

การตอบสนองต่อการทดสอบความตึงตัวของเส้นประสาท 2 (radial bias) ในคนไทยสุขภาพดี อายุ 18-30 ปี

ชมพูนุท สุวรรณศรี *, จิตวรี บำเคช

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการตอบสนองความตึงตัวของเส้นประสาท radial ด้วยการทดสอบ upper limb neurodynamic 2 [ULNT 2 (radial bias)] ของแขนทั้งสองข้าง ในคนไทยสุขภาพดี ช่วงอายุ 18-30 ปี โดยวัดองศาการเหยียดข้อศอก บริเวณที่แสดงอาการ และ ลักษณะอาการที่ตอบสนองต่อการทดสอบ ในระดับเริ่มรู้สึก (threshold level) และระดับทนแทบไม่ไหว (tolerance level) ผู้ถูกทดสอบเป็นชายไทยสุขภาพดี จำนวน 70 คน และ หญิงสุขภาพดี จำนวน 70 คน มีลำดับขั้นตอนของการทดสอบด้วย ULNT 2 คือ การดึงสะบักลง, หมุนหัวไหล่เข้าข้างในพร้อมกับคว่ำมือ กระดกข้อมือลง และกำนิ้วมือขณะข้อมือมี ulnar deviation และ เหยียดข้อศอก ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานขององศาการเหยียดข้อศอก ระดับเริ่มรู้สึก (threshold level) ของแขนขวา และ แขนซ้าย กลุ่มผู้ถูกทดสอบชาย เท่ากับ $112.99^\circ \pm 3.92^\circ$, $112.86^\circ \pm 3.72^\circ$ ตามลำดับ หรือ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20 (หรือประมาณร้อยละ 80 ของผู้เข้าร่วมวิจัย) เท่ากับ 110° กลุ่มผู้ถูกทดสอบหญิง เท่ากับ $113.50^\circ \pm 3.09^\circ$, $113.07^\circ \pm 3.26^\circ$ ตามลำดับ หรือ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20 เท่ากับ 111° มุมการเหยียดข้อศอกของแขนขวา และ ซ้าย ระดับทนแทบไม่ไหว (tolerance level) ของกลุ่มผู้ถูกทดสอบชาย เท่ากับ $165.41^\circ \pm 10.52^\circ$, $164.98^\circ \pm 11.25^\circ$ หรือ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20 เท่ากับ 157° - 154° (ขวา-ซ้าย) หญิง เท่ากับ $168.83^\circ \pm 10.23^\circ$, $169.57^\circ \pm 9.22^\circ$ ตามลำดับ หรือ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20 เท่ากับ 165° จากการศึกษาครั้งนี้ อาการตึงพบมากที่สุด บริเวณด้านหน้าหัวไหล่ และ ด้านหน้าของต้นแขน ในชาย-หญิง ต่อการทดสอบ ULNT 2 ผลการศึกษาดังกล่าวสามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการตรวจคัดกรองผู้ป่วยทางกายภาพบำบัดที่มีปัญหาเกี่ยวกับความตึงตัวของเส้นประสาท radial ทั้งชายและหญิง ช่วงอายุ 18-30 ปี

คำสำคัญ: Upper limb tension, Upper limb neurodynamic tension, Nerve tension, Nerve mobilization

คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล อ.พุทธมณฑล จ.นครปฐม 73170

* ผู้รับผิดชอบบทความ



The responses of upper limb neurodynamic tension test 2 (radial bias) in Thai healthy people aged 18-30 years

Chompunoot Suwanasri*, Jitvaree Khamdej

Abstract

The purpose of this study is to investigate the responses of radial nerve tension by upper limb neurodynamic test 2 [ULNT 2 (radial bias)] of both arms in Thai healthy people aged 18-30 years by measurement of angle of elbow extension, responding area and characteristic of response at threshold level and tolerance level. Subjects are 70 males and 70 females aged 18-30 years. The order of test is scapular depression, shoulder internal rotation with pronation, flexion wrist and fingers with ulnar deviation and elbow extension. Results reveal that median and standard deviation of elbow extension at threshold level of right and left side of male are $112.99^\circ \pm 3.92^\circ$, $112.86^\circ \pm 3.72^\circ$ or at 20th percentile = 110° female are $113.50^\circ \pm 3.09^\circ$, $113.07^\circ \pm 3.26^\circ$ respectively or at 20th percentile (or approximately 80 % of the research group) = 111° . At tolerance level of right/left side of elbow extension of male are $165.41^\circ \pm 10.52^\circ$, $164.98^\circ \pm 11.25^\circ$ or at 20th percentile = 157° - 154° (right/left side) female = $168.83^\circ \pm 10.23^\circ$, $169.57^\circ \pm 9.22^\circ$ respectively or at 20th percentile = 165° . The most common responding areas of ULNT 2 are tension at the anterior aspect of shoulder region and the anterior aspect of arm in both males and females. Results of this study can provide information for diagnostic screening of the Thai musculoskeletal patients in physical therapy unit who have upper limb neurodynamic tension of radial nerve, aged range 18-30 years.

Key words: Upper limb tension, Upper limb neurodynamic tension, Nerve tension, Nerve mobilization

Faculty of Physical Therapy, Mahidol University, Nakorn Pathom 73170

* Corresponding author: (e-mail: ptcsw@mahidol.ac.th)

บทนำ

ระบบประสาทเป็นส่วนที่ติดต่อกันทั้งตัว จากแนวคิดของ Weaver R.⁽¹⁾ โดยมีกลไกการยืดยาว (elongation), ดึงตัว (tension), และการเคลื่อน (glide) รายงานว่า ขบวนการแรกของการยืดยาวของเส้นประสาท ไม่มีผลโดยตรง แต่จะมีผลต่อสรีรวิทยา กล่าวคือเกิด elastic limit ของเส้นประสาทส่วนปลายที่แรงดึงเพิ่มขึ้นร้อยละ 7-20 ขณะที่รากประสาทมี elastic limit ที่ร้อยละ 15 งานวิจัยดังกล่าวบ่งชี้ว่า รากประสาทมีความทนต่อแรง (load) น้อยกว่าประสาทส่วนปลาย ถ้าให้แรงต่อไปเรื่อยๆ จะเกิดการฉีกขาดที่ epineurium เป็นอันดับแรก แรงดึงตัว (tension force) ของเส้นประสาทจะมีผลต่อการไหลเวียนโลหิตภายในเส้นประสาท (intraneural blood flow) และผลต่อการทำหน้าที่ของเส้นประสาท Lundborg และ Rydevik (จาก Walsh MT⁽¹⁾) รายงานถึงความดึงตัวของเส้นประสาทที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 5-10 จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของการไหลเวียนโลหิตที่มาเลี้ยงเส้นประสาท และถ้าแรงดึงตัวเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 11-18 จะทำให้เกิดการขาดเลือดอย่างสมบูรณ์ Naito พบว่าถ้ามีแรงกดจากภายนอก 50-70 mmHg จะทำให้ไม่มีเลือดไหลเวียนไปยังเส้นประสาทได้ Wall 1992 (จาก Walsh MT⁽¹⁾) พบว่า ถ้าเพิ่ม strain ร้อยละ 12 จะทำให้เกิดการลดลงของ compound nerve action potential อย่างรวดเร็ว และฟื้นกลับมาเพียงร้อยละ 40 หลังนำแรงกดออก Wall และคณะสรุปว่าการตอบสนองของร่างกายต่อการยืด (stretch) จะไม่เกิดขึ้นทันที และถ้ายืดค้างนานๆ อาจจะทำให้เกิดการทำลายโดยไม่คืนกลับได้ (irrecoverable damage)

ความดึงตัวของระบบประสาทอาจเกิดขึ้นทั้งภายในเส้นประสาท และภายนอกเส้นประสาท (intraneural and extraneural) กลไกในการทำให้เส้นประสาทยืดยาวออก (elongation) จะทำให้เกิด intraneural gliding จากการศึกษาค้นคว้าของ Lee⁽²⁾ อ้างถึง Dahlin & McLean ต่อยางานการขัดขวางการนำกระแสประสาท เมื่อมีแรงดันภายนอกที่ 30 และ 50 mmHg. นาน 2 ชั่วโมงจะคืนกลับภายใน 24 ชม. แต่ถ้าเพิ่มแรงดัน 200 mmHg นาน 2 ชั่วโมง เวลาที่ใช้ในการฟื้นตัว 3 วัน และที่ความดัน 400 mmHg ใช้เวลาฟื้นตัว 7 วัน นอกจากนี้ Lee⁽²⁾ อ้างถึง Nemoto ว่า ถ้าทำให้เกิดแรงกดที่ 2 ตำแหน่งด้วยแรงน้อยๆบริเวณ nerve trunk จะทำให้เกิดความเสียหายของเส้นประสาทรุนแรงกว่า ซึ่งการวิจัยนี้เอง ถูกนำมาสนับสนุนทฤษฎีของ “Double crush” ของ

Upton และ Mc Comas จากอาการดังกล่าว สามารถคัดกรองปัญหาจากเส้นประสาท ด้วยการตรวจ การเปลี่ยนแปลงในการทำหน้าที่ของเส้นประสาท เช่น ความเร็วในการนำกระแสประสาท (nerve conduction velocity) อย่างไรก็ดี การตรวจดังกล่าวไม่สามารถบ่งชี้ชัดเจนนักถ้าอาการไม่มากพอ⁽²⁾ Schmid 2009⁽³⁾ กล่าวอ้างว่า การเพิ่ม mechano-sensitivity เป็นกุญแจสำคัญในการตรวจแยกโรคในกรณีดังกล่าวข้างต้น เช่น upper limb neurodynamic test (ULNT), straight leg raising test (SLR)⁽⁴⁾, การคลำเส้นประสาท (nerve palpation)^(5,6) การทดสอบด้วย ULNT ถูกนำมาใช้ตรวจความดึงตัวของเส้นประสาทแขน โดยมีงานวิจัยสนับสนุน เกี่ยวกับเรื่องนี้ เช่น ความน่าเชื่อถือ (reliability) ของการตรวจด้วย ULNT มีค่า intra-reliability > 0.9, ในกรณีการวัดค่าความเที่ยงตรง (validity) มีการศึกษาพบว่า positive predictive value ร้อยละ 85 และ negative predictive value ร้อยละ 91 ส่วนความไว (sensitivity) ต่อการนำ ULNT มาใช้ตรวจแยกโรคพบว่ามีค่าเท่ากับร้อยละ 77 และมีค่าความจำเพาะเจาะจง (specificity) เท่ากับร้อยละ 94⁽¹⁾

น่าประหลาดใจว่า ถึงแม้ว่าคนปกติที่ไม่มีอาการปวด มาตรวจวัดความดึงตัวของเส้นประสาท ค่ามุมการเหยียดข้อศอกขณะมีความดึงตัวของเส้นประสาท median ในคน Caucasians อยู่ที่ 126.83-163.5 องศา⁽⁷⁾ ในประชากรไทย ชมพูนุท และคณะ⁽⁸⁾ ตรวจวัด ณ เบอร์เซนต์โทลส์ 20 หรือ 80 ของกลุ่มผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหญิง-ชายไทยสุขภาพดี 200 คน ที่ช่วงอายุ 17-22 ปี พบว่าองศาการเหยียดข้อศอก ขณะทดสอบด้วยความดึงตัวของเส้นประสาท median เมื่อเริ่มรู้สึก มีค่ามุมมากกว่า 140 องศาในเพศหญิง และ มากกว่า 158 องศาในเพศชาย อีกทั้งค่ามุมการเหยียดข้อศอกเมื่อรู้สึกมากจนทนไม่ไหว ทั้งหญิงและชาย ได้ค่ามากกว่า 180 องศา และขณะทดสอบด้วยความดึงตัวของเส้นประสาท ulna⁽⁹⁾ ค่ามุมการกางข้อไหล่ในเพศชายมากกว่า 52 องศา ในเพศหญิงมากกว่า 34-35 องศา ค่าที่ได้นี้สามารถนำมาใช้คัดกรอง หรืออ้างอิงค่าของคนไทยสุขภาพดีที่ย่อมให้มีความดึงตัวของเส้นประสาท ผู้วิจัยได้นำมาคัดกรองคนไทยสุขภาพดีที่มีผลบวกของการวัดค่าความดึงตัวของเส้นประสาท median หรือ มีค่าองศาการเหยียดข้อศอกน้อยกว่าค่าดังกล่าว (< 140° ในเพศหญิง, < 158° ในเพศชาย) ในผู้ที่ทำงานนั่งโต๊ะคอมพิวเตอร์ มาออกกำลังด้วยการรำไทยช่วงเวลาหนึ่ง แล้วสามารถทำให้ค่าองศาการเหยียดข้อศอกเพิ่มขึ้น⁽¹⁰⁾ จากงานวิจัยเพื่อหาค่าปกติของเส้น

ประสาท median และ ulna ผู้วิจัยสนใจทำการศึกษาค่ามุม การกระดกข้อมือขณะทดสอบความตึงตัวของเส้นประสาท radial ในท่า depression scapular, internal rotation, ใน ขณะแขนกาง 30°, คว่ำมือ กระดกข้อมือ (wrist flexion) ขณะกำมือ และ ulna deviation ขณะศึกษานำร่อง พบว่าท่า ที่ตรวจดังกล่าวไม่สามารถนำมาใช้วัดได้เที่ยงตรง เนื่องจากมุม การกระดกข้อมือ มีการหมุนของแขน (internal rotation) (ใน ท่าเหยียดข้อศอก), คว่ำมือ (pronation) และ ulna deviation อีกทั้งการศึกษาของ Shadlock⁽¹¹⁾ กล่าวว่า การทดสอบความ ตึงตัวของเส้นประสาทสามารถสลับท่าประกอบ (component) แต่ละส่วนได้ ครึ่งนี้ผู้วิจัยจึงศึกษา ค่าการเหยียดข้อศอกขณะ ทดสอบความตึงตัวของเส้นประสาท radial ในคนไทยสุขภาพ ดี ช่วงอายุ 18-30 ปี โดยมีลำดับขั้นตอนคือ depression ของ หัวไหล่ หมุนแขนเข้า (internal rotation) ในท่างอศอก, คว่ำ มือ, กระดกข้อมือขณะ ulna deviation และเหยียดข้อศอก

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1. Goniometer ชนิดครึ่งวงกลมขนาดใหญ่สำหรับ วัดมุมการเอียงศีรษะ (รูปที่ 1A) ทำขึ้นโดย นำแผ่นพลาสติก ครึ่งวงกลมมาตรฐาน ถ่ายเอกสารขยายใหญ่ เคลือบด้วยแผ่น พลาสติก

2. Head piece ทำจากแผ่นไม้ บุด้วยผ้านุ่มรองรับ ศีรษะ มีช่องกลางเพื่อให้หูของผู้ถูกทดสอบไม่ถูกกด (รูป ที่ 1B) นำ head piece วางบน goniometer ขนาดใหญ่ โดยกึ่งกลางของแท่น (มีเครื่องหมายกำกับ) วางให้ตรงกับ จุดศูนย์กลางของ Goniometer ครึ่งวงกลม เมื่อผู้เข้าร่วมวิจัย นอนหงาย และวางศีรษะระหว่าง head piece จัดให้ spinous process ของ C7 ตรงกับกึ่งกลางของขอบล่างของแผ่นไม้ รัศ ศีรษะผู้ถูกทดสอบด้วย Velcro โดยจัดแต่งไม้ (รูปที่ 1C) เป็นตัวชี้อ่านค่ามุมการเอียงศีรษะ ให้ตรงอยู่ที่ตำแหน่ง 90 องศา แท่นไม้ head piece นี้ ป้องกันไม่ให้มีการหมุนศีรษะ ขณะทำการเอียงศีรษะ และ ช่วยลดแรงฝืดของเตียงกับศีรษะ

3. แผ่นพลาสติกรูปภาพแขนด้านหน้า-หลัง ข้างซ้ายและขวา (รูปที่ 1D) โดยแบ่งบริเวณของแขน เพื่อให้เกิดการกระชับ ในการเขียน จึงใช้ตัวหนังสือแทนบริเวณต่างๆดังต่อไปนี้คือ A = lateral neck region, B = supraclavicular region, C = pectorals region, D = supero-anterior aspect of arm, E = supero-lateral aspect of arm, F = infero-medial aspect of arm, G = infero-anterior aspect of arm, H =

infero-lateral aspect of arm, I = anterior cubital region, J = posterior cubital region, K = supero-medial aspect of forearm, L = supero-anterior aspect of forearm, M = supero-lateral aspect of forearm, N = infero-medial aspect of forearm, O = infero-anterior aspect of forearm, P = infero-lateral aspect of forearm, Q = hypothenar region, R = 4th of palmar aspect of hand, S = 3rd of palmar aspect of hand, T = 2nd of palmar aspect of hand, U = thenar region, V = little finger, W = ring finger, X = middle finger, Y = thumb finger

4. ผ้าหนาและนุ่มยาวประมาณ 1 เมตร คล้องกับ dynamometer ที่อ่านค่าได้ 4 กิโลกรัม เพื่อใช้ดึงให้เกิด shoulder depression (รูปที่ 1E)

5. Goniometer ขนาดมาตรฐานเพื่อวัดมุมการ เหยียดข้อศอก (รูปที่ 1 F)

6. สก็อตเทป และ กรรไกร ใช้รัดให้แขนของ goni- ometer แนบติดกับแขนผู้เข้าร่วมวิจัย (รูปที่ 1 G)

วิธีการศึกษา

ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด 140 คน เป็นชายไทย 70 คน และ หญิงไทย 70 คน ช่วงอายุ 18-30 ปี ผ่านการทำ แบบสอบถามเพื่อคัดกรองผู้ที่ไม่มีอาการปวด เจ็บ ชา กล้าม เนื้ออ่อนแรง หรือมีการจำกัดการเคลื่อนไหวของ ศีรษะ คอ, ไหล่, สะบัก, แขน, มือ รวมถึงไม่มีอาการไข้และปวดศีรษะ หรือรับประทานยาใดๆก่อนการทดสอบภายใน 24 ชั่วโมง อีกทั้งไม่มีความผิดปกติของแขน มือ และหลังส่วนบน นอกจากนี้ในกลุ่มหญิงไทย ขณะทดสอบต้องไม่มีระดู (เพื่อเลี่ยงอาการ ปวดระดูที่อาจรบกวนการแปลผลความรู้สึกถึง ปวด เจ็บ ชา ของการวิจัยครั้งนี้) และไม่ได้ รับประทานยาใดๆภายใน 24 ชั่วโมง ก่อนได้รับการตรวจด้วย ULNT 2 ผู้เข้าร่วมวิจัยซึ่งได้ รับการแจ้งสิทธิและเซ็นยินยอมในแบบฟอร์มของคณะกรรมการ จริยธรรมการวิจัยในคนของ มม.มหิดล จะได้รับการสุ่มลำดับ การทดสอบเพื่อกำหนดว่า จะเริ่มทำการทดสอบด้วย ULNT2 ของแขนข้างใด หลังจากนั้นผู้เข้าร่วมวิจัยทำการยืดกล้ามเนื้อ upper trapezius ในท่าก้มและเอียงศีรษะไปด้านตรงข้ามกับ กล้ามเนื้อที่ทำการยืด และหมุนศีรษะไปด้านเดียวกับที่ยืด (รูป ที่ 3 A) กลุ่มกล้ามเนื้อ extensor ของแขนท่อนล่าง ในท่า เหยียดข้อศอก คว่ำมือ ผู้วิจัยใช้มือคุมให้เกิดการก้ำนิ้วขณะ เดียวกับกระดกข้อมือ (รูปที่ 3 B) แต่ละมัดถูกยืดค้าง 10

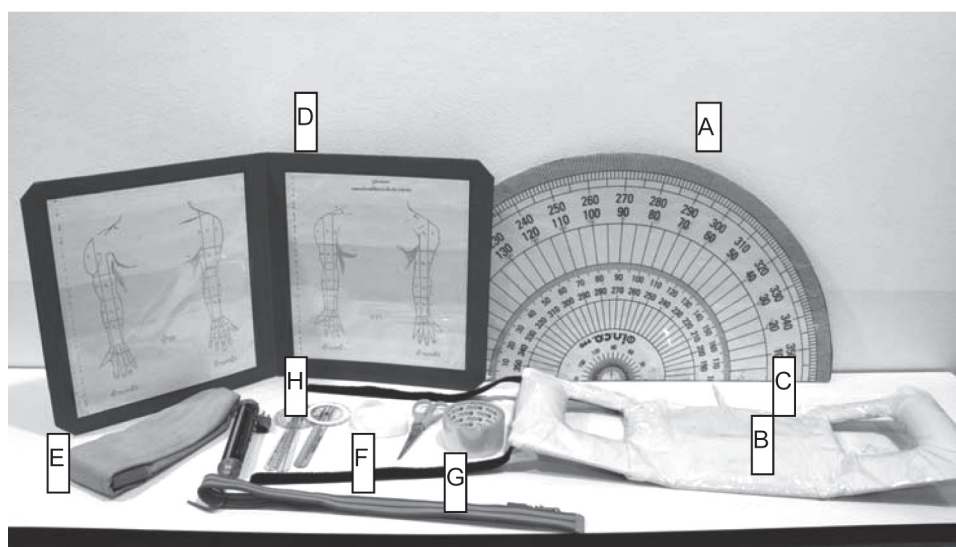
วินาที ทำสลับข้าง ทั้งหมด 2 ครั้งในแต่ละข้าง⁽⁷⁾ เพื่อลดการตึงตัวของกล้ามเนื้อดังกล่าวขณะทำการทดสอบความตึงตัวของเส้นประสาท radial จากนั้นจะถูกกลุ่มตรวจด้วย ULNT 2 แต่ละข้าง ซ้ำละ 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 2 นาที เพื่อให้ความรู้สึกจากการตรวจ ULNT 2 ในครั้งแรกหมดไป

component ของการตรวจด้วย ULNT 2 มี ดังนี้ คือ การดึงกระดูกสะบักลง (depression) ด้วยแรง 4 กิโลกรัม⁽⁸⁾, หมุนข้อไหล่เข้าด้านใน (Internal rotation)พร้อมกับคว่ำมือขณะข้อไหล่กางประมาณ 30 องศา, กระดกข้อมือและกำนิ้วมือทุกนิ้ว โดยผู้วิจัยคุมข้อมืออยู่ในท่า ulnar deviation (รูปที่ 4) และ เหยียดข้อศอก ในท่านอนหงายบนโต๊ะราบ (รูปที่ 4A) ตามลำดับ จัดให้จุด “0” ของแผ่น goniometer ครึ่งวงกลมขนาดใหญ่ อยู่ตรงกับกระดูกสันหลังคอระดับ 7 (รูปที่ 4B) วาง goniometer โดยมีจุดหมุนอยู่ที่ข้อศอก แขนหลักชี้ไปทาง acromion process และแขนเคลื่อนที่ชี้ไปที่ปุ่มกระดูกข้อมือด้านใน (ulna styloid process)

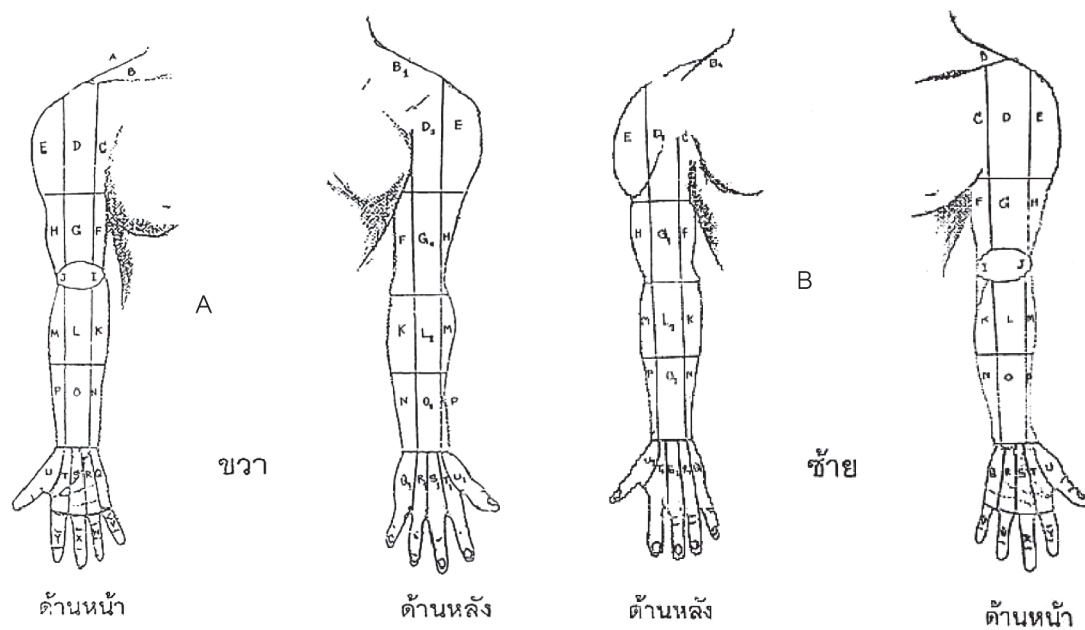
กลุ่มผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการอธิบายจุดประสงค์ของการทดสอบ ULNT 2 และความต้องการข้อมูลของผู้ทำวิจัยในการบอกความรู้สึก ณ ระดับที่เริ่มมีอาการ (threshold level) และ อาการมากที่สุด (tolerance level) พร้อมการ

บอกตำแหน่งของอาการที่มีการตอบสนองต่อการทดสอบ (รูปที่ 2) โดยค่อยๆเหยียดข้อศอก จนผู้เข้าร่วมวิจัยเริ่มรู้สึกเปลี่ยนไปจากท่าเริ่มต้น (threshold level) และเหยียดต่อไปจนกระทั่งอาการนั้นมากที่สุด โดยบันทึกข้อมูลอย่างละเอียดทั้งสองระดับดังกล่าว แม้ความรู้สึกนั้นอาจแตกต่างกันในสองระดับ เช่น ความรู้สึกเริ่มตึง เปลี่ยนเป็นอาการปวดที่ระดับทนแทบไม่ไหว ขณะเดียวกัน ผู้วิจัยจะทำการวัด และบันทึกองศาของการเหยียดข้อศอกในความรู้สึกแต่ละระดับดังกล่าว พร้อมกับบันทึกอาการใดๆ และบริเวณใดที่ผู้เข้าร่วมวิจัยรู้สึกขณะถูกจัดท่าให้เกิดความตึงตัวของเส้นประสาท radial ตามขั้นตอนที่กล่าวข้างต้น

ถ้าผู้เข้าร่วมวิจัยไม่รู้สึก ตึง เจ็บ ปวด หรือชา ให้ทำการเอียงคอ และวัดองศาเมื่อถึงระดับที่มีอาการเพิ่มขึ้นจนแทบทนไม่ไหว แต่ถ้าผู้เข้าร่วมวิจัยรู้สึกแทบทนไม่ไหวขณะเหยียดข้อศอก ให้ลดองศาการเหยียดแขน 5 องศา ผู้วิจัยจะทำการเอียงคอจนผู้เข้าร่วมวิจัยรู้สึกตึง เจ็บ ปวด ชา แทบทนไม่ไหวอีกครั้ง การเอียงศีรษะเป็นการตรวจเพื่อยืนยันว่าอาการตอบสนองต่อการทำ ULNT 2 เป็นการตอบสนองความตึงตัวของเส้นประสาท⁽¹⁾



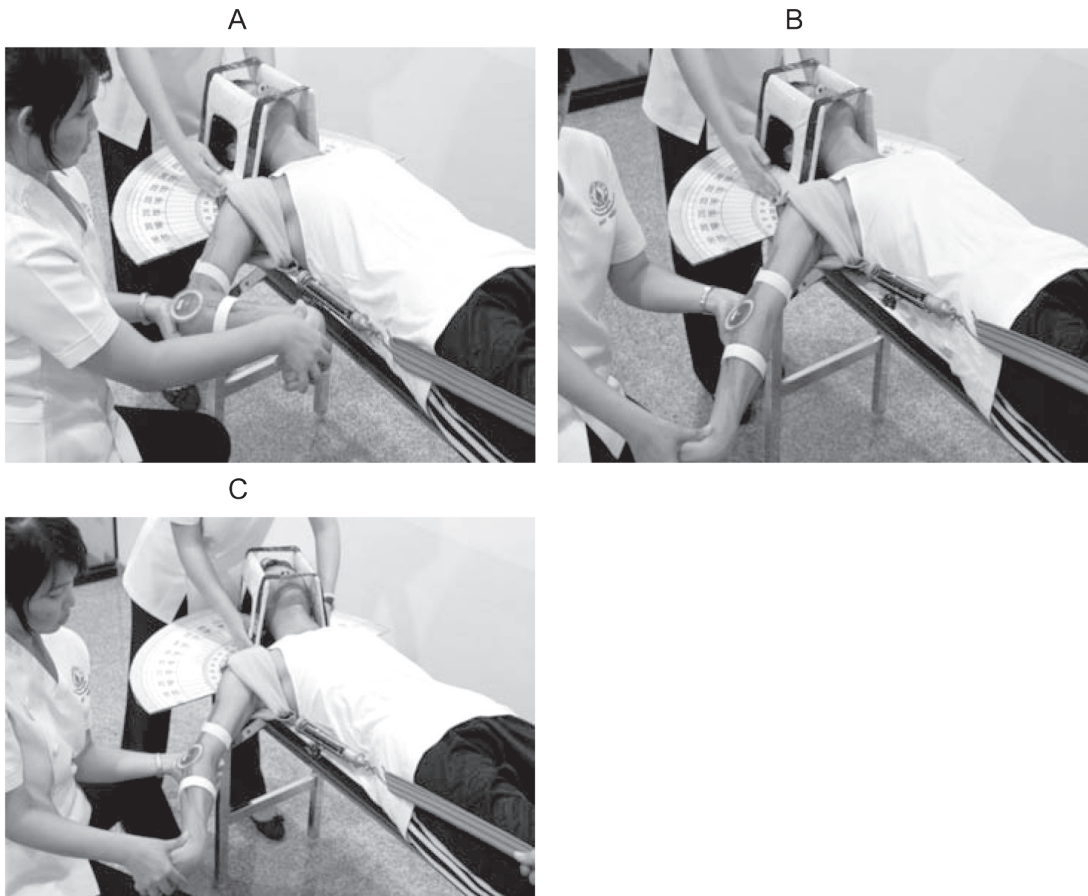
รูปที่ 1 A = Goniometer ครึ่งวงกลมขนาดใหญ่สำหรับวัดมุมการเอียงศีรษะ B= Head piece ที่มี C เป็น pointer ชี้มุมการเอียงศีรษะ D = แผ่นรูปภาพแสดงบริเวณ พร้อมตัวหนังสือกำกับในบริเวณที่ถูกแบ่งแล้ว E = ผ้าผืนยาวพาดหัวไหล่ คล้องกับ dynamometer เพื่อดึงให้เกิด depression ที่ 4 กิโลกรัม F = goniometer ขนาดมาตรฐานใช้วัดบริเวณข้อศอก G = เทปใส และ กรรไกร H=dynamometer



รูปที่ 2 แผนภาพแสดงการแบ่งส่วนของแขน โดยมีพยัญชนะภาษาอังกฤษกำกับในแต่ละส่วน เพื่อให้ผู้เข้าร่วมวิจัยบอกริเวณที่มีความรู้สึกเปลี่ยนไปได้ง่ายขึ้น A = แสดงภาพของแขนขวา B = แสดงภาพของแขนซ้าย ทั้งด้านหน้า และ ด้านหลังของแขนทั้งสอง



รูปที่ 3 A เป็นทำยืดกล้ามเนื้อ upper trapezius B เป็นทำยืดกลุ่มกล้ามเนื้อ extensor



รูปที่ 4 A เป็นการจัดทำเริ่มต้น โดยการดึงให้ป้าและสะบัดด้วยความแรง 4 กิโลกรัม ตามด้วยการหมุนหัวไหล่เข้าด้านในพร้อมกับคว่ำมือ โดยจัดให้หัวไหล่ล่าง ประมาณ 30 องศา และข้อศอกงอ 90 องศา B ค่อยๆเหยียดข้อศอกจนกระทั่งผู้เข้าร่วมวิจัยเริ่มรู้สึกมีอาการเปลี่ยนไป C ทำท่าเหยียดข้อศอกต่อไปจนถึงจุดที่มีอาการมากที่สุด ทำการเอียงศีรษะไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้ Kolmogorov Smirnov Goodness of Fit test ทดสอบการกระจายของข้อมูล พบว่าข้อมูลกระจายเป็นโค้งปกติ จึงใช้ Paired t-test ทดสอบเปรียบเทียบมุมการเหยียดข้อศอก ของแขนขวาและแขนซ้าย และ มุมการเอียงคอด้านตรงข้ามกับแขนที่ทำการทดสอบ ทั้งหมดกำหนดให้ P -value น้อยกว่า 0.05 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าเฉลี่ย และ ค่ามาตรฐานขององศาการเหยียดข้อศอกขณะทำ ULNT 2 ที่ระดับเริ่มรู้สึก และ ระดับรู้สึกแทบทนไม่ไหว ระหว่าง ชาย และ หญิงสุขภาพดี

ผลการศึกษา

กลุ่มผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด 140 คน เป็นชายไทยสุขภาพดี 70 คน และ หญิงไทยสุขภาพดี 70 คน มีอายุเฉลี่ย ชาย = 21.63 ± 1.69 ปี, หญิง = 20.59 ± 1.95 ปี น้ำหนัก

เฉลี่ย ชาย = 64.37 ± 10.85 กิโลกรัม หญิง = 52.32 ± 8.35 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย ชาย = 173.16 ± 6.19 เซนติเมตร หญิง = 160.02 ± 5.66 เซนติเมตร ดัชนีมวลกาย ชาย = 21.44 ± 3.26 หญิง = 20.45 ± 3.05 (ตารางที่ 1)

1. องศาการเหยียดข้อศอกในการตอบสนองต่อการทำ ULNT 2 ระดับที่เริ่มมีอาการ (ตึง เจ็บ ปวด ชา)

จากตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของมุมมองศาการเหยียดศอกของแขนขวาของ หญิง และ ชาย ดังนี้คือ $113.50^\circ \pm 3.09^\circ$, $112.99^\circ \pm 3.92^\circ$ ตามลำดับ ขณะที่แขนซ้าย มุมองศาการเหยียดศอก ของหญิง และ ชาย เท่ากับ $113.07^\circ \pm 3.26^\circ$, $112.86^\circ \pm 3.72^\circ$ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

2. องศาการเหยียดข้อศอกในการตอบสนองต่อการทำ ULNT 2 ระดับที่มีอาการตึง เจ็บ ปวด ชา และ/หรือ อาการอื่นๆ จนแทบทนไม่ไหว (tolerance level)

ตารางที่ 1 คุณลักษณะของผู้เข้าร่วมวิจัยประกอบด้วย เพศ อายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง และ ดัชนีมวลกาย

คุณลักษณะ	หญิง 70 คน			ชาย 70 คน		
	mean	SD	min-max	mean	SD	min-max
อายุ	20.59	1.95	18.08-28.00	21.63	1.69	18.58-30
น้ำหนัก	52.32	8.35	38-78	64.37	10.85	45-93
ส่วนสูง	160.02	5.66	150-185	173.16	6.19	157-187
BMI	20.45	3.05	16.4-30.3	21.44	3.26	16.3-30.37

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ค่าพิสัย และ ช่วงค่ามากที่สุด-น้อยสุดของ มุมการเหยียดข้อศอก ณ เริ่มรู้สึก และรู้สึกมากจนแทบทนไม่ไหว ของแขนขวาและซ้าย พร้อมทั้งค่า percentile ที่ 10 และ 20 ในเพศ ชาย-หญิง meanRtR1, meanLtR1 = ค่าเฉลี่ยของแขนขวา-ซ้ายเมื่อเริ่มรู้สึก, meanRtR2, meanLtR2 = ค่าเฉลี่ยของแขนขวา-ซ้ายเมื่อรู้สึกแทบทนไม่ไหว, meanLFRtR1, meanLFLtR2 = ค่าเฉลี่ยของการเอียงศีรษะไปทางซ้าย-ขวา (ตรงข้ามกับแขนที่ถูกทดสอบ)

ค่ามุม (องศา)	หญิง						ชาย					
	mean	SD	min-max	mode	percentile		mean	SD	min-max	mode	percentile	
					10	20					10	20
meanRtR1	113.50	3.09	101.5-120	115	110	111.1	112.99	3.92	102-122.5	115.00	107.60	110.00
meanRtR2	168.83	10.23	127.5-178	175	155.85	165	165.41	10.52	124.5-178	175.00	150.70	156.80
meanLFRtR1	40.99	9.46	24-74.5	47	29.1	33.1	47.04	10.82	20-82.5	45.00a	34.55	38.20
meanLtR1	113.07	3.26	100.5-118.5	115	109.05	111.5	112.86	3.72	102.5-124	115.00	107.65	110.50
meanLtR2	169.57	9.22	135-178	175	155.5	165.2	164.98	11.25	132-178	175.00	149.05	154.20
meanLFLtR2	42.02	9.56	22.5-64	30	30	34.2	45.34	10.37	21-78.5	46.00a	31.50	37.10

จากตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของมุมการเหยียดข้อศอกของแขนขวาเมื่อมีอาการตึง เจ็บ ปวด ชา และ/หรือ อาการอื่นๆ จนแทบทนไม่ไหว (tolerance level) ของ หญิง และ ชาย คือ $168.83^{\circ} \pm 10.23^{\circ}$, $165.41^{\circ} \pm 10.52^{\circ}$ ตามลำดับ ขณะที่แขนซ้ายวัดได้ $169.57^{\circ} \pm 9.22^{\circ}$, $164.98^{\circ} \pm 11.25$ ตามลำดับ

3. องศาการเอียงคอไปด้านตรงข้ามกับแขนที่ทำการทดสอบ

มุมการเอียงคอไปด้านตรงข้ามขณะทดสอบแขนขวา มีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของ หญิง และ ชาย เท่ากับ $40.99^{\circ} \pm 9.46^{\circ}$, $47.04^{\circ} \pm 10.82^{\circ}$ ตามลำดับ ขณะที่มุมการเอียงคอเมื่อทดสอบแขนข้างซ้ายมีค่าเท่ากับ $42.02^{\circ} \pm 9.56^{\circ}$, $45.34^{\circ} \pm 10.37^{\circ}$ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

4. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างแขนขวา และแขนซ้ายของมุมการเหยียดข้อศอก ระดับเริ่มรู้สึก (threshold level) และรู้สึกจนแทบทนไม่ไหว (tolerance level) ในผู้เข้าร่วมวิจัยหญิง (ตารางที่ 3)

ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของมุมการเหยียดข้อศอกข้อศอก เมื่อเริ่มรู้สึกตึง เจ็บ ปวด ชา ของแขนขวา-ซ้ายมีค่าเท่ากับ 113.5° - 113.07° พบว่าค่าต่างกันประมาณ $0.4286^{\circ} \pm 2.7683^{\circ}$ ค่าทั้งสองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $P < 0.05$

ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของมุมการเหยียดข้อศอกข้อศอก เมื่อรู้สึกจนแทบทนไม่ไหว ของแขนขวา-ซ้าย มีค่าเท่ากับ 168.82° - 169.57° พบว่าค่าต่างกันประมาณ $-0.7429^{\circ} \pm 7.1394^{\circ}$ ค่าทั้งสองไม่มีความแตกต่างกันอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $P < 0.05$

ค่ามุมการเอียงศีรษะ ขว-ซ้าย มีค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 40.98° และ 42.02° ตามลำดับ พบว่าค่าต่างกันประมาณ $-1.0286^\circ \pm 7.4224^\circ$ ซึ่งค่าทั้งสอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $P < 0.05$

5. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างแขนขวา และแขนซ้าย ของมุมข้อศอก ระดับเริ่มรู้สึก และ ระดับรู้สึก จนแทบทนไม่ไหว และมุมการเอียงคอ (ตารางที่ 2) ในผู้เข้าร่วมวิจัยชาย ค่าทั้งสามไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$

ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของมุมการเหยียดข้อศอกข้อศอก เมื่อเริ่มรู้สึกถึง เจ็บ ปวด ซา ของแขน ขว-ซ้ายมีค่าเท่ากับ 112.99° - 112.86° พบว่าค่าต่างกัน ประมาณ $0.1286^\circ \pm 4.3578^\circ$ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานของมุมการเหยียดข้อศอกข้อศอก เมื่อรู้สึกจนแทบทน ไม่ไหว ของแขนขว-ซ้าย มีค่าเท่ากับ 165.41° - 164.98° พบว่าค่าต่างกันประมาณ $0.4357^\circ \pm 6.1532^\circ$ ค่ามุมการ เอียงศีรษะ ขว-ซ้ายมีค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 47.04° - 45.34° ตามลำดับ พบว่าค่าต่างกันประมาณ $1.70^\circ \pm 9.96^\circ$

6. ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ระดับ 10, 20 ขององศาการ เหยียดข้อศอกที่ ระดับเริ่มรู้สึก และ ระดับทนแทบไม่ไหว และองศาการเอียงคอ แขนขว-ซ้ายของผู้ร่วมวิจัยหญิง-ชาย เพื่อดูการกระจายของข้อมูลในเปอร์เซ็นต์ไทล์ต่างๆ ตัวอย่าง เช่น ณ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20 หมายความว่า ข้อมูล 80 จาก 100 คน แสดงองศาการเหยียดข้อศอก ที่อาการเริ่มรู้สึก ของ แขนขวาและซ้าย ได้มากกว่ามุม 111.1 - 111.5 องศา ในหญิง และ 110.00 - 110.5 องศา ในชาย ระดับทนแทบไม่ไหว และ องศาการเอียงคอ แขนขว-ซ้ายของผู้ร่วมวิจัยหญิง ณ.เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20 เท่ากับ 33.10 - 34.2 องศา ในชายเท่ากับ 38.2 - 37.1 องศา ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

7. บริเวณที่ตอบสนองต่อ ULNT 1 เมื่อเริ่มรู้สึก และรู้สึกจนแทบทนไม่ไหว (ตารางที่ 3)

เนื่องจากบริเวณในการตอบสนองต่อการทำ ULNT 2 มีความแตกต่างอย่างหลากหลาย คณะผู้วิจัยจึงจะแสดง เพียง 3 อันดับแรกของผู้เข้าร่วมวิจัยบ่งชี้บริเวณที่มีความรู้สึก ซึ่งบริเวณดังกล่าวถูกนำมาเรียงอันดับคะแนนทั้งสองครั้ง ของการทดสอบต่อแขน 1 ข้าง อย่างไรก็ดี ผลการทดสอบ พบ 3 อันดับแรกพบว่า อันดับที่ 3 ของบริเวณที่ตอบสนอง ต่อ ULNT 2 นั้น เป็นบริเวณเดียวกันกับอันดับแรก ไม่ว่า จะเป็นระดับเริ่มรู้สึก, รู้สึกมากจนทนแทบไม่ไหว และเมื่อมี การเอียงศีรษะ ผลดังกล่าวรายงานเป็นเปอร์เซ็นต์ดังนี้ คือ เมื่อเริ่มรู้สึกตอบสนองต่อการทดสอบ ULNT 2 (ตาราง ที่ 3) ของเพศหญิง : อันดับแรก บริเวณหัวไหล่ด้านหน้า (D=upper-anterior aspect of arm) 26 % อันดับที่ 2 คือ บริเวณด้านนอกของต้นแขนบน (E = upper-lateral aspect of arm) มี 20% อันดับแรกของเพศชาย มีเปอร์เซ็นต์ดังนี้ บริเวณ D = 22 % บริเวณ G (lower-anterior aspect of arm), E =15 % ตามลำดับ

บริเวณที่มีการตอบสนองระดับ tolerance level ของ เพศหญิง มีเปอร์เซ็นต์ดังนี้ บริเวณด้านหน้าของแขนเหนือ ข้อศอก (G = lower-anterior aspect of arm) = 26 %, บริเวณด้านนอกเหนือข้อศอก (H = lower-lateral aspect of arm) =13 % ตามลำดับ และ อันดับแรกของเพศชาย มีเปอร์เซ็นต์ดังนี้ บริเวณ G = 16 % และบริเวณด้านนอก ของแขนล่าง (M = lateral aspect of forearm) =12 % ตามลำดับ นอกจากนี้ เมื่อทำการเอียงศีรษะไปด้านตรงข้าม บริเวณที่มีการตอบสนอง 2 อันดับแรก เพศหญิง บริเวณบ่า หลัง (A = neck area) 19 %, บริเวณเหนือไหปลาร้า (B= upper clavicle area) = 17 % ตามลำดับ ชาย บริเวณ A = 19 %, B,M = 12 % ตามลำดับ

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างแขนขวา-ซ้าย ของมุมการเหยียดข้อศอกในหญิงและชายสุขภาพดีช่วงอายุ 17-30 ปี ($P < 0.05$)

		Paired Differences			t	df	Sig.
		Mean	SD	SE. Mean			
หญิง	meanRtR1 - meanLtR1	.4286	2.7683	.3309	1.295	69	.200
	meanRtR2 - meanLtR2	-.7429	7.1394	.8533	-.871	69	.387
	meanLFRt - meanLFLtR2	-1.0286	7.4224	.8871	-1.159	69	.250
ชาย	meanRtR1 - meanLtR1	.1286	4.3578	.5209	.247	69	.806
	meanRtR2 - meanLtR2	.4357	6.1532	.7355	.592	69	.555
	meanLFRt - meanLFLtR2	1.7000	9.9606	1.1905	1.428	69	.158

ตารางที่ 4 จำนวนคนที่แสดงอาการ และ บริเวณที่ตอบสนองต่อ ULNT 2 ชาย-หญิง R1 = เริ่มรู้สึก R2= รู้สึกจนแทบทนไม่ไหว LF= เอียงศีรษะไปด้านตรงข้ามกับแขนที่ทดสอบ D=บริเวณหัวไหล่ด้านหน้า(upper-anterior of shoulder region), G=บริเวณด้านหน้าแขนบน (lower-anterior of arm), E=บริเวณด้านนอกของต้นแขนบน (upper-lateral aspect of arm), F=บริเวณด้านในของแขนบน (medial aspect of arm), H=บริเวณด้านนอกเหนือข้อศอก (lower-lateral aspect of arm), M=บริเวณด้านนอกของแขนล่าง (lateral aspect of forearm), J=บริเวณด้านนอกของข้อพับ (lateral aspect of elbow), A=บริเวณบ่าหลัง (neck area), B=บริเวณเหนือไหปลาร้า (upper clavicle area), U=บริเวณนิ้วโป้ง (thenar muscle area)

อาการตั้ง	R1 (คน)		R2 (คน)		LF (คน)	
ชาย	D=10/46	22 %	G=14/85	16 %	A=14/75	19 %
	G,E=18/122	15 %	M=9/75	12 %	B,M = 7/74	12 %
	E,F=4/37	11 %	J=9/75	8 %	U=10/122	8 %
หญิง	D=15/58	26 %	G=26/115	23 %	A=13/68	19 %
	E=10/51	20 %	H=11/83	13 %	B=16/94	17 %
	H=6/51	13 %	M=10/84	12 %	M=14/109	13 %

วิจารณ์ผลการศึกษา

1. เครื่องมืออุปกรณ์ในการเก็บข้อมูล

การศึกษาการตอบสนองต่อการทดสอบความตึงตัวของเส้นประสาท radial ในคนไทยสุขภาพดี ช่วงอายุ 18-30 ปี คณะผู้วิจัยออกแบบเครื่องมือเพื่อควบคุม component ต่างๆของการทดสอบ ULNT 2 ดังนี้

1.1 component ที่ 1 : scapular depression คณะผู้วิจัยใช้แรง 4 กิโลกรัม เพื่อทำให้เกิด depression scapular

Edgar และคณะ 1994⁽¹³⁾ ทดลองความเหมาะสมของการทำ shoulder depression โดยไม่ทำให้เกิดแรงต้านของเนื้อเยื่อ พบว่าแรงที่เหมาะสมคือ 40 mmHg Heide B van de. และคณะ⁽¹⁴⁾ ปี 2000 ศึกษาการตอบสนองของกล้ามเนื้อ และอาการปวดต่อเนื้อเยื่อประสาท ด้วยการทดสอบ provocation test ของรยางค์แขน โดยเปรียบเทียบระหว่างการเอียงศีรษะไปด้านตรงข้ามและศีรษะตรงขณะจัดทำที่ทำให้เกิดความตึงตัวของเส้นประสาท แรงดังกล่าวเท่ากับ 40 mmHg แรงดันที่ 40 mmHg เมื่อดำเนินการเพื่อจะหา

ว่าเป็นแรงดึงที่กิโลกรัม จากสูตร $F = PA = Mg$ (F =แรง, P =แรงดัน หน่วย Pascal, A =หน่วยพื้นที่-ตารางเมตร M =มวล หน่วยกิโลกรัม g =แรงดึงดูดของโลก; 9.8 เมตร/วินาที² และ 1 mmHg=133.32 pascal) ถ้าใช้กระบอกสูบ มีขนาด 5×15 ซม. $M = 40 \times 133.32 \times (0.15 \times 0.05) / 9.8 = 4$ กิโลกรัม จึงเป็นเหตุผลที่คณะผู้วิจัยใช้แรงดึงที่ 4 กิโลกรัม โดยใช้กระบอก dynamometer 5×15 ซม.⁽¹⁰⁾

1.2 component ที่ 2 : internal rotation ร่วมกับคว่ำมือ และ ulnar deviation คณะผู้วิจัยควบคุมให้เกิดการหมุนแขนเข้าเพื่อให้ได้เต็มช่วงการเคลื่อนไหว จึงต้องให้หัวไหล่ยื่นออกนอกเตียง พร้อมกับควบคุมการคว่ำมือ และ ulnar deviation โดยการใช้นิ้วของผู้วิจัยคุมไม่ให้ component ดังกล่าวเปลี่ยนมุมไป

1.3 การเอียงศีรษะของผู้เข้าร่วมวิจัยไปด้านตรงข้ามกับแขนที่ทำการทดสอบ คณะผู้วิจัยสร้าง “head piece” ทำขึ้นจากแผ่นไม้ 3 แผ่น เชื่อมต่อกันด้วยบานพับ “head piece” นี้ เป็นอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการหมุนศีรษะขณะเอียงคอ และช่วยลดแรงฝืดระหว่างเตียงกับศีรษะ นอกจากนี้ แท่งไม้ที่กำหนดแนวเส้นกึ่งกลาง (รูปที่ 1C) ปลายแท่งผูกกับลูกดิ่งที่ห้อยลงตรงกับสเกลของแผ่น goniometer ใหญ่ สามารถลดข้อผิดพลาดที่เกิดจากการอ่านค่ามุมการเอียงคอ

1.4 รูปภาพของรยางค์แขน โดยแบ่งบริเวณแขนเป็นส่วนย่อย แทนค่าด้วยอักษรภาษาอังกฤษ สร้างเพื่อให้ผู้เข้าร่วมวิจัยดูภาพ และบอกบริเวณที่มีอาการทันทีขณะทำการทดสอบ เพื่อให้ได้ข้อมูลแท้จริง และป้องกันไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแนวกลางของกระดูกสันหลัง เมื่อใช้มือชี้ตำแหน่งที่เกิดอาการ (รูปที่ 1)

2. คุณสมบัติของผู้เข้าร่วมวิจัย

คณะผู้วิจัยได้เปิดรับผู้เข้าร่วมวิจัยอิสระ ช่วงอายุ 18-30 ปี ผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นนักศึกษาคณะต่างๆ ในมหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อเป็นตัวแทนความตึงตัวของเส้นประสาท radial จากการทดสอบด้วย ULNT 2 ในคนไทยสุขภาพดี โดยวัดจากมุมการเหยียดข้อศอก จากแบบสอบถามที่ผู้เข้าร่วมวิจัยกรอกข้อมูลก่อนทำการทดสอบ นอกจากเป็นการคัดกรองให้ได้ผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นคนสุขภาพดีแล้ว คณะผู้วิจัยยังได้ข้อมูลในเรื่องการออกกำลังกาย พบว่า ผู้เข้าร่วมวิจัยสุขภาพดี ช่วงอายุ 18-30 ปี จำนวน 49 คน ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยอาทิตย์ละ 1-2 วัน จำนวน 37 คน ออกกำลังกาย

อย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อยอาทิตย์ละ 2-3 วัน มีถึง 60 คน ที่ไม่ออกกำลังกาย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง

3. Component ของการทดสอบความตึงตัวของเส้นประสาท radial

ในการทดสอบ ULNT 2 (radial bias) ใน ชาย และ หญิงไทยสุขภาพดี ช่วงอายุ 18-30 ปี คณะผู้วิจัยได้เคยทำโครงงานวิจัยด้วยการจัด component ตามของ Butler⁽¹⁴⁾ โดยมี component ดังนี้ scapular depression, หมุนแขนเข้า (internal rotation) พร้อมคว่ำมือ (pronation) ขณะข้อศอกเหยียดตามลำดับ การกระดกข้อมือขณะกำนิ้วมือเป็น component สุดท้าย และวัดมุมการกระดกข้อมือ แต่ด้วยขณะกระดกข้อมือ ต้องมี ulnar deviation ร่วม ทำให้การวัดองศาการกระดกข้อมือไม่เที่ยงตรง ไม่สามารถคุมการเคลื่อนไหวได้ดีเท่ากับการวัดมุมการเหยียดข้อศอกขณะที่คณะผู้วิจัยคุมการคว่ำมือ กระดกข้อมือ และ ulnar deviation แล้ว นอกจากนี้ความตึงตัวของเส้นประสาท radial จะรู้สึกชัดเจนกว่า และความรู้สึกตึงไม่ได้เกิดขึ้นที่บริเวณข้อมือเพียงอย่างเดียว ซึ่งอาจเป็นเพราะท่าที่จบด้วยการเหยียดข้อศอก ทำให้ไม่เพ่งความสนใจที่การกระดกข้อมือมากเกินไป component อื่นๆ เช่น การหมุนข้อไหล่เข้า (internal rotation) ขณะข้อศอกงอ ยังทำได้เต็มช่วงการเคลื่อนไหว โดยไม่ใช้จากการหมุนบิดแขนเข้าขณะข้อศอกเหยียด ซึ่งอาจเกิดการคว่ำมือมากกว่าการหมุนแขนเข้า

ตามจุดประสงค์งานวิจัยเพื่อให้ได้ค่าปกติขององศาการเคลื่อนไหวข้อศอก ทั้งระดับที่เริ่มรู้สึก (threshold level) และรู้สึกทนแทบไม่ไหว (tolerance level) เพื่อนำไปใช้เป็นค่ามาตรฐานของความตึงตัวของเส้นประสาทในคนไทยสุขภาพดี เนื่องจากผู้ที่มีความตึงตัวของเส้นประสาทเป็นผู้ที่เสี่ยงที่จะมีปัญหาในโรคต่างๆ เช่น ถ้ามีความตึงตัวของเส้นประสาท median อาจจะนำไปสู่โรค carpal tunnel syndrome, ถ้ามีความตึงตัวของเส้นประสาท ulna อาจจะนำไปสู่โรค cubital tunnel syndrome, ถ้าเป็นเส้นประสาท radial อาจจะนำไปสู่โรค posterior interosseous tunnel syndrome^(3,5) และถ้าเราทราบผู้ที่มีความเสี่ยงหรือ ผู้ที่มีความตึงตัวของเส้นประสาท ทำให้คณะผู้วิจัยสนใจศึกษาองศาการเหยียดข้อศอก ขณะมีความตึงตัวของเส้นประสาททั้ง 3 เส้น โดยคณะผู้วิจัยศึกษาองศาการเหยียดข้อศอกขณะทดสอบความตึงตัวของเส้นประสาท median ณ เปอร์เซนต์ไทล์ที่ 20 พบว่า ค่ามุมการเหยียดข้อศอกเมื่อเริ่มรู้สึก ได้ค่าน้อยกว่า 140

องศาในหญิง และ น้อยกว่า 158 องศา ในชาย อีกทั้งค่ามุมการเหยียดศอกเมื่อรู้สึกมากจนทนไม่ไหว ทั้งหญิงและชาย ได้ค่าน้อยกว่า 180 องศา ในหญิง-ชายช่วงอายุ 17-22 ปี แสดงว่าผู้นั้นมีความเสี่ยงต่อการเกิดความตึงตัวของเส้นประสาท median⁽⁵⁾ นอกจากนี้การศึกษาของศาการกางหัวไหล่ขณะมีความตึงตัวของเส้นประสาท ulna พบว่า ถ้าวัดค่ามุมการกางข้อไหล่ในเพศชายมากกว่า 52 องศา เพศหญิงมากกว่า 34-35 องศา แสดงว่าผู้นั้นมีความเสี่ยงต่อการเกิดความตึงตัวของเส้นประสาท ulna⁽⁹⁾ การศึกษาครั้งนี้ คณะผู้วิจัยศึกษาของศาการเหยียดข้อศอกขณะมีความตึงตัวของเส้นประสาท radial ณ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20 จากตารางที่ 5 ถ้าเพิ่ม component ของเส้นประสาท radial คือ depression of scapular, internal rotation ขณะข้อศอกงอ 90 องศา, pronation, flexion wrist and fingers, และ การเหยียดข้อศอก พบว่า เพศหญิงถ้าการเหยียดข้อศอกน้อยกว่า 111 องศา เพศชาย องศาการเหยียดข้อศอกน้อยกว่า 110 องศา ณ ตำแหน่งที่เริ่มรู้สึก หรือ ณ ตำแหน่งที่รู้สึกทนแทบไม่ไหว หรือมีความตึงตัวของเส้นประสาทมากที่สุด เพศหญิงมีค่ามุมการเหยียดข้อศอกน้อยกว่า 165 องศา และเพศชายองศาการเหยียดข้อศอกน้อยกว่า 154 องศา แสดงว่าเป็นผู้มีความเสี่ยงต่อการเกิดความตึงตัวของเส้นประสาท radial

การจะทำให้เกิดความตึงตัวของเส้นประสาท radial ที่ละ component และวัดองศาการเหยียดข้อศอกใน component สุดท้าย ในคนไทยสุขภาพดี ที่ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20 หรือ 80 ของกลุ่มดังกล่าว ทำให้ทราบว่า ถ้าตรวจวัดองศาการเหยียดข้อศอกได้น้อยกว่าร้อยละ 80 ของกลุ่มปกติ จะทำให้เราทราบถึงกลุ่มเสี่ยงที่มีความตึงตัวของเส้นประสาท กลุ่มดังกล่าวควรต้องได้รับการแก้ไข หรือ ลดความตึงตัวของเส้นประสาทโดยการออกกำลังกาย เพื่อป้องกันการมีโอกาสรุนแรงต่อการเกิดโรคต่างๆ อย่างไรก็ดี คณะผู้วิจัยไม่ได้ศึกษาว่าผู้มีความตึงตัวเส้นประสาทจะมีโอกาสเป็นโรคต่างๆดังกล่าวที่ เปอร์เซ็นต์ ซึ่งคงต้องศึกษาแบบ prospective ในการศึกษาโอกาสต่อไปในภายภาคหน้า

4. การวัดมุม ณ ระดับ”เจ็บจนแทบทนไม่ไหว” หรือ “pain tolerance”

“pain tolerance” เป็นคำที่ใช้ในงานวิจัยนี้ หมายถึง การค่อยๆเพิ่มมุมองศา ณ component ที่มีการเหยียดข้อศอก ซึ่งเป็น component สุดท้าย โดยวัด ณ ตำแหน่งที่เจ็บที่สุด แต่ถ้าคณะผู้วิจัยพบว่า มีแรงต้านมากจนทำให้เกิดการ

จำกัดการเคลื่อนไหว มุมที่วัดได้ยังคงเป็นมุมที่ระดับ “pain tolerance” เช่นกัน ด้วยเหตุดังกล่าวข้างต้น คณะผู้วิจัยคิดว่ายังไม่ทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อเนื้อเยื่อใดๆ และในการเก็บวิจัยครั้งนี้ ก็ไม่พบอาการใดๆที่ค้างนานเกิน 10 วินาทีหลังการทดสอบ หรือทันทีที่ปล่อยมือจากผู้เข้าร่วมวิจัย แต่ที่ยังคงใช้คำว่า “ระดับเจ็บจนแทบทนไม่ไหว” หรือ “pain tolerance” นั้น เพราะอ้างอิงถึงการวิจัยครั้งก่อนๆที่ทดสอบความตึงตัวของเส้นประสาท median และ เส้นประสาท ulna เพื่อให้ทุกท่านที่อ่าน หมายความว่าถึงระดับเดียวกัน อีกทั้งงานวิจัยบางงานยังคงใช้ “pain tolerance”⁽¹⁾

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลจากการทดสอบความตึงตัวของเส้นประสาท radial ในชาย และ หญิงไทยสุขภาพดี อายุ 18-30 ปี โดยศึกษาของศาของการเหยียดข้อศอก การตอบสนองต่างๆ ได้แก่ ตึง เจ็บ ปวด ชา และ บริเวณที่มีอาการของแขน ที่ระดับ เริ่มรู้สึก (threshold level) และรู้สึกจนแทบทนไม่ไหว (tolerance level) เปรียบเทียบแขนซ้าย-ขวา พบว่า ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานขององศาการเหยียดข้อศอก ระดับเริ่มรู้สึก (threshold level) ของแขนขวา และ แขนซ้าย กลุ่มผู้ถูกทดสอบชาย เท่ากับ $112.99^{\circ} \pm 3.92^{\circ}$, $112.86^{\circ} \pm 3.72^{\circ}$ กลุ่มผู้ถูกทดสอบหญิง เท่ากับ $113.50^{\circ} \pm 3.09^{\circ}$, $113.07^{\circ} \pm 3.26^{\circ}$ ตามลำดับ มุมการเหยียดข้อศอกของแขนขวา และ ซ้าย ระดับทนแทบไม่ไหว (tolerance level) ของกลุ่มผู้ถูกทดสอบชาย เท่ากับ $165.41^{\circ} \pm 10.52^{\circ}$, $164.98^{\circ} \pm 11.25^{\circ}$ หญิง เท่ากับ $168.83^{\circ} \pm 10.23^{\circ}$, $169.57^{\circ} \pm 9.22^{\circ}$ ตามลำดับ จากการศึกษานี้ อาการตึงพบมากที่สุด บริเวณด้านหน้าหัวไหล่ และ ด้านหน้าของต้นแขน ทั้งชายและหญิง ต่อการทดสอบ ULNT2

เอกสารอ้างอิง

1. Walsh MT. Upper limb neural tension testing and mobilization fact, fiction and a practical approach. J Hand Ther 2005; 18: 241-58.
2. Lee DH, Claussen GC, Oh S. Clinical nerve conduction and needle electromyography studies. J Am Acad Orthop Surg 2004; 12: 276-87.
3. Schmid AB, Brunner F, Luomajoki H, Held

- U, Bachmann LM, Kunzer S, et al. Reliability of clinical tests to evaluate nerve function and mechano-sensitivity of upper limb peripheral nervous system BMC Musculoskeletal Disorders 2009; 10: 1-9.
4. Yeung E, Jones M, Hall B. The response to the slump test in a group of female whiplash patients. Aust J Physiother 1997; 43: 245-52.
 5. Sarhadi NS, Korday SN, Bainbridge LC. Radial tunnel syndrome; diagnosis and management. J Hand Surg Br 1998; 23: 617-9.
 6. Fairbank SM, Corlett RJ. The role of the extensor digitorum communis muscle in lateral epicondylitis. J Hand Surg Br 2002; 27: 405-9.
 7. Pullos J. The upper limb tension test. Aust J Physiother 1986; 32: 258-9.
 8. ชมพูนุท สุวรรณศรี, จิตวีร์ ขำเดช. การตอบสนองต่อการทดสอบความตึงตัวของเส้นประสาท 1 (median bias) ในคนไทยสุขภาพดี อายุ 17-22 ปี. วารสารกายภาพบำบัด 2549; 28: 43-55.
 9. ชมพูนุท สุวรรณศรี, จิตวีร์ ขำเดช. การตอบสนองต่อการทดสอบความตึงตัวของเส้นประสาท 3 (ulnar bias) ในคนไทยสุขภาพดี อายุ 17-24 ปี. วารสารกายภาพบำบัด 2552; 31: 55-7.
 10. ทิพา โกศล, ลัดดาวัลย์ แซ่ตั้ง. ผลการตอบสนองของเส้นประสาทแขนต่อการรำไทยมาตรฐานในกลุ่มผู้ทำงานสำนักงานที่มีอาการแสดง และมีผลการทดสอบความตึงตัวของเส้นประสาทแขนเป็นบวก. รายงานผลโครงการวิจัยของนักศึกษาประกาศนียบัตร สาขากายภาพบำบัดด้วยการจัด ดัด ดึง คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล 2549.
 12. Shacklock M. Clinical neurodynamics : A new system of musculoskeletal treatment. 1sted. Edinburgh : Elsevier; 2005.
 13. Edgar D, Jull G, Sutton S. The relationship between upper trapezius muscle length and upper quadrant neural tissue extensibility. Aus J Physiother 1994; 40: 99-103.
 14. Heide B, Allison GT, Zusman M. Pain and muscular response. Manual Therapy 2001; 6: 154-62.
 15. Butler DS, Jones MA, Gore R. Mobilisation of the nervous system. Melbourne: Churchill Livingstone; 1991.
 16. Limpasutirachata K. Effect of duration and number of repetition of passive static stretching of hamstring muscle flexibility [Master Thesis in Physical Therapy]. Bangkok: Faculty of Graduate Studies, Mahidol University; 1995.