

## การเปลี่ยนแปลงความตึงตัวของเส้นประสาทหลังการคลายกล้ามเนื้อ pectoral ในผู้ที่มีผล ULNT 1 เป็นบวก

ชมพูนุท สุวรรณศรี \*, ณัฏชา จงรัตนเมธิกุล, วชิราภรณ์ เสนาราชกุล, จตุพร โพธิญาณ

Received: May 10, 2012

Revised & Accepted: February 28, 2013

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงความตึงตัวของเส้นประสาท median หลังการคลายกล้ามเนื้อ pectoral ทั้งชาย และหญิง อาสาสมัครที่มีผลการตรวจความตึงตัวของเส้นประสาท median (ULNT1) เป็นบวก จำนวน 17 คน (ชาย 6 คน หญิง 11 คน) ทั้งหมด 30 แขน ช่วงอายุระหว่าง 20-33 ปี พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) ขององศาการเหยียดข้อศอกขณะตรวจ ULNT1 ระหว่างก่อนและหลังการคลายกล้ามเนื้อ pectoral ทั้ง 3 มัด (pectoralis major: sternal part, pectoralis major: clavicular part, pectoralis minor) ด้วยเทคนิค MET (Muscle Energy Techniques) ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานขององศาการเหยียดข้อศอกขณะตรวจ ULNT1 ก่อนคลายกล้ามเนื้อ pectoral ในชายและหญิง คือ  $147.32^\circ \pm 10.81^\circ$ ,  $143.66^\circ \pm 8.07^\circ$  และหลังการคลายกล้ามเนื้อ pectoral ในชายและหญิง คือ  $153.77^\circ \pm 11.73^\circ$ ,  $153.87^\circ \pm 12.06^\circ$  ตามลำดับ พบว่าการคลายกล้ามเนื้อ pectoral สามารถทำให้มุมการเหยียดข้อศอกในท่าที่ทำให้เกิดความตึงตัวของเส้นประสาท median เพิ่มขึ้น

**คำสำคัญ:** Pectoralis major muscle tension, Pectoralis minor muscle tension, Neurodynamic test, Upper limb neurodynamic test, Muscle energy technique

## Changing of nerve tension after releasing pectoral muscle in positive ULNT 1 participants

Chompunoot Suwanasri\*, Nutch Chongrattanameteekul, Wachiraporn Saenarat, Jatuporn Potiyan

### Abstract

The aim of this study was to investigate the change of median nerve tension after release pectoral muscles tension in male and female subjects. The subjects included 17 volunteers (6 males, 11 females), aged range were 20-33 years who had positive of ULNT 1 (median bias). We found that there were significantly different ( $P \leq 0.05$ ) on the degree of elbow extension in ULNT1 position between before and after the release pectoral muscles (3 parts; pectoralis major: sternal part, pectoralis major: clavicular part, pectoralis minor) by using Muscle Energy Techniques (MET). The mean and standard deviation of angles of elbow extension before release of pectoral muscles tension in male and female were  $147.32 \pm 10.81^\circ$ ,  $143.66 \pm 8.07^\circ$ , respectively. The angles of elbow extension after release of the pectoral muscles tension by MET were  $153.77 \pm 11.73^\circ$ ,  $153.87 \pm 12.06^\circ$  respectively. We suggested that the release of pectoral muscles tension may contribute to release of median nerve in ULNT1.

**Keywords:** Pectoralis major muscle tension, Pectoralis minor muscle tension, Neurodynamic test, Upper limb neurodynamic test, Muscle energy technique

## บทนำ

ปัจจุบันผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาทางกายภาพบำบัดทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ นอกจากจะมาด้วยปัญหาของกล้ามเนื้อ เส้นเอ็น และข้อต่อแล้ว ยังพบว่าบางแขนงยังมีสาเหตุมาจากการบาดเจ็บและความตึงตัวของเส้นประสาทอีกด้วย<sup>(1)</sup> ซึ่งความตึงตัวของเส้นประสาทที่เกิดขึ้นนี้อาจเกิดจากการหดตัวของภายในเส้นประสาทเอง (intra-neural tension) หรือเกิดจากโครงสร้างที่อยู่รอบข้างกดทับเส้นประสาท (extra-neural tension) ทำให้เกิดการบาดเจ็บซ้ำๆ ของเส้นประสาทจากการเคลื่อนไหว แม้จะเป็นในช่วงการเคลื่อนไหวที่ปกติได้<sup>(2)</sup> สาเหตุเหล่านี้ล้วนมีผลให้เกิดอาการทางระบบประสาท ได้แก่ อาการปวดแขน-ขาจากการมีระดับความไวต่อความเจ็บปวดของกล้ามเนื้อและข้อต่อ อาการชา หรืออาจมีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อร่วมด้วย

เมื่อเกิดการกดทับของเส้นประสาทในหลายๆ ตำแหน่งของเส้นประสาทจะส่งผลทำให้เกิดความตึงตัวของเส้นประสาทที่ไกลไปจากตำแหน่งที่มีพยาธิสภาพนั้น ทำให้มีผลต่อการเคลื่อนของเส้นประสาทและการกระจายแรงดึงของเส้นประสาท ซึ่งสามารถตรวจปัญหาทั้ง 2 ส่วนนี้ได้โดยใช้การทดสอบด้วย neurodynamic<sup>(2)</sup> ซึ่งเป็นการตรวจโดยใช้การเคลื่อนไหวของร่างกายหลายส่วนร่วมกัน เพื่อเพิ่มความตึงของเส้นประสาท นอกจากนี้การทดสอบ neurodynamic ยังเป็นการตรวจประเมินความไวต่อความรู้สึกเชิงกลของเส้นประสาท (mechanosensitivity) ซึ่งใช้ตรวจประเมินทางคลินิกในผู้ป่วยที่สงสัยมีการบาดเจ็บของเส้นประสาทเพียงเล็กน้อยได้<sup>(3)</sup> เนื่องจากการบาดเจ็บของเส้นประสาทเพียงเล็กน้อย ไม่สามารถตรวจจับได้จาก electromyography ว่ามีความผิดปกติของการนำไฟฟ้า แต่จะมีการเพิ่มขึ้นของ mechanosensitivity<sup>(4)</sup> ซึ่งในการตรวจประเมิน neurodynamic test ของเส้นประสาทส่วนรยางค์แขนนั้นควรใช้ท่าทดสอบความตึงตัวที่เฉพาะต่อเส้นประสาทแต่ละเส้น<sup>(5,6)</sup> โดยท่าทางการตรวจประเมินความตึงตัวของเส้นประสาท median ประกอบด้วย การดึงกระดูกสะบักลง, กางข้อไหล่ 110 องศา ขณะเหยียดข้อไหล่ 10 องศา, การหมุนข้อไหล่ออกด้านนอก, การหงายมือ, กระดกข้อมือและเหยียดนิ้วมือทุกนิ้ว, การเหยียดข้อศอก

ในทางกายภาพบำบัด การรักษาความตึงตัวของเส้นประสาทมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ระบบทางสรีรวิทยาและระบบเชิงกลของเส้นประสาทกลับสู่ปกติ คือไม่มีอาการปวดขณะ

เคลื่อนไหว หรือขณะทรงท่า ซึ่งจะต้องแก้ไขให้เส้นประสาทนั้นสามารถที่จะเคลื่อนที่ได้อย่างเป็นอิสระจากเนื้อเยื่อรอบๆ ได้ และสามารถกระจายแรงดึงภายในเส้นประสาทได้<sup>(2)</sup> ซึ่งมีวิธีการรักษาหลายวิธี เช่น 1) การขยับโดยตรงต่อเส้นประสาท ได้แก่ neural stretching หรือ neural mobilization 2) การบำบัดที่โครงสร้างและเนื้อเยื่อที่อยู่ชิดกับเส้นประสาท เช่น กล้ามเนื้อ, ฟังผืด ซึ่งจะทำให้แรงกดต่อเส้นประสาทลดลง และทำให้เส้นประสาทสามารถเคลื่อนที่ไปมากับโครงสร้างรอบๆ ได้ และ 3) การปรับเปลี่ยนท่าทาง และการออกแบบให้เหมาะสมต่อการยกศาสตร์ เพื่อหลีกเลี่ยงท่าทางที่ทำให้เกิด adverse neural tension<sup>(1)</sup>

นักกายภาพบำบัดจึงจำเป็นต้องทราบว่าการสร้างใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กับเส้นประสาท รวมถึงต้องทราบว่ากล้ามเนื้อใดที่สัมพันธ์กับท่าทางที่จะทำให้เกิดปัญหาความตึงตัวของเส้นประสาทซ้ำๆ เพื่อปรับท่าทางของผู้ป่วยให้ดีขึ้น การศึกษาของ Greening J และคณะในปี 2003 ซึ่งศึกษาในผู้ป่วยที่มี non-specific arm pain (NSAP) พบว่าอาการปวดข้อไหล่ของผู้ป่วย NSAP จะมีการกดทับของเส้นประสาท median เพียงเล็กน้อย (minor neuropathy) ร่วมด้วย<sup>(7)</sup> ซึ่งปัจจัยที่ทำให้เกิดอาการของโรคในกลุ่ม NSAP นี้ยังไม่เป็นที่แน่ชัด แต่ ergonomic guideline มักแนะนำว่าการอยู่ในท่าทางที่ตึงนั้นสามารถป้องกันไม่ให้เกิด NSAP ได้ Julius และคณะ จึงได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการวางตัวของข้อไหล่ กับ การเคลื่อนของเส้นประสาท median พบว่าการเอียงคอไปด้านตรงข้าม (contralateral neck side flexion) ขณะที่อยู่ในท่าข้อไหล่ มีผลทำให้การเคลื่อนที่ของเส้นประสาท median ลดลงได้ถึงร้อยละ 60<sup>(8)</sup> นอกจากนี้ท่าทางที่ผิดไปจากปกติ ได้แก่ คอยื่น (forward head) ข้อไหล่งุ้ม แขนอยู่ในท่าหมุนเข้า (humeral internal rotation) และ หลังค่อม ล้วนมีส่วนเกี่ยวข้องกับท่าทางก่อให้เกิดอาการปวดข้อไหล่ การอยู่ในท่าทางที่ผิดปกติดังกล่าวมานี้ ทำให้เนื้อเยื่ออ่อน (soft tissue) ด้านหนึ่งของข้อเกิดการเปลี่ยนให้ยาวขึ้น ส่วนด้านตรงข้ามจะเกิดการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่สั้นลง มีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของแรงทั้ง active และ passive เกิดขึ้นที่ข้อไหล่ขณะที่มีการเคลื่อนไหว ซึ่งจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางชีวกลศาสตร์ และเกิดอาการปวดได้ Borstad JD. 2006 ศึกษาความสัมพันธ์เกี่ยวกับ ท่าทางขณะพัก กับ ขณะทรงท่า พบว่าการเปลี่ยนแปลงของท่าทางเหล่านี้มีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

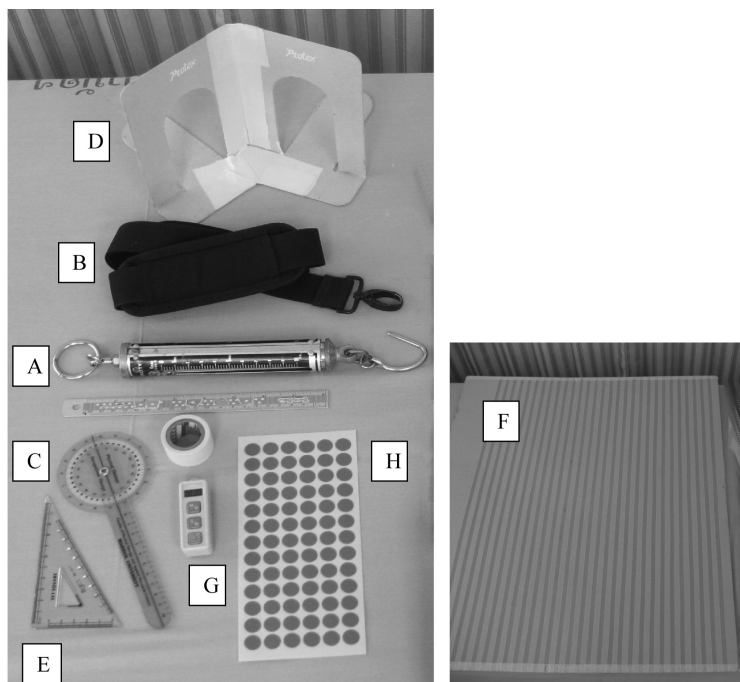
ของกล้ามเนื้อ pectoralis minor ซึ่งสามารถนำไปสู่การทำให้เกิดความผิดปกติของการเคลื่อนไหวและเกิดปัญหาตามมา<sup>(9)</sup>

ในการศึกษาของ Gil Coury HJC. และคณะ ปี 1995<sup>(10)</sup> พบว่า การบาดเจ็บของข้อไหล่จะเกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ pectoral และ latissimus dorsi ร่วมด้วย เมื่อวิเคราะห์ท่าทางในการทำงานของแขน พบว่า ส่วนใหญ่เป็นการเคลื่อนไหวในลักษณะบีบอัด (compression movement) และหุบแขนเข้า (adduction movement) การทำท่าหุบแขนเข้าร่วมกับยกแขนขึ้นอย่างแรงของแขนงานที่ทำหน้าที่ยกของนั้นจะทำให้เกิดแรงกระทำต่อข้อไหล่และกล้ามเนื้อรอบข้อไหล่ ซึ่งกล้ามเนื้อ pectoralis major ถูกนำมาใช้งานในท่าหุบแขน<sup>(11, 12)</sup> จากการศึกษาที่ผ่านสรุปได้ว่า ท่าข้อไหล่ (shoulder protraction) มีผลกับการเคลื่อนไหวของเส้นประสาท median และความยาวของกล้ามเนื้อ pectoral รวมถึงท่าทางในการทำงานก็มีผลกับกล้ามเนื้อ pectoral ด้วยเช่นเดียวกัน แต่ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าการที่กล้ามเนื้อ pectoral หดสั้นจากความผิดปกติของการทรงท่า นั้น จะมีผลให้เกิดการดึงตัวของเส้นประสาท median หรือไม่ มีเพียงข้อสงสัยว่าจะอาจจะมีผลต่อการเคลื่อนไหว (sliding) ของรากประสาท brachial ระดับ cord หรืออาจเป็นไปได้ว่า การที่กล้ามเนื้อ pectoral มีการหดสั้นเป็นเหตุจากกลไกการป้องกันตนเองของมนุษย์ เพื่อไม่ให้เกิดการยืด หรือมีการบาดเจ็บของเส้นประสาท median คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาที่แขนมีความตึงตัวของประสาท median ว่าการคลายกล้ามเนื้อ pectoral สามารถลดความตึงตัวของเส้นประสาท median ได้หรือไม่ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการป้องกันโรค และปัญหาที่จะเกิดตามมาในกลุ่มผู้ป่วยที่มีความตึงตัวของเส้นประสาท median ได้ต่อไป เทคนิคที่ใช้ในการคลายกล้ามเนื้อคือ muscle energy technique (MET) ซึ่ง Chaitow L. 2001 อธิบายว่า MET นี้มีผลช่วยในการเพิ่มความยาวของกล้ามเนื้อที่หดสั้น จากการเกร็งตัวน้อยๆ ในองศาที่เริ่มมีความตึง ทำให้ tone ลดลง รวมถึงเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ และเพิ่มการไหลเวียนของ fluid ลดอาการบวมได้<sup>(13)</sup> MET ยังเป็นเทคนิคที่มีความปลอดภัยและส่งผลกระทบต่อเส้นประสาทน้อย และไม่กระทบต่อการยืดเส้นประสาทใดๆอีกด้วย คณะผู้วิจัยจึงเลือกใช้เทคนิคนี้ในการคลายกล้ามเนื้อ pectoral

## วัสดุและวิธีการศึกษา

**1. กลุ่มตัวอย่าง** ผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งชายและหญิง ช่วงอายุ 20-35 ปี จำนวน 30 แขน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกดังนี้ 1) ไม่มีอาการปวดบริเวณคอ แขน และหลังส่วนบน ขณะทำกิจวัตรประจำวันปกติ 2) มีความตึงตัวของเส้นประสาท median จากตรวจตามแบบการศึกษาของ ชมพูนุท สุวรรณศรี และจิตวีร์ ชำเดช ในปี 2006<sup>(6)</sup> ขณะตรวจด้วย upper limb neurodynamic (ULNT1) ซึ่งมีมุมการเหยียดศอกขณะเริ่มรู้สึก (threshold level) ที่มุนน้อยกว่า  $154.56 \pm 13.53$  องศาในผู้หญิง และน้อยกว่า  $170 \pm 11.84$  องศาในผู้ชาย ให้ถือว่ามีความตึงตัวของเส้นประสาท median เป็นบวก ส่วนเกณฑ์การคัดออก 1) องศาการเคลื่อนไหว ของคอ, ศีรษะ, สะบัก, แขน และมือ ไม่เต็มช่วงการเคลื่อนไหว 2) การทดสอบด้วย Cervical compression, Adson test มีผลเป็นเป็นบวก 3) มีปัญหาทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ และ/หรือ ระบบประสาท บริเวณ upper quadrant ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา 4) ผู้หญิงมีระดูขณะเข้าร่วมการทดสอบ (เพื่อเลี่ยงอาการปวดระดูที่อาจรบกวนการแปลผลความรู้สึกตึง ปวด เจ็บ ชา ของงานวิจัย) 5) มีไข้และปวดศีรษะ หรือรับประทานยาใดๆ ก่อนการทดสอบภายใน 24 ชั่วโมง

**2. เครื่องมือ** เครื่องมือและวิธีการศึกษาได้จากการศึกษาที่ผ่านมา<sup>(6)</sup> ดังแสดงใน **รูปที่ 1** ประกอบด้วย 1. Spring ขนาดแรงดึง 30 กรัม (รูปที่ 1A) คล้องกับสายสะพายสำหรับทำ shoulder depression (รูปที่ 1B) 2. Goniometer ขนาดกลางสำหรับวัดมุมการเหยียดข้อศอก (รูปที่ 1C) 3. เหล็กที่ตั้งหนังสือทำมุม 110 องศา สำหรับช่วยในการจัดให้มุมการกางข้อไหล่คงที่ (รูปที่ 1D) 4. ไม้ฉากสำหรับวัดความยาวของกล้ามเนื้อ pectoralis minor (รูปที่ 1E) 5. แผ่นไม้ขนาดใหญ่ที่มีเส้นขนานสำหรับช่วยในการจัดลำตัวให้ขนานกับ goniometer (รูปที่ 1F) 6. นาฬิกาจับเวลา สำหรับจับเวลาในการทำ muscle energy (รูปที่ 1G) 7. Marker สำหรับติดเครื่องหมายที่ปุ่มกระดูก (รูปที่ 1H)



**รูปที่ 1** เครื่องมือวิจัย A = Spring ขนาด 4 กิโลกรัม B = สายสะพาย, C = Goniometer ขนาดกลาง, D = เหล็กที่ตังหนังสือทำมุม 110 องศา, E = ไม้ฉากสำหรับวัดความยาวของกล้ามเนื้อ pectoralis, F = แผ่นไม้, G = นาฬิกาจับเวลา, H = marker

### 3. การวัดองศาการเหยียดข้อศอกขณะตรวจความตึงตัวของเส้นประสาท median (ULNT1)

ผู้เข้าร่วมการวิจัยนอนหงายเหยียดขา ศีรษะตรง วาง Goniometer ให้จุดหมุนอยู่ที่ marker (ตำแหน่ง medial epicondyle) โดย stationary arm วางขนานกระดูกต้นแขน, movable arm วางขนานแขนท่อนล่าง (radius) ซึ่งถูกรัดด้วยเทปขาว จัดมุมกางแขนโดยใช้เหล็กทำมุม 110 องศา (รูปที่ 1D) นำ spring (รูปที่ 1A) คล้องที่หัวไหล่ของผู้เข้าร่วมการ

วิจัย ผู้วิจัยแขนที่ 1 ออกแรงดึง 4 กิโลกรัม<sup>(14)</sup> เพื่อทำให้เกิด shoulder depression ผู้วิจัยแขนที่ 2 จัดให้อยู่ในท่าเหยียดไหล่ 10 องศา, ไหล่หมุนออก, หายมือ, เหยียดข้อมือและนิ้วทั้งห้า เหยียดข้อศอก จนไม่สามารถไปต่อได้ (R2) หรือเมื่อผู้เข้าร่วมการวิจัยมีความรู้สึกเจ็บ ปวด ตึงจนทนแทบไม่ไหว (P2) หรือมีอาการชา และ บันทึกมุมการเหยียดข้อศอก (รูปที่ 2)



**รูปที่ 2** แสดงการวัดมุมองศาการเหยียดศอก ขณะอยู่ในท่า ULNT 1

#### 4. การวัดความยาวกล้ามเนื้อ pectoral

##### 4.1 กล้ามเนื้อ pectoralis major; sternal

part <sup>(15)</sup>

การวัดความยาวกล้ามเนื้อ pectoralis major เป็นการวัดตามวิธีของ Kendall (ซึ่งผู้วิจัยคนเดียวกันในการวัดครั้งนี้ มีค่าความน่าเชื่อถือดังนี้ กล้ามเนื้อ pectoralis major; sternal part [ICC(3,1) = 0.973], กล้ามเนื้อ pectoralis major; clavicular part [ICC(3,1) = 0.843] ผู้เข้าร่วมการวิจัยนอนหงายบนไม้ที่มีเส้นขนาน งอเข่าเพื่อให้

หลังแนบติดเตียง ผู้วิจัยจัดแขนให้อยู่ในท่ากาง และข้อศอกงอ 90 องศา ข้อไหล่อยู่ในท่าหมุนออก (external rotation) 90 องศา กางแขนผู้ป่วยให้อยู่ในแนวระนาบกับพื้นตลอดการเคลื่อนไหวจนถึงตำแหน่งที่เริ่มมีความตึง (R1) บันทึกมุมการเคลื่อนไหวของการกางแขน (รูปที่ 3) ในกรณีนี้ ภาวะความยาวกล้ามเนื้อหดสั้น หมายถึงภาวะที่เมื่อมีการจำกัดการกางแขน (คุมให้หลังยังคงแนบติดกับเตียง) แล้ววัดมุมกางแขนได้น้อยกว่า 135 องศา



รูปที่ 3 แสดงการวัดความยาวของกล้ามเนื้อ pectoralis major ; sternal part

##### 4.2 กล้ามเนื้อ pectoralis major; clavicular

part <sup>(15)</sup>

ผู้เข้าร่วมการวิจัยนอนหงาย งอเข่าเพื่อให้หลังแนบติดเตียง แขนอยู่ในท่าข้อศอก 90 องศา และหัวไหล่อยู่ในแนวตรง วางข้างลำตัว ผู้วิจัยคนที่ 1 จัดแขนผู้เข้าร่วมการวิจัยให้อยู่ในท่ากางแขน แนวระนาบ (horizontal abduction) โดยข้อศอกงอ 90 องศา ข้อไหล่อยู่ในท่าหมุนออก ผู้วิจัยคนที่ 2 วาง Goniometer ให้จุดหมุนอยู่ที่ marker (ตำแหน่งนอกสุดของ superior part of acromion process)

โดย stationary arm วางตั้งฉากกับพื้นเตียง moveable arm วางขนานกับกระดูก humerus ซึ่งถูกรัดด้วยเทปขาว (รูปที่ 4) ผู้วิจัยคนที่ 1 กางแขนผู้ร่วมการวิจัยออกในแนว horizontal abduction จนถึงจุดที่เริ่มมีความตึง (R1) บันทึกมุมการกางแขน โดยให้มุมเริ่มต้นอยู่ในแนวตั้งฉากเท่ากับ 0 องศา ในกรณีนี้ ภาวะความยาวกล้ามเนื้อหดสั้น หมายถึง ภาวะที่แขนไม่สามารถวางลงมาถึงระดับเตียงได้ เมื่อจำกัดการเคลื่อนไหว ที่มุม horizontal abduction น้อยกว่า 90 องศา



รูปที่ 4 แสดงการวัดความยาวของกล้ามเนื้อ pectoralis major ; clavicular part

#### 4.3 กล้ามเนื้อ pectoralis minor<sup>(16)</sup>

ผู้เข้าร่วมการวิจัยนอนหงาย งอเข่าเพื่อให้หลังแนบติดเตียง แขนวางข้างลำตัว ข้อศอกงอ มือวางที่ด้านข้างของหน้าท้อง ผู้วิจัยแขนที่ 1 ติด marker ที่ ในท่อน้ำหลังตรงมือวางบนต้นขา ผู้วิจัยวัดระดับความสูงของ marker (ตำแหน่ง

postero-lateral aspect of acromion process) ถึงพื้นเตียง โดยการขีดบนไม้ฉาก อ่านค่าความสูงของไม้ฉากแล้วบันทึกดังรูปที่ 5 ความยาวกล้ามเนื้อหดสั้น หมายถึง ภาวะที่ระยะห่างระหว่าง posterolateral aspect of acromion process กับพื้นเตียงมากกว่า 1 นิ้ว หรือ 2.54 เซนติเมตร



รูปที่ 5 แสดงการวัดความยาวของกล้ามเนื้อ pectoralis minor

#### 5. การคลายกล้ามเนื้อ pectoralis ด้วยเทคนิค Muscle energy (MET)<sup>(13)</sup>

ผู้เข้าร่วมการวิจัยนอนหงายชันเข่าเพื่อให้หลังแนบติดเตียง ออกแรงในแต่ละมัด (ตามกล้ามเนื้อข้อ 5.1-5.3) ด้วยแรงร้อยละ 20 ของแรงเกร็งเต็มที่ ค้างไว้ 10 วินาที แล้วจึงปล่อยให้เกิดการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ ผู้วิจัยหาตำแหน่งที่เริ่มมีแรงตึงใหม่ (barrier ใหม่) ทำซ้ำแบบเดิมจนกระทั่งการทำซ้ำ 3 ครั้งตำแหน่งแรงตึงเดิมแล้วไม่มีการเปลี่ยนมุม (ไม่มีการเปลี่ยนแปลง barrier)

**5.1 กล้ามเนื้อ pectoralis major; sternal part** กางแขนและหมุนไหล่ ออก 90 องศาของผู้เข้าร่วมการวิจัย ในแนวขนานพื้นเตียง

**5.2 กล้ามเนื้อ pectoralis major; clavicular part** กางแขนผู้เข้าร่วมการวิจัยในแนวระนาบ (horizontal abduction)

**5.3 กล้ามเนื้อ pectoralis minor** หมุนหัวไหล่ ออกขณะงอศอก (แบะไหล่)

#### 6. กระบวนการวิจัย

ผู้เข้าร่วมการวิจัย ชายและหญิงจำนวน 30 คน ช่วงอายุ 20-33 ปี ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า-ออก ได้รับการอธิบายวัตถุประสงค์และขั้นตอนในการศึกษา แล้วเซ็นในหนังสือยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยซึ่งผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรม มหาวิทยาลัยมหิดล จากนั้นตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัว, สุขภาพร่างกายและโรคประจำตัว, ได้รับการ

ตรวจร่างกายทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ เพื่อคัดกรองผู้เข้าร่วม ให้ได้คุณสมบัติตามที่ต้องการ (ตามข้อ 1) ผู้วิจัยยึดกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับท่าทดสอบ ULNT1 ได้แก่ กล้ามเนื้อด้านงอข้อมือ และนิ้วมือ, กล้ามเนื้อ upper trapezius โดยการยึดกล้ามเนื้อตามแบบ Handy W, 1994<sup>(17)</sup> (ค้างไว้ 30 วินาทีแต่ละกล้ามเนื้อ) ก่อนดำเนินการเก็บข้อมูล คณะผู้วิจัยทำการวัด intrarater-reliability ของการวัดองศาการเหยียดข้อศอกขณะทดสอบ ULNT1 ซ้ำ 2 ครั้ง [ICC(3,1) = 0.982], การวัดความยาวกล้ามเนื้อ pectoralis minor [ICC(3,1) = 0.973], กล้ามเนื้อ pectoralis major ; sternal part [ICC(3,1) = 0.973], กล้ามเนื้อ pectoralis major ; clavicular part [ICC(3,1) = 0.843], คลำตำแหน่งข้อต่อ postero-lateral aspect of acromion process (agreement = 0.9) เพื่อวัดความยาวกล้ามเนื้อ pectoralis ทำ agreement เทียบกับนักกายภาพบำบัดที่ผ่านการทำงานมากกว่า 20 ปี ผู้เข้าร่วมการวิจัยถูกวัดองศาการเหยียดข้อศอกขณะตรวจ ULNT1 (รายละเอียดในข้อ 3) และความยาวกล้ามเนื้อ pectoralis ทั้งก่อนและหลังการคลายกล้ามเนื้อ pectoralis (รายละเอียดในข้อ 4)

**การวิเคราะห์ข้อมูล** ข้อมูลมีการกระจายเป็น normal distribution เมื่อทดสอบด้วย Kolmogorov Smirnov test เปรียบเทียบความยาวกล้ามเนื้อ pectoralis และมุมการเหยียดข้อศอก ในท่าทดสอบ ULNT1 ระหว่างก่อนและหลัง

คลายกล้ามเนื้อด้วย paired t-test โดยกำหนดให้ค่านัยสำคัญทางสถิติอยู่ที่  $P < 0.05$

## ผลการศึกษา

ผู้เข้าร่วมวิจัยที่มีผลการตรวจ ULNT1 เป็นบวก แต่ยังไม่แสดงอาการมีจำนวน 17 แขน (ชาย 6 แขน หญิง 11 แขน สามารถร่วมวิจัยได้ทั้ง 2 แขน จำนวน 13 คน โดยเป็นผู้ชาย 5 คน ผู้หญิง 8 คน และสามารถร่วมวิจัยได้เพียงแขนเดียวจำนวน 4 คน โดยเป็นผู้ชาย 1 คน ผู้หญิง 3 คน รวมเป็น 30 แขน สาเหตุที่แขนอีกหนึ่งข้างไม่สามารถร่วมวิจัยได้ เนื่องจากมี Phalen test ร่วมกับ Adson test ให้ผลบวกจำนวน 1 แขน, มี Adson test ให้ผลบวกร่วมกับมีประวัติข้อไหล่หลุด จำนวน 1 แขน, ถูกคัดออก 2 แขน เนื่องจากมีเวลาไม่พอในการเข้าร่วมการวิจัย โดยแขนที่ไม่ได้ร่วมการวิจัย คือ แขนซ้าย ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้ง 17 แขน มีช่วงอายุระหว่าง 20-33 ปี เฉลี่ย  $24.06 \pm 3.40$  ปี (ชาย  $23.83 \pm 4.96$  ปี หญิง  $24.18 \pm 2.48$  ปี) น้ำหนักเฉลี่ย  $60.12 \pm 16.04$  กก. (ชาย, หญิง =  $71.83 \pm 21.68$ ,  $53.73 \pm 7.03$  กก.ตามลำดับ) ส่วนสูงเฉลี่ย  $164.24 \pm 7.55$  เซนติเมตร (ชาย, หญิง =  $169 \pm 4.90$ ,  $161.64 \pm 7.63$  ซม.ตามลำดับ) ดัชนีมวลกาย (BMI) เฉลี่ยเท่ากับ  $22.11 \pm 4.57$  กก./ม<sup>2</sup> (ชาย, หญิง =  $24.99 \pm 6.67$ ,  $20.53 \pm 1.86$  กก./ม.<sup>2</sup>ตามลำดับ) (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** ข้อมูลของผู้เข้าร่วมการวิจัยประกอบด้วย เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย

| คุณลักษณะ             | ค่าต่ำสุด-สูงสุด |             | ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |                   |
|-----------------------|------------------|-------------|--------------------------------------|-------------------|
|                       | ชาย              | หญิง        | ชาย                                  | หญิง              |
| อายุ (ปี)             | 20-33            | 22-28       | $23.83 \pm 4.96$                     | $24.18 \pm 2.48$  |
| น้ำหนัก (กก.)         | 52-110           | 47-70       | $71.83 \pm 21.68$                    | $53.73 \pm 7.03$  |
| ส่วนสูง (ซม.)         | 160-173          | 150-172     | $169.00 \pm 4.90$                    | $161.64 \pm 7.63$ |
| ดัชนีมวลกาย (กก./ม.2) | 18.65-36.75      | 17.72-25.10 | $24.99 \pm 6.67$                     | $20.53 \pm 1.86$  |

### 1. องศาการเหยียดข้อศอกในท่า ULNT1 และความยาวกล้ามเนื้อ pectoral ทั้งก่อนและหลังการคลายกล้ามเนื้อด้วยวิธี MET

องศาการเหยียดข้อศอกในท่า ULNT1 ก่อนคลายกล้ามเนื้อจำนวน 30 แขน มีค่าเฉลี่ย  $145 \pm 9.17$  องศา (ชาย  $147.32 \pm 10.82$ , หญิง  $143 \pm 8.07$  องศา) หลัง

การคลายกล้ามเนื้อ มีค่าเฉลี่ย  $153.83 \pm 11.74$  องศา (ชาย และหญิง  $153.87 \pm 12.06$  องศา) ดังแสดงใน ตารางที่ 2

### 2. มุมกางแขนขณะทดสอบความยาวกล้ามเนื้อ pectoral ก่อน-หลังการคลายกล้ามเนื้อด้วย MET

**2.1 ส่วน sternal part** จำนวน 30 แขน ก่อนคลายกล้ามเนื้อมีค่าเฉลี่ย  $109.30 \pm 11.91$  องศา (ชาย

104.27  $\pm$  17.14, หญิง 112.21  $\pm$  6.39 องศา) หลังคลายกล้ามเนื้อ 120.03  $\pm$  11.12 (ชาย 116.27  $\pm$  16.47, หญิง 122.21  $\pm$  5.88 องศา) ดังแสดงใน ตารางที่ 2

**2.2 มุมกางแขนของกล้ามเนื้อ pectoral ส่วน clavicular part** จำนวน 29 แขน ก่อนคลายกล้ามเนื้อมีค่าเฉลี่ย 76.64  $\pm$  5.89 องศา (ชาย 73.64  $\pm$  5.20 องศา หญิง 78.47  $\pm$  5.65 องศา) และหลังการคลายกล้ามเนื้อมีค่าเฉลี่ย 83.19  $\pm$  4.77 องศา (ชาย 81.05  $\pm$  3.77 องศา หญิง 84.50  $\pm$  4.93 องศา) ดังแสดงใน ตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ขององศาการเหยียดข้อศอกขณะตรวจ ULNT1 และความยาวกล้ามเนื้อ pectoral ทั้งก่อนและหลังการคลายกล้ามเนื้อด้วย MET ชาย - หญิง

| ตัวแปร                                                                           | จำนวน<br>(แขน) | Mean (SD)<br>ก่อนคลายกล้ามเนื้อ | Mean (SD)<br>หลังคลายกล้ามเนื้อ |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------|---------------------------------|
| มุมการเหยียดข้อศอก                                                               |                |                                 |                                 |
| ชาย                                                                              | 11             | 147.32 (10.81)                  | 153.77 (11.73)                  |
| หญิง                                                                             | 19             | 143.66 (8.07)                   | 153.87 (12.06)                  |
| รวม                                                                              | 30             | 145.00 (9.17)                   | 153.83 (11.74)                  |
| มุมกางแขนของกล้ามเนื้อ pectoralis; sternal part                                  |                |                                 |                                 |
| ชาย                                                                              | 11             | 104.27 (17.14)                  | 116.27 (16.47)                  |
| หญิง                                                                             | 19             | 112.21 (6.39)                   | 122.21 (5.88)                   |
| รวม                                                                              | 30             | 109.30 (11.91)                  | 120.03 (11.12)                  |
| มุมกางแขนของกล้ามเนื้อ pectoralis; clavicular part                               |                |                                 |                                 |
| ชาย                                                                              | 11             | 73.64 (5.20)                    | 81.05 (3.77)                    |
| หญิง                                                                             | 18             | 78.47 (5.65)                    | 84.50 (4.93)                    |
| รวม                                                                              | 29             | 76.64 (5.89)                    | 83.19 (4.77)                    |
| ระยะห่างระหว่างพื้น post-lat ของ acromial process ของกล้ามเนื้อ pectoralis minor |                |                                 |                                 |
| ชาย                                                                              | 9              | 3.88 (1.04)                     | 3.58 (1.13)                     |
| หญิง                                                                             | 13             | 3.51 (0.77)                     | 3.02 (0.70)                     |
| รวม                                                                              | 22             | 3.66 (0.89)                     | 3.25 (0.92)                     |

**3. เปรียบเทียบองศาการเหยียดข้อศอกขณะมีความตึงตัวของเส้นประสาท median และความยาวกล้ามเนื้อ pectoral ก่อนและหลังการคลายกล้ามเนื้อ pectoral ด้วย MET**

**3.1** เปรียบเทียบความแตกต่างขององศาการเหยียดข้อศอก ขณะมีความตึงตัวของเส้นประสาท median (ULNT1) ระหว่างก่อนและหลังการคลายกล้ามเนื้อ pectoral ทั้งชายและหญิงจำนวน 30 แขน โดยใช้ paired t-test พบ

**2.3 ระยะห่างระหว่างพื้นเตี้ยถึง postero-lateral aspect ของ acromial process ของกล้ามเนื้อ pectoralis minor** จำนวน 22 แขน ก่อนการคลายกล้ามเนื้อด้วย MET มีค่าเฉลี่ย 3.66  $\pm$  0.92 เซนติเมตร (ชาย 3.88  $\pm$  1.04 ซม. หญิง 3.51  $\pm$  0.77 ซม.) และหลังการคลายกล้ามเนื้อ มีค่าเฉลี่ย 3.25  $\pm$  0.92 ซม. (ชาย 3.58  $\pm$  1.13 ซม. หญิง 3.02  $\pm$  0.70 ซม.) ดังแสดงใน ตารางที่ 2

ว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 (ชาย 0.010 หญิง 0.001) ดังแสดงใน ตารางที่ 3

**3.2** เปรียบเทียบมุมกางแขนจากความยาวกล้ามเนื้อ pectoralis major: sternal part ก่อนและหลังการคลายกล้ามเนื้อด้วย MET ในผู้เข้าร่วมการวิจัยจำนวน 30 แขน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 (ชาย 0.001 หญิง 0.001) ดังแสดงใน ตารางที่ 4

**ตารางที่ 3** องศาการเหยียดข้อศอกขณะมีความตึงตัวของเส้นประสาท median (ULNT1) ที่เพิ่มมากขึ้นหลังการคลายกล้ามเนื้อด้วย MET ในเพศชาย เพศหญิง และผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด \* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$ , Pre-Post elb extension = มุมการเหยียดศอก ก่อน-หลังคลายกล้ามเนื้อ ค่าติดลบ หมายถึงองศาการเหยียดศอก หลังมีค่ามากกว่าก่อนคลายกล้ามเนื้อ

| Pre - elb extension | Post - elb extension | Paired Differences |                  |                                           |        | t      | df | Sig. (2-tailed) |
|---------------------|----------------------|--------------------|------------------|-------------------------------------------|--------|--------|----|-----------------|
|                     |                      | Mean               | SD               | 95% Confidence Interval of the Difference |        |        |    |                 |
|                     |                      | pre-post elb ext   | pre-post elb ext | Lower                                     | Upper  |        |    |                 |
| mean $\pm$ SD       |                      |                    |                  |                                           |        |        |    |                 |
| ชาย (N = 11)        |                      |                    |                  |                                           |        |        |    |                 |
| 145 $\pm$ 9.17      | 153.77 $\pm$ 11.73   | -6.455             | 6.795            | -11.02                                    | -1.99  | -3.15  | 10 | 0.010*          |
| หญิง (N = 19)       |                      |                    |                  |                                           |        |        |    |                 |
| 143 $\pm$ 8.41      | 152.56 $\pm$ 11.96   | -10.211            | 6.325            | -13.259                                   | -7.162 | -7.036 | 18 | 0.001*          |
| รวม (N = 30)        |                      |                    |                  |                                           |        |        |    |                 |
| 147.32 $\pm$ 10.81  | 153.83 $\pm$ 11.74   | -8.833             | 6.644            | -11.314                                   | -6.352 | -7.282 | 29 | 0.001*          |

**ตารางที่ 4** มุมกางแขนจากความยาวกล้ามเนื้อ pectoralis major: sternal part ที่เพิ่มมากขึ้นหลังการคลายกล้ามเนื้อด้วย MET ในเพศชาย เพศหญิง และผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด \* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  ค่าติดลบ หมายถึงองศาการกางแขน หลังมีค่ามากกว่าก่อนคลายกล้ามเนื้อ

| Pre Pect maj<br>sternal part | Post ; Pect maj<br>sternal part | Paired Differences |          |                 |        | t       | df | Sig.<br>(2-tailed) |
|------------------------------|---------------------------------|--------------------|----------|-----------------|--------|---------|----|--------------------|
|                              |                                 | Mean               | SD       | 95% Confidence  |        |         |    |                    |
|                              |                                 | pre-post           | pre-post | Interval of the |        |         |    |                    |
|                              |                                 |                    |          | Difference      |        |         |    |                    |
| mean ±SD                     |                                 |                    |          | Lower           | Upper  |         |    |                    |
| ชาย (N = 11)                 |                                 |                    |          |                 |        |         |    |                    |
| 104.27 ± 17.14               | 116.27 ± 16.47                  | -12                | 6.504    | -16.369         | -7.631 | -6.119  | 10 | 0.001*             |
| หญิง (N = 19)                |                                 |                    |          |                 |        |         |    |                    |
| 111.88 ± 6.7                 | 122.17 ± 11.12                  | -10                | 4.11     | -11.981         | -8.019 | -10.607 | 18 | 0.001*             |
| รวม (N = 30)                 |                                 |                    |          |                 |        |         |    |                    |
| 109.30 ± 11.91               | 120.03 ± 6.18                   | -10.733            | 5.102    | -12.638         | -8.828 | -11.523 | 29 | 0.001*             |

3.3 เปรียบเทียบมุมกางแขนจากความยาวกล้ามเนื้อ pectoralis major: clavicular part ก่อนและหลังการคลายกล้ามเนื้อด้วย MET ในผู้เข้าร่วมการวิจัยจำนวน 29 แขน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $P < 0.001$  (ชาย  $< 0.001$  หญิง  $< 0.001$ ) ดังแสดงใน **ตารางที่ 5**

**ตารางที่ 5** มุมกางแขนในแนวระนาบ จากความยาวกล้ามเนื้อ pectoralis major: clavicular part ที่เพิ่มมากขึ้นหลังการคลายกล้ามเนื้อด้วย MET ในเพศชาย, เพศหญิง และผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด \* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ  $P \leq 0.05$  ค่าติดลบ หมายถึงองศาการกางแขนแนวระนาบ หลังมีค่ามากกว่าก่อนคลายกล้ามเนื้อ

| Pre pect maj<br>clavicular part | Post pect maj<br>clavicular part | Paired Differences |          |                                                 |       | t     | df | Sig.<br>(2-tailed) |
|---------------------------------|----------------------------------|--------------------|----------|-------------------------------------------------|-------|-------|----|--------------------|
|                                 |                                  | Mean               | SD       | 95% Confidence<br>Interval of the<br>Difference |       |       |    |                    |
|                                 |                                  | pre-post           | pre-post | Lower                                           | Upper |       |    |                    |
| mean ± SD                       |                                  |                    |          |                                                 |       |       |    |                    |
| ชาย (N = 11)                    |                                  |                    |          |                                                 |       |       |    |                    |
| 73.63 ± 5.21                    | 81.05 ± 3.77                     | -7.41              | 5.01     | -10.78                                          | -4.04 | -4.90 | 10 | 0.001*             |
| หญิง (N =18)                    |                                  |                    |          |                                                 |       |       |    |                    |
| 79.47 ± 6.27                    | 85.31 ± 4.60                     | -6.03              | 4.75     | -8.39                                           | -3.66 | -5.38 | 17 | 0.001*             |
| รวม (N = 29)                    |                                  |                    |          |                                                 |       |       |    |                    |
| 77.07 ± 6.25                    | 83.19 ± 4.77                     | -6.55              | 4.81     | -8.38                                           | -4.72 | -7.33 | 28 | 0.001*             |

3.4 เปรียบเทียบระยะห่างระหว่างพื้นเตี้ยกับ postero-lateral aspect ของ acromial process จากความยาวกล้ามเนื้อ pectoralis minor ก่อนและหลังการคลายกล้ามเนื้อด้วย MET ในผู้เข้าร่วมการวิจัยจำนวน 22 คน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $P < 0.001$  (ชาย  $< 0.044$  หญิง  $< 0.001$ ) ดังแสดงใน **ตารางที่ 6**

**ตารางที่ 6** ระยะห่างระหว่างพื้นเตี้ยกับ postero-lateral aspect ของ acromial process จากความยาวกล้ามเนื้อ pectoralis minor ที่ลดลง (ความยาวกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น) หลังการคลายกล้ามเนื้อด้วย MET ในเพศชาย เพศหญิง และผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด \* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$

| Pre – Post pec-<br>toralis minor | Pre – Post<br>pectoralis<br>minor | Paired Differences |          |                                                 |       | t    | df | Sig.<br>(2-tailed) |
|----------------------------------|-----------------------------------|--------------------|----------|-------------------------------------------------|-------|------|----|--------------------|
|                                  |                                   | Mean               | SD       | 95% Confidence<br>Interval of the<br>Difference |       |      |    |                    |
|                                  |                                   | pre-post           | pre-post | Lower                                           | Upper |      |    |                    |
| mean $\pm$ SD                    |                                   |                    |          |                                                 |       |      |    |                    |
| ชาย (N = 9)                      |                                   | 0.30               | 0.38     | 0.01                                            | 0.59  | 2.40 | 8  | 0.044*             |
| 3.61 $\pm$ 1.12                  | 3.58 $\pm$ 1.13                   |                    |          |                                                 |       |      |    |                    |
| หญิง (N = 13)                    |                                   | 0.50               | 0.39     | 0.26                                            | 0.73  | 4.62 | 12 | 0.001*             |
| 3.21 $\pm$ 0.85                  | 3.02 $\pm$ 0.73                   |                    |          |                                                 |       |      |    |                    |
| รวม (N = 22)                     |                                   | 0.42               | 0.39     | -2.45                                           | 0.59  | 5.05 | 21 | 0.001*             |
| 3.33 $\pm$ 0.94                  | 3.25 $\pm$ 0.92                   |                    |          |                                                 |       |      |    |                    |

## วิจารณ์ผลการศึกษา

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) ในทุกค่าของตัวแปรระหว่างก่อนและหลังการคลายกล้ามเนื้อ pectoral ด้วย MET ผลคือ การคลายกล้ามเนื้อ pectoral ทั้ง 3 มัด สามารถช่วยลดความตึงตัวของเส้นประสาทได้ ซึ่งข้อค้นพบนี้อาจอธิบายได้จากผลการศึกษาของ Jeberzadeh S และคณะในปี 2004<sup>(18)</sup> พบความสัมพันธ์ของการเพิ่มขึ้นของ mechanosensitivity ของกล้ามเนื้อ pectoralis major ขณะตรวจ ULNT1 โดยวิเคราะห์ว่า mechanosensitivity ที่เพิ่มมากขึ้นนี้เกิดจากกลไกการป้องกันการยืดของเส้นประสาท (withdrawal response) ซึ่งจะมีผลให้เกิดอาการปวดขึ้นได้ ดังนั้นจึงเป็นไปได้ว่าความตึงตัวของกล้ามเนื้อ pectoralis ที่เกิดขึ้นอาจเป็นกลไกของร่างกายในการป้องกันการบาดเจ็บต่อเส้นประสาท เนื่องจากการหดสั้นของกล้ามเนื้อ pectoralis major จะทำให้ข้อไหล่อยู่ในท่าหมุนเข้า (internal rotation) ซึ่งเป็นท่าที่ทำให้เกิดการลดความตึงตัวของเส้นประสาท แต่ในทางตรงกันข้ามการอยู่ในท่าหดสั้นของเส้นประสาทที่นานเกินไปก็อาจทำให้เกิดคุณสมบัติเชิงกลแบบ viscoelastic ของเส้นประสาทลดลงเช่นกัน หรือการที่อยู่ในท่าทางที่ไม่เหมาะสมนานๆก็อาจเป็นสาเหตุให้เส้นประสาทตึงตัว และเกิดการหดสั้นของกล้ามเนื้อขึ้นได้ ดังเช่น การศึกษาของ Greening J และคณะในปี 2003<sup>(7)</sup> พบว่า contralateral neck side flexion ขณะที่ shoulder protraction จะมีผลทำให้การเคลื่อนไหวของเส้นประสาท median ลดลง นอกจากนี้การศึกษาของ Borstad ในปี 2006<sup>(9)</sup> ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ท่าพัก (resting position) กับ posture-impairment ในลักษณะ “แบะไหล่” หรือ scapular internal rotation และ thoracic kyphosis พบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างการหดสั้นของกล้ามเนื้อ pectoralis minor ซึ่งการหดสั้นของกล้ามเนื้อที่อยู่รอบๆ เส้นประสาทนี้เองจะทำให้เกิดภาวะ entrapment neuropathy ซึ่งเกิดจากการบาดเจ็บซ้ำๆจากการเคลื่อนไหวปกติของแขนขาได้<sup>(18)</sup> ย้อนกลับไปเป็นวงจรการบาดเจ็บซ้ำไปซ้ำมา การเปรียบเทียบกับองศาการเหยียดข้อศอกในท่า ULNT1 และความยาวกล้ามเนื้อ pectoral (pectoralis major: sternal part, pectoralis major: clavicular part, pectoralis minor) ชายและหญิง พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) ในมุมกางแขนในแนวระนาบขณะทดสอบความยาวกล้ามเนื้อ pectoralis major: clavicular part ก่อน

และหลังการคลายกล้ามเนื้อด้วยเทคนิค MET เท่านั้น อาจเนื่องมาจากผู้เข้าร่วมวิจัยเพศชายมีจำนวนน้อยเกินไป โดยมีเพียง 11 คน ซึ่งน้อยกว่าเพศหญิงกว่าครึ่งหนึ่ง ทำให้ไม่เห็นความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง และนอกจากนี้เมื่อพิจารณาองศาการเหยียดข้อศอกในท่า ULNT1 หลังการคลายกล้ามเนื้อ pectoral พบว่าทั้งชายและหญิง ยังคงมีค่าน้อยกว่าปกติ (tolerance level เพศชาย  $179 \pm 1.10$  องศา เพศหญิง  $178 \pm 6.06$  องศา) เพราะการวิจัยครั้งนี้เป็นเพียงการศึกษาผลหลังการยืดทันที (immediate effect) ของการคลายกล้ามเนื้อ อย่างไรก็ตามการรักษาด้วยการคลายกล้ามเนื้ออย่างสม่ำเสมอจะทำให้ความตึงตัวของเส้นประสาทกลับมาเป็นปกติได้

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองศาการเหยียดข้อศอกที่เปลี่ยนแปลงกับความยาวของกล้ามเนื้อแต่ละมัดที่เปลี่ยนแปลง พบว่ากล้ามเนื้อทั้ง 3 มัด (pectoralis major: sternal part, pectoralis major: clavicular part, pectoralis minor) มีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้นพร้อมกับองศาการเหยียดข้อศอกขณะตรวจ ULNT1 ที่เพิ่มมากขึ้นด้วย นอกจากนี้งานวิจัยยังพบว่าผู้เข้าร่วมวิจัยมีการหดสั้นของกล้ามเนื้อ pectoralis major: sternal part 100 % มีการหดสั้นของกล้ามเนื้อ pectoralis major: clavicular part 96.67 % และมีการหดสั้นของกล้ามเนื้อ pectoralis minor 73.33 % อาจเนื่องมาจากท่าทางในการทำงานในชีวิตประจำวันส่วนใหญ่อยู่ในท่ากอด และเคลื่อนย้ายสิ่งของนั้นต้องการการเคลื่อนไหวที่สำคัญ 3 ท่าด้วยกัน คือ ยกแขน (shoulder flexion) หมุนแขนเข้า (internal rotation) และหุบแขน (adduction) ซึ่งกล้ามเนื้อ pectoralis major เป็นกล้ามเนื้อที่สำคัญที่สุดที่ทำหน้าที่ในทั้ง 3 action นี้<sup>(11, 12)</sup> ส่วนการหดสั้นของ pectoralis minor น่าจะเกิดจากการอยู่ในท่าทางที่ไม่เหมาะสม<sup>(9)</sup> ซึ่งทำให้ไม่พบการหดสั้นของกล้ามเนื้อมัดนี้ในผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคน

การวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่าการคลายกล้ามเนื้อกลุ่ม pectoralis สามารถลดความตึงตัวของเส้นประสาท median ได้ แต่ไม่สามารถสรุปได้ว่ากล้ามเนื้อหดสั้นทำให้เกิดการตึงตัวของเส้นประสาท หรือการตึงตัวของเส้นประสาททำให้เกิดกลไกการป้องกันตัวเองโดยมีการหดสั้นของกล้ามเนื้อขึ้น นอกจากนี้การอยู่ในท่าทางที่เหมาะสม (correct posture) ก็จะทำให้โอกาสเกิดการหดสั้นของกล้ามเนื้อและเส้นประสาทลดลง ดังนั้นถึงแม้ผู้รักษาได้ทำการแก้ไขความตึงตัวของเส้นประสาทแล้วแต่ผู้ป่วยยังคงอยู่ในท่าทางการทำงานที่ไม่ดีแล้ว

ก็สามารถทำให้เกิดการดึงตัวของเส้นประสาทซ้ำแล้วซ้ำอีกได้ การแก้ไขท่าทางการทำงานให้เหมาะสมจึงช่วยลดปัญหาในระยะยาวได้<sup>(19)</sup>

เทคนิคการคลายกล้ามเนื้อด้วย MET Ballantyne F. และ Fryer G. ปี 2003<sup>(20)</sup> ได้ทำการศึกษาผลของ MET ต่อ hamstring extensibility ในผู้เข้าร่วมวิจัยที่ไม่มีอาการพบว่ามีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของมุมการเหยียดเข่า ( $P < 0.019$ ) หลังการทำ MET นอกจากนี้มีศึกษามากมายที่ทำศึกษาผลการใช้ MET เปรียบเทียบกับเทคนิคอื่นๆ ได้แก่ static หรือ ballistic stretching พบว่า MET สามารถเพิ่ม muscle extensibility ได้มากกว่าทันทีหลังการรักษา

การทดสอบความยาวกล้ามเนื้อและคลายกล้ามเนื้อด้วย MET นั้น ผู้วิจัยต้องหาดำแหน่งที่เริ่มมีความตึง (R1) ในการหา R1 ของกล้ามเนื้อ pectoralis major: clavicular part นั้น พบว่ามีทิศทาง R1 ของกล้ามเนื้อ pectoralis major: sternal part เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เนื่องจากกล้ามเนื้อ 2 มัดนี้มีใยกล้ามเนื้อ บางส่วนสัมพันธ์กันและมีการทำงานในทิศทางเดียวกัน ทำให้ค่าความเที่ยงตรงในการทดสอบกล้ามเนื้อมัดนี้มีค่าน้อยกว่ากล้ามเนื้อมัดอื่นๆ ( $ICC = 0.85$ ) และการให้ผู้เข้าร่วมวิจัยออกแรงเกร็งกล้ามเนื้อ pectoralis major: clavicular part ก็จะมีการเกร็งกล้ามเนื้อ ส่วน sternal part ร่วมด้วย อย่างไรก็ตามในการวิจัยได้มีลำดับการคลายกล้ามเนื้อผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นลำดับเหมือนกันทุกคน คือ 1. pectoralis minor 2. pectoralis major: clavicular part และ 3. pectoralis major: sternal part

นอกจากนี้ในการคลายกล้ามเนื้อด้วย MET พบว่า ผู้เข้าร่วมการวิจัยบางคนที่ใช้เวลาในการคลายกล้ามเนื้อนาน และไม่คอยประสบความสำเร็จในการคลายด้วยวิธีดังกล่าว อาจเนื่องจากความตึงตัวของกล้ามเนื้อ มิได้เกิดจากการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อเพียงอย่างเดียว พบว่าน่าจะเป็นปัญหาจากการทรงท่า ซึ่งน่าจะมีการศึกษาครั้งต่อไป ระหว่างความสัมพันธ์ของการทรงท่ากับความตึงตัวของกล้ามเนื้อ และเส้นประสาท

### สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การคลายกล้ามเนื้อ pectoralis ทั้ง 3 มัด สามารถช่วยลดความตึงตัวของเส้นประสาท median ได้ ซึ่งเป็นสิ่งที่นักกายภาพบำบัดควรตระหนักและให้ความสำคัญกับกล้ามเนื้อมัดนี้เพิ่มมากขึ้นเพื่อป้องกันและรักษาโรคที่เกิดจากการกดทับ

ของเส้นประสาท median nerve อีกนัยหนึ่งคือ การเกร็ง หรือดึงตัวของกล้ามเนื้อ pectoralis มีผลต่อความตึงตัวของเส้นประสาท median เมื่อพบว่าผู้ที่มีความตึงตัวต่อ เส้นประสาท median ควรคำนึงถึงการยืดกล้ามเนื้อดังกล่าวด้วย เนื่องจากการวิจัยนี้ทำการคลายกล้ามเนื้อทั้ง 3 มัด แล้วจึงวัดผลความตึงตัวของเส้นประสาท ในการศึกษาครั้งต่อไปผู้วิจัยจึงแนะนำให้ทำการศึกษาแบบ randomized control trial ในผู้เข้าร่วมวิจัย 4 กลุ่ม คือ pectoralis major: sternal part, clavicular part และ pectoralis minor และกลุ่มควบคุม เพื่อเปรียบเทียบว่ากล้ามเนื้อมัดใดสามารถช่วยลดความตึงตัวของเส้นประสาทได้มากกว่ากัน และมีกลุ่มควบคุมเพื่อให้ทราบว่าการทำท่าในการทดสอบความยาวกล้ามเนื้อซึ่งเป็นการยืดกล้ามเนื้อนั้นเอง มีผลต่อความยาวกล้ามเนื้อที่เพิ่มมากขึ้นหรือไม่ นอกจากนี้ผู้วิจัยแนะนำให้ทำการศึกษาในกลุ่มผู้ที่มีอาการจากการกดทับของเส้นประสาท (symptomatic participant) แล้วดูผลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการลดอาการปวด และความสามารถในการทำงานที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งจะทำให้ข้อมูลการวิจัยมีประโยชน์ในทางคลินิกมากขึ้น

### เอกสารอ้างอิง

1. Butler DS, Gifford L. The concept of adverse mechanical tension in the nervous system. Part 2: examination and treatment. *Physiotherapy* 1989; 75: 629-36.
2. Kostopoulos D. Treatment of carpal tunnel syndrome : a review of non-surgical approaches with emphasis in neural mobilization. *Bodyw Mov Ther* 2004; 8: 2-8.
3. Coppieters MW, Stappaerts KH, Everaert DG, Staes FF. Addition of test components during neurodynamic testing: Effect on range of motion and sensory responses. *J Orthop Sports Phys Ther* 2001; 31: 226-35.
4. Greening J, Lynn B. Minor peripheral nerve injuries: an underestimated source of pain? *Man Ther* 1998; 3: 187-94.
5. Kenneally M. The upper limb tension test. In : *Precedings of the 4<sup>th</sup> Biennial Conference of the Manipulative Therapists Association of*

6. ชมพูนุท สุวรรณศรี, จิตวีร์ ขำเดช. การตอบสนองต่อการทดสอบความตึงตัวของเส้นประสาท 1 (median bias) ในคนไทยสุขภาพดี อายุ 17-22 ปี. วารสารกายภาพบำบัด 2549; 28: 43-55.
7. Greening J, Lynn B. Sensory and autonomic function in the hands of patients with non specific arm pain (NSAP) and asymptomatic office workers. Pain 2003; 104: 275-81.
8. Jullius A, Lee R, Dilliey A, Lynn B. Shoulder posture and median nerve sliding. BMC Musculoskeletal Disorders 2004; 5: 23.
9. Bostad JD. Resting position variables at the shoulder : evidence to support a posture-impairment association. Phys Ther 2006; 86: 549-57.
10. Gil Coury HJC, Camarotto JA, Menegon NL, et al. Technical report: relatorio do estudo diagnostic e recomendacoes ergonomicas da Unidade P/MG. Processo FAI-UFSCar N. 1277/95.22, 1995: 129. (in Portuguese).
11. Steindler A. The mechanical analysis of the knee joint In Kinesiology of the human body. Springfield IL: Charles C Thomas Publisher 1955; 330-40.
12. Wells K, Luttgers K. Kinesiology and scientific basis of human motion. London: Saunders PA. 1976; 591.
13. Chaitow L, Liebenson C, Murphy DR. Muscle Energy Technique. London: Churchill Livingstone. 2001.
14. ชมพูนุท สุวรรณศรี, จิตวีร์ ขำเดช. การตอบสนองต่อการทดสอบความตึงตัวของเส้นประสาท 3 (ulnar bias) ในคนไทยสุขภาพดี อายุ 17-24 ปี. วารสารกายภาพบำบัด 2552; 31: 55-7.
15. Kendall FP, McCreary KE, Provance GP. Muscles testing and function. 4<sup>th</sup> ed. United States of America: Williams & Wilkins. 1993; 276-8, 343.
16. Sahrmann S. Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes. London : Mosby. 2002.
17. Bandy WD, Irion JM, Briggler M. The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. Phys Ther 1997; 10: 1090-6.
18. Jeberzadeh S, Scutter S, Nazeran H. Mechano-sensitivity of the median nerve and mechanically produced motor response during upper limb neurodynamic test 1. Physiotherapy 2004; 91: 94-100.
19. McLellan DL, Swash M. Longitudinal sliding of the median nerve during movements of the upper limb. J Neurology Neurosurg Psyc 1976; 39: 566-70.
20. Ballantyne F, Fryer G. The effect of muscle energy technique on hamstring extensibility: the mechanism of altered flexibility. J Osteo Med 2003; 6: 59-63.