกทดสอบหายใจออกให้หมดจนถึงปริมาตรปอดคงค้าง (residual volume) จากนั้นอมท่อเป่าปาก (mouthpiece) ที่มี bacteria filter ต่ออยู่ทำการสูดลมหายใจเข้าอย่างเต็มที่ต้านแรงต้านทานของท่อ คงแรงดูดค้างไว้อย่างน้อย 1 วินาที อ่านค่าที่ได้บันทึกผล พัก 1 นาทีหรือจนกว่าจะหายเหนื่อย วัดซ้ำ รวม 3 ครั้ง นำค่าที่ได้มาคิดค่าเฉลี่ย

การวัดกำลังกล้ามเนื้อหายใจออก (maximal expiratory pressure; PEmax) เริ่มต้นผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่านั่งหนีบจมูกด้วย nose clip ให้ผู้ถูกทดสอบหายใจเข้าเต็มที่จนถึงปริมาตรปอดทั้งหมด (total lung capacity) จากนั้นอมท่อเป่าปาก (mouthpiece) ที่มี bacteria filter ต่ออยู่ทำการเป่าลมหายใจออกอย่างเต็มที่ต้านแรงต้านทานของท่อ คงแรงเป่าออกค้างไว้อย่างน้อย 1 วินาที อ่านค่าที่ได้บันทึกผล พัก 1 นาทีหรือจนกว่าจะหายเหนื่อย วัดซ้ำ รวม 3 ครั้ง นำค่าที่ได้มาคิดค่าเฉลี่ย

6. คณะผู้วิจัยทำการยืดกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ ดังต่อไปนี้

การยืดกล้ามเนื้อด้วยเทคนิค Static stretching (SS) เป็นเทคนิคที่มีการจับเคลื่อนของข้อต่อไปยังจุดที่พบว่ามีแรงต้านทานจากความตึงตัวของกล้ามเนื้อ (muscle tension) คงค้างตำแหน่งดังกล่าวไว้จนกระทั่งแรงตึงตัวลดลง จึงขยับส่วนของข้อต่อกลับสู่ตำแหน่งเดิม โดยทำการยืดกล้ามเนื้อในลักษณะ passive stretching ให้แรงยืดในแต่ละคนแตกต่างกัน จะใช้การสัมผัสที่แรงต้านขณะยืดกล้ามเนื้อหรือการบอกความรู้สึกเริ่มตึงและไม่สบาย (discomfort) จะยืดค้างไว้ด้วยเวลานาน 20 วินาทีต่อครั้ง พักทำซ้ำ 5 ครั้งต่อหนึ่งมัดกล้ามเนื้อ โดยมีลำดับการยืดกล้ามเนื้อประกอบด้วย 1.Sternocleidomastoid 2.Scalene 3.Pectoralis major 4.Pectoralis minor 5.Serratus anterior 6.Trapezius 7.Internal & external intercostals 8.Diaphragm ซึ่งมัดกล้ามเนื้อนี้จะยืดค้างไว้นานสัมพันธ์กับอัตราการหายใจของผู้ถูกทดสอบ ทำซ้ำ 5 ครั้งการหายใจ (Ylinen and Chaitow. 2008, Armiger and Martyn. 2010)

6.1 Sternocleidomastoideus เป็นกล้ามเนื้อบริเวณคอที่มีจุดเกาะต้นอยู่บริเวณ manu brium sterni และ medial part of clavicle ส่วนจุดเกาะปลายอยู่ที่ mastoid process และ superior nuchal line of occipital bone ซึ่ง unilateral action จะทำหน้าที่หมุนศีรษะไปด้านตรงข้าม เอียงศีรษะไปด้านเดียวกัน. Bilateral action จะเกิดการยื่นศีรษะ โค้งแนว cervical spine ค่อนข้างมาข้างหน้าพร้อมกับการเงยศีรษะในเวลาเดียวกัน เป็นกล้ามเนื้อช่วยในการหายใจเข้าลึก

Stretching technique of Sternocleidomastoideus:

ท่าเริ่มต้น :ผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่านอนหงาย ศีรษะและแนวกระดูกสันหลังคอ (cervical spine) หมุนไปด้านตรงข้ามพร้อมกับยกศีรษะขึ้นเล็กน้อยเพื่อให้เห็นลำกล้ามเนื้อ

การปฏิบัติ : ผู้ให้การรักษาใช้ฝ่ามือพยุงศีรษะพร้อมทั้งดึงลำกล้ามเนื้อด้านข้างขึ้นโดยใช้การสัมผัสแนบลำกล้ามเนื้อด้วยปลายนิ้วหัวแม่มือและนิ้วทั้งสี่และบีบดึงขึ้น ดังภาพ 3.5

ภาพที่ 3.5 Stretching sternocleidomastoideus muscle

ข้อควรระวัง หลีกเลี่ยงการกดลงตำแหน่ง carotid arteries อาจเกิดขึ้นได้หากไม่ยกศีรษะและหมุนก่อนการจับยืดกล้ามเนื้อ อาจให้ผู้ถูกทดสอบออกแรงยกศีรษะเองจะช่วยลดความเสี่ยงดังกล่าวได้ แต่ต้องมีช่วงให้พักขณะทำการยืด

6.2 Scalene เป็นกล้ามเนื้อบริเวณคอ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ scalenus anterior, scalenus medius และ scalenus posterior โดย scalenus anterior มีจุดเกาะต้นที่ transverse processes of C3-6 และจุดเกาะปลายที่ anterior scalene tubercle ของกระดูกซี่โครงซี่ที่ 1 และบางส่วนของ the pleural cupola, scalenus medius มีจุดเกาะต้นที่ posterior tubercles ของ transverse processes of C2-7 และจุดเกาะปลายที่ซี่โครงซี่ที่ 1 หลังต่อ the subclavian artery groove และภายใน external intercostals membrance ของช่องว่างระหว่างซี่โครงช่องที่ 1 ส่วน scalenus posterior มีจุดเกาะต้นที่ transverse processes of C4-7 จุดเกาะปลายที่ซี่โครงซี่ที่ 2 ถึง 3 ซึ่งทั้งหมดทำหน้าที่ยกซี่โครงซี่ที่ 1 และเอียง cervical spine มาด้านหน้าและข้างเดียวกัน เป็นกล้ามเนื้อช่วยในการหายใจเข้าลึก

Stretching technique of Scalenus anterior :

ท่าเริ่มต้น :ผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่านอนหงาย

การปฏิบัติ : ผู้ให้การรักษาพยุงศีรษะบริเวณท้ายทอยของผู้ถูกทดสอบด้วยฝ่ามือ มืออีกข้างใช้นิ้วหัวแม่มือ (thumb) หรือ first metacarpal bone วางไว้ที่จุดเกาะปลายของกล้ามเนื้อบริเวณขอบส่วนบนของกระดูกซี่โครงซี่ที่ 1 จากนั้นผู้ให้การรักษาออกแรงยกศีรษะและแนวกระดูกสันหลังคอมาด้านหน้า หมุนและเอียงศีรษะไปด้านตรงข้ามกับกล้ามเนื้อที่ยืด ดังภาพ 3.6

ภาพที่ 3.6 : Stretching scalenus anterior muscle

Stretching technique of Scalenus medius :

ท่าเริ่มต้น :ผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่านอนหงาย

การปฏิบัติ : ผู้ให้การรักษาพยุงศีรษะบริเวณท้ายทอยของผู้ถูกทดสอบด้วยอุ้งมือ มืออีกข้างใช้อุ้งนิ้วหัวแม่มือ (thenar) กดลงแนบตำแหน่งของกระดูกซี่โครงซี่ที่ 2

จากนั้นผู้ให้การรักษาออกแรงยืดโดยการยกศีรษะและแนวกระดูกสันหลังคอขึ้นพร้อมกับหมุนและเอียงศีรษะไปด้านตรงข้ามกับกล้ามเนื้อที่ยืด ดังภาพ 3.7

ภาพที่ 3.7 Stretching scalenus medius muscle

Stretching technique of Scalenus posterior :

ท่าเริ่มต้น :ผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่านอนหงาย ศีระษะและแนวกระดูกส่วนคอ (cervical spine) อยู่ในท่าก้มมาด้านหน้า หมุนศีรษะเล็กน้อยและเอียงศีรษะมาด้านตรงข้ามกล้ามเนื้อที่จะยืด

การปฏิบัติ : ผู้ให้การรักษาวางนิ้วมือตรงตำแหน่ง C4-7 ด้านข้าง ออกแรงดึงเพื่อให้เพิ่มการหมุนและการเอียงศีรษะพร้อมกับมืออีกข้างออกแรงกดแนบบนตำแหน่งของกระดูกซี่โครงซี่ที่ 2 ในแนวเฉียงลง ดังภาพ 3.8

ภาพที่ 3.8 Stretching scalenus posterior muscle

6.3 Pectoralis major เป็นกล้ามเนื้อส่วนที่มีจุดเกาะต้นอยู่บริเวณ medial half ทางด้านหน้าของ clavicle sternum และกระดูกซี่โครงที่ 2 ถึง 6 และ rectus sheath มีจุดเกาะปลายอยู่ที่ crest of great tubercle ของกระดูก humerus ทำหน้าที่ในการหุบ หมุนข้อไหล่เข้าด้านในและการเคลื่อนข้อไหล่มาด้านหน้า ส่วน superior part งอข้อไหล่และส่วน inferior part ดึงแขนลง ช่วยความมั่นคงของข้อไหล่ กล้ามเนื้อจะช่วยในขณะหายใจเข้าลึกหากต้นแขนอยู่ในท่างอและช่วยหายใจออกลึกเมื่ออยู่ใน neutral position กล้ามเนื้อมัดนี้สามารถแบ่งเป็น 3 ส่วนของกล้ามเนื้อ คือ clavicular part , sternal part และ abdominal part

Stretching technique of Clavicular part of pectoralis major

ท่าเริ่มต้น :ผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่านอนหงาย ข้อศอก 90 องศา ร่วมกับหัวไหล่กางออก 45 องศา

การปฏิบัติ : ผู้ให้การรักษาออกแรงกดแนบด้วยฝ่ามือบริเวณ hypothenar ดันลำกล้ามเนื้อแยกห่างจากจุดเกาะปลาย (ในทิศทางเข้าหาแนวทางลำตัว) ขณะที่มือและท่อนแขนส่วนล่างอีกข้าง จับข้อศอกและวางท้าวท่อนแขนส่วนล่างของผู้ถูกทดสอบ กดแขนผู้ถูกทดสอบลง ดังภาพ 3.9

ภาพที่ 3.9 Stretching clavicular part of pectoralis major muscle

Stretching technique of sternal part of pectoralis major

ท่าเริ่มต้น :ผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่านอนหงาย ข้อศอก 90 องศา ร่วมกับกางแขน 90 องศาและหมุนหัวไหล่ออกด้านนอก (external rotation)

การปฏิบัติ : ผู้ให้การรักษาวางฝ่ามือบริเวณ thenar กดแนบและดันลำกล้ามเนื้อแยกห่างจากจุดเกาะปลาย (ในทิศทางเข้าหาแนวทางลำตัว) ด้วยแนวแรงเข้าหาแนวกึ่งกลางตัวเล็กน้อย ขณะที่มืออีกข้างกดลงเพื่อให้แขนอยู่ในลักษณะกางออกแบบ horizontal abduction ดังภาพ 3.10

ภาพที่ 3.10 Stretching sternal part of pectoralis major muscle

Stretching technique of abdominal part of pectoralis major

ท่าเริ่มต้น :ผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่านอนหงาย ข้อศอก 90 องศา ร่วมกับกางแขน 135 องศาและหมุนหัวไหล่ออกด้านนอก (external rotation)

การปฏิบัติ : ผู้ให้การรักษาวางฝ่ามือบริเวณ thenar กดแนบและดันลำกล้ามเนื้อแยกห่างจากจุดเกาะปลาย (ในทิศทางเข้าหาแนวทางลำตัว) ด้วยแนวแรงเข้าหาแนวกึ่งกลางตัวเล็กน้อย ขณะที่มืออีกข้างจับศอกและท่อนแขนส่วนล่างกดแนบลง ดังภาพ 3.11

ภาพที่ 3.11 Stretching abdominal part of pectoralis major muscle

6.4 Pectoralis minor เป็นกล้ามเนื้อส่วนที่มีจุดเกาะต้นอยู่ที่ ribs 3-5 ส่วนจุดเกาะปลายอยู่ที่ coracoids process ทำหน้าที่ในดึงกระดูกสะบัก forward and down. เพิ่มความมั่นคงของกระดูกสะบักและซี่โครงด้านบนในการยกขึ้น กล้ามเนื้อช่วยในขณะหายใจเข้าลึก

Stretching technique of pectoralis minor

ท่าเริ่มต้น :ผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่านอนหงาย ข้อไหล่ยก 90 องศาร่วมกับงอข้อศอก

การปฏิบัติ : ผู้ให้การรักษาออกแรงที่ฝ่ามือบริเวณ hypothenar กดแนบและดันลำกล้ามเนื้อแยกห่างจากจุดเกาะปลายด้วยแนวแรงออกด้านข้างลำตัวเล็กน้อย ขณะที่มืออีกข้างจับศอกกดลงดัง ภาพ 3.12

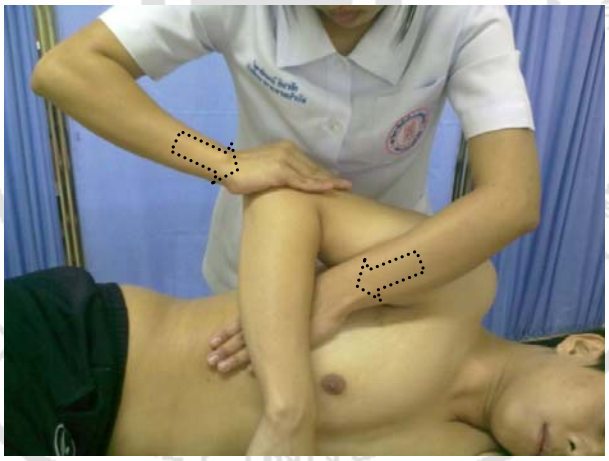
ภาพที่ 3.12 Stretching Pectoralis minor muscle

6.5 Serratus anterior เป็นกล้ามเนื้อส่วนที่มีจุดเกาะต้นอยู่ที่กระดูกซี่โครงที่ 1-9 ส่วนจุดเกาะปลายอยู่ที่ขอบด้านในของกระดูกสะบัก ทำหน้าที่ในยึดตรึงและกางสะบัก หมุนขอบสะบักด้านล่างออกไปด้านข้าง ยกซี่โครงเมื่อหัวไหล่อยู่นิ่งคงที่ และทำงานช่วยการหายใจเข้าลึก การยืดกล้ามเนื้อสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ของกล้ามเนื้อคือ Lower part , middle part และ upper part

Stretching technique lower part of serratus anterior

ท่าเริ่มต้น :ผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่าตะแคง ข้อไหล่กาง 45 องศา งอข้อศอกตามสบาย

การปฏิบัติ : ผู้ให้การรักษายืนข้างลำตัวด้านหลัง วางฝ่ามือบริเวณ thenar กดแนบบริเวณซี่โครงส่วนล่างและดันลำกล้ามเนื้อในทิศทางเฉียงลงเยื้องมาข้างหน้า ขณะที่มืออีกข้างออกแรงดันที่ข้อศอก เพื่อผลักข้อไหล่ในทิศทางขึ้น ดังภาพ 3.13



ภาพที่ 3.13 Stretching lower part of serratus anterior muscle

Stretching technique middle part of serratus anterior

ท่าเริ่มต้น :ผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่าหงาย กางหัวไหล่ 90° วางข้อศอกและแขนไว้ที่ต้นขาผู้ให้การรักษา

การปฏิบัติ : ผู้ให้การรักษายืนข้างลำตัว วางมือแนบด้านข้างลำตัวบริเวณซี่โครงส่วนกลาง โดยใช้ฝ่ามือส่วน thenar ออกแรงกดเฉียงลง เพื่อยืดกล้ามเนื้อให้ห่างจากจุดเกาะปลาย พร้อมกับใช้มือ

อีกข้างจับบริเวณข้อศอกและท่อนแขนส่วนล่างของผู้ถูกทดสอบลง ขณะที่ต้นขาของผู้ให้การรักษาดันแรงผ่านมายังสะบักเพื่อให้สะบักหุบเข้า (adduction) และแขนกางออก ดังภาพ 3.14

ภาพที่ 3.14 Stretching middle part of serratus anterior muscle

Stretching technique upper part of serratus anterior

ท่าเริ่มต้น :ผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่าหงาย กางหัวไหล่ 45 พร้อมงอข้อศอก

การปฏิบัติ : ผู้ให้การรักษายืนข้างลำตัว วางมือแนบด้านข้างลำตัวบริเวณซี่โครงส่วนบน โดยใช้ฝ่ามือส่วน hypothenar ออกแรงกดเฉียงลง เพื่อยืดกล้ามเนื้อให้ห่างจากจุดเกาะปลาย พร้อมกับใช้มืออีกข้างจับบริเวณข้อศอกของผู้ถูกทดสอบดันศอกให้หัวไหล่เคลื่อนในทิศทางขึ้น ดังภาพ 3.15

ภาพที่ 3.15 Stretching upper part of serratus anterior muscle

6.6 Trapezius เป็นกล้ามเนื้อมัดใหญ่ครอบคลุมบริเวณคอและบ่า ลำตัวส่วนบนและส่วนล่าง ส่วนที่เกาะบริเวณกล้ามเนื้อคอ (superior descending part) มีจุดเกาะต้นอยู่ที่ superior nuchal line, external occipital protuberance และ ligamentum nuchae จากส่วนของ spinous processes of C1-7 ส่วนจุดเกาะปลายอยู่ที่ lateral third of the clavical และ spine of scapula ทำหน้าที่ยึดตรึง ยก หุบและหมุนสะบักขึ้นด้านบน เอียงศีรษะและกระดูกสันหลังส่วนคอรวมทั้งเป็นกล้ามเนื้อช่วยการหายใจเข้าลึก

ส่วนของกล้ามเนื้อบริเวณทรวงอกส่วนบน (middle transverse part) มีจุดเกาะต้นที่ spinous processes T1-5 จุดเกาะปลายที่ lateral end of clavicle, acromion และ spine of scapula มีหน้าที่หุบและยึดตรึงกระดูกสะบัก

ส่วนของกล้ามเนื้อบริเวณทรวงอกส่วนล่าง (inferior ascending part) มีจุดเกาะต้นที่ spinous processes T6-12 จุดเกาะปลายที่ spine of scapula มีหน้าที่ยึดตรึง หุบและเคลื่อนกระดูกสะบักลงสู่ด้านล่าง การยึดกล้ามเนื้อสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนของกล้ามเนื้อคือ superior descending part , middle transverse part และ inferior ascending part

Stretching technique of superior descending part of trapezius

ท่าเริ่มต้น :ผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่านอนหงาย

การปฏิบัติ : ผู้ให้การรักษายืนเหนือศีรษะ ฝ่ามือจับพยุงศีรษะผู้ถูกทดสอบยกก้มหน้าเล็กน้อย จากนั้นจับศีรษะและแนวกระดูกสันหลังคอเอียงไปด้านตรงข้าม ขณะที่มืออีกข้างวางฝ่ามือบริเวณ thenar กดแนบและดันลำกล้ามเนื้อในทิศทางลง ดังภาพ 3.16

ภาพที่ 3.16 Stretching superior descending part of trapezius muscle

Stretching technique of middle transverse part of trapezius

ท่าเริ่มต้น :ผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่าคว่ำ ห้อยแขนทั้งสองข้างลงพื้นด้านล่างหรือยกแขนขึ้นเหนือศีรษะพาดลงสู่พื้นทางด้านล่าง

การปฏิบัติ : ผู้ให้การรักษายืนเหนือศีรษะ แนบฝ่ามือทั้งสองข้างบริเวณ spine of scapula ในลักษณะไขว้แขนกัน แขนเหยียดตรงและให้แรงกดดัน scapula ให้แยกออกจากกันในทิศทางลงสู่พื้น ทำให้เกิดการกางออกของสะบักทั้ง 2 ข้าง ดังภาพ 3.17

ภาพที่ 3.17 Stretching middle transverse part of trapezius muscle

Stretching technique of inferior ascending part of trapezius

ท่าเริ่มต้น : ผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่าคว่ำ แขนทั้งสองยกขึ้นเหนือศีรษะพาดลงสู่พื้นทางด้านล่าง

การปฏิบัติ : ผู้ให้การรักษายืนค่อมด้านหลัง มือทั้งสองเหยียดตรง และให้แรงกดแนบบริเวณ spine of scapul*a* เพื่อทำให้เกิดการกางออก (abduction) ของสะบักทั้ง 2 ข้าง ดังภาพ 3.18

ภาพที่ 3.18 Stretching inferior ascending part of trapezius muscle

6.7 Internal and External intercostals muscle กล้ามเนื้อ internal intercostals muscle มีจุดเกาะต้นที่ inferior surface of ribs ส่วนจุดเกาะปลายอยู่บริเวณ superior surface of adjacent rib แนวใยกล้ามเนื้อจะวางตัวเฉียงลงล่างและเยื้องไปด้านหลัง ทำหน้าที่ดึงซี่โครงลงด้านล่างพร้อมการหุบตัวของทรวงอก ช่วยในการหายใจออกเต็มที่ ส่วนกล้ามเนื้อ external intercostals muscle มีจุดเกาะต้นที่ inferior surface of ribs จุดเกาะปลายอยู่บริเวณ superior surface of adjacent rib ที่ต่ำกว่า แนวใยกล้ามเนื้อวางตัวเฉียงลงล่างและเยื้องมาด้านหน้า ทำหน้าที่ยกซี่โครงและการขยายตัวของทรวงอก ช่วยในการหายใจเข้าลึก การยืดจึงแบ่งส่วนออกเป็น 2 ส่วนคือ

Stretching technique of superior rib of internal and external intercostals muscle

ท่าเริ่มต้น :ผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่าหงาย แขนข้างเดียวกับที่ต้องการยืดกล้ามเนื้อยกขึ้นเหนือศีรษะขึ้นเหนือศีรษะ

การปฏิบัติ : ผู้ให้การรักษายืนเหนือศีรษะด้านเดียวกับด้านที่ต้องการยืดกล้ามเนื้อ ใช้ท่อนแขนพยุงแขนผู้ถูกทดสอบโดยการคล้องแขนมาจับแขนด้านตรงข้ามบริเวณเหนือต่อข้อศอก ส่วนแขนอีกข้างหนึ่งอยู่ในลักษณะเหยียดตรงให้ฝ่ามือบริเวณ thenar และ hypothenar วางกดแนบอยู่ระหว่างกระดูกซี่โครงของทรวงอกตั้งแต่บริเวณ intercostals spaces ที่ 1-5 โดยผู้ให้การรักษาหมุนเคลื่อนลำตัวเข้าด้านในทิศตามเข็มนาฬิกา ขณะที่แขนและฝ่ามือดันซี่โครงแยกห่างกันดันให้ช่องระหว่างซี่โครงแยกห่างจากกันทีละระดับและขยับว่างช่องระหว่างซี่โครงต่อไปจนครบทุกระดับ ท่ายืดนี้จะทำในช่วงเวลาสั้นๆพร้อมกับผู้ถูกทด สอบหายใจปกติ ทำ 5 ครั้งสัมพันธ์กับการหายใจในแต่ละช่องระหว่างซี่โครง ดังภาพ 3.19

ภาพที่ 3.19 Stretching superior rib of internal intercostals and external intercostals muscle

Stretching technique of inferior rib of internal and external intercostals muscle

ท่าเริ่มต้น :ผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่าตะแคงด้านที่ต้องการจะยืดกล้ามเนื้ออยู่ด้านบน

การปฏิบัติ : ผู้ให้การรักษายืนเหนือศีรษะเยื้องด้านหลัง มือข้างหนึ่งจับแขนผู้ถูกทดสอบกางขึ้นเหนือศีรษะร่วมกับงอข้อศอก 90 องศา ใช้ท่อนแขนพยุงแขนผู้ถูกทดสอบโดยการคล้องแขนมาจับแขนด้านตรงข้ามบริเวณเหนือต่อข้อศอก ส่วนแขนอีกข้างอยู่ในลักษณะเหยียดตรงให้ฝ่ามือบริเวณ thumb, metacarpal bone และ thenar วางแนบกดระหว่างระดูกซี่โครงของทรวงอกตั้งแต่บริเวณ intercostals spaces ที่ 6-10 จากนั้นผู้ให้การรักษาขยับหมุนตัวมาด้านหน้าทวนเข็มนาฬิกา

ขณะที่แขนและฝ่ามือแนบดันซี่โครงแยกห่างกัน ดันให้ช่องระหว่างซี่โครงแยกห่างจากกันทีละระดับ และขยับว่างช่องระหว่างซี่โครงต่อไปจนครบทุกระดับ ท่ายืดนี้ จะทำในช่วงเวลาสั้นๆ พร้อมกับผู้ถูกทดสอบหายใจปกติ จึงทำ 5 ครั้งสัมพันธ์กับการหายใจในแต่ละช่องระหว่างซี่โครง ดังภาพ 3.20

ภาพที่ 3.20 Stretching inferior rib of internal intercostals and external intercostals muscle

6.8 Diaphragm muscle กล้ามเนื้อมีจุดเกาะต้นที่ inner surface of xiphoid process, ซี่โครงที่ 7-12, inner surfaces ของกระดูกสันหลังส่วนเอว L1-4 ทางด้านขวาและ L1-3 ทางด้านซ้าย psoas arcade medial และ lateral arcuate ligament มีจุดเกาะปลายที่ central tendon มีหน้าที่หลักในการหายใจเข้า

Stretching technique of diaphragm

ท่าเริ่มต้น: ผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่านอนหงาย แขนทั้งสองวางข้างลำตัว งอเข่างอสะโพกวางเท้าแนบพื้น

การปฏิบัติ : ผู้ให้การรักษายืนเหนือศีรษะ มือทั้งสองจับแนบส่วนของขอบซี่โครงในระดับ 6-8 จากนั้นผู้ถูกทดสอบหายใจเข้าลึกเพื่อให้กล้ามเนื้อเคลื่อนตัวลงต่ำ ขณะที่ขอบซี่โครงยกสูงขึ้นพร้อมกับการขยายออก จากนั้นผู้ให้การรักษาจับยึดขอบซี่โครงล็อคไว้ในตำแหน่งนั้น เมื่อผู้ถูกทดสอบหาย

ใจออกปกติ กล้ามเนื้อกระบังลมจะไม่สามารถกลับสู่ resting position ปกติ จึงเกิดการยืดคงค้างไว้ กล้ามเนื้อมัดนี้ จะยืดค้างตามอัตราการหายใจของผู้ถูกทดสอบปกติ ดังภาพ 3.21

ข้อควรระวัง การจับยึดส่วนขอบซี่โครง ระวังการบาดเจ็บของกระดูกซี่โครงและ intercostals nerve

ภาพที่ 3.21 Stretching diaphragm muscle

6. คณะผู้วิจัยทำการประเมินผู้ถูกทดสอบตัวแปรการศึกษาต่างๆ ภายหลังทำการยืดกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจด้วยขั้นตอนทดสอบดังที่กล่าวมาข้างต้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์เชิงสถิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป กำหนดค่าความน่าจะเป็น (p-valve $\leq$ 0.05) เป็นค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (significance) โดยการศึกษาครั้งนี้ใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistic) ในการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean±SD) ของค่าตัวแปรการศึกษา ใช้สถิติ Kolmogorov-Smirnov Goodness of Fit-test เพื่อทดสอบการกระจายปกติของข้อมูลและใช้สถิติ Pair t-test/ Mann Whitney U-test ในการศึกษาเปรียบเทียบผลของตัวแปรต่างๆ ก่อนและหลังการศึกษาภายในกลุ่ม