



ผลของการออกกำลังกายปรับท่าทางที่ถูกต้องด้วยตนเองต่อท่าศีรษะ
ยื่นไปข้างหน้า และสมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวส่วนบนในผู้ใช้
สมาร์ทโฟน

โดย

นางสาวเยาวลักษณ์ เจริญรุ่งทรัพย์

ดุชนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ปีการศึกษา 2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ผลของการออกกำลังกายปรับท่าทางที่ถูกต้องด้วยตนเองต่อท่าศีรษะ
ยื่นไปข้างหน้า และสมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวส่วนบนในผู้ใช้
สมาร์ทโฟน

โดย

นางสาวเยาวลักษณ์ เจริญรุ่งทรัพย์

ดุษฎีนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

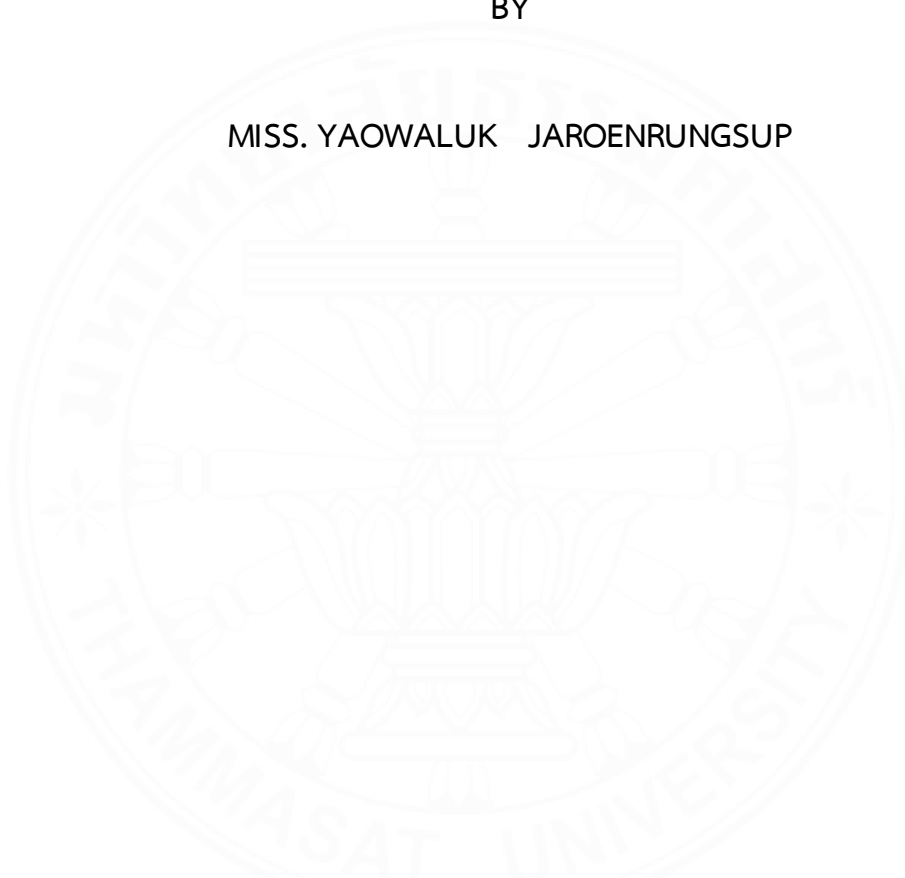
ปีการศึกษา 2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

EFFECT OF SELF-POSTURE CORRECTION EXERCISE ON FORWARD
HEAD POSTURE AND UPPER BODY MUSCLE PERFORMANCE IN
SMARTPHONES USERS

BY

MISS. YAOWALUK JAROENRUNGSUP



A DISSERTATION SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE
REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY
MEDICAL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
THAMMASAT UNIVERSITY
ACADEMIC YEAR 2019
COPYRIGHT OF THAMMASAT UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

คุษฎีนิพนธ์

ของ

นางสาวเยาวลักษณ์ เจริญรุ่งทรัพย์

เรื่อง

ผลของการออกกำลังกายปรับท่าทางที่ถูกด้วยตนเองต่อท่าศีรษะยื่นไปข้างหน้า และสมรรถภาพ
ของกล้ามเนื้อลำตัวส่วนบนในผู้ใช้สมาร์ทโฟน

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติ ให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

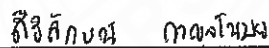
เมื่อ วันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2563

ประธานกรรมการสอบคุษฎีนิพนธ์



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรินทร์ เมฆโหรา)

กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาคุษฎีนิพนธ์หลัก



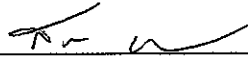
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริลักษณ์ กาญจนมัย)

กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาคุษฎีนิพนธ์ร่วม



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สันทณี เครือซอน)

กรรมการสอบคุษฎีนิพนธ์



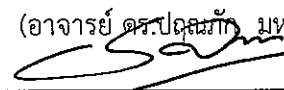
(รองศาสตราจารย์ ดร.สิริ เทพตระการพร)

กรรมการสอบคุษฎีนิพนธ์



(อาจารย์ ดร.ปณณัท มหาทรัพย์)

คณบดี



(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีร เจียรพิงษ์กุล)

หัวข้อดัชนีนิพนธ์	ผลของการออกกำลังกายปรับท่าทางที่ถูกต้องด้วยตนเอง ต่อท่าศีรษะยื่นไปข้างหน้า และสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ ลำตัวส่วนบนในผู้ใช้สมาร์ทโฟน
ชื่อผู้เขียน	นางสาวเยาวลักษณ์ เจริญรุ่งทรัพย์
ชื่อปริญญา	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย	วิศวกรรมทางการแพทย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริลักษณ์ กาญจนมัย
อาจารย์ที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สันตณี เครือขอนแก่น
ปีการศึกษา	2562

บทคัดย่อ

ภูมิหลัง: ผู้ใช้สมาร์ทโฟนส่วนใหญ่จะพยายามก้มหรือโค้งศีรษะและคอไปข้างหน้าเพื่อจ้องมองหน้าจอสมาร์ทโฟนที่อยู่ต่ำกว่า ทำให้เกิดภาวะศีรษะยื่นไปทางข้างหน้า (Forward head posture) ซึ่งจะมีความเกี่ยวข้องกับการดึงตัวร่วมกับการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อบางส่วน สามารถบ่งบอกได้ว่าสมรรถภาพไม่ว่าจะเป็น ความแข็งแรง ความทนทานของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบนจะลดลง และความยาวของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบนจะเพิ่มขึ้น อาจส่งผลให้เกิดปัญหาการบาดเจ็บได้ง่ายเมื่อทำกิจกรรมที่ทำให้กล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบนใช้งานมาก ดังนั้นจากปัญหาดังกล่าวจึงเป็นเหตุผลในการศึกษาหาความสัมพันธ์ของผู้ที่ใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำต่อการเกิดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า สมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน และอาการปวดคอ ซึ่งภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้าในผู้ใช้สมาร์ทโฟน เป็นท่าทางที่ไม่ดีและพบในผู้ใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำ มีผลต่อสมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบนรวมถึงอาการปวดคอ การออกกำลังกายด้วยตนเองโดยการยืดและการเคลื่อนไหวร่างกายส่วนบนที่เกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อทุกส่วนในผู้ที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า จะสามารถช่วยปรับท่าทางให้ดีขึ้น ปัจจุบันไม่พบหลักฐานการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายด้วยตัวเองและสามารถปรับปรุงท่าทางภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า เพิ่มสมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวส่วนบน ลดอาการปวดคอได้

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของการใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำต่อการเกิดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward head posture) สมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน และอาการปวดคอ และเพื่อศึกษาผลการเกิดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head posture), สมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน และอาการปวดคอ ในผู้ที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward head posture) ที่ใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำและมีการออกกำลังกายด้วยตนเองตามสื่อวีดิทัศน์

วัสดุและวิธีการ: การศึกษาวิจัยเฟส 1 จะใช้แบบสอบถามและการทดสอบภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้าโดยการทดสอบจะเป็นการประเมินมุมคอ มุมตา และมุมไหล่ รวมถึงประเมินสมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวส่วนบน ประเมินความแข็งแรง ความทนทาน และความยาวของกล้ามเนื้อ และใช้แบบสอบถาม NDI เพื่อประเมินอาการปวดคอในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 183 ซึ่งอยู่ในช่วงอายุ 18 - 25 ปี ในการศึกษาเฟส 2 จะนำกลุ่มตัวอย่างในเฟส 1 ที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้ามาเข้าร่วมวิจัย โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีมุมคอ น้อยกว่า 45 องศา และความยาวกล้ามเนื้อ Pectorinus minor มากกว่า 6 เซนติเมตร โดยกลุ่มทดลองจะต้องออกกำลังกายด้วยตนเองตามท่าทางการออกกำลังกายในสื่อวีดิทัศน์ ซึ่งมีจำนวน 23 คน และในกลุ่มควบคุม 23 คน จะได้รับสื่อสิ่งพิมพ์ที่ให้ความรู้ และการป้องกันไปอ่านและปฏิบัติตาม โดยกลุ่มทดลองจะทำการออกกำลังกายใช้เวลา 45 นาที / ครั้ง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ เมื่อครบ 6 สัปดาห์ทั้ง 2 กลุ่มจะต้องมาทดสอบท่าทางภาวะศีรษะไปข้างหน้า สมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวส่วนบน และระดับอาการปวดคออีกครั้ง

ผลการศึกษา:พบว่าการใช้สมาร์ทโฟนมากกว่า 7 ชั่วโมงมีโอกาสเกิด Rt.lower trapezius อ่อนแรง 0.50 เท่า (Adjust OR 0.50 , 95%CI : 0.90-3.38) ของ Rt. lower trapezius แข็งแรง ปัจจัยดังกล่าวเป็นปัจจัยเชิงป้องกันจากการใช้สมาร์ทโฟน การศึกษาวิจัยระยะที่ 2 พบว่าผู้ที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า หลังออกกำลังกายด้วยตัวเองตามสื่อวีดิทัศน์มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงมุมคอ (CVA) เพิ่มขึ้นจากการออกกำลังกายเฉลี่ย 47.33 ± 5.78 องศา, สมรรถภาพของกล้ามเนื้อคอ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอขณะก้ม (Neck flexion strength) เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 17.62 ± 3.32 นิวตัน, ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอขณะเหยียด (Neck extension strength) เพิ่มขึ้นเฉลี่ย

23.61 ± 3.06 นิวตัน , ความทนทานของกล้ามเนื้อคอขณะก้ม (Neck flexion endurance) เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 40.72 ± 22.89 วินาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่ำกว่า 0.05 แต่ความยาวของกล้ามเนื้อ Lt. Pectorinus minor ลดลงเฉลี่ย 5.42 ± 1.15 เซนติเมตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่ำกว่า 0.05 และพบว่า ค่ามุมคอ (CVA), ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอขณะก้ม (Neck flexion strength), ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอขณะเหยียด (Neck extension strength), ความทนทานของกล้ามเนื้อคอขณะก้ม (Neck flexion endurance) และ ความยาวของกล้ามเนื้อ Lt. Pectoralis minor มีความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มออกกำลังกายผ่านสื่อวีดิทัศน์หลังออกกำลังกายเมื่อเทียบกับกลุ่มได้รับความรู้จากสื่อสิ่งพิมพ์

สรุป: การใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำมากกว่า 7 ชั่วโมงต่อวันมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพกล้ามเนื้อลำตัวส่วนบน ในส่วนของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างด้านขวา (Rt. Lower Trapezius strength) การให้ความรู้และการออกกำลังกายแก้ท่าทางด้วยตนเองช่วยเพิ่มมุมคอให้ดีขึ้น เพิ่มสมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวส่วนบน คือ ความแข็งแรงกล้ามเนื้อคอขณะก้ม ความแข็งแรงกล้ามเนื้อคอขณะเหยียด ความทนทานของกล้ามเนื้อคอที่ก้ม และลดการดึงตัวของกล้ามเนื้อ Lt. Pectoralis minor การออกกำลังกายแก้ท่าทางด้วยตนเองควบคู่ไปกับการให้ความรู้ด้วยสื่อวีดิทัศน์ให้ผล แตกต่างกับการให้ความรู้ด้วยสื่อสิ่งพิมพ์อย่างเดียว

คำสำคัญ: ภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า, สมาร์ทโฟน, การออกกำลังกายแก้ท่าทางด้วยตนเอง, สมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวส่วนบน

Dissertation Title	EFFECT OF SELF-POSTURE CORRECTION EXERCISE ON FORWARD HEAD POSTURE AND UPPER BODY MUSCLE PERFORMANCE IN SMARTPHONES USERS
Author	Miss Yaowaluk Jaroenrungsup
Degree	Doctor of Philosophy
Major Field/Faculty/University	Medical Engineering Engineering Thammasat University
Dissertation Advisor	Siriluck Kanchanomai Ph.D.
Dissertation Co-Advisor	Santhanee Khruakhorn Ph.D.
Academic Years	2019

ABSTRACT

Background: Most smartphone users try to bend their head and neck downward to stare at the lower smartphone screen. It's causes of forward head posture, which is associate with some tightness and weakness muscle. The muscle strength and endurance will decrease. and muscle lengthening will increase. They affect to easy injury when do activities which use upper limb muscle. Therefore, it's cause to study for relation between smartphones used with forward head posture, upper body muscle performance and neck pain. Forward head posture in smartphone used is a poor posture, so effect to upper body muscle performance and neck pain. self-posture correction exercise with upper body stretching and movement which concerned with all muscles in forward head posture. Self-posture correction exercise can adjust poor posture, There was not evidence about self-posture correction exercise can improve forward head posture, upper body muscle performance and neck pain on present.

Objective : To study for relation between smartphones used and forward head posture , upper body muscle performance and neck pain and to compare all effects of forward head posture, upper body muscle performance and neck pain after self-posture correction exercise.

Material and Method: Phase1 research conducted using questionnaires and all upper body muscle performance tests. The tests assessed the craniovertebral angle (CVA), head tilt angle (HTA) and shoulder angle (SHA), muscle strength, muscle endurance, and muscle lengthening of the upper body muscles. The sample size was 183, aged 18 -25. And Phase 2 is analytical cross-sectional study, selected samples from phase1 samples who had CVA less than 45 degrees and pectoralis minor length more than 6 cm. to employed self-administered questionnaires to determine pretest of Neck Disability Index (NDI) score and trained self-posture correction exercise as video CD, exercise schedule was 45 minutes/time, 3 times per week for 6 weeks in experiment group (N=23) and control group (N=23) were execute only pretest of NDI. questionnaire and printing media to read and following. After 6 weeks 2 groups were evaluated forward head posture, muscle performance and post test of NDI.

Result: Smartphones used more than 7 hours per day had a chance to occur right lower trapezius weaked 0.50 times (0.50, Adjust 95% CI: 0.90-3.38) of strong right lower strength. This factor was strong protective factor from the use of smartphones. Phase 2, the experiment was not lost sample during 6 weeks (100 % Response rate) and after treatment of 2 groups , experiment group (self-posture correction exercise group) had improved posture with average of craniovertebral angle 47.33 ± 5.78 degrees and increased muscle performance such as average of neck flexion strength 17.62 ± 3.32 newtons, average of neck extension strength 23.61 ± 3.06 newtons, and average of neck flexion endurance 40.72 ± 22.89 seconds and left pectoralis minor length decreased average 5.42 ± 1.15 cm. as statistically significant ($P < 0.05$) and found that CVA, neck flexion strength, neck extension strength, neck flexion endurance and left pectoralis minor length were significance different in experiment group (FHP. knowledge and self-exercise by VCD.) compared with control group (only FHP knowledge by leaflet)

Conclusion: The use of smartphones more than 7 hours per day related with Rt. lower trapezius strength. The self-posture correction exercise with FHP knowlegde improved craniovertebral angle in forward head posture, and increased muscle performance both neck flexion strength, neck extension strength and neck flexion endurance. and decrease pectoralis minor length, so reduce muscle tightness. The self-posture correction exercise with FHP knowledge by VCD. were difference effect with only FHP knowledge by leaflet. Therefore, this study recommends that smartphones users should be self-posture correction exercise 4 5 minutes/time, 3 times/week and to continuous for correct and protect poor posture.

Keywords: Forward Head Postrue, Smartphone, Self-posture correction exercise, Upper body muscle performance

กิตติกรรมประกาศ

ดุขุณินพนธ์ฉบับนี้ลุล่วงไปด้วยดี เนื่องด้วยความรู้ณาอย่างย้งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริลักษณ์ กาญจนมัย อาจารย์ที่ปรึกษาดุขุณินพนธ์หลัก และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สันทณิ เครือขอนแก่น อาจารย์ที่ปรึกษาดุขุณินพนธ์ร่วม ที่ได้ให้ความรู้ คำปรึกษา คำแนะนำต่างๆ ทำให้ผู้วิจัยได้รับประสบการณ์ในการทำวิจัย พร้อมทั้งแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆจนทำให้ดุขุณินพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ถูกต้อง และมีคุณค่าทางวิชาการ ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณ ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภัทริยา อินโทโล่ ผู้เชี่ยวชาญด้านกายภาพบำบัด ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นริศ เจริญพร ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมและการยศาสตร์ และ ดร.นพ. ชนนท์ กองกมล นายแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านอาชีวอนามัยที่พิจารณาและประเมินแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อนำมาแก้ไขปรับปรุงให้เหมาะสมกับการศึกษาวิจัย

ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทริยา อินโทโล่ สำหรับการอนุญาตให้ใช้แบบสอบถาม NDI ฉบับภาษาไทยในงานวิจัยนี้ ซึ่งเป็นเครื่องมือใช้ประเมินระดับอาการปวดคอ ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่สนใจในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณนักกายภาพบำบัด 3 ท่าน ได้แก่ นางสาวกัญญารัตน์ แก้วไพฑูรย์ นางสาวปณิศา แจ้งสุทธีวรรธน์และนายเวทิต อ่อนโก้ ที่เป็นเจ้าหน้าที่ประจำสถานทดสอบ ซึ่งเป็นสถานประเมินสมรรถภาพกล้ามเนื้อลำตัวส่วนบนของกลุ่มตัวอย่างงานวิจัยในระยะที่ 1 และ 2 ทำให้การเก็บตัวอย่างลุล่วงไปด้วยดี

ผู้วิจัยขอขอบคุณอาสาสมัครทุกท่าน ที่มาจากนักศึกษามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ที่ให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครในการวิจัยครั้งนี้

นางสาวเยาวลักษณ์ เจริญรุ่งทรัพย์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญตาราง	(12)
สารบัญภาพ	(13)
รายการสัญลักษณ์และคำย่อ	(17)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	3
1.2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป	3
1.2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ	3
1.3 คำถามการวิจัย	3
1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับ	4
1.5 ขอบเขตการวิจัย	4
1.6 นิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการ	4
1.7 กรอบแนวคิดการวิจัย	7
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9

2.1 ความชุกของการใช้สมาร์ทโฟนและการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อลำตัวและ รยางค์ส่วนบน	9
2.2 ชีวกลศาสตร์การเกิดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward head posture) จากการใช้สมาร์ทโฟน	10
2.3 โครงสร้างร่างกาย	11
2.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture)	20
2.4.1 ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล	20
2.4.2 ปัจจัยการใช้สมาร์ทโฟน	21
2.4.3 ปัจจัยด้านอื่นๆ	22
2.5 การวัดมุมของร่างกายลำตัวส่วนบน	22
2.6 สมรรถภาพทางกาย	28
2.7 การประเมินอาการปวด(Pain assessment)	36
2.8 การรักษาภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture)	37
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	44
3.1 ระยะที่ 1 การศึกษาเชิงวิเคราะห์	46
3.1.1 รูปแบบการวิจัย	46
3.1.2 ประชากร	46
3.1.3 การคำนวณประชากรกลุ่มตัวอย่าง	47
3.1.4 เกณฑ์การคัดเลือกของกลุ่มตัวอย่าง	47
3.1.5 เกณฑ์การคัดออกของกลุ่มตัวอย่าง	48
3.1.6 เกณฑ์การยุติการเข้าร่วมวิจัยของกลุ่มตัวอย่าง	48
3.1.7 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	48
3.1.7.1 ตัวแปรต้น	48
3.1.7.2 ตัวแปรตาม	48
3.1.7.3 ตัวแปรกวน	48
3.1.8 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	49
3.1.9 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลในระยะที่ 1	53
3.1.10 การวิเคราะห์ข้อมูล	63

3.2 ระยะที่ 2 การศึกษาเชิงทดลอง	63
3.2.1 รูปแบบการวิจัย	63
3.2.2 ประชากร	63
3.2.3 การคำนวณประชากรกลุ่มตัวอย่าง	64
3.2.4 เกณฑ์การคัดเลือกของกลุ่มตัวอย่าง	65
3.2.5 เกณฑ์การคัดออกของกลุ่มตัวอย่าง	66
3.2.6 เกณฑ์การยุติการเข้าร่วมวิจัยของกลุ่มตัวอย่าง	66
3.2.7 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	66
3.2.7.1 ตัวแปรต้น	66
3.2.7.2 ตัวแปรตาม	66
3.2.8 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	66
3.2.9 วิธีการทดลอง	68
3.2.10 การวิเคราะห์ข้อมูล	73
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	75
4.1 ผลการวิจัยในการศึกษาวิจัยระยะที่ 1	75
4.1.1 ลักษณะประชากรที่ศึกษาวิจัยในระยะที่ 1	75
4.1.2 ความสัมพันธ์การใช้สมาร์ทโฟนกับปัจจัยที่สนใจ	79
4.2 ผลการวิจัยในการศึกษาวิจัยระยะที่ 2	85
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	94
5.1 สรุปผลการศึกษาวิจัยระยะที่ 1	94
5.2 สรุปผลการศึกษาวิจัยระยะที่ 2	94
5.3 ข้อเสนอแนะ	94

รายการอ้างอิง

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก แบบสอบถามสำหรับการวิจัย

ภาคผนวก ข แบบบันทึกผลการตรวจประเมินภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า และผลการทดสอบสมรรถภาพกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน ในระยะที่ 1 และ 2

ภาคผนวก ค แบบบันทึกการติดตามผลการออกกำลังกายด้วยตนเองในระยะที่ 2

ภาคผนวก ง ผลการทดสอบความน่าเชื่อถือ(Reliability) ของแบบสอบถามงานวิจัย

ภาคผนวก จ ผลการทดสอบความน่าเชื่อถือ (Reliability) ของผู้วัด

ภาคผนวก ฉ ผลการประเมินภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า สมรรถภาพกล้ามเนื้อลำตัวส่วนบน : อัตราส่วนความแข็งแรงและความทนทาน ระหว่างการงอและการเหยียดศีรษะในใช้สมาร์ทโฟนรายบุคคลในเฟส 1 และก่อนและหลังการออกกำลังกายของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเป็นรายบุคคลในเฟส 2

ภาคผนวก ช ใบแจ้งผลการอนุมัติโครงการวิจัย

ประวัติผู้เขียน

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 .สรุปมุมมองที่ตกลง (องศา) ส่งผลต่อแรงกดบนกระดูกสันหลัง(ปอนด์)	17
2.2 แสดงมูปร่างกายและคำจำกัดความของมูปร่างกาย	22
4.1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (จำนวนทั้งหมด=182)	75
4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า ปัจจัยสมรรถภาพกล้ามเนื้อลำตัวส่วนบน อาการปวดคอ กับการใช้สมาร์ทโฟน (จำนวนทั้งหมด 182 คน)	79
4.3. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสียงและ การใช้สมาร์ทโฟนด้วยวิธีแบบพหุจดอยโลจิสติก (จำนวนทั้งหมด 182 คน)	83
4.4. ข้อมูลคุณลักษณะประชากรของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	85
4.5. เปรียบเทียบผลค่ามุมที่เกี่ยวข้องกับภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า สมรรถภาพของกล้ามเนื้อ และอาการปวดคอระหว่างกลุ่มออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกาย ที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้าในผู้ที่ใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำ (ก่อนการออกกำลังกาย)	86
4.6. เปรียบเทียบผลค่ามุมที่เกี่ยวข้องกับภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า สมรรถภาพของกล้ามเนื้อ และอาการปวดคอระหว่างกลุ่มออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกาย ที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้าในผู้ที่ใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำ (หลังการออกกำลังกาย)	87
4.7 เปรียบเทียบผลค่ามุมที่เกี่ยวข้องกับภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า สมรรถภาพของกล้ามเนื้อ และอาการปวดคอระหว่างกลุ่มออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกาย ที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้าในผู้ที่ใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำ (ก่อนและหลังออกกำลังกายของกลุ่มทดลองและควบคุม)	88

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1. แสดงลักษณะการใช้งานสมาร์ทโฟนในท่านั่ง ที่ต้องก้มมองจอสมาร์ทโฟนในระดับต่ำที่ส่งผลต่อการเกิดภาวะ ศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) กับ การใช้งานสมาร์ทโฟนในท่านั่งที่ยกสมาร์ทโฟนให้อยู่ในระดับต่ำกว่าสายตาเล็กน้อย	10
2.2. แสดงส่วนของกล้ามเนื้อที่ติดตัวกับกล้ามเนื้อที่อ่อนแรงในผู้ที่มีลักษณะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture (FHP))	11
2.3. แสดงกล้ามเนื้อคอด้านข้าง (Lateral neck muscle)	12
2.4. แสดงกล้ามเนื้อหลังส่วนบนและกล้ามเนื้อไหล่ ด้านหลัง (Upper Back and Shoulder muscle – Posterior view)	13
2.5. แสดงกล้ามเนื้อคอและหลังส่วนบนที่อยู่ลึก	14
2.6. แสดงท่าทางที่ถูกต้อง (Proper Posture)	15
2.7. แสดงลักษณะท่าทางที่ไม่ถูกต้อง ศีรษะยื่นไปข้างหน้า ไหล่ห่อ กระดูกสันหลังโค้งงอ กระดูกเชิงกราน tilt ไปด้านหน้า	16
2.8. แสดงลักษณะของศีรษะและคอที่อยู่ในภาวะปกติ กับลักษณะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture (FHP))	16
2.9. แสดงการเปลี่ยนแปลงของศีรษะที่ส่งผลต่อแรงกดกระดูกสันหลัง	17
2.10. ตำแหน่งมุมการมอง(องศา) ที่เปลี่ยนไป ส่งผลต่อแรงกดบนกระดูกสันหลัง ถ้าศีรษะยื่นไปข้างหน้า 1 องศา จะเพิ่มแรงกดบนกระดูกสันหลัง 10 ปอนด์โดยประมาณ	17
2.11.แสดงการทดสอบภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) โดยการสังเกต และลากเส้นจากศูนย์กลางข้อไหล่ไปยังกลางลุ่มหู ถ้าไปตกศีรษะด้านหลังแสดงว่ามีลักษณะศีรษะยื่นไปข้างหน้า(Forward Head Posture)	18
2.12.การวัดมุมคอ Craniovertebral angle โดย Landmark คือ Tragus of ear และ C7	24
2.13. การวัดมุมคอโดยใช้ Electronic Head Posture Instrument (EHPI)	25
2.14 การวัดมุมคอโดยใช้ The Head Posture Spinal Curvature Instrument (HPSCI)	25
2.15. การวัดมุมตา Eye-Ear angle (Frankfurt angle) โดย Landmark คือ Lateral canthus of eye และ Tragus of ear	26
2.16. การวัดระยะห่างระหว่าง Tragus of ear กับ Acromion ประเมินภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) โดยใช้ Body style S-8.0	27

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.17. รูปแสดงการวัดมุมลำตัวส่วนบน Head tilt angle , Craniovertebral angle และ Shoulder angle โดยวิธี Photography	27
2.18. การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอ A.) Flexion B.)Extension และ C.) Bending โดยใช้ Hand Held Dynamometer (HHD)	29
2.19. การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Scapulothoracic A.) Middle Trapezius B.) Rhomboid และ C.) Lower Trapezius โดยใช้ Hand Held Dynamometer (HHD)	29
2.20. การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอ Deep Cervical Flexor ด้วย A deflated Pressure Biofeedback Unit (PBU)	30
2.21. การทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอ A.)กล้ามเนื้อ Flexor B.) กล้ามเนื้อ Extensor โดยการใช้ Neck Endurance test ร่วมกับ Fluid Inclinator (Extension test) เพื่อดูการเคลื่อนไหวของศีรษะและคอ	31
2.22. การทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอ Flexor และ Extensor โดยการใช้ Fluid Inclinator	31
2.23. การทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอโดยใช้ A spirit level laser เป็นตัวจับการเคลื่อนไหวของศีรษะและคอ	32
2.24. การทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอ โดยการสังเกตรอยพับ skinfold ที่ mark ไว้ การเปลี่ยนแปลงความยาวของรอยพับแสดงว่าศีรษะและคอมีการเคลื่อนไหว	33
2.25. การทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอ Ventral (Flexor) และ Dorsal (Extensor) โดยการใช้การสังเกตความเหนื่อยล้าของผู้ร่วมทดสอบ	33
2.26. การทดสอบความแข็งแรง ความทนทานของกล้ามเนื้อคอ Flexor และ Extensor โดยใช้ Gym Wall-Bar ร่วมกับ Hand Held Dynamometer (HDD)	34
2.27. การทดสอบวัดความตึงหรือความยาวของกล้ามเนื้อ A.) Latissimus dorsi B.) Pectoralis minor โดยการใช้ไม้บรรทัดมาตรฐานวัดความยาว	36
2.28. Cranio-cervical flexion (CCF) exercise Cranio-cervical flexion (CCF) โดยใช้ pressure biofeedback unit (PBU)	40

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1. กล้องถ่ายรูป Sony และกล้องวิดีโอ Sony HD	49
3.2. Marker ที่ใช้ในการ land mark 4จุด	50
3.3. Hand Held Dynamometer PELICANTM 1150 case,Torrance, CA USA.	50
3.4. เข็มขัดติดด้วยตีนตุ๊กแกสำหรับจัดทำทางานนอนของผู้ร่วมวิจัย	51
3.5. ชุดสำหรับทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอประกอบด้วยเข็มขัดที่ยึดกับ inclinometer และ load 2 kg.	52
3.6. นาฬิกาจับเวลา	52
3.7. ไหมบรรทัดวัดความยาวของกล้ามเนื้อ	52
3.8. รูปแสดงการวัดมุมลำตัวส่วนบน Head tilt angle , Craniovertebral angle และ Shoulder angle โดยวิธี Photography	54
3.9. การวัดมุมโดยใช้โปรแกรม Kinovea	55
3.10. แสดงการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอ A.) Cervical Flexion Strength test B.) Cervical Extension Strength test และ C.) Cervical Side Bending Strength test	56
3.11. การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Scapulothoracic A.) Middle Trapezius B.) Rhomboid และ C.) Lower Trapezius โดยใช้ Hand Held Dynamometer (HHD)	60
3.12. แสดงการทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอ A.) Cervical Flexion endurance test B.) Cervical Extension endurance test	60
3.13. แสดงการทดสอบความตึง/ความยาวของกล้ามเนื้อคอ Scapulothoracic: A.) Latissimus Dorsi B.) Pectoralis minor	62
3.14 ท่าออกกำลังกายท่าที่ 1	69
3.15 ท่าออกกำลังกายท่าที่ 2	70
3.16 ท่าออกกำลังกายท่าที่ 3	70
3.17 ท่าออกกำลังกายท่าที่ 4-5	70
3.18 ท่าออกกำลังกายท่าที่ 6	71

สารบัญภาพ

3.19	ท่าออกกำลังกายท่าที่ 7	71
3.20	ท่าออกกำลังกายท่าที่ 8	71
3.21	ท่าออกกำลังกายท่าที่ 9	72
3.22	ท่าออกกำลังกายท่าที่ 10	72
3.23	ท่าออกกำลังกายท่าที่ 11	73



รายการสัญลักษณ์และคำย่อ

สัญลักษณ์/คำย่อ

คำเต็ม/คำจำกัดความ

FHP

Forward Head Posture / ภาวะศีรษะยื่นไป
ข้างหน้า

CVA

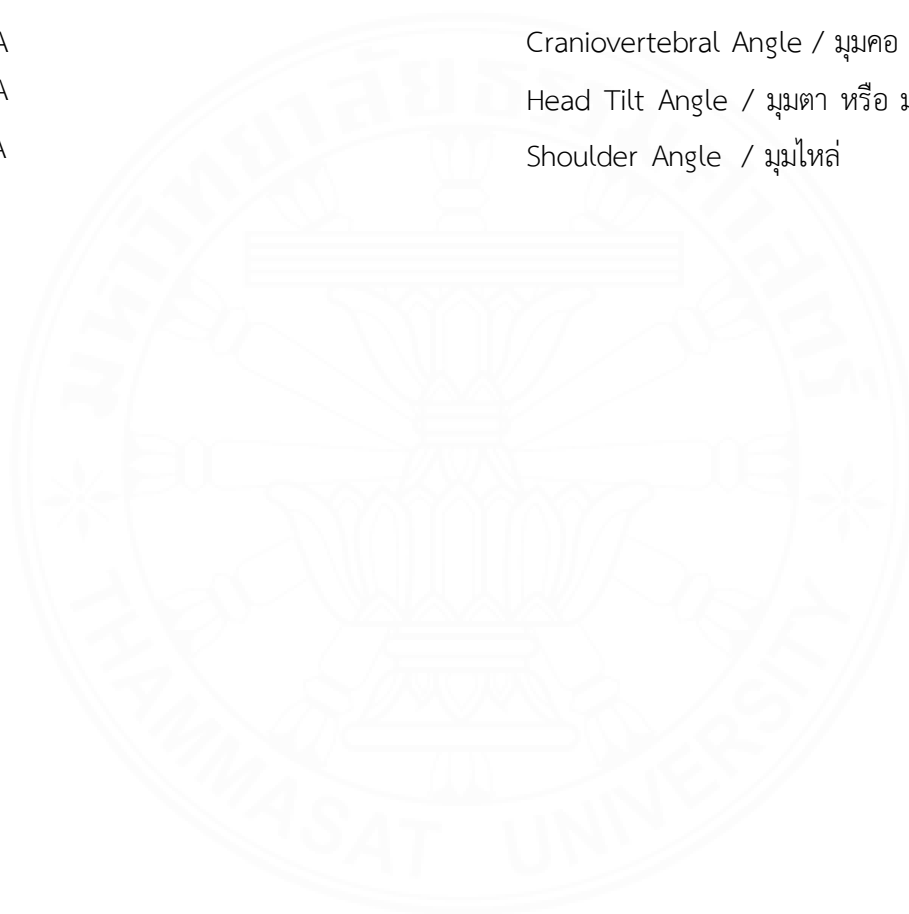
Craniovertebral Angle / มุมคอ

HTA

Head Tilt Angle / มุมตา หรือ มุมที่ศีรษะหมุน

SHA

Shoulder Angle / มุมไหล่



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันโทรศัพท์มือถือเข้ามามีบทบาทสำคัญในการดำเนินชีวิตของคนเรา เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร เป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้ และความบันเทิง มีการสำรวจการมี การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือนไทยของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ในประชากร อายุ 6 ปีขึ้นไปประมาณ 62.6 ล้านคน พบว่า มีผู้ใช้โทรศัพท์มือถือ 49.6 ล้านคน (ร้อยละ 79.3) เมื่อ พิจารณาเปรียบเทียบแนวโน้มการใช้โทรศัพท์มือถือของ ประชากรอายุ 6 ปีขึ้นไปในช่วงระยะเวลา 5 ปี ระหว่าง ปี 2554 – 2558 พบว่า ผู้ใช้โทรศัพท์มือถือเพิ่มขึ้นจาก ร้อยละ 66.4 (จำนวน 41.4 ล้าน คน) เป็นร้อยละ 79.3 (จำนวน 49.6 ล้านคน) เมื่อพิจารณาการใช้อินเทอร์เน็ตตามกลุ่มอายุ พบว่า กลุ่มอายุ 15-24 ปี เป็นกลุ่มที่ใช้อินเทอร์เน็ตสูงที่สุดคือ ร้อยละ 76.8-รองลงมาคือกลุ่มอายุ 25-34 ปี ร้อยละ 60.1(1-4) ซึ่งจะเห็นว่าอุปกรณ์สื่อสารอย่างโทรศัพท์มือถือมีการใช้ที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่ ถ้าพิจารณาระยะเวลาการใช้งานคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตเฉลี่ยในแต่ละวัน พบว่า มีผู้ใช้ คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตประมาณ 2-4 ชั่วโมงร้อยละ 34.4 โดยการใช้อินเทอร์เน็ตส่วนใหญ่จะใช้ ผ่านโทรศัพท์มือถือหรืออุปกรณ์ดิจิทัลแบบพกพามากที่สุดร้อยละ 81.7(1) จากการศึกษาที่ผ่านมา การใช้โทรศัพท์มือถือมากกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน จะส่งผลให้เกิดปัญหาการบาดเจ็บของระบบกระดูก และกล้ามเนื้อ(5) จากการสำรวจในประเทศแคนาดาพบว่าผู้ใช้โทรศัพท์มือถือจำนวน 140 คน มี อาการบาดเจ็บกล้ามเนื้อไหล่ 46-52% บาดเจ็บกล้ามเนื้อหลังส่วนบน 62% และการบาดเจ็บของ กล้ามเนื้อคอ 68%(5) นอกจากนั้นการสำรวจในประเทศจีนยังพบว่าผู้ใช้โทรศัพท์มือถือ 3,016 มี 40.8% มีอาการปวดของกล้ามเนื้อคอ บ่าไหล่(6, 7) และในฮ่องกงพบว่าเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยที่ ทำงานคอมพิวเตอร์ที่มีภาวะปวดคอมีความชุกของการเกิดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า Forward Head Posture ร่วมด้วย 60.5%(8)

อาการบาดเจ็บของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ในผู้ใช้งานสมาร์ทโฟน โดยเฉพาะ กล้ามเนื้อส่วนคอและ บ่า ซึ่งเรียกอาการนี้ว่า “text neck” โดยจะมีทำให้มีการปวดบริเวณคอ หรือ ที่เรียกว่า neck pain(9) ถ้าอาการปวดคอมีระยะเวลามากกว่า 3 เดือนขึ้นไป จะถูกเรียกว่า chronic neck pain โดยปกติพบว่า เมื่อศีรษะอยู่ใน neutral position จะมีน้ำหนักตบบริเวณกระดูกสันหลัง บริเวณคอ (cervical spine) 10-12 ปอนด์(10) หากก้มคอลง 30 องศา เพื่อเล่นสมาร์ทโฟนจะทำให้

เกิดน้ำหนักตกลงบนกระดูกสันหลังบริเวณคอเท่ากับ 40 ปอนด์ หากก้มคอลง 45 องศา กระดูกสันหลังบริเวณคอจะแบกรับน้ำหนัก 49 ปอนด์ และเมื่อก้มลง 60 องศา จะแบกรับน้ำหนักถึง 60 ปอนด์ หรือเท่ากับ 27 กิโลกรัม(11, 12) ทำให้แนวของกระดูกสันหลังบริเวณคอ (cervical spine) มีความผิดปกติ น้ำหนักของศีรษะตกในแนวที่ผิด ส่งผลให้กล้ามเนื้อคอทำงานมากเกินไป และถ้าปล่อยไว้ มีการใช้งานซ้ำๆเป็นระยะเวลานาน จะมีแรงจากโน้มถ่วงของโลก (gravity) และมุมของกระดูกสันหลังที่เปลี่ยนแปลงไปจาก neutral position ทำให้เกิดแรงที่กระทำต่อกระดูกสันหลังบริเวณคอ cervical spine มากขึ้น ส่งผลให้มีการบาดเจ็บจะส่งผลต่อลักษณะโครงสร้างในส่วนอื่นๆ ท่าทางในการใช้สมาร์ทโฟน นั้น มักมีการเพิ่มของมุม head tilt และ neck flexion เป็นเวลานาน ส่งผลให้เกิดแรงเครียดที่ atlanto-occipital joint ส่งผลให้เกิดการเพิ่มของ torque ต่อ extensor musculature เพื่อช่วยในการรักษาสสมดุลสถิต (static equilibrium)(13) ผู้ใช้สมาร์ทโฟนส่วนใหญ่มักมีท่าทาง posture ที่เปลี่ยนแปลงไป ส่งผลให้เกิดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (forward head posture) ซึ่งทำให้เกิด upper cervical extension ส่วน lower cervical flexion(10) จึงทำให้เกิดการหดเกร็งสั้นของกล้ามเนื้อ posterior neck extension (erector spinae part capitis และ cervicis, upper trapezius, rectus capitis และ cervicis, levator scapulae muscle) และ ความตึงตัวของกล้ามเนื้อ anterior neck muscle (anterior scalene, sternocleidomastoid, longus coli และ capitis muscle) โดยเฉพาะในกลุ่มของ chronic neck pain ทำให้กล้ามเนื้อ deep cervical flexor muscle อ่อนแรง ซึ่งเป็นตัวสำคัญในการทรงตัวของกระดูกสันหลังบริเวณคอ (stabilize cervical spine) จึงทำให้เกิด cervical lordosis มากขึ้น โดยมักเกิดร่วมกับ thoracic kyphosis ส่งผลให้กล้ามเนื้อ pectoralis major และ minor muscles ตึงตัว และ กล้ามเนื้อด้านหลังของไหล่ และ หลังส่วนบน (upper back ประกอบด้วย trapezius, latissimus dorsi และ rhomboids muscle) อ่อนแรง(14) ซึ่งทำให้เกิด scapular protraction และ elevation ร่วมกับ round shoulder(12) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการใช้ สมาร์ทโฟน ทำให้เกิดปัญหาที่ระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ และทำให้เกิดปัญหาต่างๆ มากมาย การเกิดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้ายังเกิดจากปัจจัยหลายอย่างเช่นการนอนหมอนยกหัวสูง การขับรถ การทำงานคอมพิวเตอร์ในสถานที่ที่ไม่เหมาะสมกับสัดส่วนร่างกายร่วมกับนิสัยการใช้งานคอมพิวเตอร์ในตัวเองแต่ละบุคคล แต่การใช้งานสมาร์ทโฟนก็เป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญในยุคความก้าวหน้าในด้านเทคโนโลยีการสื่อสาร(15)

จากที่กล่าวมาพบว่าผู้ใช้สมาร์ทโฟนส่วนใหญ่จะพยายามก้มหรือโค้งศีรษะและคอของตัวเองลงไปข้างหน้าเพื่อจ้องมองหน้าจอสมาร์ทโฟนที่อยู่ต่ำกว่า ทำให้เกิดภาวะการยื่นของศีรษะยื่นไปทางด้านหน้า (forward head posture) ซึ่งจะมีความเกี่ยวข้องกับการตึงตัวร่วมกับการอ่อนแรง

ของกล้ามเนื้อบางส่วน(14, 15) สามารถบ่งบอกได้ว่า ความแข็งแรง ความทนทาน และความตึงตัวของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบนที่ลดลง อาจส่งผลให้เกิดปัญหาการบาดเจ็บได้ง่ายเมื่อทำกิจกรรมที่ทำให้กล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบนใช้งานมาก ดังนั้นจึงเป็นเหตุผลในการศึกษาหาความสัมพันธ์ของผู้ที่ใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำต่อการเกิดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า(Forward Head Posture) สมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน และอาการปวดคอ

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อลดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน ในกลุ่มที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head posture) จากการใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำ

1.2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

1.2.2.1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของการใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำต่อการเกิดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head posture), สมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบนและอาการปวดคอ

1.2.2.2 เพื่อศึกษาผลการเกิดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head posture), สมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบนและอาการปวดคอ ในผู้ที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) ที่ใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำและมีการออกกำลังกายด้วยตนเอง

1.3 คำถามการวิจัย

1.3.1 การใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำทำให้เกิดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture), ลดสมรรถภาพกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน และเพิ่มอาการปวดคอหรือไม่

1.3.2 การออกกำลังกายด้วยตนเองของผู้ที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) ที่ใช้สมาร์ทโฟน สามารถเพิ่มสมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน ลดท่าทางศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) และลดอาการปวดคอได้หรือไม่

1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับ

1.4.1 ทราบความสัมพันธ์ของผู้ที่ใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำ ต่อการเกิดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head posture) กับสมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน และอาการปวดคอ

1.4.2 ทราบถึงวิธีการออกกำลังกายในผู้ที่ใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำ ต่อการลดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head posture) เพิ่มสมรรถภาพ ของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน และลดอาการปวดคอ

1.5 ขอบเขตการวิจัย

การศึกษานี้แบ่งเป็น 2 ระยะ โดยระยะที่ 1 เป็นการศึกษาโดยการสังเกตเชิงพรรณนา ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง (Analytic Cross-sectional study) และ ระยะที่ 2 เป็นการวิจัยโดยการทดลอง (Randomized Controlled Trial study) โดยมีขั้นตอนการศึกษาดังนี้

1.5.1 ระยะที่ 1 เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ของผู้ที่ใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำกับการเกิดลักษณะ Forward Head posture กับสมรรถภาพของกระดูกกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน และอาการปวดคอ ในนักศึกษามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต อายุ 18-25 ปี ที่ใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำ

1.5.2 ระยะที่ 2 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยตนเอง ในผู้ที่มีลักษณะ Forward Head posture กับสมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน และอาการปวดคอ ในนักศึกษามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต อายุ 18-25 ปี ที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้าที่ใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำ

1.6 นิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการ

1.6.1 นักศึกษามหาวิทยาลัย ในการศึกษาครั้งนี้ คือนักศึกษาที่ศึกษาอยู่ในชั้น ปีที่ 1-4 จะมีอายุอยู่ในช่วง 18-25 ปี

1.6.2 สมาร์ทโฟน เป็นโทรศัพท์มือถือประเภทหนึ่งซึ่งเป็นอุปกรณ์สื่อสารที่มีลักษณะคล้ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็ก พกพาได้ โดยที่สามารถเชื่อมต่อความสามารถหลักของโทรศัพท์มือถือ เข้า

ร่วมกับแอปพลิเคชันของโทรศัพท์เอง โทรศัพท์สามารถให้ผู้ใช้งานติดตั้งโปรแกรมเสริมสำหรับเพิ่มความสามารถของโทรศัพท์ตัวเอง โดยรูปแบบนั้นขึ้นอยู่กับแพลตฟอร์มของโทรศัพท์และระบบปฏิบัติการ (16)

1.6.3 การใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำ ในการศึกษาหมายถึง การใช้สมาร์ทโฟนมากกว่า 1 ปี และ ใช้ระยะเวลารวมเท่ากับ หรือมากกว่า 142.5 นาทีต่อวัน (เท่ากับ หรือ มากกว่า 2.375 ชั่วโมงต่อวัน หรือ 2 ชั่วโมง 22 นาที 5 วินาที)(5) การใช้สมาร์ทโฟนในการศึกษาค้างนี้กำหนด เท่ากับ หรือมากกว่า 2.5 ชั่วโมง หรือ 150 นาทีต่อวัน และการใช้จะศึกษาในแง่ของการมองจอสมาร์ทโฟน ไม่รวมถึงการใช้พูดคุยในลักษณะแนบสมาร์ทโฟนที่หู

1.6.4 ผู้ที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า(Forward Head Posture) คือผู้ที่มีลักษณะกล้ามเนื้อกระดูกสันหลังบริเวณคอยึดโน้มไปข้างหน้า ซึ่งเกิดจากปัจจัยหลายอย่างเช่นการนอนหมอน ยกหัวสูงรวมถึงการใช้งานโทรศัพท์มือถือ และการลดลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกระดูกสันหลังบริเวณคอ(15) การประเมินการมีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า สามารถประเมินจากการวัดมุมลำตัว และรยางค์ส่วนบน ได้แก่ การวัดมุมคอ การวัดมุมตาหรือมุมศีรษะ การวัดมุมไหล่ เป็นต้น ซึ่งในการศึกษาค้างนี้จะประเมินภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้าจากการวัดมุมลำตัวและรยางค์ส่วนบนทั้ง 3 มุม ดังกล่าวข้างต้น

1.6.4.1 การวัดมุมคอ (Craniovertebral angle) คือ การวัดมุมที่เกิดจากการลากเส้นตรงจากจุดกึ่งกลางของหู(Midpoint of the tragus) ไปยัง C7 spinous process ตัดกับเส้นแนวนอน (Horizontal line)(17)

1.6.4.2 การวัดมุมตาหรือมุมศีรษะ (Eye-ear angle or Sagittal head angle) คือ การวัดมุมที่เกิดจากการลากเส้นตรงจากมุมตาด้านนอก(Lateral canthus of the eye) มายังจุดกึ่งกลางของหู (Midpoint of the tragus) ตัดกับเส้นแนวนอน(Horizontal line)(18)

1.6.4.3 การวัดมุมไหล่ (Shoulder angle) คือ การวัดมุมไหล่โดยเส้นตรงที่ลากผ่านจุด Landmark C7 กับ midpoint of acromion มาตัดกับแนวนอน Horizontal line ซึ่งลักษณะไหล่ห่อจะแสดงคู่กับภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (7, 19-21)

1.6.5 สมรรถภาพกล้ามเนื้อ (Muscle performance) เป็นส่วนหนึ่งของสมรรถภาพทางกาย คือความสามารถของบุคคลในการควบคุมและสั่งการให้ร่างกายปฏิบัติการกิจต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับปริมาณงานและเวลา โดยการปฏิบัติการกิจนั้น ไม่เป็นเหตุให้เกิดความทุกข์ทรมานต่อร่างกาย อีกทั้งยังสามารถประกอบกิจกรรมอื่นๆ นอกเหนือจากการกิจประจำวันได้อีก ด้วยความกระฉับกระเฉง ปราศจากการเมื่อยล้าและอ่อนเพลีย นอกจากนั้นยังรวมถึงความสามารถในการทรงตัว ความยืดหยุ่น ความคล่องตัว ความเร็ว ความแข็งแรง ความทนทาน ด้วย(22) แต่ใน

การศึกษานี้สมรรถภาพกล้ามเนื้อมีขอบเขตศึกษาในเรื่องความแข็งแรง ความทนทาน และความตึงตัวหรือความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ

1.6.6 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) คือแรงสูงสุดที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อหรือกลุ่มกล้ามเนื้อที่ความเร็วใดความเร็วหนึ่ง หรือความสามารถของกล้ามเนื้อหรือกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำให้เกิดแรงหดตัวสูงสุดต้านกับแรงต้านเช่น ความสามารถในการยกของหนัก ๆ ได้ มีพลังบีบมือได้เหนียวแน่น และสามารถออกแรง ผลักของหนัก ๆ ให้เคลื่อนที่ได้เป็นต้น(23)

1.6.7 ความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) คือ ความสามารถของกลุ่มกล้ามเนื้อในการหดตัวที่ระดับต่ำกว่าระดับสูงสุดของแรงกล้ามเนื้อภายในช่วงเวลาหนึ่ง โดยสามารถวัดเป็นจำนวนครั้งที่กลุ่มกล้ามเนื้อสามารถกระทำได้ภายในช่วงเวลาหนึ่ง หรือวัดเป็นเวลาทีกลุ่มกล้ามเนื้อนั้นๆสามารถทำงานที่ระดับที่กำหนดไว้ หรืออีกนัยหนึ่ง หมายถึงความสามารถของกล้ามเนื้อในการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งได้ติดต่อกัน เป็นเวลานาน ๆ ได้งานมาก แต่เหนื่อยน้อย(23)

1.6.8 ความตึง/ความยาวของกล้ามเนื้อ (Muscle Tightness / Muscle length)) คือ ความไม่สมดุลของกล้ามเนื้อ หรือลักษณะที่กลุ่มกล้ามเนื้อหนึ่งมีการหดตัวหรือความยาวกล้ามเนื้อสั้นกว่าปกติจนทำให้ต้องใช้กล้ามเนื้อข้อต่อกลุ่มอื่นที่เกี่ยวข้องออกแรงเพิ่มขึ้นเพื่อชดเชยแล้วนำไปสู่อาการล้า และถ้าใช้จนทำให้กล้ามเนื้อมีความตึงมากเกินไป จะส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บได้(24)

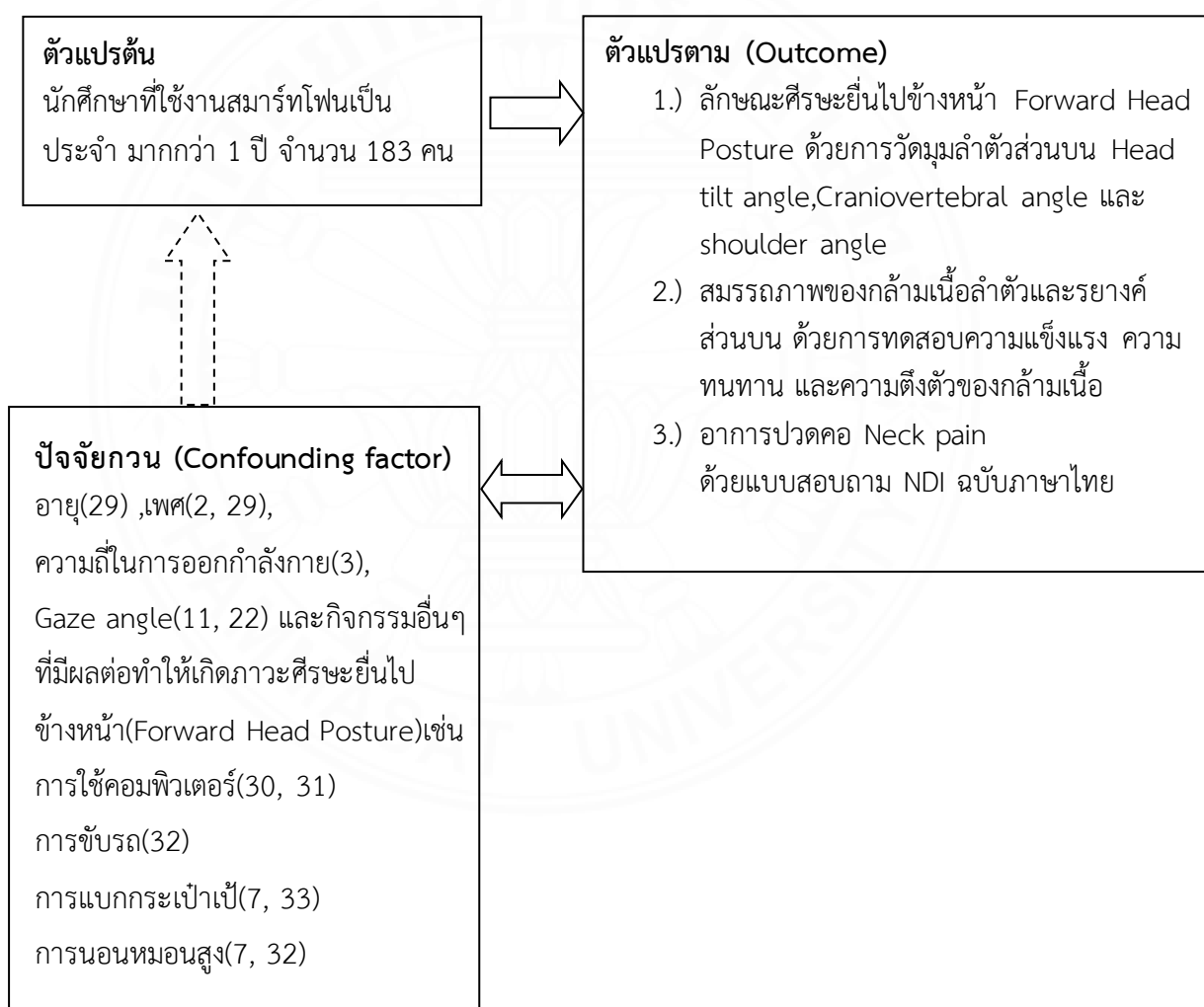
1.6.9 การประเมินอาการปวดคอ ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการประเมินการปวดด้วยตนเอง(self report) จากการใช้งานสมาร์โฟนในท่าทางที่ไม่ถูกต้องทำให้มีลักษณะศีรษะก้มงอ ซึ่งการก้มงอศีรษะในการใช้สมาร์โฟนจะมีลักษณะการก้มศีรษะมากกว่า 10 องศา(25) โดยการก้มศีรษะจะทำให้เกิดมูมคอ มูมคอตื้น(26) รวมทั้งการก้มระยะเวลานาน จะส่งผลให้เกิดอาการปวดคอ(5, 27) ดังนั้นในการศึกษานี้จะใช้ ดัชนีวัดความบกพร่องความสามารถของคอ (Neck Disability Index (NDI))เป็นรูปแบบการประเมินอาการปวดคอด้วยตนเองของผู้เข้าร่วมงานวิจัยในครั้งนี้

1.6.10 สื่อวีดิทัศน์ หรือ สื่อพฤติกรรม เป็นเทคนิคการสื่อสารที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย โดยถ่ายทอดความรู้ผ่านสื่อวีดิทัศน์ไปยังผู้รับชมวิดีโอ โดยการใช้ภาพเคลื่อนไหวในการนำเสนอมีเสียงเป็นส่วนประกอบเพื่อให้เข้าใจเนื้อเรื่องมากยิ่งขึ้น และมีความต่อเนื่องของเรื่องราวต่างๆ เพื่อให้ผู้รับชมวิดีโอ รู้สึกมีส่วนร่วม และสื่อความหมายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์หลักที่ตั้งเอาไว้ (28)

1.7 กรอบแนวคิดการวิจัย

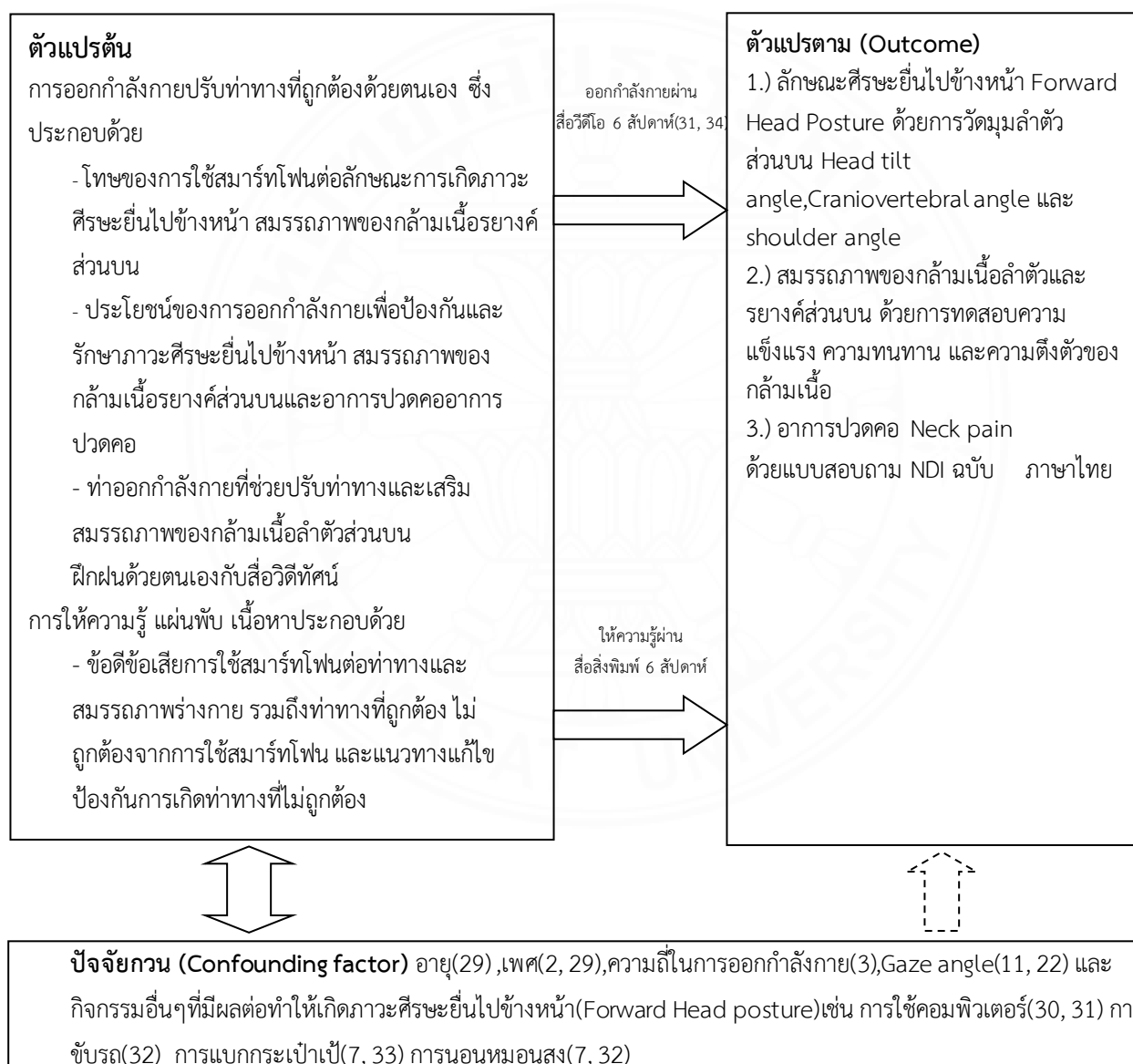
ระยะที่ 1 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward head posture) กับสมรรถภาพกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน และอาการปวดคอจากการใช้สมาร์ทโฟน Analytic

Cross-sectional Study



ระยะที่ 2 ศึกษาเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายปรับท่าทางที่ถูกต้องด้วยตนเอง ต่อท่าศีรษะยื่นไปข้างหน้า สมรรถภาพกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบนและอาการปวดคอ ในกลุ่มที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า ในนักศึกษามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ช่วงอายุ 18-25 ปี จากการใช้สมาร์โฟน

Randomized Controlled Trial (RCT) Study



บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความชุกของการใช้สมาร์ทโฟนและการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน

ในปี 2013 เกาหลีพบว่าประชากรมีการใช้สมาร์ทโฟนมากกว่า 24 ล้านคน คิดเป็น 97.4% และใช้เวลาโดยเฉลี่ย 4.1 ชั่วโมงต่อวันกับการใช้สมาร์ทโฟน(35)

ปี 2015 มีการสำรวจในสหรัฐอเมริกาพบว่าประชากรที่ใช้สมาร์ทโฟน คิดเป็น 68% โดยในกลุ่มประชากรที่ใช้สมาร์ทโฟนมากที่สุดในกลุ่มอายุ 18-29 ปีคิดเป็น 86%(36)

ประเทศไทยมีการสำรวจการมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือนไทยของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ในประชากรอายุ 6 ปีขึ้นไปประมาณ 62.6 ล้านคน พบว่า มีผู้ใช้โทรศัพท์มือถือ 49.6 ล้านคน คิดเป็น 79.3% และมีแนวโน้มการใช้ใน 5 ปี (2554 – 2558) พบว่าผู้ใช้โทรศัพท์มือถือเพิ่มขึ้นจาก 41.4 ล้านคน (66.4%) เป็น จำนวน 49.6 ล้านคน (79.3%)(1) เมื่อพิจารณาการใช้อินเทอร์เน็ต กลุ่มอายุ 15-24 ปี เป็นกลุ่มที่ใช้อินเทอร์เน็ตสูงที่สุดคือ ร้อยละ 76.8 ส่วนสถานที่ใช้อินเทอร์เน็ตส่วนใหญ่ใช้ตามสถานที่ต่างๆ ผ่านทางโทรศัพท์มือถือ/คอมพิวเตอร์พกพา เช่น Notebook, Tablet ร้อยละ 81.7 และเมื่อพิจารณาการใช้อินเทอร์เน็ตโดยเฉลี่ยในแต่ละวัน พบว่า มีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตประมาณ 2-4 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 34.4(1) ซึ่งจะเห็นว่าอุปกรณ์สื่อสารอย่างสมาร์ทโฟนมีการใช้ที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในกลุ่มอายุวัยเรียนจนถึงวัยทำงานตอนต้น แสดงให้เห็นได้ว่ามีผู้ใช้โทรศัพท์สมาร์ทโฟนมากกว่า 2 ชั่วโมงต่อวันขึ้นไป

ในงานวิจัยของแคนาดามีรายงานพบความชุกของการบาดเจ็บของกระดูกและกล้ามเนื้อคอ บ่าไหล่ จากการใช้งานโทรศัพท์สมาร์ทโฟน โดยความชุกของอาการบาดเจ็บกล้ามเนื้อไหล่ 46-52% ในผู้เข้าร่วมวิจัย 140 คน บาดเจ็บกล้ามเนื้อหลังส่วนบน 62% และการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อคอ 68%(5)

ในจีนพบอัตราความชุกของบาดเจ็บกล้ามเนื้อคอ บ่าไหล่ 40.8% ของผู้เข้าร่วมวิจัย 3,016 คน(6)

ในฮ่องกงมีการสำรวจพบว่าเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยที่ทำงานคอมพิวเตอร์ที่มีภาวะปวดคอมีความชุกของการเกิดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) ร่วมด้วย 60.5%(8)

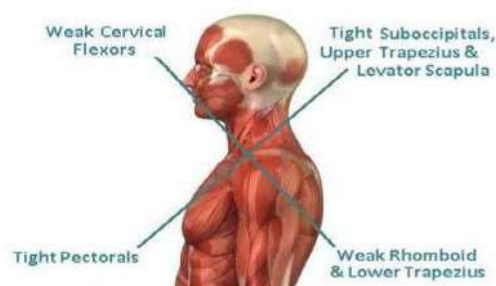
2.2 ชีวกลศาสตร์การเกิดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) จากการใช้สมาร์ทโฟน

การใช้สมาร์ทโฟนยังส่งผลต่อท่าทางที่ไม่สมดุล (Poor posture) ของร่างกายส่วนบน เช่นลักษณะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture)หรือลักษณะการนั่งหลังค่อม (Slouch posture) ไหล่ห่อ (Round shoulder) คอยื่น(Forward head)(37) โดยปกติ ร่างกายจะถูกแรงโน้มถ่วงของโลกดึงให้น้ำหนักของร่างกายทิ้งไปด้านหน้า ซึ่งร่างกายจะพยายามปรับระดับสายตาให้สามารถมองหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ทโฟน ทำให้เกิดการยืดศีรษะไปด้านหน้า ที่เกิดจากกระดูกคอส่วนบน(Upper cervical)เหยียดขึ้น(Extension) ในขณะที่กระดูกคอส่วนล่างอยู่ในลักษณะก้ม (Flexion) ร่วมกับการโค้งงอของกระดูกสันหลังส่วนอก(Thoracic kyphosis) ซึ่งลักษณะท่าทางดังกล่าวทำให้เกิดมุมคอในขณะพักในท่านั่ง ตามภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1. แสดงลักษณะการใช้งานสมาร์ทโฟนในท่านั่งที่ต้องก้มมองจอสมาร์ทโฟนในระดับต่ำที่ส่งผลต่อการเกิดภาวะ ศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) กับ การใช้งานสมาร์ทโฟนในท่านั่งที่ยกสมาร์ทโฟนให้อยู่ในระดับต่ำกว่าสายตาเล็กน้อย ที่มา Travis,2015(38)

กล้ามเนื้อส่วนคอ บ่า และกล้ามเนื้อที่เกาะระหว่างคอกับหลังส่วนบนทำงานหนักมากขึ้น ซึ่งมาจากแนวกระดูกคอและหลังส่วนบนมีการเปลี่ยนแปลงจากจุดสมดุล มีผลทำให้กล้ามเนื้อ Suboccipital muscle , Sternocleidomastoid, Upper Trapezius, Levator scapular ,Pectoral muscle (Rhomboidius) และ Scalen muscleมีการเกร็งตัว จึงส่งผลให้เกิดความตึงตัวของกล้ามเนื้อ หรือการหดสั้นของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ร่วมด้วยกับการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ Deep cervical flexor, Lower stabilizer ของ ง สะ บั ก (Serratus anterior, Rhomboids, Middle Trapeziusและ Lower Trapezius) ตามภาพที่ 2.2(14)



ภาพที่ 2.2. แสดงส่วนของกล้ามเนื้อที่ตึงตัวกับกล้ามเนื้อที่อ่อนแรงในผู้ที่มีลักษณะศีรษะยื่นไปข้างหน้า(Forward Head Posture) ที่มา<https://knunmyotherapy.wordpress.com/>

ถ้าปล่อยเป็นระยะเวลานาน แรงดึงตัวดังกล่าวทำให้เกิดความเครียดบริเวณเยื่อหุ้มข้อต่อ(Facet joint capsule)ของกระดูกสันหลังคอ (Cervical spine) ซึ่งส่งผลอาจทำให้เกิดการปวดศีรษะ (Headache) ปวดคอ(Neck pain) และการบาดเจ็บทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อตามมา นอกจากนั้นปกติน้ำหนักศีรษะของมนุษย์เรามีน้ำหนัก 10-12 ปอนด์ในท่าทางที่เป็นกลาง (Neutral Posture) แต่เมื่อศีรษะยื่นไปข้างหน้าเพื่อที่จะทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันอย่างเคยชินจนเป็นเรื่องปกติ ผลของการก้มยัดศีรษะไปข้างหน้าก็จะทำให้เกิดแรงกระทำเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วต่อกระดูกสันหลังที่คอ เช่นก้มยัดศีรษะไปข้างหน้า 15 องศาจะมีแรงกระทำ 27 ปอนด์ ที่ 30 องศาจะมีแรงกระทำ 40 ปอนด์ ที่ 45 องศาจะมีแรงกระทำ 49 ปอนด์ และ 60 องศาจะมีแรงกระทำ 60ปอนด์ (11)

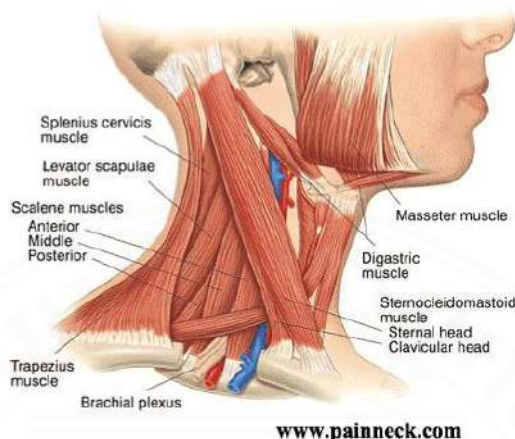
2.3 โครงสร้างร่างกาย

โครงสร้างร่างกายที่สำคัญที่สุดและเป็นแกนกลางของร่างกายคือ กระดูกสันหลัง (Vertebral column หรือ Spine)โดยเฉพาะส่วนที่อยู่เหนือกระเบนเหน็บ (Sacral vertebral)ซึ่งประกอบด้วยกระดูกสันหลัง 24 ชิ้น ที่เป็นส่วนรับน้ำหนักของศีรษะและช่วยในการเคลื่อนไหวร่างกายส่วนบนในการทำกิจกรรมต่างๆได้ เมื่อมองร่างกายทางด้านข้าง Sagital view จะแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ กระดูกสันหลังส่วนคอ กระดูกสันหลังส่วนอก และ กระดูกสันหลังส่วนเอว(33)

2.3.1 โครงสร้างกระดูกและกล้ามเนื้อ และการเคลื่อนไหวของ ศีรษะ ลำคอ ลำตัว ส่วนบน

2.3.1.1 การเคลื่อนไหวศีรษะและคอ เช่น การก้ม การเงย การเอียงคอและการหมุนศีรษะ กล้ามเนื้อหลักที่ช่วยในการเคลื่อนไหวศีรษะคือกล้ามเนื้อ Sternocleidomastoid (SCM) ตามภาพที่ 2.3 และ 2.5 เป็นกล้ามเนื้อยาว วังขนาน 2 ข้างลำคอ จากกระดูกสันอกไปยัง mastoid

process ของกระดูกขมับ ดังนั้น กล้ามเนื้อ Sternocleidomastoid จึงเป็นที่หมายสำคัญบริเวณคอ ซึ่งมีจุดเกาะต้นอยู่ที่กระดูกสันอกและกระดูกไหปลาร้า และจุดเกาะปลายอยู่ที่ mastoid process ของกระดูกขมับ โดยมีหน้าที่ในการเอียงศีรษะและก้มศีรษะ



ภาพที่ 2.3. แสดงกล้ามเนื้อคอด้านข้าง (Lateral neck muscle) ที่มา : www.painneck.com

2.3.1.2 การเคลื่อนไหวของกระดูกโอบอก (Pectoral girdle) หรือกระดูกโอบไหล่ (shoulder girdle) กล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหวของกระดูกโอบอก/ไหล่ มีจุดเกาะต้นที่โครงกระดูกแกน ไปเกาะปลายที่กระดูกสะบักส่วนใหญ่ ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของกระดูกสะบัก กล้ามเนื้อที่ช่วยในการเคลื่อนไหวกระดูกโอบอก/ไหล่ ตามภาพที่ 2.4 และ 2.5

(1) กล้ามเนื้อ Trapezius รูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน คลุมหลังส่วนบน วางตัวอยู่บนสุด มีจุดเกาะต้นที่กระดูกท้ายทอย ,spine ของกระดูกสันหลังส่วนคอ และ spine ของกระดูกสันหลังส่วนอก ไปยังจุดเกาะปลาย กระดูกไหปลาร้า , spine และ acromion process ของกระดูกสะบัก โดยแบ่งหน้าที่ดังนี้ Upper trapezius จะช่วยยกกระดูกสะบักขึ้น (elevator scapula) ทำให้สามารถกางแขนได้ 90-180 องศา , Middle trapezius จะช่วยดึงกระดูกสะบักเข้าด้านใน คล้ายการแบะไหล่ (retract scapula) และ Lower trapezius ช่วยกดกระดูกสะบักลงล่าง (depress scapula)

(2) กล้ามเนื้อ Rhomboid minor อยู่ในส่วนของ Pectoral muscle และเป็นกลุ่ม Lower stabilizer มีรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัดขนาดใหญ่ มีจุดเกาะต้นตรง spine ของกระดูกสันหลังส่วนคอขึ้นล่าง ไปยังเกาะปลายขอบด้านในของกระดูกสะบัก มีหน้าที่ช่วยดึงกระดูกสะบักเข้าด้านใน คล้ายการแบะไหล่ (retract scapula)

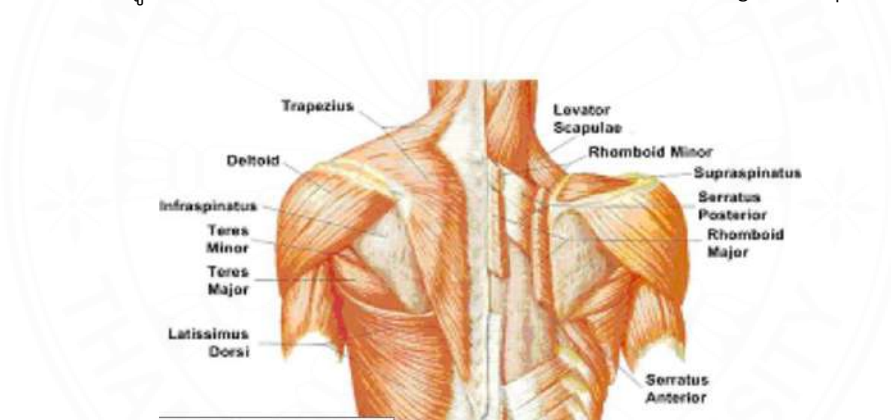
(3) กล้ามเนื้อ Rhomboid major อยู่ในส่วนของ Pectoral muscle และเป็นกลุ่ม Lower stabilizer มีรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัดขนาดใหญ่ มีจุดเกาะต้นตรง spine

ของกระดูกสันหลังส่วนอกขึ้นบน ไปยังจุดเกาะปลายขอบด้านในของกระดูกสะบัก มีหน้าที่ดึงกระดูกสะบักเข้าด้านใน คล้ายการแบะไหล่ (retract scapula)

(4) กล้ามเนื้อ Levator scapula เป็นกล้ามเนื้อชั้นยาว มีจุดเกาะต้น transverse process ของกระดูกสันหลังส่วนคอ ไปยังจุดเกาะปลาย มุมบนด้านในของกระดูกสะบัก ทำหน้าที่ ยกกระดูกสะบักขึ้น (elevate scapula)

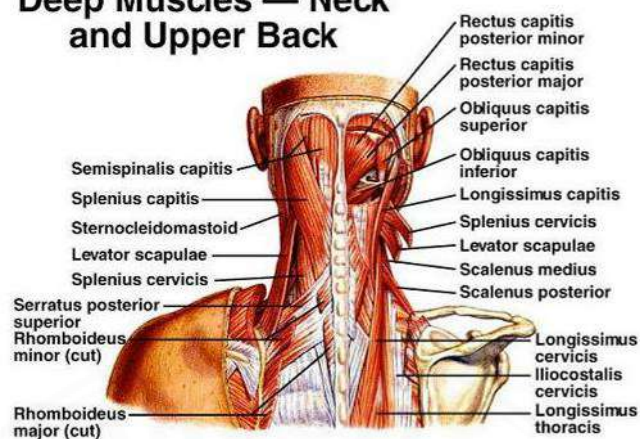
(5) กล้ามเนื้อ Rhomboid minor, Rhomboid major และ Levator scapula จะวางตัวอยู่ใต้ต่อกล้ามเนื้อ Trapezius

(6) กล้ามเนื้อ Serratus anterior เป็นกลุ่มกล้ามเนื้อ Lower stabilizer มีรูปร่างคล้ายฟันเลื่อย วางด้านข้างของทรวงอกส่วนบน มีจุดเกาะต้นที่ซี่โครงส่วนบน ไปยังผิวด้านนอกของกระดูกสะบัก ช่วยดึงกระดูกสะบักไปข้างหน้าและลงล่าง เหมือนการหุบไหล่มาด้านหน้า (protract scapula) คล้ายการชกมวย อาจเรียกว่า boxer's muscle และป้องกันไม่ให้กระดูกสะบักเอียงไปทางด้านหลังมากเกินไป เรียกว่า “Winged scapula” (39)



ภาพที่ 2.4. แสดงกล้ามเนื้อหลังส่วนบนและกล้ามเนื้อไหล่ ด้านหลัง (Upper Back and Shoulder muscle – Posterior view) ที่มา: <http://www.mtsjournal.org/shoulder-muscle-anatomy-and-how-it-works/neck-and-shoulder-muscles-anatomy/>

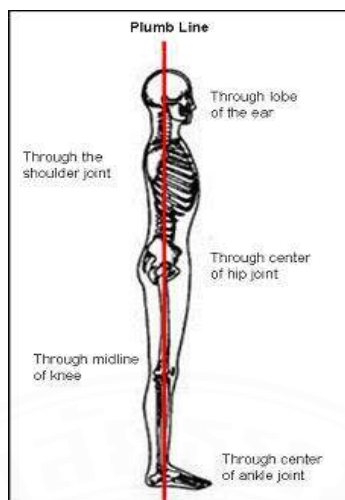
Deep Muscles — Neck and Upper Back



ภาพที่ 2.5. แสดงกล้ามเนื้อคอและหลังส่วนบนที่อยู่ลึก ที่มา: <http://www.kazimag.com/the-human-body-is-neck-muscles-anatomy/neck-muscles-anatomy-while-most-muscles-connect-to-and-move-only-bones-facial-muscles-mostly-connect-bones-to-skin/>

2.3.2 ลักษณะท่าทางที่ถูกต้อง (Proper Posture)

ลักษณะท่าทางที่ถูกต้อง คือท่าทางที่กระดูกและกล้ามเนื้อทำงานกันอย่างสมดุล โดยใช้แรงน้อยที่สุด และทำให้แรงเครียด (stress and strain) ที่กระทำต่อร่างกายน้อยที่สุด ลักษณะท่าทางที่ถูกต้องพิจารณาได้จากการสังเกตด้านข้าง(Lateral view)โดยใช้เส้นสมมุติในแนวตั้ง(plumb line) เป็นเส้นอ้างอิง ในขณะที่ยืนตรงหน้ามองตรง ผู้ที่มีท่าทางที่ถูกต้อง จะมีตำแหน่งของเส้นสมมุติในแนวตั้ง(Plumb line) ลากผ่านบริเวณกึ่งกลางของหู(External Auditory Meatus) ,จุดกึ่งกลางของข้อไหล่, ผ่านทางด้านหลังของข้อสะโพกเล็กน้อย, จุดกึ่งกลางหน้าต่อข้อเข่าและทางด้านหน้าของข้อเท้าเล็กน้อย ตามภาพที่ 6 การที่มีท่าทางที่ดีและถูกต้องทำให้การทำงานของกระดูกและกล้ามเนื้อทำงานอย่างสมดุลกัน ในขณะที่การที่มีท่าทางที่ไม่ถูกต้องจะส่งผลให้เกิดการทำงานของกระดูกและกล้ามเนื้อไม่สมดุล(40)



ภาพที่ 2.6. แสดงท่าทางที่ถูกต้อง(Proper Posture) ที่มา : <http://bellypilates.com/wp-content/uploads/2010/02/correct-spinal-alignment.jpg>

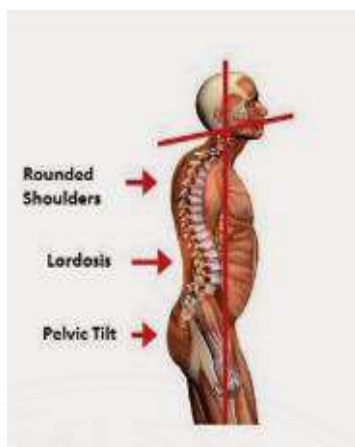
2.3.3 ความบกพร่องของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ (Muscle skeletal Impairment)

2.3.3.1 ความบกพร่องของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อเกิดจาก ความไม่สมดุลของกล้ามเนื้อ (Imbalance), การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำงานของกล้ามเนื้อ (Altered activation of muscle) และจุดกดเจ็บที่ตัวกล้ามเนื้อ(Tenderness) ทั้ง 3 ข้อบกพร่องดังกล่าวทำให้เกิด “การจำกัดการทำงานของกล้ามเนื้อ” (Functional Limitation)

2.3.3.2 อาการความบกพร่องที่เกิดจากการใช้งานกล้ามเนื้อคอผิดปกติ

(1) ลักษณะท่าทางที่ไม่ถูกต้อง (Poor Posture)

ลักษณะท่าทางที่ไม่ถูกต้อง คือ ลักษณะการยื่นศีรษะไปทางด้านหน้า (Forward head posture) ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของท่าทางที่ไม่ถูกต้อง poor posture ซึ่งมีลักษณะของ upper cervical spine ที่เหยียดมากเกินไป (hyperextension), lower cervical spine โค้งงอ, ไหล่ห่อ (rounded of upper back), มีการยกของข้อไหล่ไปทางด้านบนและยื่นไปทางด้านหน้า (elevation and protraction of shoulder) ตามภาพที่ 2.7 (41)



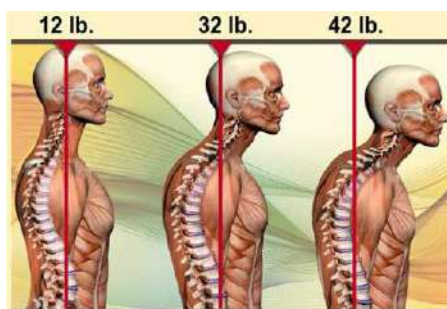
ภาพที่ 2.7. แสดงลักษณะท่าทางที่ไม่ถูกต้อง ศีรษะยื่นไปข้างหน้า ไหล่ห่อ กระดูกสันหลังโค้งงอ กระดูกเชิงกราน tilt ไปด้านหน้า ที่มา : Ramin,2015 (42)

ลักษณะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) หรือคอเต่า (Turtle Neck) ตามรูปที่ 8 คือการที่กระดูกคอส่วนบน(Upper Cervical Spine) เหยียดมากเกินไป(Hyperextension) และกระดูกคอส่วนล่าง(Lower Cervical Spine) ก้ม (Flexion) หรือเรียบแบน (Flattening) ร่วมกับ ไหล่ห่อ (Rounded Shoulder) และมีการยกของข้อไหล่ไปทางด้านบนรวมกับการยื่นข้อไหล่ไปทางด้านหน้า(Elevation and Protraction of Shoulder) (41)



ภาพที่ 2.8. แสดงลักษณะของศีรษะและคอที่อยู่ในภาวะปกติ กับลักษณะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture (FHP)) ที่มา: Health,2000(32)

องศาของการยื่นศีรษะไปข้างหน้าทำให้ต้องรับน้ำหนักเพิ่ม 10 ปอนด์ต่อการยืดยึดไปข้างหน้า 1 องศา ตามภาพที่ 2.9 และ 2.10



ภาพที่ 2.9. แสดงการเปลี่ยนแปลงของศีรษะที่ส่งผลต่อแรงกดกระดูกสันหลัง
ที่มา www.erikdalton.com



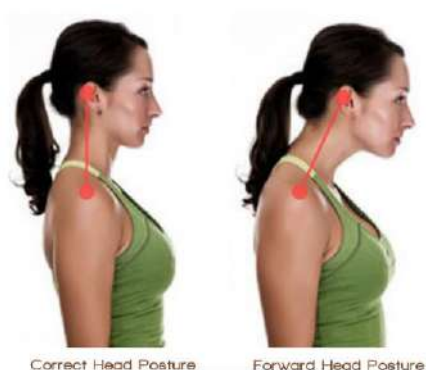
ภาพที่ 2.10. ตำแหน่งมุมการมอง(องศา) ที่เปลี่ยนไป ส่งผลต่อแรงกดบนกระดูกสันหลัง ถ้าศีรษะ
ย่นไปข้างหน้า 1 องศา จะเพิ่มแรงกดบนกระดูกสันหลัง 10 ปอนด์โดยประมาณ ที่มา:
HANSRAJ,2014(11)

ตารางที่ 2.1 สรุปมุมการมองที่กตกลง (องศา) ส่งผลต่อแรงกดบนกระดูกสันหลัง(ปอนด์)

ตำแหน่งมุมการมอง (องศา)	ท่าทางปกติธรรมชาติ (Neutral posture)	15	30	45	60	90
แรงกดบนกระดูกสัน หลัง (ปอนด์)	10-12	27	40	49	60	ไม่สามารถวัด

หมายเหตุ ที่มา : HANSRAJ, 2014(11)

ภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) สามารถสังเกตลักษณะของ
ศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) ได้โดย ให้ผู้ร่วมทดสอบทำการมองขึ้นไปบนเพดาน
ลงที่พื้นแล้วตรงไปข้างหน้า ผู้สังเกตทำการค้นหาศูนย์กลางของไหล่และวาดเส้นสมมุติขึ้น ซึ่งควรจะ
ลากผ่านกลางหลุมของหู(meatus หูภายนอก) ถ้าลากผ่านกลางหลุมหูถือว่าปกติ ตามภาพที่ 2.11
ถ้าลากผ่านแล้วไปทางศีรษะด้านหลังแสดงว่ามีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head
Posture)(32)



ภาพที่ 2.11. แสดงการทดสอบภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า(Forward Head Posture) โดยการสังเกตและลากเส้นจากศูนย์กลางข้อไหล่ไปยังกลางลุ่มหู ถ้าไปตกศีรษะด้านหลังแสดงว่ามีลักษณะศีรษะยื่นไปข้างหน้า(Forward Head Posture) ที่มา : Azka (43)

ภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward head posture) สามารถวัดได้จากค่ามุมคอ ในขณะที่พัก (Resting Craniovertebral angle หรือ CV angle) โดยมุมคอวัดได้จากเส้นที่ผ่านจุดมาร์คที่ tragus of ear และ C7 มาตัดกับเส้นแนวนอน Horizontal line(21) ซึ่งค่า CV angle หรือค่ามุมคอที่มาก หมายถึงการมีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า หรือ forward head น้อย ค่า CV angle หรือค่ามุมคือน้อยหมายถึงการมีลักษณะ forward head มาก(29) Cut-off point ของมุมคอ < 45 องศา จะแสดงว่ามีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า(44)

ภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้าสามารถวัดจาก Sagittal Head angle (Head tilt) โดยเส้นตรงที่ผ่านจุดมาร์ค canthus of eye และ C7 ตัดกับเส้นแนวนอน Horizontal line ซึ่งค่ามุม Sagittal head angle ที่ได้ ถ้ามีค่ามาก แสดงว่ามีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้าน้อย ถ้ามีค่ามุม Sagittal head angle น้อย แสดงว่ามีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้ามาก(7, 19-21)

นอกจากนั้น มุมไหล่ (Shoulder angle) ก็สามารถประเมินลักษณะไหล่ห่อที่แสดงคู่กับภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้าได้ โดยเส้นตรงที่ลากผ่านจุดมาร์ค C7 กับ midpoint of acromion มาตัดกับแนวนอน Horizontal line ซึ่งค่ามุมไหล่ที่ได้ถ้ามากแสดงว่ามีภาวะไหล่ห่อ และศีรษะยื่นไปข้างหน้าน้อย ถ้ามีมุมไหล่ น้อยแสดงว่ามีภาวะไหล่ห่อมาก หรือมีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้ามาก Cut-off point ของมุมไหล่ < 52 องศา จะแสดงว่ามีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า(7, 19-21)

(2) ปวดคอ (Neck Pain) จากการเล่นสมาร์ทโฟน “text neck” หรือที่เรียกว่า neck pain(45) เกิดจากการเล่นสมาร์ทโฟนติดต่อกันเป็นเวลานานด้วยท่าทางที่ผิดปกติซึ่งจะทำให้เกิดเปลี่ยนแปลงของแนวกระดูกสันหลังกลายเป็น kyphosis angle, มีลักษณะคอยื่นไปด้านหน้า(forward head posture)และไหล่งุ้ม(round shoulder)โดยปกติพบว่า เมื่อศีรษะอยู่ในแนวตั้งตรง(neutral position) จะมีน้ำหนักตกบริเวณกระดูกสันหลังบริเวณคอ (cervical spine)

10-12 ปอนด์ หากก้มคอลง 30 องศา เพื่อเล่น smart phone จะทำให้เกิดน้ำหนักตกลงบนกระดูกสันหลังบริเวณคอเท่ากับ 40 ปอนด์ หากก้มคอลง 45 องศา คอจะแบกรับน้ำหนัก 49 ปอนด์ และเมื่อก้มลง 60 องศา คอจะแบกรับน้ำหนักถึง 60 ปอนด์ หรือเท่ากับ 27 กิโลกรัม(11) น้ำหนักของศีรษะตกในแนวที่ผิด ทำให้เกิดแรงกดที่กระดูกสันหลังบริเวณคอ (cervical spine) เพิ่มขึ้น ส่งผลให้กล้ามเนื้อคอทำงานมากเกินไป และหากปล่อยไว้ มีการใช้งานซ้ำๆเป็นระยะเวลานาน จะมีแรงจากแรงโน้มถ่วง (gravity) และมุมของกระดูกสันหลังที่เปลี่ยนแปลงไปจาก neutral position ทำให้เกิดแรงที่กระทำต่อกระดูกสันหลังบริเวณคอ (cervical spine) มากขึ้น ส่งผลให้มีการบาดเจ็บจะส่งผลต่อลักษณะโครงสร้างในส่วนอื่นๆ ถ้าหากอาการปวดคอมีระยะเวลามากกว่า 3 เดือนขึ้นไป จะถูกเรียกว่า chronic neck pain(46) อาการปวดคอเป็นอาการทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ซึ่งจะเป็นอาการปวดบริเวณคอตั้งแต่ Superior nuchal line จนถึง First thoracic vertebral รวมถึงบริเวณด้านข้างรอบๆคอ และเป็นอาการที่พบบ่อยซึ่งมีผลต่อการทำงานในชีวิตประจำวัน โดยลักษณะท่านี้จะทำให้มีอาการทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อโดยเฉพาะอาการปวดคอบ่อยกว่าในลักษณะอื่นๆ ปี 2010 Berolo และคณะ ได้ศึกษาปัญหาทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในผู้ที่ใช้อุปกรณ์มือถืออย่างสมาร์ทโฟน โดยใช้แบบสอบถามพบว่า ปวดกล้ามเนื้อคอมีอัตราการเกิดหรือ odd ratio 2.72 (95%CI 1.24-5.96) กล้ามเนื้อไหล่ขวา 2.55(95%CI 1.25-5.21)(5) สอดคล้องกับการศึกษาของ Lee และคณะพบว่าการใช้สมาร์ทโฟนด้วยมือหนึ่งข้างส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อส่วน Upper Trapezius(UT) และกล้ามเนื้อส่วนบน(47) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Kimและคณะ พบว่า การใช้สมาร์ทโฟนมีผลต่อการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อคอและไหล่(48) และมีการศึกษาพบว่าผู้ที่มีลักษณะ Forward Head Posture จะมีความสัมพันธ์กับอาการปวดคอร่วมด้วย(26, 49, 50) ในปี 2009 Silva และคณะ พบว่าค่า CV angle มีความสัมพันธ์กับอาการปวดคอ คือ ถ้ามีค่า CV angle น้อยจะมีอาการปวดคอ(26, 49, 50)

(3) ปวดศีรษะ (Headache) อาการปวดศีรษะ ที่มาจากความตึงตัวของกล้ามเนื้อ (Tension headache) เป็นสาเหตุที่พบบ่อย เกิดจากการเกร็งของกล้ามเนื้อรอบศีรษะ เป็นการปวดตึงๆตื้อๆ บางคนอาจปวดจี๊ดๆร่วมด้วย ร้าวจากขมับไปกลางศีรษะ จนถึงท้ายทอย (ข้างเดียวหรือสองข้างก็ได้) หรือเริ่มต้นที่บริเวณท้ายทอย และร้าวลงขา อย่างไรก็ตามในบางคนอาจทำให้การปวดพัวพันไปอีกหลายเรื่อง เช่น ปวดไปตลอดจากต้นคอลงไปตามสันหลังถึงบั้นเอว และปวดตึงไปตลอดท่อนขา น่องกระทั่งข้อ มีการศึกษาของ Watson และคณะ(1993)เกี่ยวกับอาการปวดศีรษะที่สืบค้นจากลักษณะท่าทางของศีรษะและสมรรถภาพของกล้ามเนื้อคอในขณะที่ก้มกล้ามเนื้อส่วน cervical flexor พบว่าคนที่มีความปวดศีรษะจะมีลักษณะของศีรษะยื่นไปข้างหน้า มุม Craniovertebral angle เฉลี่ย 44.5 ± 5.5 องศา เมื่อเทียบกับคนที่ไม่มีภาวะปวดศีรษะ Craniovertebral angle เฉลี่ย 49.1 ± 2.9 องศา และสมรรถภาพในด้านความแข็งแรง คนที่มีภาวะปวดศีรษะจะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอ เฉลี่ย

5.02±6.88 kp น้อยกว่าคนที่ไม่มีภาวะปวดศีรษะ เฉลี่ย 5.88±1.0 kp ในด้านความทนทานคนที่ไม่มีภาวะปวดศีรษะจะมีความทนทานของกล้ามเนื้อคอ เฉลี่ย 43.6±12.9 วินาที น้อยกว่าคนที่ไม่มีภาวะปวดศีรษะ เฉลี่ย 84.9±22.6 วินาที(51)

2.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture)

2.4.1 ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล (Personal Factor) เช่น เพศ อายุ และ สมรรถภาพของร่างกาย (เช่น ความแข็งแรง ความทนทานของร่างกาย)

2.4.1.1 เพศ (sex) เพศหญิงจะมีปัจจัยเสี่ยงหรือโอกาสเกิดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า(Forward Head Posture)มากกว่าเพศชายเนื่องจากโครงสร้างของผู้หญิงจะเล็กกว่าผู้ชายทำให้เสียเปรียบเชิงกลง่ายกว่าจึงมีโอกาสเกิดความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ และพบว่าเพศหญิงจะมีปัจจัยเสี่ยงมากกว่าเพศชายซึ่งเพศชายสามารถทนต่อแรงเครียดที่เกิดจากการทำงานได้มากกว่าเพศหญิง โดยเพศหญิงมีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการปวดคอสูงกว่าเพศชาย 3 เท่า (2) มีการศึกษาของ Quek และคณะพบว่า ในผู้สูงอายุหญิงมีระดับความบกพร่องของกล้ามเนื้อคอมากกว่าผู้สูงอายุชายจากการประเมินด้วย เครื่องมือ Neck Disability Index(NDI) รวมถึงได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการวัด Cervical Range of Motion (Cervical ROM) กับการวัดมุมคอ Craniovertebral angle มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน คือ Cervical ROM น้อย มุมคอ Craniovertebral angle จะน้อย มุมคอ Craniovertebral angle น้อยแสดงว่ามีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า Forward Head Posture มากส่งผลต่อความบกพร่องของกล้ามเนื้อคอมากเช่นกัน(29)

2.4.1.2 อายุ (age) คนที่อายุคนที่อายุ 41-50 ปีมีความเสี่ยงการปวดคอ สูงกว่าคนที่อายุน้อยกว่า30 ปี และอายุมากขึ้นมีผลทำให้เกิดความเสื่อมของกระดูกสันหลังรวมถึงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างร่างกาย จะมีโอกาสเกิด Forward Head Posture ได้มากกว่าคนที่อายุน้อยกว่า(3) Quek และคณะพบว่าอายุที่เพิ่มขึ้น Cervical ROM จะลดลง และ Cervical ROM สัมพันธ์กับ มุมคอไปในทิศทางเดียวกัน คือ ค่า Cervical ROM น้อย มุมคอ Craniovertebral angle จะน้อย มุมคอ Craniovertebral angle น้อยแสดงว่ามีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า Forward Head Posture มาก(29)

2.4.1.3 สมรรถภาพของร่างกาย เช่น ความแข็งแรงและความทนทานของร่างกาย สมรรถภาพของร่างกายต่ำจะส่งผลให้เกิดภาวะบาดเจ็บของกล้ามเนื้อคอและไหล่ได้ง่ายกว่าคนที่สมรรถภาพสูง(3) สอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่า การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงทนทานให้กล้ามเนื้อช่วยลดอาการเจ็บปวดหรือความรุนแรงที่จะเกิดกับกล้ามเนื้อ(52)

2.4.2 ปัจจัยในการใช้สมาร์ทโฟน เช่น จำนวนชั่วโมงในการใช้สมาร์ทโฟนต่อเนื่องและความถี่ในการใช้งานสมาร์ทโฟน ระดับสายตาในการมองจอสมาร์ทโฟน ระยะห่างจากลำตัวในการถือสมาร์ทโฟน แสงสว่างของหน้าจอ และกิจกรรมในการใช้สมาร์ทโฟน

2.4.2.1 จำนวนชั่วโมงของการใช้สมาร์ทโฟนติดต่อกันมากกว่า 165 นาทีในแต่ละวันจะมีความเสี่ยงต่อการปวดคอ จากการศึกษาก่อนหน้านี้ของ Berolo และคณะในปี 2011 ที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้โทรศัพท์มือถือและอาการปวดรยางค์ส่วนบน ของนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในมหาวิทยาลัยวอเทอร์ลู ประเทศอเมริกา พบว่านักศึกษาและเจ้าหน้าที่ที่ใช้โทรศัพท์มือถือมากกว่า 142.5 นาทีต่อวันหรือ 2.375 ชั่วโมง มีความเสี่ยงต่อการปวดคอ(5) ในแง่ของความถี่การใช้งาน ปี 2016 Park และคณะได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบมุมคอ Craniovertebral angle (Cervical flexion) กับภาวะปวดคอ และภาวะซึมเศร้า ในกลุ่มที่ใช้สมาร์ทโฟนที่มีความถี่ในการใช้สูงกับกลุ่มที่ใช้สมาร์ทโฟนที่มีความถี่ในการใช้ต่ำ โดยผู้ใช้สมาร์ทโฟนที่มีความถี่ในการใช้สูงพิจารณาจากคะแนน (score)เฉลี่ย 45.10 (SD 3.60) และผู้ใช้สมาร์ทโฟนที่มีความถี่ในการใช้ต่ำคะแนนเฉลี่ย 26.50 (SD4.48) จากการใช้ Smartphone addiction scale ประเมินพบว่า กลุ่มผู้ใช้สมาร์ทโฟนที่มีความถี่ในการใช้สูงจะมี Craniovertebral angle สูง(หรือมีภาวะศีรษะยัดไปข้างหน้ามาก) ในส่วนการประเมินภาวะปวดของกล้ามเนื้อ Sternocleidomastoid และ Trapezius และภาวะซึมเศร้า เมื่อเปรียบเทียบผลระหว่างทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)(35)

2.4.2.2 ระดับสายตาในการจ้องมองหน้าจอ ระดับสายตาในการจ้องมองหน้าจอมุมในการจ้องมองหน้าจอที่ต่ำ ส่งผลให้มุก้มคอมากขึ้น ซึ่งอาจส่งผลทำให้เกิดอาการปวดคอและไหล่ได้(53)

2.4.2.3 ระยะห่างจากลำตัวในการถือสมาร์ทโฟน ระยะห่างจากลำตัวที่มากขึ้นส่งผลทำให้เกิดอาการปวดทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในส่วนของคอได้ง่าย โดยระยะห่างที่เหมาะสมในการใช้สมาร์ทโฟนเท่ากับ 30 เซนติเมตร หรือ 1 ฟุต(53)

2.4.2.4 แสงสว่างของหน้าจอ แสงสว่างของหน้าจอที่สว่างมากเกินไปหรือแสงสว่างของหน้าจอที่สว่างน้อยเกินไป มีผลต่อการทำงานของสายตาของผู้ใช้งานสมาร์ทโฟน ซึ่งส่งผลให้เกิดอาการล้าของสายตาและส่งผลต่อการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อคอ ทำให้มีโอกาสเสี่ยงต่อการปวดคอเพิ่มมากขึ้น (54)

2.4.2.5 กิจกรรมในการใช้สมาร์ทโฟน การใช้สมาร์ทโฟนในการรับส่งข้อความ , การเล่นเกมออนไลน์ และการดูวิดีโอใน สมาร์ทโฟน พบว่าการรับส่งข้อความส่งผลทำให้เกิดอาการปวดคอมากกว่ากิจกรรมอื่นๆโดยทำให้เกิดอาการก้มคอมากขึ้นเนื่องจากเกิดการล้าของกล้ามเนื้อรอบๆข้อไหล่เนื่องจากต้องถือสมาร์ทโฟนเป็นเวลานานในขณะที่กิจกรรมอื่นสามารถถือมือเดียวหรือใช้การเลื่อนนิ้วเพื่อเล่นเกมออนไลน์หรือดูวิดีโอทำให้ไม่ต้องก้มคอมาก (55)

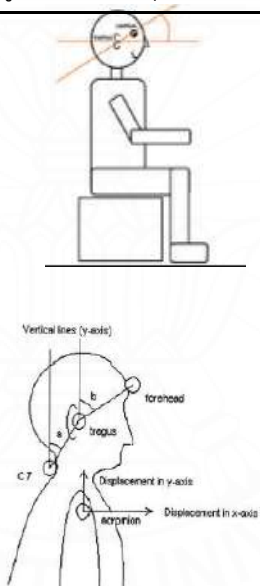
2.4.3 ปัจจัยด้านอื่นๆ เช่น จากกิจกรรมการทำงานและกิจกรรมสันทนาการ เช่น งานคอมพิวเตอร์(30) การขับรถ รวมถึง การนอนหลับพักผ่อนบนหมอนหนุนที่สูง(32) การสะพายกระเป๋าเป้ที่มีน้ำหนักมาก(7, 33) ซึ่งล้วนแต่มีผลทำให้เกิดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture)

2.5 การวัดมุมของร่างกายลำตัวส่วนบน

2.5.1 การวัดมุมของร่างกายช่วงบนในขณะนั่ง

มุมต่างๆที่วัดในระดับช่วงบนของลำตัวที่เกิดจากท่าทางในการนั่งทำงานบนโต๊ะทำงานหรือโต๊ะคอมพิวเตอร์ โดยนั่งหลังตรง หน้าตรง งอข้อศอก ตามรูปตารางที่ 2.2 มีคำจำกัดความในแต่ละมุมการวัดดังนี้

ตารางที่ 2.2 แสดงมุมร่างกายและคำจำกัดความของมุมร่างกาย

มุมร่างกาย	รูปภาพแสดงมุมร่างกาย	คำจำกัดความ
มุม ศีรษะ (Sagittal head angle)(17, 56)		มุมที่เกิดจากการลากเส้นตรงจากมุมตาด้านบนนอก(Lateral canthus of the eye) มายังจุดกึ่งกลางของหู (Midpoint of the tragus) ตัดกับเส้นแนวนอน(Horizontal line) หรือ Head tilt หรือศีรษะหมุนเอียงวัดมุมที่เกิดจากการลากเส้นตรงจากกึ่งกลางหน้าผาก (Midpoint of forehead) มายังกึ่งกลางหู (Midpoint of tragus) ตัดกับเส้นตรงแนวตั้ง (Vertical line) ซึ่งมุมนี้จะอยู่ที่ 19-20 องศาจะมีค่าที่น้อยกว่าแบบ eye-ear(18)

มุมร่างกาย	รูปภาพแสดงมุมร่างกาย	คำจำกัดความ
มุมคอ (Cervical angle, Cranio-Vertibral angle, Neck Flexion)(17)		มุมที่เกิดจากการลากเส้นตรงจากจุดกึ่งกลางของหู (Midpoint of the tragus) ไปยัง C7 spinous process ตัดกับเส้นแนวนอน (Horizontal line)
มุมหุบ / แบน ไทล์ (Protraction/Retraction angel)(18)		มุมที่เกิดจากการลากเส้นตรงจากจุดกึ่งกลางของกระดูกแขน (midpoint of the humerus) ไปยัง C7 spinous process ตัดกับเส้นแนวนอน (Horizontal line)
มุมแขน (Arm angle) (57)		มุมที่เกิดจากการลากเส้นตรงจากจุดกึ่งกลางของกระดูกแขน (midpoint of the humerus) ไปยัง จุดด้านข้าง epicondile ของข้อศอก ตัดกับเส้นแนวตั้ง (Vertical line)
มุมอก (Thoracic angle) (18)		มุมที่เกิดจากการลากเส้นตรงจาก C7 spinous process ไปยัง manubrium กับเส้นตรงที่ลากจาก T8 spinous process ไปตัดกับอีกเส้นที่ manubrium

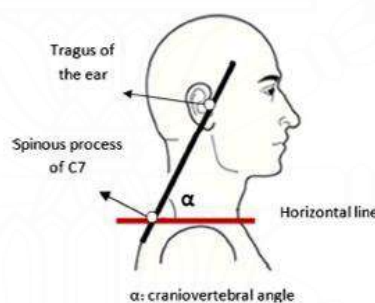
หมายเหตุ ที่มา: Sjan-Mari van Niekerk & Karen Grimmer-Somers, 2008 (57)

2.5.2 การวัดมุมที่เกี่ยวข้องกับภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture)

2.5.2.1 การวัดมุมคอขณะพัก Resting Craniovertebral angle:

(1) การวัดมุมคอด้วยวิธี Lateral digital photography

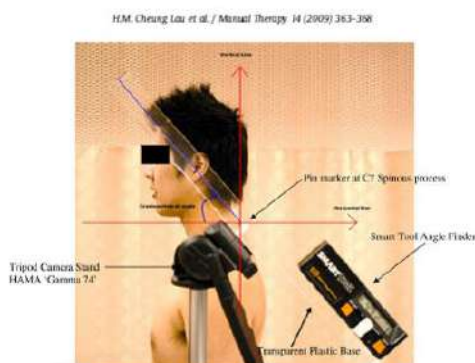
ในปี 2015 Fard และคณะได้ทำการวัดมุมคอเปรียบเทียบกลุ่มที่มีลักษณะ ศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) กับกลุ่มที่มีสุขภาพดีหรือกลุ่มที่ปกติโดยใช้วิธีวัดแบบ Lateral digital photography (ICC=0.88) ตามรูปที่ 2.12 โดยเปรียบเทียบมุมคอทั้งในขณะนั่งและ ยืน พบว่ากลุ่มที่มีลักษณะภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) มีค่าCraniovertebral angle น้อยกว่ากลุ่มที่ปกติในขณะนั่งและยืน และการนั่งทำให้ค่า Craniovertebral angle น้อยกว่า การยืนทั้งในกลุ่มที่มีลักษณะ ภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) และกลุ่มที่ปกติ (58) และยังมีอีกหลายการศึกษาที่ใช้วิธีวัดมุมคอ Craniovertebral angle แบบ Lateral digital photography เช่นในปี 2008 Niekerk และคณะวิธีนี้มีค่า ICC อยู่ที่ 0.98 ,ปี 2013 Shahidi และ คณะ ค่า ICC อยู่ที่ 0.78-0.98(59) ,ปี 2014 Lee และคณะ และ Parisa Nejati และคณะ มีค่า ICC อยู่ระหว่าง 0.81-0.87(60)



ภาพที่ 2.12. การวัดมุมคอ Craniovertebral angle โดย Landmark คือ Tragus of ear และ C7 spinous process ที่มา : Shaghayegh Fard,2015(58)

(2) การวัดมุมคอด้วยเครื่องมือ Electronic Head Posture Instrument (EHPI)

ในปี 2009 Lau และคณะได้ทำการศึกษาความน่าเชื่อถือ และความถูกต้อง การวัดมุมคอโดยใช้ EHPI ตามภาพที่ 2.13 เปรียบเทียบในกลุ่มตัวอย่างที่ปวดคอและกลุ่มที่มีสุขภาพดีหรือกลุ่มที่ไม่ปวดคอพบว่า Intra-rater Correlation Coefficient (ICC) อยู่ในช่วง 0.86-0.94 และ Inter-rater Correlation Coefficient (ICC) อยู่ในช่วง 0.85-0.91ถือว่าอยู่ในระดับสูง (61) นอกจากนั้น Lau และคณะ ยังใช้ EHPI วัดมุมคอ ในการศึกษาเปรียบเทียบกับวิธี Anterior Head Translation (AHT) ใน Lateral cervical radiographs พบว่าวิธี EHPIเป็นเครื่องมือที่ถูกต้องในการประเมินทางคลินิก และการประเมินท่าทางคอของคนไข้ที่มีภาวะปวดคอเรื้อรัง(61)



ภาพที่ 2.13. การวัดมุมคอโดยใช้ Electronic Head Posture Instrument (EHPI) ที่มา : Herman Mun Cheung Lau, 2010(61)

(3) การวัดมุมคอด้วยเครื่องมือ The Head Posture Spinal Curvature Instrument (HPSCI) ตามภาพที่ 2.14

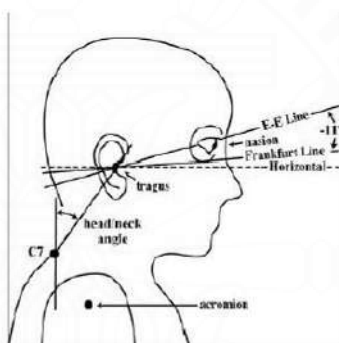
ในปี 2008 Yip และคณะได้ทำการศึกษา หาความสัมพันธ์ระหว่างท่าทางศีรษะ กับอาการปวดคอและความไม่สามารถใช้คอในผู้ป่วยที่มีอาการปวดคอ พบว่ามุมคอในผู้ป่วยที่ปวดคอจะมีมุมค่อน้อยกว่าคนปกติที่ไม่ปวดคอ และผู้ป่วยที่มีมุมค่อน้อยมากจะมีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) มาก และผู้ที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) มากจะทำให้ไม่สามารถใช้คอได้สูง (ICC > 0.9 อ้างอิงจากการศึกษาของ Wilmarth และ Hillard ในปี 2002(50)



ภาพที่ 2.14. การวัดมุมคอโดยใช้ The Head Posture Spinal Curvature Instrument (HPSCI) ที่มา : Yip ,2008(50)

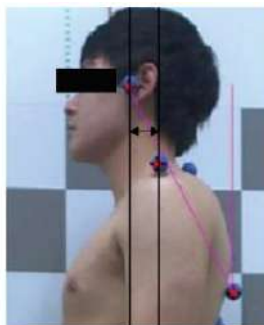
2.5.2.2 การวัดมุมตา Eye-Ear angle (Gaze angle or Frankfurt angle) หรือ Sagittal Head Tilt หรือ Head Tilt angle ด้วยวิธี Lateral digital photography เป็นการวัดมุมตาหรือมุมการหมุนก้มศีรษะ ซึ่งมีจุด landmark เป็น Lateral canthus of eye และ Tragus of ear

กับเส้นแนวนอน Horizontal line ตามภาพที่ 2.15 ซึ่งสามารถใช้ประเมินภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า ซึ่งค่ามุม Sagittal head angle ที่ได้ ถ้ามีค่ามาก แสดงว่ามีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า น้อย ถ้ามีค่ามุม Sagittal head angle น้อย แสดงว่ามีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้ามาก(7, 19-21) ซึ่งในปี 2008 Niekerk และคณะได้ทำการศึกษาความน่าเชื่อถือและความถูกต้องของการวัดมุมร่างกายส่วน Upper limb โดยใช้วิธีถ่ายภาพ Photography ในทำนองของนักเรียนมัธยม พบว่าทุกมุมที่วัด (มุมตา มุมคอ มุมกาง/หุบไหล่ มุมแขน และมุมอก)มีค่า ICC อยู่ในช่วง 0.78-0.99 มีความน่าเชื่อถือและถูกต้องอยู่ในระดับปานกลางถึงดี(57) ในปี 2015 Ruivo และคณะ ได้ทำการศึกษาความน่าเชื่อถือและความถูกต้องของการวัดมุมลำตัวส่วนบนขณะยืนของวัยรุ่นโปรตุเกสจากภาพถ่าย พบว่า sagittal head tilt angle cervical angle และ Shoulder angle มีค่า ICC 0.83 , 0.66 และ 0.78 ตามลำดับ(19)



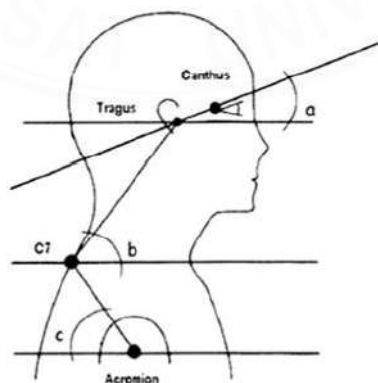
ภาพที่ 2.15 การวัดมุมตา Eye-Ear angle (Frankfurt angle) โดย Landmark คือ Lateral canthus of eye และ Tragus of ear ที่มา : Dennis R.Ankrum, 2000(62)

2.5.2.3 การวัดระยะ Tragus of ear กับ Acromion เป็นการหาระยะห่างระหว่าง Tragus of ear กับ Acromion process เพื่อประเมินภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) โดยในการศึกษาของ Lee และคณะ (2015) ใช้ Body style S-8.0 และ Body style analyzer software ตามภาพที่ 2.16 ประเมินหา ระยะห่างระหว่าง Tragus of ear และ Acromion ถ้ามากกว่า 5 เซนติเมตร ถือว่ามีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) ระดับรุนแรง ถ้าอยู่ในช่วง 2.5 – 5 เซนติเมตร ถือว่ามีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) ระดับปานกลาง(63)



ภาพที่ 2.16 การวัดระยะห่างระหว่าง Tragus of ear กับ Acromion ประเมินภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) โดยใช้ Body style S-8.0 และ Body style analyzer softwear ที่มา : H.S.Lee ,2015(63)

2.5.2.4 การมุมไหล่ (Shoulder angle) ด้วยวิธี Lateral digital photography สามารถประเมินภาพถ่ายลักษณะไหล่ห่อที่แสดงคู่กับภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้าได้ มุมไหล่วัดโดยเส้นตรงที่ลากผ่านจุด Landmark C7 กับ midpoint of acromion มาตัดกับแนวนอน Horizontal line ตามภาพที่ 2.17 ซึ่งค่ามุมไหล่ที่ได้ถ้ามากแสดงว่ามีภาวะไหล่ห่อ และศีรษะยื่นไปข้างหน้าน้อย ถ้ามีมุมใหล่น้อยแสดงว่ามีภาวะไหล่ห่อมาก หรือมีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้านำมาก Cut-off point ของมุมไหล่ < 52 องศา จะแสดงว่ามีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า(7, 19-21) ซึ่งในปี 2008 Niekerk และคณะได้ทำการศึกษาความน่าเชื่อถือและความถูกต้องของการวัดมุมร่างกายส่วน Upper limb โดยใช้วิธีถ่ายภาพ Photography ในท่านั่งของนักเรียนมัธยม พบว่าทุกมุมที่วัด (มุมตา มุมคอ มุมกาง/หุบไหล่ มุมแขน และมุมอก)มีค่า ICC อยู่ในช่วง 0.78-0.99 มีความน่าเชื่อถือและถูกต้องอยู่ในระดับปานกลางถึงดี(57) ในปี 2015 Ruivo และคณะ ได้ทำการศึกษาความน่าเชื่อถือและความถูกต้องของการวัดมุมลำตัวส่วนบนขณะยืนของวัยรุ่นโปรตุเกสจากภาพถ่าย พบว่า sagittal head tilt angle cervical angle และ Shoulder angle มีค่า ICC 0.83 , 0.66 และ 0.78 ตามลำดับ(19)



ภาพที่.2.17 รูปแสดงการวัดมุมลำตัวส่วนบน Head tilt angle , Craniovertebral angle และ Shoulder angle โดยวิธี Photography ที่มา Ruivo,2015 (19)

2.6 สมรรถภาพทางกาย

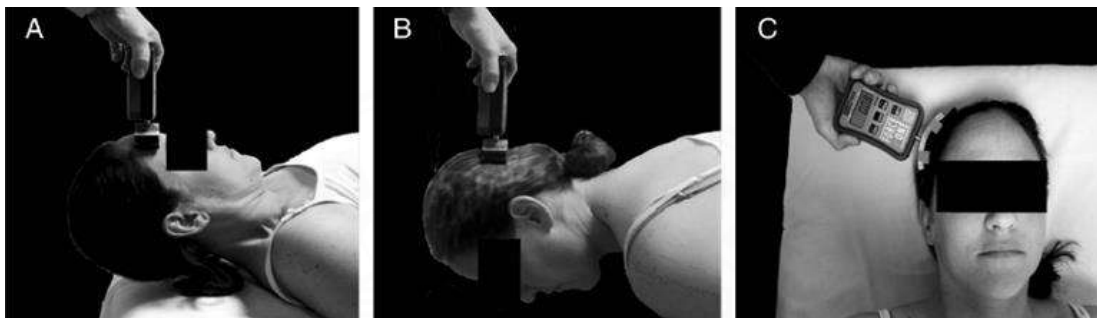
สมรรถภาพทางกาย คือความสามารถของบุคคลในการควบคุมและสั่งการให้ร่างกาย ปฏิบัติภารกิจต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับปริมาณงานและเวลา โดยการปฏิบัติภารกิจ นั้น ไม่เป็นเหตุให้เกิดความทุกข์ทรมานต่อร่างกาย อีกทั้งยังสามารถประกอบกิจกรรมอื่นๆ นอกเหนือจากภารกิจประจำวันได้อีก ด้วยความกระฉับกระเฉง ปราศจากการเมื่อยล้าและอ่อนเพลีย นอกจากนั้นยังรวมถึงความสามารถในการทรงตัว ความยืดหยุ่น ความคล่องตัว ความเร็ว ความแข็งแรง ความทนทาน ด้วย

2.6.1 การทดสอบสมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน

2.6.1.1 การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน เป็นการวัดความสามารถของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน กลุ่มกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบนที่ทำให้เกิดแรงกดตัวสูงสุดต้านกับแรงต้าน โดยส่วนใหญ่วัดค่าเป็นแรง Force หน่วยเป็น นิวตัน (N.), นิวตัน.เมตร (N.m) แต่บางเครื่องมือจะวัดในรูป ความดัน Pressure หน่วยเป็น มิลลิเมตรปรอท (mm.Hg.)

(1) การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอด้วยการใช้ Dynamometer (HHD) ในปี 2012 Shahidi และคณะ ได้ทำการศึกษาประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอเพื่อทดสอบ Inter-rater reliability และความแตกต่างเชิงปริมาณการวัด Cervicothoracic ในกลุ่มปวดคอเรื้อรังและกลุ่มไม่ปวดคอ โดยใช้ Hand Held Dynamometer (HHD) ที่ให้แรง 3 kg. F/S กับกล้ามเนื้อคอทั้ง 3 แนว Flexion , Extension และ Bending ตามภาพที่ 2.18 พบว่า Intraclass Correlation Coefficient (ICC) สำหรับ Inter-rater reliability อยู่ในช่วง 0.45-0.93 กลุ่มที่ปวดคอพบว่าทำให้ Cervical ROM , ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอลดลง ในการเคลื่อนไหวกลุ่มที่ปวดคอจะมีความทนทานของกล้ามเนื้อ Cervical extensor ลดลง(64) และยังมีอีกหลายการศึกษาที่ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอด้วย Hand Held Dynamometer (HHD) หรือ Digital Hand Held Dynamometer (Digital HHD)โดยมีการประยุกต์สร้างเครื่องมือที่ใช้ทดสอบให้เหมาะกับการศึกษา แต่ใช้ Hand Held Dynamometer (HHD) หรือ Digital Hand Held Dynamometer (Digital HHD) ในการให้แรงและบันทึกผลความแข็งแรงที่ได้ในแต่ละการทดสอบ เช่นในปี 2007 Cagnie และคณะได้ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอด้วย Biodex Isokinetic Dynamometer เพื่อศึกษา Intra-rater และ Inter-rater reliability ในการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอ Flexor และ Extensor ในกลุ่มตัวอย่างที่สุขภาพดี และเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอในผู้หญิงที่สุขภาพดีเทียบกับผู้หญิงที่ปวดคอเรื้อรัง พบว่า intra และ Inter –rater reliability ของเครื่องมือทดสอบมีค่า ICC 0.92 อยู่ในเกณฑ์น่าเชื่อถือระดับสูง และผู้หญิงที่มีภาวะปวดคอจะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอ extensor ต่ำกว่าผู้หญิงที่สุขภาพดี ในปี 2010 Van Wyk และคณะ ได้ใช้

Novel dynamometer ในการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Craniocervical (CC) และ Cervicothoracic (CT) ในกลุ่มตัวอย่างที่สุขภาพดี ค่า test-retest repeatability อยู่ในระดับดีถึงดีเยี่ยม (ICC 0.75-0.99) ในปี 2013 Geary และคณะ ได้ใช้ Digital HHD ในการทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อคอในนักกีฬารักบี้เพื่อทดสอบ Intra-rater reliability ของการวัด พบว่า ICC อยู่ในช่วง 0.8-0.92(65)



ภาพที่ 2.18. การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอ A.) Flexion B.)Extension และ C.) Bending โดยใช้ Hand Held Dynamometer (HHD) ที่มา :Shahidi Bahar,2012(64)

นอกจากนี้ shahidi และคณะ ยังได้ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Scapulothoracic โดยใช้ Hand Held Dynamometer (HHD)ตามภาพที่ 2.19(64) เพื่อประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Scapulothoracic เพื่อทดสอบ Inter-rater reliability และความแตกต่างเชิงปริมาณการวัด Cervicothoracic ในกลุ่มปวดคอเรื้อรังและกลุ่มไม่ปวดคอ พบว่า Intraclass Correlation Coefficient (ICC) สำหรับ Inter-rater reliability อยู่ในช่วง 0.33-0.88 ผู้ที่มีอาการปวดคอจะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Rhomboid และ Middle Trapezius ลดลง



ภาพที่ 2.19. การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Scapulothoracic A.) Middle Trapezius B.)Rhomboid และ C.) Lower Trapezius โดยใช้ Hand Held Dynamometer (HHD) ที่มา: Shahidi Bahar,2012(64)

(2) การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอด้วยการใช้ Pressure Biofeedback Unit (PBU) ในปี 2013 Juul และคณะ ได้ทำการศึกษา Intra-rater และ Inter-rater reliability การวัดสมรรถภาพความแข็งแรงและความทนทานใน 5 แบบการวัดในทางคลินิก ซึ่งมีการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอ Deep cervical flexor ด้วยวิธี PBU ตามภาพที่ 2.20 พบว่า ค่า ICC อยู่ระหว่าง 0.69-0.81(66) นอกจากนั้นในปีเดียวกันนั้นยังมีการใช้ PBU ในการศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอ Deep cervical flexor ในกลุ่มที่ถูกรวด longus colli และกลุ่มที่ถูกกรวดกล้ามเนื้อคอส่วน superficial ของ Gong และคณะ พบว่าการกรวด longus colli ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ Deep cervical flexor ทำให้ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ Deep cervical flexor มีมากขึ้น(67)

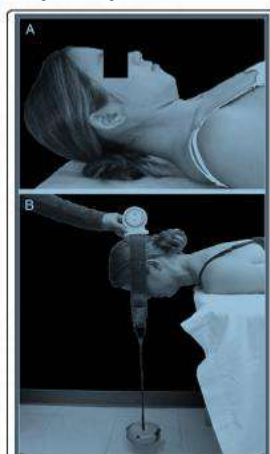


ภาพที่ 2.20. การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอ Deep Cervical Flexor ด้วย A deflated Pressure Biofeedback Unit (PBU) ที่มา : juul ,2013(66)

2.6.1.2 การทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน เป็นการวัดความสามารถของกล้ามเนื้อในการทำงานอย่างต่อเนื่องหนึ่งได้ติดต่อกัน เป็นเวลานาน ๆ ได้งานมาก แต่เหนื่อยน้อย โดยวัดออกมาเป็นเวลา Holding time มีหน่วยเป็น วินาที (sec)

(1) การทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอโดยใช้ Neck endurance test (extension test จะมีload เพิ่มในการทดสอบ) ร่วมกับ Fluid Inclinator ในการสังเกตการเคลื่อนไหวศีรษะและคอของผู้ร่วมทดสอบ ในปี 2012 Shahidi และคณะ ได้ทำการศึกษาประเมินความทนทานของกล้ามเนื้อคอเพื่อทดสอบ Inter-rater reliability และความแตกต่างเชิงปริมาณการวัด Cervicothoracic ในกลุ่มปวดคอเรื้อรังและกลุ่มไม่ปวดคอ โดยใช้ Fluid Inclinator ในการทดสอบกล้ามเนื้อ Flexor , Extensor โดย extension test จะให้ load 2 kgs. ไม่แยกขายหญิง พบว่า ค่า ICC ของการทดสอบ Flexion endurance ในกลุ่มตัวอย่างสุขภาพดี 0.72($P<0.05$) กลุ่มตัวอย่างที่มีภาวะปวดคอ 0.40 ($P<0.05$) สำหรับการทดสอบ Extension endurance ในกลุ่มตัวอย่างสุขภาพดี 0.03 และกลุ่มที่มีภาวะปวดคอ 0.83 ตามภาพที่ 2.21(64) ปี 2008 Edmondston และคณะ ได้ทำการศึกษา Reliability ของการทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอ Flexor และ Extensor ในกลุ่มตัวอย่างที่ปวดคอ ค่า ICC ของ Neck Flexor test 0.93 และ Neck Extensor test 0.67(68)และในปี 2011 Edmondston และคณะได้ทำการศึกษาความทนทานและความล้า

ของกล้ามเนื้อคอ Flexor และ Extensor ในกลุ่มตัวอย่างที่ปวดคอกับไม่มีอาการปวดคอ พบว่า กลุ่มไม่ปวดคอมีความทนทานของกล้ามเนื้อคอ Flexor และ Extensor มากกว่ากลุ่มที่มีอาการปวดคอ โดยค่า ICC ของการทดสอบ Flexion test อยู่ที่ 0.93 และ Extension test อยู่ที่ 0.88 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในปี 2008 ของ Edmondston และคณะ (69) ต่อมาในปี 2014 Parazza และคณะได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างความทนทานของกล้ามเนื้อคอ Flexor และ Extensor ในกลุ่มตัวอย่างที่ปวดคอ โดยใช้ Fluid Inclinator ทั้งในการทดสอบกล้ามเนื้อ Flexor และ Extensor ตามภาพที่ 2.22 โดยถ้า Inclinator มีค่าแสดง มากกว่า 5 องศาเป็นเวลา มากกว่า 2 วินาที จะทำการสิ้นสุดการทดสอบและบันทึกเวลา Holding time ในการทดสอบกล้ามเนื้อ Flexor ในส่วน extensor ถ้ามากกว่า 5 องศาเป็นเวลา มากกว่า 3 วินาที ที่กล้ามเนื้อ Flexor จะอยู่ที่ 44.9 ± 25.3 วินาที และกล้ามเนื้อ extensor จะอยู่ที่ 246.7 ± 150 วินาที และทั้ง Flexion test และ Extension test มีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกันกับการประเมินด้วย VAS และ NPDS-I ($r=0.549$, $p=0.002$) อัตราความทนทานไม่แตกต่างกันในกลุ่มที่ปวดคอฉับพลัน (ถึงฉับพลัน) เทียบกับปวดคอเรื้อรัง ผู้ชายจะมีความทนทานของกล้ามเนื้อ Flexor มากกว่าผู้หญิงสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (70)



ภาพที่ 2.21. การทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอ A.) กล้ามเนื้อ Flexor B.) กล้ามเนื้อ Extensor โดยการใช้ Neck Endurance test ร่วมกับ Fluid Inclinator (Extension test) เพื่อการเคลื่อนไหวของศีรษะและคอ ที่มา: Shahidi Bahar, 2012 (64)



ภาพที่ 2.22 การทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอ Flexor และ Extensor โดยการใช้ Fluid Inclinator ที่มา : Parazza , 2014 (70)

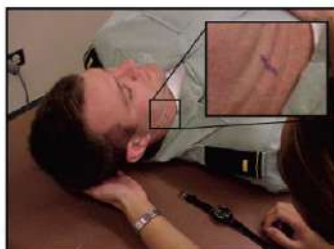
(2) การทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอโดยใช้ Neck endurance test ร่วมกับ A spirit level laser ในการสังเกตการเคลื่อนไหวของศีรษะและคอของผู้ร่วมทดสอบ ซึ่งในปี 2013 Juul และคณะได้มีการศึกษา Intra-rater และ Inter-rater reliability การวัดสมรรถภาพความแข็งแรงและความทนทานใน 5 แบบการวัดในทางคลินิก ซึ่งมีการทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอ โดยใช้ A spirit level laser เป็นตัวช่วยให้ผู้ทำการทดสอบเห็นการเคลื่อนไหวของศีรษะและคอ คือ ถ้า laser ที่เคลื่อนจากจุดกึ่งกลางที่ mark บนหมวกเก็บของผู้ร่วมทดสอบแสดงว่าผู้ร่วมทดสอบมีความล้าหรือปวด ตามภาพที่ 2.23 ให้ทำการบันทึกเวลา ณ เวลาที่ laser เคลื่อนออกเป็นการวัด Holding time ของกล้ามเนื้อคอที่ทดสอบ พบว่า Intra-rater และ Inter-rater reliability ของการทดสอบกล้ามเนื้อ Flexor มีค่า ICC ≥ 0.68 และ ≥ 0.70 ตามลำดับ ส่วนการทดสอบกล้ามเนื้อ Extensor มีค่า ICC = 0.14-0.41 และ 0.19-0.25 ตามลำดับ(66)



ภาพที่ 2.23. การทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอโดยใช้ A spirit level laser เป็นตัวจับการเคลื่อนไหวของศีรษะและคอ ที่มา : Juul ,2013(66)

(3) การทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอโดยใช้ Neck Flexor endurance test ร่วมกับการสังเกตรอยพับที่คอ (skinfold) ที่ mark ไว้เพื่อสังเกตความล้าจากการเคลื่อนไหวของศีรษะและคอ ถ้าศีรษะและคอมีการเคลื่อนไหวรอยพับที่ mark ไว้จะเปลี่ยนแปลงไป รวมถึงการที่ศีรษะของผู้ร่วมทดสอบสัมผัสมือของผู้ทดสอบ ตามภาพที่ 2.24 ผู้ทดสอบจะต้องทำการบันทึกผล Holding time ที่ได้ ซึ่ง ในปี 2005 Harris และคณะได้ทำการศึกษหา Reliability ของ Neck Flexor endurance test โดยใช้วิธีสังเกตรอยพับที่คอ ร่วมกับการที่ศีรษะของผู้ร่วมทดสอบสัมผัสมือของผู้ทดสอบ พบว่า Intra-rater reliability (ICC) อยู่ในช่วง 0.82-0.91 และ Inter-rater reliability test (ICC) อยู่ในช่วง 0.67-0.78 และปี 2011 Domenech และคณะ ได้ทำการศึกษาคความทนทานของกล้ามเนื้อคอ Deep Neck Flexor (DNF) ที่ประกอบด้วย Logus capitis , Longus colli, Rectus capitis anterior และ Rectus capitis laterallis ด้วยการสังเกตรอยพับ ในกลุ่มตัวอย่างผู้ที่

มีสุขภาพดี พบว่าความทนทานของกล้ามเนื้อคอ DNF ผู้ชายเฉลี่ยที่ 38.9 ± 20.1 วินาที และผู้หญิงเฉลี่ยที่ 29.4 ± 13.7 วินาที(71)



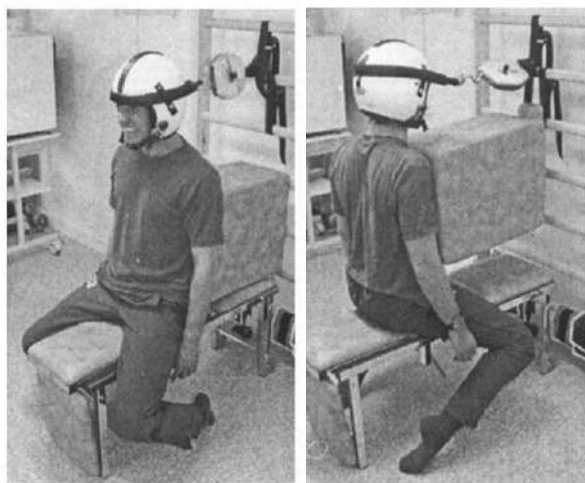
ภาพที่ 2.24. การทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอ โดยการสังเกตรอยพับ skinfold ที่ mark ไว้ การเปลี่ยนแปลงความยาวของรอยพับแสดงว่าศีรษะและคอมีการเคลื่อนไหว ที่มา: Harris ,2005(72)

(4) การทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอโดยใช้ Neck endurance test ร่วมกับการสังเกตการเคลื่อนไหวของศีรษะและคอด้วยผู้ทำการทดสอบ (Examiner) ตามภาพที่ 2.25 วิธีนี้ได้ใช้ในการศึกษาของ Peolsson และคณะ ในปี 2007 โดยศึกษาทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอ Flexor (Ventral) และ Extensor (Dorsal) ในกลุ่มตัวอย่างผู้ชายและผู้หญิงสุขภาพดี พบว่าในผู้ชายความทนทานของกล้ามเนื้อคอส่วน Ventral เฉลี่ยที่ 153 วินาที Dorsal 417 วินาที ในผู้หญิง Ventral 37 วินาที Dorsal 507 วินาที โดย cut-off point ของการศึกษานี้ในผู้ชาย Ventral 56 วินาที Dorsal 157 วินาที และในผู้หญิง Ventral 23 วินาที Dorsal 173 วินาที ถ้าการทดสอบได้ค่าน้อยกว่า cut-off point แสดงว่าผู้ทดสอบเริ่มมีความทนทานของกล้ามเนื้อไม่ปกติตามเกณฑ์ จากการศึกษาจะเห็นว่าผู้ชายและผู้หญิงสุขภาพดีมีความทนทานของกล้ามเนื้อคออยู่ในเกณฑ์ปกติ ค่า Intra-inter reliability ของการศึกษานี้มีค่า ICC >0.80 อยู่ในระดับดี(73)



ภาพที่ 2.25. การทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอ Ventral (Flexor) และ Dorsal (Extensor) โดยใช้การสังเกตความเหนื่อยล้าของผู้ร่วมทดสอบ ที่มา : Peolsson ,2007(73)

(5) การทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอโดยใช้ Neck endurance test ร่วมกับการ Hand Held Dynamometer (HHD) ในปี 2004 Alricsson และคณะได้ทำการทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอในกลุ่มนักบินที่เข้าโปรแกรมฝึกออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงความทนทานของกล้ามเนื้อ(ระยะเวลาการเข้าร่วมฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายอยู่ในช่วง 6-8 เดือน) กับกลุ่มนักบินที่ไม่ได้เข้าโปรแกรมการฝึกออกกำลังกาย โดยใช้ Gym wall bar ร่วมกับการ Hand Held Dynamometer (HHD) ตามภาพที่ 2.26 พบว่า กลุ่มที่เข้าโปรแกรมออกกำลังกายมีความทนทานของกล้ามเนื้อคอมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความทนทานกล้ามเนื้อคอในกลุ่มเข้าโปรแกรมออกกำลังกายมีค่าเฉลี่ย 53 วินาที และกลุ่มที่ไม่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายมีค่าเฉลี่ย 33 วินาที(74)

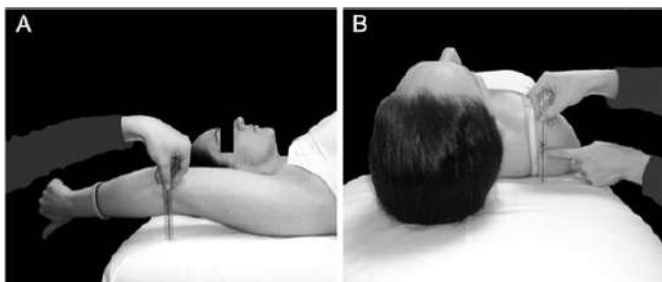


ภาพที่ 2.26. การทดสอบความแข็งแรง ความทนทานของกล้ามเนื้อคอ Flexor และ Extensor โดยใช้ Gym Wall-Bar ร่วมกับการ Hand Held Dynamometer (HDD) ที่มา : Alricsson Marie & Larsson Bo rje,2004(74)

(6) การทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอโดยใช้ Pressure Biofeedback Unit (PBU) ซึ่งมีการใช้ในการศึกษาของ Gong และ คณะในปี 2013 โดยการศึกษาความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อคอ Deep Neck Flexor โดยการวัด Logus colli ก่อนและหลังการนวดมาทำการทดสอบความแข็งแรง และ ความทนทานของกล้ามเนื้อ และเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่นวดกล้ามเนื้อ Logus colli กับกลุ่มที่นวดกล้ามเนื้อ Superficial ซึ่งความทนทานของกล้ามเนื้อจะบันทึกเวลาที่รักษาระดับความแข็งแรงสูงสุด โดยสังเกตจากค่า Maximum Voluntary Contractile Strength (MVCs) ร่วมกับการรักษาระดับ MVCs พบว่ากลุ่มที่นวด logus colli ก่อนการนวดและหลังการนวดจะมีความทนทานของกล้ามเนื้อ Deep Neck Flexor เพิ่มขึ้น จาก 48.9 ± 24.1 วินาที เป็น 71.8 ± 28.4 วินาที ในกลุ่มที่นวดกล้ามเนื้อ Superficial ก่อนและหลังการนวด ความทนทานของ

กล้ามเนื้อคอลดลงจาก 52.4 ± 29.8 วินาที เป็น 51.9 ± 29 วินาที ถ้าเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มความทนทานของกล้ามเนื้อคอในกลุ่มที่นวดกล้ามเนื้อ Logus colli จะมีมากกว่ากลุ่มที่นวดกล้ามเนื้อ โดยค่า Intra Class reliability ,ICC เท่ากับ 0.93 อยู่ในระดับดีเยี่ยม(67)

2.6.1.3 การทดสอบความตึง/ความยาวของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน เป็นการวัดความยาวของกล้ามเนื้อ ซึ่งจะบอกถึงความตึงตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นลักษณะที่กลุ่มกล้ามเนื้อหนึ่งมีการหดตัวหรือความยาวกล้ามเนื้อสั้นกว่าปกติจนทำให้ต้องใช้กล้ามเนื้อข้อต่อกลุ่มอื่นที่เกี่ยวข้องออกแรงเพิ่มขึ้นเพื่อชดเชยแล้วนำไปสู่อาการล้า และถ้าใช้จนทำให้กล้ามเนื้อมีความตึงมากเกินไป จะส่งผลทำให้เกิดการบาดเจ็บได้ ในปี 2012 Shahidi และคณะ ได้ทำการทดสอบความตึงตัวหรือความยาวของกล้ามเนื้อ Scapulothoracic ส่วนของ Latissimus dorsi ทั้งซ้ายและขวา และส่วนของ Pectoralis minor ทั้งซ้ายและขวา โดยใช้ไม้บรรทัดมาตรฐานทำการวัดความยาวกล้ามเนื้อ ในกลุ่มที่มีอาการปวดคอ และกลุ่มที่ไม่มีอาการปวดคอเพื่อหาความน่าเชื่อถือ Reliability ของการวัด โดยการวัดความยาวของกล้ามเนื้อ Latissimus dorsi และ Pectoralis minor จะให้ผู้ร่วมทดสอบนอนหงาย งอเข่าและกระดูกสันหลังสัมผัสกับพื้นโต๊ะแบบเต็มสัมผัส และทำการยกแขนขึ้นเหนือหัวให้สุด ผู้ทดสอบทำการวัดความยาวของกล้ามเนื้อ Latissimus dorsi โดยนำไม้บรรทัดวัดระยะจาก lateral epicondyle ไปยังพื้นผิวของโต๊ะที่ผู้ร่วมทดสอบนอน ส่วนการวัดความยาวกล้ามเนื้อ Pectoralis minor จะให้ผู้ร่วมทดสอบวางแขนแนบลำตัวและทำการวัดระยะทางจาก Posterolateral ของ Acromion ไปยังพื้นผิวโต๊ะที่ผู้ร่วมทดสอบนอน ตามภาพที่ 2.27 จากการทดสอบพบว่าค่า Reliability ของการวัดความยาวกล้ามเนื้อส่วน Latissimus dorsi ซ้ายและขวาในกลุ่มที่ไม่มีอาการปวดคามีค่า ICC 0.93 (L) และ 0.91 (R) ในกลุ่มที่มีอาการปวดคอจะมีค่า ICC 0.23(L) และ 0.19 (R) สำหรับการวัดความยาวกล้ามเนื้อ Pectoralis minor ซ้ายและขวา ค่า ICC ที่ได้ 0.40 (L) และ 0.71 (R) ในกลุ่มที่ไม่มีอาการปวดคอ และ 0.68(L) และ 0.82(R) ในกลุ่มที่มีอาการปวดคอ ความยาวกล้ามเนื้อปกติของกล้ามเนื้อ Latissimus dorsi จะสังเกตจากความไม่ตึงตัวของกล้ามเนื้อเวลาที่แขนขณะพักวางแนว Horizontal กับโต๊ะทดสอบ และ กระดูกสันหลังส่วนเอวแนบติดบนโต๊ะที่ทดสอบ และความยาวกล้ามเนื้อปกติของกล้ามเนื้อ Pectoralis minor จะอยู่ที่ 1 นิ้วหรือ 2 เซนติเมตร (Cut-off point ของ Pectoralis minor)(75)



ภาพที่ 2.27 การทดสอบวัดความตึงหรือความยาวของกล้ามเนื้อ A.) Latissimus dorsi B.) Pectoralis minor โดยใช้ไม้บรรทัดมาตรฐานวัดความยาว ที่มา :Shahidi Bahar,2012 (64)

2.7 การประเมินอาการปวด (Pain assessment)

การใช้งานสมาร์โฟนในท่าทางที่ไม่ถูกต้องที่มีลักษณะศีรษะก้มงอ ซึ่งการก้มงอศีรษะในการใช้สมาร์โฟนจะมีลักษณะการก้มศีรษะมากกว่า 10 องศา(25) โดยการก้มศีรษะจะทำให้เกิดมึนคอ มึนคอที่น้อย(26) รวมทั้งการก้มระยะเวลานาน จะส่งผลให้เกิดอาการปวดคอ(5, 27)

การประเมินอาการปวด มี 3 วิธี คือการประเมินจากการเปลี่ยนแปลงด้านสรีระวิทยา (Physiology Responses) การประเมินจากการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรม (Behavioral Responses) และการประเมินความเจ็บปวดด้วยตัวเอง (Self Report) ซึ่งการประเมินความเจ็บปวดด้วยตัวเอง เป็นการประเมินเชิงจิตพิสัย (Subjective assessment) ที่ผู้ร่วมทดสอบจะเป็นผู้ให้ข้อมูลระดับความปวดในรูปแบบการประเมินแบบต่างๆขึ้นอยู่กับเครื่องมือที่ใช้ประเมินเช่น การประเมินความปวดด้วยมาตรวัดความปวดแบบตัวเลข (The Numeric Pain Rating Scale Questionnaire (NPRS)) , ดัชนีวัดความบกพร่องความสามารถของคอ (Neck Disability Index (NDI))

2.7.1 การประเมินความปวดด้วยมาตรวัดความปวดแบบตัวเลข (The numerical pain rating scale: NPRS) เป็นการประเมินความปวด โดยผู้ร่วมประเมินให้คะแนนความปวดด้วยตนเอง โดยคะแนน 0 คือไม่ปวด และ 10 คือปวดรุนแรงหรือปวดมากที่สุด (McCaffery, M., Beebe, A., et al. 1989) Ferreira และคณะ ได้ทำการทดสอบความถูกต้องของ Pain intensity rating scales 4 แบบ The Visual Analogue Scale (VAS), Numerical Rating Scale (NRS), Verbal Rating Scale (VRS), และ The Faces Pain Scale-Revised (FPS-R) พบว่าทั้ง 4 แบบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เล็กน้อย NRS ตอบสนองมากที่สุดและ สามารถตรวจจับความแตกต่างทางเพศในเชิงความปวด(76)

2.7.2 ดัชนีวัดความบกพร่องความสามารถของคอ (Neck Disability Index (NDI)) ประกอบด้วย 10 ข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับอาการปวดคอและผลกระทบของอาการปวดคอ ได้แก่ ความรุนแรงของอาการปวดคอ การดูแลตนเอง การยกของ การอ่าน อาการปวดศีรษะ การตั้งสมาธิ การทำงาน การขับชี่รด การนอนหลับ และกิจกรรมนันทนาการ ซึ่งแบบประเมินดังกล่าวมีคะแนนเต็มทั้งหมด 50 คะแนน แต่ละข้อละมีช่วงคะแนน 0-5 (a Likert scale) โดยที่คะแนนสูง หมายถึง มีความบกพร่องมาก ในปี 2011 Uthairakul และคณะ ได้ทำการทดสอบความถูกต้องของ NDI-TH มีค่า Cronbach alpha values(0.85) อยู่ในระดับดีเยี่ยม และ ความน่าเชื่อถือ (Test-retest reliability) ICC อยู่ระหว่าง 0.74-0.91, ($P < 0.001$). NDI-TH สัมพันธ์กับ VAS ปานกลาง ($r = 0.61-0.76$, $P < 0.001$). Minimal Detectable Change (MDC) 16.1 points (scale range = 0-100)(77)

2.8 การรักษาภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) หรือ คอเต่า (Turtle Neck)

เป็นการแก้ไขภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า(Forward Head Posture) สำหรับผู้ที่มีภาวะดังกล่าว เช่นการพักการใช้งานกล้ามเนื้อส่วนคอ การทำกายภาพบำบัด การออกกำลังกายกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบนเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงทนทานของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน

2.8.1 การพักการใช้งานกล้ามเนื้อคอ หลีกเลี่ยงอริยาบถหรือกิจกรรมที่ทำให้เกิดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) ได้แก่ การขับรถนานๆ การนอนอ่านหนังสือ การนอนหมอนสูง การนั่งหน้าจอคอมพิวเตอร์นานๆ รวมถึงการใช้งานโทรศัพท์สมาร์โฟน เป็นต้น ซึ่งในบางรายอาจมีอาการปวดคอร่วมด้วย ก็จะลดอาการการปวดคอลงได้ถ้ามีการพักหรือลดเวลาการทำกิจกรรมดังกล่าวลง

2.8.2 การทำกายภาพบำบัด (Physical Therapy) ต้องทำกายภาพบำบัดในระยะที่รุนแรง (Acute phase) ต้องใช้วิธี passive modalities เช่นการประคบร้อนประคบเย็น, การกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้าเพื่อลดการหดเกร็งของกล้ามเนื้อ และเทคนิคการใช้มือ เช่นการนวด การกดจุด การนวด (Massages) เป็น mechanical stimulation ที่ช่วยเพิ่ม blood circulation และช่วยให้เกิดการคลายตัวของกล้ามเนื้อคอ(78)

2.8.3 การออกกำลังกาย (active exercise) ได้แก่ isometric exercise, strengthening exercise ร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อคอ(stretching) และนอกจากวิธีการรักษาโดยการออกกำลังกายแล้วการให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้โทรศัพท์อย่างเหมาะสม เช่น ระยะเวลาการใช้โทรศัพท์ , การปรับ

ท่าทาง (correct posture) การเล่นเกมสมาร์ทโฟนก็มีความสำคัญในการแก้ปัญหาระยะยาวเกี่ยวกับ neck text เช่นกัน ซึ่งต้องยอมรับว่าในปัจจุบันนั้นสื่อออนไลน์ เข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างมากในการรับข้อมูลข่าวสาร การนำวิธีการแก้ไขปัญหาดังกล่าว มานำเสนอผ่านสื่อออนไลน์ในรูปแบบของ วิดีทัศน์ (สื่อวีดิทัศน์) ทำให้เกิดคุณค่าทั้งทางด้านวิชาการ, คุณค่าด้านจิตวิทยาและคุณค่าด้านการศึกษา (79) โดยใช้ทฤษฎี Technology Acceptance Model และ Motivational Model(80) จะแสดงภาพให้เห็นชัดเจนและทำให้ง่ายต่อการเข้าใจ และเกิดการรับรู้ถึงประโยชน์ที่แสดงอยู่ในสื่อ สื่อจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะใช้เป็นสื่อกลางในการส่งผ่านข้อมูลจากผู้ให้ถึงผู้รับ โดยเฉพาะบุคคลที่มีช่วงอายุ 18 – 25 ปี ซึ่งก็คือผู้ศึกษาในระดับมหาวิทยาลัย เนื่องจากกลุ่มที่เหล่านี้นี้ มีการใช้ สมาร์ทโฟน มากที่สุดถึง 66% ในการเข้าชมคลิปวิดีโอไม่ต่ำกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์(79) โดยสื่อวีดิทัศน์จะผ่านการหาความเที่ยงตรงภายนอก กับอาสาสมัคร จำนวน 20 คน โดยเปิดสื่อวีดิทัศน์ให้ชม แล้วทำการสัมภาษณ์โดยถามคำถามดังนี้

1. สื่อวีดิทัศน์แสดงถึงโทษของการใช้สมาร์ทโฟนต่อลักษณะ การเกิดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า สมรรถภาพของกล้ามเนื้ออย่างครึ่งบน และอาการปวดคอหรือไม่
 2. สื่อวีดิทัศน์แสดงถึงประโยชน์ของการออกกำลังกายเพื่อป้องกันและรักษาภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า สมรรถภาพของกล้ามเนื้ออย่างครึ่งบนและอาการปวดคอหรือไม่
 3. สื่อวีดิทัศน์มีลักษณะเชิญชวนให้เชื่อสามารถทำตามได้หรือไม่
- สรุปประเด็นของบทสัมภาษณ์ สรุปข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงเนื้อหาในวีดิทัศน์ก่อนนำไปทดสอบผลต่อการรับรู้และอาการปวดคอ

สื่อวีดิทัศน์ จะเน้นเพื่อการศึกษาการรับรู้ถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้ สมาร์ทโฟนที่เกิดขึ้นในผู้ศึกษาระดับมหาวิทยาลัยที่มีแนวโน้มในการใช้สมาร์ทโฟนมากที่สุด ซึ่งการออกกำลังกายดังกล่าวรวมถึงความตระหนักการใช้สมาร์ทโฟนอย่างเหมาะสม จะช่วยเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อลำตัวและกล้ามเนื้อส่วนบน ช่วยลดปัญหาการบาดเจ็บคอและป้องกันกล้ามเนื้อส่วนบนที่เปลี่ยนไป(6, 41, 78, 81) สื่อวีดิทัศน์ (video modeling) จะทำให้เกิดกระบวนการรับรู้เป็นการป้องกันและส่งผลให้มีเสริมสร้างความแข็งแรง ความทนทานของกล้ามเนื้อลำตัวและกล้ามเนื้อส่วนบน อาการปวดคอลดลง และกล้ามเนื้อส่วนบนให้อยู่ใน Neutral posture ซึ่งในส่วน of video modeling มีคุณค่าทั้งทางด้านวิชาการให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ตรง เรียนรู้ได้ดีกว่าและมากกว่า ไม่ใช่สื่อการสอน ซึ่งช่วยทำให้เกิดความคิดรวบยอดได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว , คุณค่าด้านจิตวิทยาทำให้เกิดความสนใจ กระตุ้นความสนใจ และเกิดต้องการเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ มากขึ้น ทำให้เรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้นในระยะเวลาอันสั้นและคุณค่าด้านการศึกษา ช่วยให้ผู้ที่เรียนเข้าใจได้เร็วและมากขึ้น ประหยัดเวลาในการทำความเข้าใจ(82) และทำให้เกิดประโยชน์

มากมาย เช่นมีราคาถูกหรือ ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ,มีความสะดวกสบาย , ผู้ป่วยสามารถดูแลตัวเองได้ด้วยตนเอง , ลดความกังวลในการรักษากับบุคลากรทางการแพทย์

มีงานวิจัยหลายงานที่ทดสอบผลการออกกำลังกายช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย เช่นความแข็งแรง ความทนทาน รวมถึงมวลกล้ามเนื้อส่วนบนให้มีการทรงท่าในลักษณะ Neutral ในปี 2013 Lee และคณะ ได้ทำการศึกษาเพื่อหาผลกระทบของการออกกำลังกายกล้ามเนื้อส่วนคอในนักเรียนมัธยม พบว่าการออกกำลังกายกล้ามเนื้อส่วนคอช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อคอไหล่ของนักเรียนมัธยมปลาย(83) ในปี 2007 Falla และคณะ ได้ศึกษาผลกระทบของการออกกำลังกายกล้ามเนื้อส่วนคอในท่าทางนั่งของผู้ป่วยที่มีภาวะปวดคอเรื้อรัง พบว่าการออกกำลังกายกล้ามเนื้อคอ Craniocervical flexor ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมุมคอเฉลี่ย 4.4 องศา (95% CI 3.3-5.4) สำหรับผู้ที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้าเล็กน้อยจะมีการเปลี่ยนแปลงมุมคอเฉลี่ย 2.2 องศา (95% CI 1.0 -3.4) ไม่มีความแตกต่างกันกับกลุ่มที่ปวดคออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(31)

รูปแบบการออกกำลังกายมีดังนี้

2.8.3.1 Cranio-cervical flexion exercise (CCF) ตามภาพที่ 2.28 หรือการออกกำลังกายกล้ามเนื้อคอมัดลึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้ deep cervical flexor muscles คือ longus colli และ longus capitis muscle ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่มีความสำคัญในการ stabilize cervical spine เพื่อให้สามารถคงท่าทางของศีรษะเอาไว้ได้ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอด้านหน้าและด้านหลัง(84) ดังนั้นการฝึก cranio-cervical flexion(CCF) exercise จะเป็นการเพิ่มความทนทานให้กับกล้ามเนื้อคอที่ใช้ในการทรงท่าของศีรษะ และเป็นการเพิ่มความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อคอรอบๆกระดูกสันหลังระดับคอ ซึ่งCCF (specific strengthening)(85) มีประสิทธิภาพกว่าการออกกำลังกายแบบ nonspecific strengthening ซึ่ง Jull et al. ได้ตั้ง protocol สำหรับ specific craniocervical flexion exercise คือ ในท่านอนหงาย และ ออกกำลังกายแบบ static holding contraction อาศัยหลักการให้แรงต้านต่ำในระดับความหนัก submaximal level (low load training)ซึ่งมีประสิทธิภาพในการลดปวดอย่างมีนัยสำคัญทางคลินิก รวมทั้งทำให้การทรงท่าดีขึ้น (tonic postural function) โดยใช้ pressure biofeedback unit (PBU) ในการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอมัดลึก โดยใช้ความดันมาตรฐาน 20 mmHg ถึง 30 mmHg (วัด 5 ระดับ แต่ละระดับเพิ่มขึ้น 2 mm.Hg.) ขณะกดคอลงเต็มที่(isometric contraction) และขณะออกกำลังกายต้องไม่มีการหดตัวของกล้ามเนื้อด้านหน้าคอ(anterior scalene , sternocleidomastoid)โดยใช้นิ้วชี้, กลาง,นาง ในการตรวจดูการทำงานของกล้ามเนื้อ(86)



ภาพที่ 2.28 Cranio-cervical flexion (CCF) exercise

Cranio-cervical flexion (CCF) เป็นการออกกำลังกายที่มีความจำเพาะเจาะจงเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้ Deep cervical flexor muscles โดยใช้ pressure biofeedback unit (PBU)(86)

2.8.3.2 Isometric neck exercise หรือ การออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก (Isometric Exercise or Static Exercise) หมายถึง การออกกำลังกายแบบมีการหดตัวของกล้ามเนื้อ ชนิดที่ความยาวของกล้ามเนื้อคงที่ แต่มีการเกร็งหรือตึงตัว (Tension) ของกล้ามเนื้อเพื่อต้าน กับแรงต้านทาน ดังนั้น เมื่อมีการออกกำลังกายชนิดนี้ อวัยวะต่าง ๆ จึงไม่มีการเคลื่อนไหวแต่มีการเกร็งของกล้ามเนื้อในลักษณะออกแรงเต็มที่ในระยะสั้น ๆ เช่น ออกแรงดันผนังกำแพง, ออกแรงบีบวัตถุหรือกำหมัดไว้แน่น เป็นต้น

จากการศึกษาพบว่า การออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก มีผลต่อการเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อ(hypertrophy) ซึ่งทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น แต่มีผลน้อยมากในการเพิ่มสมรรถภาพของหัวใจหรือระบบไหลเวียนเลือด(87) ถ้าต้องการให้กล้ามเนื้อแข็งแรง (strength) แนะนำให้ออกแรงเกร็งด้านสูงสุด(maximal muscle actions)และออกแรงเกร็งด้านเกือบสูงสุด(submaximal muscle action) โดยใช้เวลานานขึ้นและลดจำนวนครั้งการออกกำลังกายนาน 3-5 sec โดยจะออกกำลังกาย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ในการฟื้นฟูจากการบาดเจ็บของนักกีฬา โดยทั่วไปแนะนำให้ออกแรงเกร็งเต็มที่หรืออย่างน้อย 60-80% ของแรงสูงสุด นานครั้งละ 6 วินาทีก็สามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ หรืออาจใช้วิธีของ Mc-Donagh ที่แนะนำให้เกร็งค้างไว้เพียง 2-3 วินาทีพัก 2-3 นาทีสลับกันและทำติดต่อกันอย่างน้อย 5 ครั้ง ในหนึ่งวัน พบว่าเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ประมาณ 5% ต่อสัปดาห์(88) วิธีนี้มีข้อดีคือ ทำได้ขณะที่ข้อต่อถูกจำกัดการเคลื่อนไหวหรือมีอาการปวดมากเมื่อเคลื่อนไหว แต่ความแข็งแรงที่เพิ่มขึ้นจะจำกัดอยู่เฉพาะที่องศาใดองศาหนึ่งของข้อต่อเท่านั้น

2.8.3.3 Postural correction exercise หรือการออกกำลังกายเพื่อส่งเสริมการทรงท่า ที่ถูกต้อง ในผู้ที่ปวดคอเรื้อรัง เกิดจากใช้ท่าทางที่ผิดในการใช้สมาร์ทโฟน เช่น เล่นบนตักหรือต่ำกว่าระดับไหล่ เมื่อมีการใช้สมาร์ทโฟนไปนานๆ พบว่า จะมีท่าทางในลักษณะศีรษะยื่นไปด้านหน้า (forward head) หลังส่วนนอกค่อม (kyphosis) และไหล่จุ่ม (round back-shoulder)(89) โดยเกิดจากการดึงไหล่ไปด้านหน้า (protracted shoulder), การหมุนสะบักไปด้านหน้าและหมุนเข้าด้านใน (anterior tilted and internally rotated scapula) จึงทำให้เกิดการดึงของกล้ามเนื้อ pectoralis minor ซึ่งท่าทางที่ผิดที่ใช้ในการเล่นสมาร์ทโฟน จะทำให้เพิ่ม upper cervical extension ทำให้เกิดการหดสั้นของ upper trapezius , posterior cervical extensor, sternocleidomastoid และ levator scapulae muscle(90) ดังนั้นการออกกำลังกายเพื่อการทรงท่าควรประกอบด้วยการออกกำลังกายสำหรับกล้ามเนื้อส่วนคอ (cervical spine) กล้ามเนื้อหลังส่วนอก (thoracic spine) และกล้ามเนื้อส่วนหัวไหล่และกระดูกสะบัก ตัวอย่างเช่น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความยาวและมีการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการให้ความมั่นคงแก่ กระดูกสะบัก (scapular stabilizers) ได้แก่ กล้ามเนื้อ levator scapulae, trapezius, pectoralis major และ minor, หรือ rhomboid

2.8.3.4 Scapular correction exercise เป็นการออกกำลังกายเพื่อการท่า Scapular correction โดยการยืดกล้ามเนื้อและ เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพื่อให้ scapular กลับมาอยู่ใน normal alignment โดยการออกกำลังกายหมุนแขนออก เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของ Teres minor และ Infraspinatus muscle, Y-I exercise เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของ Middle trapezius, Lower trapezius และ Serratus anterior muscle , chin tuck เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของ Longus colli และ Longus capitis muscle , scapular retraction เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของ Rhomboid muscle , ยืดกล้ามเนื้อ Pectoralis major, ยืดกล้ามเนื้อ Levator scapulae, ยืดกล้ามเนื้อ Sternocleidomastoid(91)

2.8.3.5 Stretching exercise หรือการยืด (stretching) คือ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เส้นเอ็น และข้อต่อต่างๆ ภายในร่างกาย เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับระบบกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ให้ทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และช่วย ลดอันตรายจากการบาดเจ็บต่างๆ ทั้งยังเป็นการช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงและความยืดหยุ่น ให้กับ วิธีการที่ใช้ในการทำให้น้ำเนื้อเยื่ออ่อนที่หดสั้นเหยียดยาวออก และอาจทำให้ช่วงการเคลื่อนไหว (range of motion) เพิ่มขึ้น หรือไม่ก็ได้ โดยมักใช้การยืดกล้ามเนื้อและเอ็นแบบคงค้าง (Static stretching) คือการยืดค้างไว้ มักทำนานประมาณ 15-30 วินาทีต่อครั้ง ยึดมัดละประมาณ 5-10 ครั้ง และควรเน้นกลุ่มกล้ามเนื้อที่จะต้องใช้ในการออกกำลังกายเป็นหลัก โดยยืดด้วยแรงพอที่จะยืดเนื้อเยื่อได้โดยไม่มีการบาดเจ็บและผู้ป่วยทนได้ การยืดมักได้ผลดีถ้ามีการเจ็บเล็กน้อย และอาการเจ็บนั้นหายไปหลังจากหยุดการดัดไม่นานกว่า 24 ชั่วโมงที่ผู้ป่วยสามารถทนอาการตึงได้(92) การเคลื่อนไหวของเส้นใย Collagen เป็นสิ่งจำเป็นในคงช่วงการเคลื่อนไหว (range of motion) ของ Connective tissues เมื่อมีการขาดการเคลื่อนไหว

(Immobilization) ติดต่อกันนานๆ ก็จะทำให้เกิดการหดค้ำ (Contracture) ขึ้น ทำให้ช่วงการเคลื่อนไหว (range of motion) ลดลง ซึ่งการหดค้ำนี้เกิดจากการปรับตัวหดสั้นของ กล้ามเนื้อเมื่อกล้ามเนื้ออยู่ในท่าหดสั้นเป็นเวลานานๆ โดยมีการลดจำนวน Sarcomere ตามยาวลง นอกจากนี้เมื่อจำกัดการเคลื่อนไหวเป็นเวลานานๆ จะทำให้มีการสะสมของเส้นใยเกิดพังผืดขึ้นโดยรอบกล้ามเนื้อ เพื่อให้ Sarcomere ที่เหลือยืดยาวออกได้ตามความยาวที่เหมาะสมและสามารถหดตัวได้แรงสูงสุดตาม หลักของ Length-Tension นอกจากนี้ถ้าขาดการเคลื่อนไหวเป็นเวลา 1 สัปดาห์ Connective tissue จะเปลี่ยนสภาพจาก Loose connective tissue เป็น Dense connective tissue โดยมีการสร้าง Collagen และ Reticulin มากขึ้น ถ้ามีการอักเสบหรือขาดเลือดมาเลี้ยงก็ยิ่งเกิดการเปลี่ยนแปลงนี้เร็วขึ้น(93) โดยในการใช้สมาร์ทโฟนที่ทำให้เกิดศีรษะยื่นไปด้านหน้าทำให้กล้ามเนื้อรอบๆกระดูกสันหลังระดับคอรวมทั้งกล้ามเนื้อไหล่และสะบัก ได้แก่ levator scapulae, trapezius, pectoralis major และ minor, หรือ rhomboid มีความตึงตัว(tightness or shortening) ซึ่งการยืดกล้ามเนื้อก่อนและหลังการออกกำลังกายจะช่วยทำให้กล้ามเนื้อยืดยาวออกและลดอาการปวดคอได้

การรักษาทางกายภาพบำบัดโดยการออกกำลังกายนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อลดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า เพิ่มสมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน และ ลดอาการปวดคอ โดยสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง โดยการออกกำลังกายแบบ strength exercise โดยใช้โปรแกรมออกกำลังกายแบบ isometric neck exercises(94) และ endurance exercise โดยเน้นที่ anterior superficial neck muscles (anterior scalene , sternocleidomastoid) และ deep neck muscles (longus capitis and longus colli)(95) เพื่อแก้ ระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ความผิดปกติ ที่เกิดจากภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (forward head posture) และทำการ stretching exercise ที่ posterior neck extensor muscles (erector spinae part capitis และ cervicis, upper trapezius , rectus capitis and cervicis, levator scapulae muscle) ร่วมด้วย ซึ่งการออกกำลังกายแบบเพิ่มความแข็งแรงและเพิ่มความทนทานของกล้ามเนื้อคอสามารถลดอาการปวดคอได้(95, 96) นอกจากนี้การออกกำลังกายที่มีความจำเพาะมากขึ้น craniocervical flexion (CCF) exercise ซึ่งช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้ deep cervical flexor muscles เพื่อลดอาการปวดคอและอาการปวดศีรษะ นอกจากนี้ยังเป็นตัวช่วย stabilize cervical spine(97, 98) การเกิดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (forward head posture) และ thoracic kyphosis ยังส่งผลถึง scapular region ด้วย ดังนั้นจึงควร stretching exercise บริเวณ pectoralis major and minor muscles และเพิ่ม strength exercise ที่กล้ามเนื้อ back of the shoulders และ upper back (trapezius, latissimus dorsi and rhomboids muscle) โดย isometric exercises(99)

ดังนั้นแนวทางการรักษาและการป้องกันความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่เกิดจากการใช้ สมาร์ทโฟน จึงเน้นเป็นสิ่งที่ผู้ป่วยสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง นั่นก็คือการออกกำลังกาย (active exercise) ได้แก่ isometric exercise , strengthening exercise ร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อ(stretching exercise) และนอกจากวิธีการรักษาแล้วการให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้ โทรศัพท์อย่างเหมาะสม เช่น ระยะเวลาการใช้โทรศัพท์ , การปรับท่าทาง (correct posture)



บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การศึกษานี้แบ่งเป็น 2 ระยะ โดยระยะที่ 1 เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์ ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง (Analytic Cross-sectional study) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำกับการเกิดลักษณะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward head posture) ,สมรรถภาพกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน และอาการปวดคอ ในนักศึกษามหาวิทยาลัย ช่วงอายุ 18-25 ปี และ ระยะที่ 2 เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (Randomized Controlled Trial study) เพื่อศึกษาผลการออกกำลังกายด้วยตนเองต่อ กับสมรรถภาพกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบนและอาการปวดคอ ในกลุ่มที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า ในนักศึกษามหาวิทยาลัย ช่วงอายุ 18-25 ปี จากการใช้สมาร์ทโฟน

ระยะที่ 1 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า Forward head posture กับสมรรถภาพกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบนและอาการปวดคอ จากการใช้สมาร์ทโฟน

Analytic Cross-sectional Study

ตัวแปรต้น

นักศึกษาที่ใช้งานสมาร์ทโฟนเป็นประจำ มากกว่า 1 ปี จำนวน 183 คน



ปัจจัยกวน (Confounding factor)

อายุ(29) ,เพศ(2, 29),
ความถี่ในการออกกำลังกาย(3),
Gaze angle(11, 22) และกิจกรรมอื่นๆ
ที่มีผลต่อทำให้เกิดภาวะศีรษะยื่นไป
ข้างหน้า(Forward Head Posture)เช่น
การใช้คอมพิวเตอร์(30, 31)
การขับรถ(32)
การแบกกระเป๋าเป้(7, 33)
การนอนหมอนสูง(7, 32)



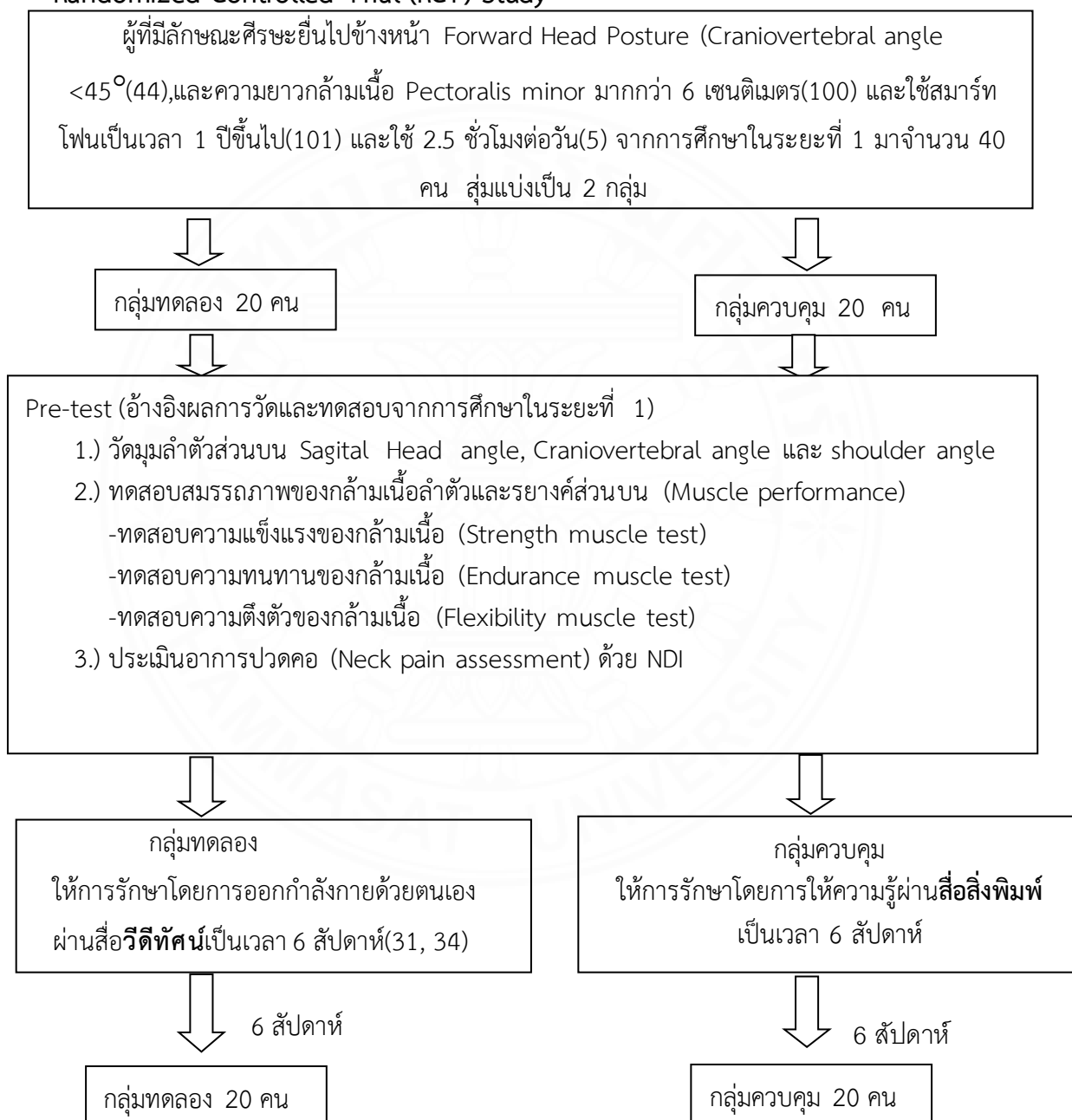
ตัวแปรตาม (Outcome)

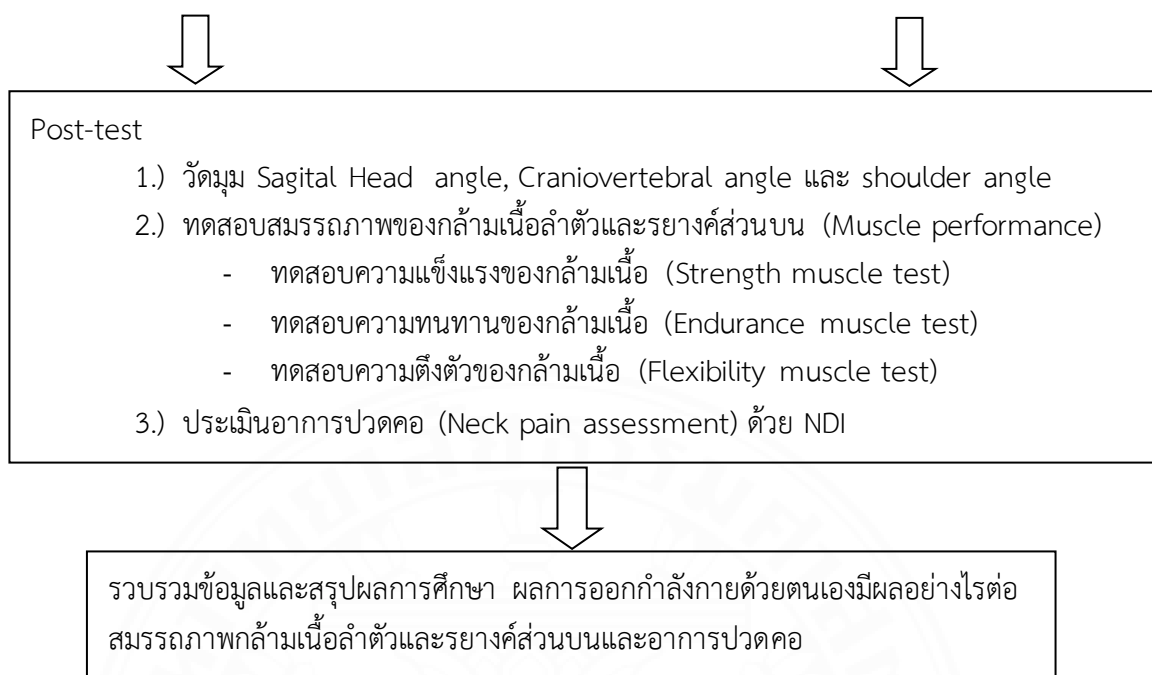
- 1.) ลักษณะศีรษะยื่นไปข้างหน้า Forward Head Posture ด้วยการวัดมุมลำตัวส่วนบน Sagital Head angle, Craniovertebral angle และ shoulder angle
- 2.) สมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน ด้วยการทดสอบความแข็งแรง ความทนทาน และความตึงตัวของกล้ามเนื้อ
- 3.) อาการปวดคอ Neck pain ด้วยแบบสอบถาม NDI ฉบับ ภาษาไทย



ระยะที่ 2 ศึกษาเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายด้วยตนเอง กับสมรรถภาพกล้ามเนื้อลำตัวและ
 รยางค์ส่วนบนและการปวดคอในกลุ่มที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า ในนักศึกษามหาวิทยาลัย
 ช่วงอายุ 18-25 ปี จากการใช้สมาร์ทโฟน

Randomized Controlled Trial (RCT) Study





3.1 ระยะที่ 1 การศึกษาเชิงวิเคราะห์

3.1.1 รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการศึกษาเป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์ ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง (Analytic Cross-sectional study) โดยใช้แบบสอบถาม, การประเมินภาวะ Forward Head Posture และการทดสอบสมรรถภาพกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน โดย ศึกษาในนักศึกษามหาวิทยาลัยช่วงอายุ 18-25 ปี ในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต จำนวน 183 คน เพื่อหาความสัมพันธ์ของภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า Forward head posture กับสมรรถภาพกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน จากการใช้สมาร์ทโฟน การศึกษาวิจัยนี้ผ่านการพิจารณาอนุมัติการทำวิจัยในคนด้วยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน ชุดที่ 3 (คณะพยาบาลศาสตร์) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

3.1.2 ประชากร

ประชากรในการศึกษาเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัย อายุระหว่าง 18-25 ปี โดยการเลือกตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

3.1.3 การคำนวณประชากรกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คำนวณจากสูตร ดังนี้

$$N = \left[\frac{Z_{\alpha} + Z_{\beta}}{Z} \right]^2 + 3 \quad \text{เมื่อ } Z = 0.5 \times \ln \left[\frac{1+r}{1-r} \right]$$

N = จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

ในการศึกษาครั้งนี้ต้องการความเชื่อมั่นที่ 95% และ Power ที่ 99%

Z_{α} = ค่ามาตรฐานจากตาราง Z ที่ระดับ Type I Error ที่ α ค่า $Z_{\alpha} = 1.96$

Z_{β} = ค่ามาตรฐานจากตาราง Z ที่ระดับ Type II Error ที่ β ค่า $Z_{\beta} = 2.33$

Z = ค่า Z Transformation จากค่า Correlation Coefficient คำนวณได้ 0.32

r = ค่า Correlation Coefficient ได้จากการทบทวนวรรณกรรม $r = -0.31$ จากงานวิจัยของ

Yip et al.,2008 ที่พบความสัมพันธ์ของ Head Posture จากการวัด CV angle กับ Neck disability สัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญกันในเชิงลบ ซึ่งถ้าผู้ที่มีภาวะปวดคอและมี CV angle น้อยจะมี Neck Disability มาก(50)

ดังนั้น

$$N = \left[\frac{1.96+2.33}{0.32} \right]^2 + 3, Z = 0.32$$

$$N = 183 \quad \text{คน}$$

การเลือกกลุ่มตัวอย่างนั้นผู้วิจัยจะสุ่มตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยหน่วยประชากรในแต่ละชั้นภูมิจะมีลักษณะเหมือนกัน (homogenous) แล้วสุ่มอย่างง่ายเพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างตามสัดส่วนของขนาดกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มประชากร

3.1.4 เกณฑ์การคัดเลือกของกลุ่มตัวอย่าง (Inclusion criterion)

3.1.4.1 นักศึกษามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต

3.1.4.2 นักศึกษามหาวิทยาลัย อายุอยู่ระหว่าง 18-25 ปี

3.1.4.3 นักศึกษาที่ยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย และ ลงชื่อในใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย

3.1.4.4 นักศึกษาที่ใช้งานสมาร์ทโฟนมา ≥ 1 ปี(101)

3.1.4.5 นักศึกษาที่เข้าร่วมการวิจัยระยะที่ 1 ต้องมีภาวะสายตาปกติ รวมถึงกรณี

ถ้าไม่ปกติ เช่น สายตาสั้น ยาว เอียงและอื่นๆ แต่ได้รับการแก้ไขให้ปกติ

3.1.5 เกณฑ์การคัดออกของกลุ่มตัวอย่าง (Exclusion criteria)

3.1.5.1 นักศึกษาที่เข้าร่วมการวิจัยระยะที่ 1 มีโรคทางตาอื่นที่มีผลต่อการมองเห็นหรือ มีผล กับการกรอกข้อมูลในแบบสอบถาม

3.1.5.2 นักศึกษาที่เข้าร่วมการวิจัยระยะที่ 1 ที่มีโรคที่เกี่ยวกับเส้นประสาท (Neuropathy)(101)

3.1.5.3 นักศึกษาที่เข้าร่วมการวิจัยระยะที่ 1 ที่มีโรคเกี่ยวกับกระดูก โรคข้ออักเสบ เช่น โรครูมาตอยด์รวมถึงกรณีที่เคยได้รับการผ่าตัดแก้ไขอาการเกี่ยวกับระบบกล้ามเนื้อกระดูกและข้อไม่ว่าจะส่วนใด(101)

3.1.5.4 นักศึกษาที่เข้าร่วมการวิจัยระยะที่ 1 ที่มีอาการปวดคอในช่วงระยะเวลา 7 วันที่ผ่านมา(101)

3.1.6 เกณฑ์การยุติการเข้าร่วมวิจัยของกลุ่มตัวอย่าง (Discontinuation criteria)

3.1.6.1 ผู้เข้าร่วมวิจัยขอยุติการเข้าร่วมด้วยเหตุผลส่วนตัว

3.1.6.2 ผู้เข้าร่วมวิจัยไม่สามารถทำตามขั้นตอนของงานวิจัยได้

3.1.6.3 ผู้เข้าร่วมวิจัยมีอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย

3.1.7 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย การวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรที่ใช้ดังต่อไปนี้

3.1.7.1 ตัวแปรต้น

(1) การใช้สมาร์ทโฟนมากกว่า 1 ปี

(2) การใช้สมาร์ทโฟน > 7 hr./day

3.1.7.2 ตัวแปรตาม

(1) ลักษณะศีรษะยื่นไปด้านหน้า (Forward Head Posture (FHP)) จากการใช้งานสมาร์ทโฟน

(2) สมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน (ความแข็งแรง ความทนทานและความตึงตัวของกล้ามเนื้อ)

(3) อาการปวดคอ (Neck Pain)

3.1.7.3 ตัวแปรกวน (Confounding factor)

(1) ปัจจัยส่วนบุคคล เช่น เพศ อายุ การออกกำลังกาย

(2) ปัจจัยการใช้งานสมาร์ทโฟน เช่น ระยะห่างการมองหน้าจอสมาร์ทโฟน มุมมองการมองหน้าจอสมาร์ทโฟนเวลาใช้งาน

(3) ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม เช่น แสงสว่างเวลาใช้งานสมาร์ทโฟน (แสงสว่างจากจอสมาร์ทโฟน (54) รวมถึงแสงสว่างในพื้นที่ใช้งาน)

3.1.8 เครื่องมือที่ใช้ทำการวิจัยประกอบด้วย ประกอบด้วย

3.1.8.1 แบบสอบถามเกี่ยวกับการใช้งานสมาร์ทโฟนและอาการศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) ใน ภาคผนวก ก ประกอบไปด้วย

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป ประกอบด้วยคำถามทั้งหมด 20 ข้อ ประกอบด้วย ข้อมูลด้านประชากร เช่น อายุ เพศ ระดับการศึกษา น้ำหนัก ส่วนสูง การออกกำลังกาย (ส่วนที่ 1 มีความสอดคล้อง, IQC=0.822 ในภาคผนวก ง.)

ส่วนที่ 2 การใช้งานสมาร์ทโฟนและอุปกรณ์ดิจิทัลทั้งหมด 16 ข้อ ตั้งแต่ข้อ 21-36 ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับจำนวนการใช้งานการใช้สมาร์ทโฟน / ชั่วโมง/วัน/สัปดาห์ จำนวนปีที่ใช้งาน ท่าทางการทำงาน ระยะห่างขณะใช้งาน เวลาในการพัก มุมการมองจอสมาร์ทโฟน (ส่วนที่ 2 มีความสอดคล้อง, IQC=0.66 ในภาคผนวก ง.)

ส่วนที่ 3 ลักษณะอาการปวดคอจากการใช้สมาร์ทโฟน 9 ข้อ ตั้งแต่ข้อ 37-45 (ส่วนที่ 3 มีความสอดคล้อง, IQC=0.88 ในภาคผนวก ง.) Test-retest reliability ในส่วนแบบสอบถามส่วนที่ 1, 2 และ 3, ICC=0.992 ในภาคผนวก ง.)

ส่วนที่ 4 แบบประเมินดัชนีความบกพร่องของกล้ามเนื้อคอ Neck Disability Index (NDI) 10 ข้อ (Cronbach α 0.85 , Test-retest reliability ICC=0.74-0.91)(77)

3.1.8.2 อุปกรณ์การตรวจประเมินลักษณะ Forward Head Posture

(1). กล้องถ่ายรูป ที่ใช้ในการถ่ายรูป และกล้องวิดีโอที่ใช้บันทึกภาพผู้ร่วมการวิจัยนั่งเล่นสมาร์ทโฟน



ภาพที่ 3.1 กล้องถ่ายรูป Sony และกล้องวิดีโอ Sony HD

- (2) ขาดังกล้องที่มีน้ำเพื่อให้การถ่ายภาพมีมาตรฐาน
- (3) คอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม Kinovea Version22 สำหรับใช้ประเมินมุมคอ
- (4) Plumb line เพื่อความแม่นยำในการจัดทำทาง ให้กลุ่มตัวอย่างให้มีความถูกต้องแม่นยำมากที่สุดเมื่อทำการตรวจสอบ Forward head posture
- (5) Marker 4 ชิ้น ใช้สำหรับชี้บ่ง Land mark ของ จุด Canthus of eye , Tragus of ear, Midpoint of acromion และ C7 spinous process



ภาพที่ 3.2. Marker ที่ใช้ในการ land mark 4จุด

(6) เทปสำหรับติด marker

(7) แก้ว 4 ขาไม่มีพนักพิงสำหรับให้กลุ่มผู้เข้าร่วมวิจัยหรือกลุ่มตัวอย่างนั่งเวลาถ่ายภาพเพื่อวัดมุมคอ รวมถึงการนั่งเล่นสมาร์ทโฟนในอริยาบถที่ผู้ร่วมวิจัยสบาย

(8) เป้าสำหรับให้ผู้เข้าร่วมวิจัยมองในระดับสายตาเวลาที่ทำการวัดมุมคอ

(9) สมาร์ทโฟนของผู้เข้าร่วมวิจัย ใช้ในการนั่งเล่นสมาร์ทโฟนในท่าทางที่ผู้เข้าร่วมวิจัยสบาย ซึ่งจะทำการอัดวิดีโอ เพื่อนำไปประเมินมุมคอในการนั่งเล่นสมาร์ทโฟนของผู้เข้าร่วมวิจัย

3.1.8.3 อุปกรณ์ที่ใช้ประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน

(1) เครื่องมือทดสอบ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกระดูกส่วน Isometric Cervical Strength Test(64) หรือ HHD (Manual muscle tester , PELICAN™ 1150 case, Torrance, CA USA.)



ภาพที่ 3.3 Hand Held Dynamometer PELICAN™ 1150 case, Torrance, CA USA.

(2) โต๊ะสำหรับให้ผู้เข้าร่วมใช้นอนเวลาทำการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน

(3) ดินตุ๊กขนาด 4 นิ้วสำหรับจัดทำทางารนอนของผู้ร่วมวิจัยก่อนทำการก่อนประเมิน



ภาพที่ 3.4 เข็มขัดติดด้วยตีนตุ๊กแกสำหรับจัดทำทางารนอนของผู้ร่วมวิจัย

3.1.8.4 อุปกรณ์ที่ใช้ประเมินความทนทานของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน

- (1) เครื่องมือทดสอบ ความทนทานของกล้ามเนื้อกระดูกส่วนคอ Isometric Neck Endurance Test (64, 102)
- (2) โต๊ะสำหรับผู้เข้าร่วมใช้นอนเวลาทำการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน
- (3) ตีนตุ๊กแกขนาด 4 นิ้วใช้สำหรับจัดทำทางารนอนของผู้ร่วมวิจัยก่อนทำการก่อนประเมิน
- (4) ตีนตุ๊กแกขนาด 2 นิ้วใช้สำหรับยึด Inclinator ที่ศีรษะผู้เข้าร่วมวิจัย พร้อม load 2 kg. ในท่าทางนอนคว่ำเหยียดคอตรง



ภาพที่ 3.5 ชุดสำหรับทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อ ประกอบด้วยเข็มขัดที่ยึดกับ inclinometer และ load 2 kg.

(5) นาฬิกาจับเวลา (Stopwatch)



ภาพที่ 3.6 นาฬิกาจับเวลา

(6) อุปกรณ์วัดความยาวความตึงตัวของกล้ามเนื้อ - ไม้บรรทัดมาตรฐาน (Standard Ruler)



ภาพที่ 3.7 ไม้บรรทัดวัดความยาวของกล้ามเนื้อ

(7) แบบบันทึกผลการตรวจประเมินภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า และผลการทดสอบสมรรถภาพกล้ามเนื้อลำตัวและร่างกายส่วนบน (ภาคผนวก ข.)

3.1.9 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลในระยะที่ 1

3.1.9.1 ติดประกาศประชาสัมพันธ์เพื่อหาอาสาสมัครเข้าร่วมการศึกษา และทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยสุ่มแบบง่าย (Simple Random sampling) ในนักศึกษามหาวิทยาลัยอายุระหว่าง 18-25 ปี สุ่มทั้งหมด 183 คน

3.1.9.2 ชี้แจงวัตถุประสงค์งานวิจัยขอความร่วมมือในการกรอกข้อมูล และขอความยินยอมโดยเซ็นใบยินยอมเข้าร่วมวิจัยทั้ง 2 ระยะของการทำวิจัย

3.1.9.3 ขอความอนุเคราะห์จากเจ้าของพื้นที่ ของมหาวิทยาลัยในการใช้พื้นที่สำหรับตั้งบูธเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง ในการทำแบบสอบถาม ซึ่งแบบสอบถามประกอบไปด้วยข้อมูล 4 ส่วน โดยส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป ส่วนที่ 2 การใช้งานสมาร์ตโฟนและอุปกรณ์ดิจิทัล ส่วนที่ 3 ลักษณะอาการปวดคอจากการใช้สมาร์ตโฟน และส่วนที่ 4 แบบประเมินดัชนีความบกพร่องของกล้ามเนื้อคอ Neck Disability Index (NDI) แบบสอบถามส่วนที่ 1 ถึง 3 จะทำการทำการทดสอบความถูกต้องน่าเชื่อถือของข้อคำถามโดยการผ่านการพิจารณาโดยผู้ทรงคุณวุฒิผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านในด้านที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหางานวิจัย

- 1.) ผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์อาชีวอนามัย 1 ท่าน
- 2.) ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องอาชีวเวชศาสตร์ การยศาสตร์ 1 ท่าน
- 3.) ผู้เชี่ยวชาญทางกายภาพบำบัด 1 ท่าน

ทำการหาความถูกต้องน่าเชื่อถือ(103)ดังนี้

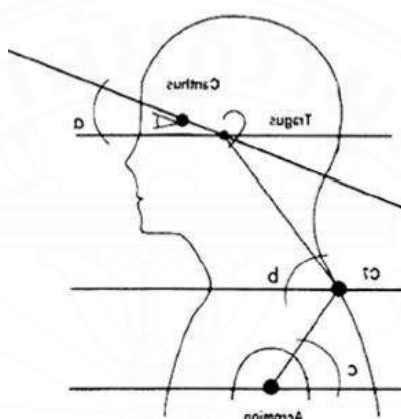
- 1.) หาความตรงเชิงเนื้อหา ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC ≥ 0.5), (ภาคผนวก ง.)
- 2.) หาความเชื่อมั่นโดยการทดสอบซ้ำ (Test-retest reliability) (ภาคผนวก ง.)

โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้จากคนกลุ่มเดียวกันด้วยแบบสอบถามเดียวกัน โดยทำการวัด 2 ครั้งในเวลาที่แตกต่างกัน

ก่อนนำมาใช้ในงานวิจัย และส่วนที่ 4 เป็นแบบประเมิน NDI ฉบับภาษาไทย ที่ผ่านการทดสอบความถูกต้องของ NDI-TH มีค่า Cronbach alpha values(0.85) อยู่ในระดับดีเยี่ยม และ ความน่าเชื่อถือ (Test-retest reliability) ICC อยู่ระหว่าง 0.74-0.91, ($P < 0.001$) ในปี 2011 โดย Uthairakul และคณะ(77) ข้อมูลเกี่ยวกับการวิจัยนี้จะถูกเก็บเป็นความลับ จะเปิดเผยเฉพาะในรูปผลสรุปทางสถิติเชิงวิเคราะห์ของทั้งกลุ่มการวิจัย และ จะไม่มีการเปิดเผยระบุถึงตัวผู้เข้าร่วมการวิจัย รวมถึงบุรุษสำหรับการตรวจวัดมุมคอเพื่อใช้ศึกษาภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) และบุรุษทดสอบสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ

3.1.9.4 อธิบายให้ผู้เข้าร่วมการศึกษาทำความเข้าใจก่อนให้ทำการตอบแบบสอบถาม ผู้เข้าร่วมวิจัยตอบแบบสอบถาม โดยระยะเวลาในการตอบแบบสอบถาม ใช้เวลาประมาณ 30 นาที

3.1.9.5 ผู้เข้าร่วมวิจัยที่ทำแบบสอบถามเสร็จสมบูรณ์ จะถูกตรวจลักษณะ ศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture (FHP)) ซึ่งผู้วิจัยจะชี้แจงอธิบายถึงขั้นตอนการตรวจให้ผู้เข้าร่วมวิจัยหรือถูกตรวจ ซึ่งใช้เวลาตรวจ 5 นาทีโดยประมาณ ทำการตรวจวัดลักษณะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) และบันทึกข้อมูล



ภาพที่.3.8 รูปแสดงการ วัดมุมลำตัวส่วนบน Head tilt angle , Craniovertebral angle และ Shoulder angle โดยวิธี Photography ที่มา Ruivo,2015 (19)

วิธีการลำตัวส่วนบน มุมศีรษะ มุมคอ และมุมไหล่ ตามภาพที่ 3.8

1.) ผู้เข้าร่วมวิจัยจะถูก mark จุด Canthus of eye , Tragus of ear, Acromion และ Spinous process C7 โดยใช้ marker ติดการติดจุดทั้ง 4 จุด ก่อนไปทำการวัด Sagittal Head angle (gaze angle) , Craniovertebral angle (CV angle) และ Shoulder angle โดยวิธี Photography ด้วยกล้อง และ โปรแกรม Kinovea ตามภาพที่ 3.9

หมายเหตุ

- (1) จุดมูกตา Canthus of eye
- (2) จุด Tragus จะทำการ mark ตรงหน้าหู
- (3) จุด Acromion

(4) ส่วน ปุ่ม C7 จะให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งบนเก้าอี้และก้มศีรษะในแบบ cervical spine flexion โดยผู้วิจัยสังเกตปุ่มกระดูกที่ยื่นนูนออกมา แล้วใช้นิ้วชี้และนิ้วกลางสัมผัส ต่อจากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำเหยียดศีรษะ Cervical extension เพื่อสังเกตว่าปุ่มที่ใช้นิ้วจับสัมผัสนั้นเคลื่อนที่หรือไม่ ถ้าเป็นตำแหน่งที่ไม่เคลื่อนอยู่กับที่แสดงว่าเป็น C7 spinous process ให้ทำการ mark จุดดังกล่าว (ถ้าเป็นส่วนที่เคลื่อนไหว แสดงว่าเป็น C6 spinous process) (104)

ในส่วนของผู้ทำการทดสอบประเมินในแต่ละสถานี่จะผ่านการประเมินความน่าเชื่อถือในการหา landmark ปุ่มกระดูกและกล้ามเนื้อที่ใช้ประเมินในแต่ละสถานี่เทียบกับผู้เชี่ยวชาญโดยมี agreement 80% ขึ้นไป และทดสอบความน่าเชื่อถือการใช้เครื่องมือ และรวมถึงการใช้โปรแกรม ก่อนที่จะเป็นผู้ทดสอบในสถานี่ประเมินแต่ละสถานี่ (ภาคผนวก จ.)

2.) ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งในตำแหน่งที่จัดไว้ โดยนั่งหันข้างซ้ายให้กล้องเพื่อทำการถ่ายภาพและสายตามองไปยังเป้าที่อยู่ข้างหน้า ซึ่งเป้าจะอยู่ในระดับสายตาของผู้เข้าร่วมวิจัย กล้องบันทึกภาพอยู่ห่างจากผู้ร่วมวิจัย 80 cm. และระดับความสูงของกล้องให้อยู่ในแนวระดับ C7 (105) และทำการบันทึกภาพและนำภาพที่ได้ไปประมวลในโปรแกรม Kinovea เพื่อหามุม Sagital Head angle, Craniovertebral angle และ Shoulder angle โดยใช้เวลาโดยประมาณจากการจัดทำและบันทึกภาพ 5 นาที



ภาพที่ 3.9 การวัดมุมโดยใช้โปรแกรม Kinovea

3.) Head tilt angle, Craniovertebral angle ที่ได้นำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับผู้เข้าร่วมวิจัยจัดอยู่ในกลุ่ม Forward Head Posture หรือไม่ โดยค่าSagital Head angle น้อยจะมีภาวะ Forward head posture มาก ส่วน Craniovertebral angle < 45 degree จัดเป็นผู้ที่มีลักษณะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture)(44) และ Shoulder angle ถ้า < 52 degree จัดเป็นผู้ที่มีภาวะไหล่ห่อ คอยื่น หรือ Forward Head Posture(20)

4.) การวัดมุมลำตัวและรายศาสตร์ส่วนบนทุกมุมจะทำการบันทึกภาพไว้ทำการวัด 2 ครั้ง โดยโปรแกรม Kinovea

ลำดับต่อมาให้ผู้เข้าร่วมวิจัยมาทำการทดสอบสมรรถภาพของกล้ามเนื้อในเชิง ความแข็งแรง ความทนทาน และความตึงตัวของกล้ามเนื้อ

วิธีการทดสอบสมรรถภาพกล้ามเนื้อ

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวและรายศาสตร์ส่วนบน

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอในท่าทางก้มศีรษะ (Flexion), เงยศีรษะ (Extension) และ เอียงศีรษะไปด้านข้าง Side bending ตามภาพที่ 3.10(64)



ภาพที่ 3.10 รูปแสดงการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอ

A.) Cervical Flexion B.) Cervical Extension และ C.) Cervical Side Bending
โดยใช้ Hand Held Dynamometer (HHD)

การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อศีรษะในท่าทางก้มศีรษะ (Flexion)

- 1.) ผู้เข้าร่วมงานงานวิจัยจะถูกจัดให่นอนหงาย โดยให้แขนทั้ง 2 ข้างแนบอยู่ข้างลำตัว
- 2.) ผู้เข้าร่วมวิจัยจะถูกยึดในท่านอนหงายเพื่อป้องกันการเคลื่อนไหวของลำตัวส่วนบนที่จะออกแรงช่วย ในขณะทำการทดสอบ โดยใช้ตีนตุ๊กแก Velcro strap ขนาด 4 นิ้วรัดผ่านระดับอก กระดูก T6และระดับกระดูกเชิงกราน Pelvis ตำแหน่ง Anterior superior iliac spine ของผู้เข้าร่วมทดสอบ
- 3.) ผู้วิจัยจะแจ้งให้ผู้เข้าร่วมวิจัยยกศีรษะในลักษณะ ก้มศีรษะประมาณ 30 องศาโดยเก็บค่าในขณะทำการทดสอบ

4.) ผู้วิจัยทำการใช้ Hand Held Dynamometer (HHD) ออกแรงต้านประมาณ 3 kg.F/s.ในทิศทางของกล้ามเนื้อคอที่เหยียดออก Cervical Extension โดยวาง Hand Held Dynamometer (HHD) ไปตรงกึ่งกลางของหน้าผาก

5.) เครื่อง Hand Held Dynamometer(HHD) จะทำการบันทึกค่าแรงที่มากที่สุด (Maximum force , Kg/F) ที่ผู้เข้าร่วมวิจัยออกแรงต้านกับแรงที่ Hand Held Dynamometer (HHD) กระทำกับศีรษะของผู้ร่วมวิจัย โดยใช้ระยะเวลาในการออกแรงต้าน 6 วินาที(106)

การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อศีรษะในท่าทางเงยศีรษะ (Extension)

1.) ผู้เข้าร่วมงานวิจัยจะถูกจัดให้นอนคว่ำ ไหล่ของผู้ร่วมทดสอบอยู่ที่ขอบโต๊ะที่ทำการทดสอบ โดยให้แขนทั้ง 2 ข้างแนบอยู่ข้างลำตัว

2.) ผู้เข้าร่วมงานวิจัยจะถูกยึดในท่านอนคว่ำเพื่อป้องกันการเคลื่อนไหวของลำตัว ส่วนบนที่จะออกแรงช่วย ในขณะทำการทดสอบ โดยใช้ตีนตุ๊กแก Velcro strap ขนาด 4 นิ้วรัดผ่านระดับอก กระดูก T6และระดับกระดูกเชิงกราน Pelvis ตำแหน่ง Anterior superior iliac spine ของผู้เข้าร่วมการทดสอบ

3.) ผู้วิจัยจะแจ้งให้ผู้เข้าร่วมวิจัยยกศีรษะในลักษณะประคองศีรษะโดยใช้หมอนรองก่อนเริ่มการทดสอบ เมื่อเริ่มการทดสอบผู้วิจัยจะทำการเอาหมอนรองออก โดยให้ผู้เข้าร่วมการทดสอบประคองศีรษะค้างไว้โดยเกร็งต้านแรงโน้มถ่วง โดยอยู่นิ่งในลักษณะท่าทางธรรมชาติ Neutral position

4.) ผู้วิจัยทำการใช้ Hand Held Dynamometer (HHD) ออกแรงต้านประมาณ 3 kg.F/s.ในทิศทางของกล้ามเนื้อคอที่ก้ม Cervical Flexion โดยวาง Hand Held Dynamometer (HHD) ไปตรงกึ่งกลางของศีรษะด้านหลัง

5.) เครื่อง Hand Held Dynamometer (HHD) จะทำการบันทึกค่าแรงที่มากที่สุด (Maximum force , Kg/F) ที่ผู้เข้าร่วมวิจัยออกแรงต้านกับแรงที่ Hand Held Dynamometer HHD กระทำกับศีรษะด้านหลังของผู้ร่วมวิจัย (107) โดยใช้ระยะเวลาในการออกแรงต้าน 6 วินาที (106)

การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อศีรษะในท่าทางเอียงศีรษะไปด้านข้าง (Side Bending)

1.) ผู้เข้าร่วมวิจัยจะถูกจัดให้นอนหงายโดยให้แขนทั้ง 2 ข้างแนบอยู่ข้างลำตัว วิธีการทดสอบนี้ไม่สามารถจัดท่าให้นั่งหรือนอนตะแคงตามลักษณะ การให้แรงของการทดสอบได้เนื่องจาก การนั่งหรือการนอนตะแคงจะไม่สามารถยึดลำตัวและศีรษะของผู้ที่เข้าร่วมการทดลองได้ดี ซึ่งจะมีผลต่อการทดสอบ

2.) ผู้เข้าร่วมวิจัยจะถูกยึดในท่านอนหงายเพื่อป้องกันการเคลื่อนไหวของลำตัวส่วนบนที่จะออกแรงช่วย ในขณะทำการทดสอบ โดยใช้ตีนตุ๊กแก Velcro strap ขนาด 4 นิ้วรัดผ่านระดับอก กระดูก T6 และ ระดับกระดูกเชิงกราน Pelvis ตำแหน่ง Anterior superior iliac spine ของผู้เข้าร่วมทดสอบ

3.) ผู้วิจัยจะแจ้งให้ผู้เข้าร่วมวิจัยให้คงสภาพศีรษะในลักษณะธรรมชาติ Neutral position โดยศีรษะด้านหลังวางพักอยู่บนโต๊ะที่ทำการทดสอบ

4.) ผู้วิจัยทำการใช้ Hand Held Dynamometer (HHD) ออกแรงด้านประมาณ 3 kg.F/s ในทิศทางของกล้ามเนื้อคอที่เอียงด้านข้าง Side Bending โดยวาง Hand Held Dynamometer (HHD) ไปตรงกึ่งกลางของศีรษะด้านข้างส่วนของ Contralateral

5.) เครื่อง Hand Held Dynamometer (HHD) จะทำการบันทึกค่าแรงที่ 80% (80% Isometric Maximum force , Newton) ที่ผู้เข้าร่วมงานวิจัยออกแรงต้านกับแรงที่ Hand Held Dynamometer (HHD) กระทำกับศีรษะด้านหลังของผู้ร่วมวิจัย(107) โดยใช้ระยะเวลาในการออกแรงต้าน 6 วินาที(106)

6.) ผู้วิจัยทำการบันทึกผลค่าที่ได้ ในแบบบันทึกผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ทั้ง 3 รูปแบบการทดสอบ

หมายเหตุ : การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอทั้ง 3 ทิศทาง ผู้เข้าร่วมงานวิจัยจะทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอในครั้งที่ 1 เพื่อดูค่าแรงที่มากที่สุดของผู้เข้าร่วมงานวิจัยและหาแรง 80% maximum force เพื่อใช้กำหนดการให้แรงกับผู้เข้าร่วมงานวิจัยในการทดสอบครั้งที่ 2 เพื่อป้องกันการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อคอในระหว่างที่ทำการทดสอบซ้ำ

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Scapulothoracic

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Middle Trapezius ตามภาพที่ 3.11

1.) ผู้เข้าร่วมวิจัยจะถูกจัดให้นอนคว่ำและถูกยึดในท่านอนคว่ำเพื่อป้องกันการเคลื่อนไหวของลำตัวส่วนบนที่จะออกแรงช่วย ในขณะทำการทดสอบ โดยใช้ตีนตุ๊กแก Velcro strap ขนาด 4 นิ้วรัดผ่านระดับกระดูกเชิงกราน Pelvis ตำแหน่ง Posterior superior iliac spine และผ่านต้นขาระดับข้อเข่าของผู้เข้าร่วมทดสอบ

2.) ผู้เข้าร่วมวิจัยจะกางแขนซ้ายตรงออกไปแนว Horizontal ของโต๊ะที่ทำการทดสอบ

3.) ผู้วิจัยทำการใช้ Hand Held Dynamometer (HHD) สัมผัสบนผิวห่างจาก lateral epicondyle ของข้อศอกประมาณ 1 นิ้ว ออกแรงต้านประมาณ 3 kg.F/s.

4.) เครื่อง Hand Held Dynamometer (HHD) จะทำการบันทึกค่าแรงที่มากที่สุด (Maximum force , Kg/F) ที่ผู้เข้าร่วมวิจัยออกแรงต้านกับแรงที่ Hand Held Dynamometer (HHD) โดยใช้ระยะเวลาในการออกแรงต้าน 6 วินาที(106)

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Rhomboid ตามภาพที่ 3.11

1.) ผู้เข้าร่วมวิจัยจะถูกจัดให้นอนคว่ำและถูกยึดในท่านอนคว่ำเพื่อป้องกันการเคลื่อนไหวของลำตัวส่วนบนที่จะออกแรงช่วย ในขณะทำการทดสอบ โดยใช้ตีนตุ๊กแก (Velcro strap) ขนาด 4 นิ้วรัดผ่านระดับกระดูกเชิงกราน Pelvis ตำแหน่ง Posterior superior iliac spine และผ่านต้นขาระดับข้อเข่าของผู้เข้าร่วมทดสอบ

2.) ผู้เข้าร่วมวิจัยจะงอแขนซ้ายแนบติดกับลำตัวและโต๊ะที่ทำการทดสอบ

3.) ผู้วิจัยทำการใช้ Hand Held Dynamometer (HHD) สัมผัสบนผิวห่างจาก lateral epicondyle ของข้อศอกประมาณ 1 นิ้ว ออกแรงต้านประมาณ 3 kg.F/s.

4.) เครื่อง Hand Held Dynamometer (HHD) จะทำการบันทึกค่าแรงที่มากที่สุด (Maximum force , Kg/F) ที่ผู้เข้าร่วมวิจัยออกแรงต้านกับแรงที่ Hand Held Dynamometer(HHD) โดยใช้ระยะเวลาในการออกแรงต้าน 6 วินาที(106)

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Lower Trapezius ตามภาพที่ 3.11

1.) ผู้เข้าร่วมวิจัยจะถูกจัดให้นอนคว่ำและถูกยึดในท่านอนคว่ำเพื่อป้องกันการเคลื่อนไหวของลำตัวส่วนบนที่จะออกแรงช่วย ในขณะที่ทำการทดสอบ โดยใช้ตีนตุ๊กแก Velcro strap ขนาด 4 นิ้วรัดผ่านระดับกระดูกเชิงกราน Pelvis ตำแหน่ง Posterior superior iliac spine และผ่านต้นขาระดับข้อเข่าของผู้เข้าร่วมทดสอบ

2.) ผู้เข้าร่วมวิจัยเหยียดแขนซ้ายตรงออกไปแนวเฉียงผ่านมุมโต๊ะทำการทดสอบ

3.) ผู้วิจัยทำการใช้ Hand Held Dynamometer (HHD) สัมผัสบนผิวห่างจาก lateral epicondyle ของข้อศอกประมาณ 1 นิ้ว ออกแรงต้านประมาณ 3 kg.F/s.

4.) เครื่อง Hand Held Dynamometer (HHD) จะทำการบันทึกค่าแรงที่มากที่สุด (Maximum force , Kg/F) ที่ผู้เข้าร่วมวิจัยออกแรงต้านกับแรงที่ Hand Held Dynamometer HHD โดยใช้ระยะเวลาในการออกแรงต้าน 6 วินาที(106)



ภาพที่ 3.11 การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Scapulothoracic

A.) Middle Trapezius

B.) Rhomboid

และ C.) Lower Trapezius

โดยใช้ Hand Held Dynamometer (HHD)

การทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อ

การทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอในท่าทางก้มศีรษะ (Flexion), เงยศีรษะ (Extension) ตามภาพที่ 3.12



ภาพที่. 3.12 แสดงการทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอ

A.) Cervical Flexion

B.) Cervical Extension

การทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอในท่าทางก้มศีรษะ (Flexion)

- 1.) ผู้เข้าร่วมงานวิจัยจะถูกจัดให้นอนหงาย โดยให้แขนทั้ง 2 ข้างแนบอยู่ข้างลำตัว
- 2.) ผู้เข้าร่วมงานวิจัยจะถูกยึดในท่านอนหงายเพื่อป้องกันการเคลื่อนไหวของลำตัวส่วนบนที่จะออกแรงช่วย ในขณะที่ทำการทดสอบ โดยใช้ตีนตุ๊กแก Velcro strap ขนาด 4 นิ้วรัดผ่านระดับอก กระดูก T6 ของผู้เข้าร่วมทดสอบ
- 3.) ผู้วิจัยจะแจ้งให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยยกศีรษะในลักษณะก้มศีรษะโดยเก็บคางในขณะที่ทำการทดลอง ซึ่งผู้วิจัยจะสามารถสังเกตได้จากรอยพับย่นที่คอของผู้เข้าร่วมวิจัย นั่นแสดงว่าผู้เข้าร่วมวิจัยได้ทำการก้มศีรษะเพื่อจะได้ทำการทดสอบในขั้นต่อไปได้
- 4.) ผู้วิจัยให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยประคองศีรษะในท่าที่กำหนดไว้ให้นานที่สุดที่ผู้เข้าร่วมงานวิจัยสามารถประคองได้ ผู้วิจัยทำการจับเวลา และบันทึกผลการทดสอบความทนทาน เมื่อผู้เข้าร่วมงานวิจัยมีศีรษะเคลื่อนไหวโดยคางไม่ถูกเก็บและความยาวของรอยพับย่นที่คอเปลี่ยนแปลงไปซึ่งเป็นระยะเวลา (วินาที) ที่ผู้เข้าร่วมงานวิจัยประคองศีรษะในท่าก้มศีรษะที่กำหนดไว้

การทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อคอในท่าทางเงยศีรษะ (Extension)

- 1.) ผู้เข้าร่วมงานวิจัยจะถูกจัดให้นอนคว่ำ ไหล่ของผู้ร่วมทดสอบอยู่ที่ขอบโต๊ะที่ทำการทดสอบ โดยให้แขนทั้ง 2 ข้างแนบอยู่ข้างลำตัว
- 2.) ผู้เข้าร่วมงานวิจัยจะถูกยึดในท่านอนคว่ำเพื่อป้องกันการเคลื่อนไหวของลำตัวส่วนบนที่จะออกแรงช่วย ในขณะที่ทำการทดสอบ โดยใช้ตีนตุ๊กแก Velcro strap ขนาด 4 นิ้วรัดผ่านระดับอก กระดูก T6 และใช้ตีนตุ๊กแกขนาด 2 นิ้วสำหรับพันรอบศีรษะ ซึ่งจะผูกติดกับถุงทรายน้ำหนัก 2 กิโลกรัมและอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางหน้าผาก และติดเครื่อง Fluid Inclinator ซึ่งจะอยู่ในตำแหน่งของ Occiput
- 3.) ผู้วิจัยจะแจ้งให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยยกศีรษะในลักษณะประคองศีรษะ ค้างไว้ด้านแรงโน้มถ่วง โดยอยู่ในลักษณะท่าทางธรรมชาติ Neutral position และเริ่มการจับเวลาด้วยนาฬิกาจับเวลา
- 4.) ผู้วิจัยทำสังเกตองศาที่แสดงของเครื่อง Fluid Inclinator ซึ่งถ้าองศาเปลี่ยนไปมากกว่า 5 องศา ผู้วิจัยจะทำการหยุดเวลาเพื่อบันทึกข้อมูลที่ได้ลงในแบบทดสอบ

การทดสอบความยาวของกล้ามเนื้อ

การทดสอบความยาวของกล้ามเนื้อ Scapulothoracic (Latissimus dorsi และ Pectorinus minor) ตามภาพที่ 3.13(64)



ภาพที่.3.13 รูปแสดงการทดสอบความตึง/ความยาวของกล้ามเนื้อ Scapulothoracic :

A.) Latissimus Dorsi

B.) Pectoralis minor

1.) ผู้เข้าร่วมวิจัยอยู่ในท่านอนหงาย แขนทั้งสองอยู่ข้างลำตัวโดยให้ acromion process วางบนตำแหน่งหมุนของ goniometer

2.) ผู้วิจัยจะทำการวัดความยาวกล้ามเนื้อดังนี้

กล้ามเนื้อ Latissimus dorsi จะทำการวัดระยะทางจาก Lateral Epicondyle ไปยังโตะที่ทำการทดสอบ โดยขณะที่ทำการวัดผู้เข้าร่วมวิจัยจัดวางแขนขึ้นไปขนานกับศีรษะ ในลักษณะที่งอแขนสุด และงอเข้าเพื่อให้ Lumbar spine สัมผัสผิวโตะทดสอบมากที่สุดหรือเต็มที่

กล้ามเนื้อ Pectoralis minor จะทำการวัดระยะทางจาก Posterior scapular ตรงด้านหลังแนวข้างPosterolateral ไปยังโตะที่ทำการทดสอบ โดยขณะที่ทำการวัดผู้เข้าร่วมวิจัยจัดวางแขนไว้ข้างลำตัว

3.) ผู้วิจัยทำการบันทึกผลค่าที่ได้ในแบบบันทึกผลการทดสอบ

หมายเหตุ การทดสอบความแข็งแรง ความทนทาน ความตึง/ความยาวของกล้ามเนื้อคอในทุกท่าจะทำการทดสอบอย่างละ 2 ครั้ง ในแต่ละครั้งให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการพักเป็นเวลา 15 นาทีก่อนทำการทดสอบในครั้งถัดไป(108)

3.1.9.6 นำข้อมูลจากแบบสอบถาม, การตรวจลักษณะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) และการทดสอบสมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน และอาการปวดคอวัดด้วย NDI มาวิเคราะห์และคัดเลือกตามเกณฑ์การคัดเข้า และ คัดออกในการศึกษา
ระยะที่ 2

3.1.10 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ มีแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.1.10.1 นำข้อมูลไปวิเคราะห์โดยเครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

3.1.10.2 วิเคราะห์ข้อมูล

(1) สถิติพรรณนา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อรายงานข้อมูลประชากรเกี่ยวข้องกับการเกิดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) จากการใช้สมาร์ทโฟนได้แก่ เพศ อายุ โรคประจำตัว การใช้งานสมาร์ทโฟน/ชั่วโมง/วัน/สัปดาห์ ท่าทางการใช้งาน ระยะห่างขณะใช้งาน (cm.) จำนวนปีที่ใช้งาน

(2) สถิติทดสอบไคสแคว์เชิงเดี่ยว (Chi-Square Univariate analysis) ในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงเดี่ยว ระหว่างปัจจัยต่างๆต่อการเกิดกลุ่มอาการ Forward Head Posture จากการใช้สมาร์ทโฟน ที่ระดับ P value >0.2 และนำไปทดสอบใน สถิติ multivariable logistic regression วัดระดับความสัมพันธ์ นำเสนอในรูป Odds Ratio และ 95% confident interval (95%CI)

3.1.10.3 กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ใช้ในการทดสอบทั้งหมดที่ระดับ .05

3.2 ระยะที่ 2 การวิจัยเชิงทดลอง

3.2.1 รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการศึกษาเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental study) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายด้วยตนเอง กับสมรรถภาพกล้ามเนื้อลำคอและรยางค์ส่วนบน ในกลุ่มที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) ในนักศึกษามหาวิทยาลัย ช่วงอายุ 18-25 ปี จากการใช้สมาร์ทโฟน

3.2.2 ประชากร

ประชากรในการศึกษาเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัย อายุระหว่าง 18-25 ปี โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างจากระยะที่ 1 จำนวน 183 คน ที่มีการใช้สมาร์ทโฟนมากกว่า 1 ปี และใช้งานสมาร์ทโฟน 150 นาทีต่อวัน (2.5 ชั่วโมง/วัน)(5) มีลักษณะศีรษะยื่นไปข้างหน้าโดยมีค่า Craniovertebral angle <45 องศา(44) และความยาวกล้ามเนื้อ Pectoralis minor มากกว่า 6 เซนติเมตร(100) ร่วมด้วยกับภาวะปวดคอในระยะ 3 เดือนที่ผ่านมา(46) โดยคัดเลือกแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม โดยการจับฉลากเข้าแต่ละกลุ่มโดยกลุ่มที่ 1 คือกลุ่มนักศึกษาที่มีลักษณะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) ใส่การรักษาโดยการออกกำลังกายด้วยตนเองผ่านสื่อวีดิทัศน์ (กลุ่มทดลอง) และ กลุ่มนักศึกษาที่มี

ลักษณะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) ใส่การรักษาโดยการออกกำลังกายด้วยตนเอง ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์(กลุ่มควบคุม) โดยเลือกแบบสุ่มมากลุ่มละ 20 คน

3.2.3 การคำนวณประชากรกลุ่มตัวอย่าง

เป็นการศึกษาเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายด้วยตนเอง สามารถช่วยเพิ่มสมรรถภาพกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน ในผู้ที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้าในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยพิจารณาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่อิสระต่อกัน จึงใช้สูตรดังนี้จากสูตร

$$n_1 = \frac{(Z_\alpha + Z_\beta)^2 \times \delta^2 \times (r+1)}{(\mu_1 - \mu_0)^2 \times r} \quad \text{เมื่อ } r = \frac{n_0}{n_1}$$

จากการทบทวนวรรณกรรมของ Lau ปี 2010 ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของ sagittal posture (Sagittal thoracic angle และ cervical angle) ในกลุ่มคนที่มีอาการปวดคอเทียบกับกลุ่มที่ไม่มีอาการ ซึ่งผล cervical angle ของกลุ่มที่มีอาการปวดคอ มีค่าเฉลี่ยมุมคอ 40.13 องศา(95%CI) และกลุ่มที่ไม่มีอาการปวดคอ มีค่าเฉลี่ยมุมคอ 48.4 องศา (95%CI) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของกลุ่ม 6.68(105)

แทนค่า

$$n_1 = \frac{(1.96 + 0.84)^2 \times (6.68)^2 \times (1+1)}{(40.13-48.4)^2 \times 1} \quad \text{เมื่อ } r = 30/30 = 1$$

$$n = \frac{699.64}{68.39}$$

$$68.39$$

$$n = 10.23 \text{ คน (11 คน)}$$

n_1 = จำนวนกลุ่มทดลอง กลุ่มที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า รักษาด้วยการออกกำลังกายด้วยตนเองผ่านสื่อวีดิทัศน์ (กลุ่มทดลอง), $n_1=30$

n_0 = จำนวนกลุ่มควบคุม กลุ่มที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า รักษาด้วยการออกกำลังกายด้วยตนเองผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ (กลุ่มควบคุม), $n_0=30$

r = สัดส่วนของ กลุ่มควบคุมต่อกลุ่มทดลอง

Z_α = ค่ามาตรฐานจากตาราง Z ที่ระดับ Type I Error ที่ α (ความเชื่อมั่น 95%), $Z_\alpha = 1.96$

Z_β = ค่ามาตรฐานจากตาราง Z ที่ระดับ Type I Error ที่ β (Power 80%), $Z_\beta = 0.84$

δ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มประชากร 2 กลุ่ม (Assume ว่า 2 กลุ่มมาจากแหล่งเดียวกัน)

μ_1 = ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอของกลุ่มทดลองที่เกิดผลลัพธ์การรักษา, $\mu_1 = 40.13$

μ_0 = ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอของกลุ่มควบคุม ที่เกิดผลลัพธ์การรักษา, $\mu_0 = 48.4$

จากการคำนวณได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 11 คน เพื่อกันการสูญหายของอาสาสมัครผู้เข้าร่วมวิจัยระหว่างการทดลองอีกร้อยละ 20 ดังนั้นต้องการกลุ่มตัวอย่างเพิ่มอีกกลุ่มละ 2 คนรวมกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 26 คน เป็นขนาดตัวอย่างกลุ่มทดลอง 13 คน และกลุ่มควบคุม 13 คน แต่เพื่อความมั่นใจในการไม่สูญเสียผู้เข้าร่วมวิจัยจึงเพิ่มเป็น 20 คนต่อกลุ่ม รวมผู้ร่วมวิจัยในการวิจัยระยะที่ 2 จำนวน 40 คน

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการวิจัยในระยะที่ 2 จากกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการศึกษาวิจัยในระยะที่ 1 จะทำการคัดเลือกตามเงื่อนไขเกณฑ์ของการคัดเลือก คัดออกที่กำหนดไว้สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการวิจัยในระยะที่ 2 โดยใช้การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างผ่านโปรแกรม SPSS เมื่อได้กลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์การคัดเลือกของการวิจัยระยะที่ 2 ซึ่งมีจำนวน 46 คน จะให้กลุ่มตัวอย่างจับฉลากแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 23 คน (Randomized sampling)

3.2.4 เกณฑ์การคัดเลือกของกลุ่มตัวอย่าง (Inclusion criteria)

3.2.4.1 นักศึกษาทุกคนที่เข้าร่วมวิจัยในระยะที่ 1 ซึ่งนักศึกษาที่จะเข้าร่วมในระยะที่ 2 นักศึกษาต้องใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำอย่างน้อย 1 ปี และใช้งานอย่างน้อย 2.5 ชั่วโมง ต่อวัน (5)

3.2.4.2 นักศึกษาที่เข้าร่วมวิจัยระยะที่ 1 และมีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) ค่า Craniovertebral น้อยกว่า 45 องศา(44) ,และความยาวกล้ามเนื้อ Pectoralis minor มากกว่า 6 เซนติเมตร(100)

3.2.4.3 นักศึกษาที่มีภาวะปวดคอ ในระยะ 3 เดือน(46) ก่อนเข้าร่วมการศึกษาในระยะที่ 2

3.2.4.4 นักศึกษาทุกคนที่เข้าร่วมวิจัยในระยะที่ 1 มีอายุอยู่ระหว่าง 18-25 ปี

3.2.4.5 นักศึกษาทุกคนที่เข้าร่วมการวิจัยระยะที่ 1 และถูกคัดเลือกเข้าร่วมการวิจัยระยะที่ 2 นักศึกษาจะต้องเป็น นักศึกษาที่ยินยอมเข้าร่วมงาน วิจัย และ เซ็นใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยจนจบโครงการ

3.2.4.6 นักศึกษาที่เข้าร่วมการวิจัยระยะที่ 2 ไม่มีโรคประจำตัวที่มีผลต่อการทดสอบความแข็งแรง ความทนทาน และความตึงของกล้ามเนื้อกระดูกสันหลังส่วนคอ รวมถึงการผ่าตัดใดๆที่มีผลต่อการทดสอบ

3.2.4.7 นักศึกษาที่เข้าร่วมการวิจัยระยะที่ 2 ภาวะสาวยตาปกติ รวมถึงกรณีถ้าไม่ปกติ เช่น สายตาสั้น ยาว เอียงและอื่นๆ แต่ได้รับการแก้ไขให้ปกติ

3.2.5 เกณฑ์การคัดออกของกลุ่มตัวอย่าง (Exclusion criteria)

3.2.5.1 นักศึกษาที่ได้รับเลือกเข้าร่วมการวิจัยระยะที่ 2 ที่มีอาการปวดคอ 7 วันที่ผ่านมาก่อนทำการทดลองในระยะที่ 2

3.2.5.2 นักศึกษาที่ได้รับเลือกเข้าร่วมการวิจัยระยะที่ 2 ที่มีโรคที่เกี่ยวกับกระดูก เช่น รูมาตอยด์ รวมถึงเคยได้รับการผ่าตัดแก้ไขอาการเกี่ยวกับระบบกล้ามเนื้อกระดูกไม่ว่าจะส่วนใด

3.2.5.3 นักศึกษาที่ได้รับเลือกเข้าร่วมการวิจัยระยะที่ 2 ที่มีอาการทางสายตาต่างๆที่มีผลต่อการตอบแบบสอบถาม

3.2.6 เกณฑ์การยุติการเข้าร่วมงานวิจัยของกลุ่มตัวอย่าง (Discontinuation criteria)

3.2.6.1 ผู้เข้าร่วมวิจัยขอยุติการเข้าร่วมด้วยเหตุผลส่วนตัว

3.2.6.2 ผู้เข้าร่วมวิจัยไม่สามารถทำตามขั้นตอนของงานวิจัยได้

3.2.6.3 ผู้เข้าร่วมวิจัยมีอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย

3.2.7 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย การวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรที่ใช้ดังต่อไปนี้

3.2.7.1 ตัวแปรต้น การออกกำลังกายด้วยตนเองตามสื่อวีดิทัศน์และสื่อสิ่งพิมพ์

3.2.7.2 ตัวแปรตาม สมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน

(1) มุมลำตัวและรยางค์ส่วนบน Sagital Head angle, Craniovertebral angle และ shoulder angle

(2) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

(3) ความทนทานของกล้ามเนื้อ

(4) ความตึงหรือความยาวของกล้ามเนื้อ

(5) อาการปวดคอที่วัดด้วย NDI

3.2.8 เครื่องมือที่ใช้ทำการวิจัยประกอบด้วย

3.2.8.1 แบบสอบถามเกี่ยวกับการใช้งานสมาร์ทโฟนและอาการที่เกี่ยวข้องกับการเกิด Forward Head Posture

3.2.8.2 อุปกรณ์การตรวจประเมินลักษณะ Forward Head Posture

(1) กล้องถ่ายรูป ที่ใช้ในการถ่ายรูป และกล้องวิดีโอที่ใช้บันทึกภาพผู้ร่วมการวิจัยนั่งเล่นสมาร์ทโฟน

(2) ขาตั้งกล้องที่มีน้ำเพื่อให้การถ่ายภาพมีมาตรฐาน

(3) คอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม Kinovea Version สำหรับใช้ประเมินมุมคอ

(4) Plumb line เพื่อความแม่นยำในการจัดทำทาง ให้กลุ่มตัวอย่างให้ความถูกต้องแม่นยำมากที่สุดเมื่อทำการตรวจสอบ Forward head posture

(5) Marker 4 ชิ้น ใช้สำหรับชี้บ่ง Land mark ของ จุด Canthus of eye, Tragus of ear ,Midpoint of acromion และ C7 spinous process

(6) เทปสำหรับติด marker

(7) แก้วน้ำ 4 ขาไม่มีพนักพิงสำหรับให้กลุ่มผู้เข้าร่วมวิจัยหรือกลุ่มตัวอย่างนั่งเวลาถ่ายภาพเพื่อวัดมุมคอ รวมถึงการนั่งเล่นสมาร์ทโฟนในอิริยาบถที่ผู้ร่วมวิจัยสบาย

(8) เป้าสำหรับให้ผู้เข้าร่วมวิจัยมองในระดับสายตาเวลาทำการวัดมุมคอ

(9) สมาร์ทโฟนของผู้เข้าร่วมวิจัย ใช้ในการนั่งเล่นสมาร์ทโฟนในท่าทางที่ผู้เข้าร่วมวิจัยสบาย ซึ่งจะทำการอัดวิดีโอ เพื่อนำไปประเมินมุมคอในการนั่งเล่นสมาร์ทโฟนของผู้เข้าร่วมวิจัย

3.2.8.3 อุปกรณ์ที่ใช้ประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน

(1) เครื่องมือทดสอบ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกระดูกส่วน Cervical Strength Test (64) หรือ HHD (Manual muscle tester , PELICAN™ 1150 case, Torrance, CA USA.)

(2) โต๊ะสำหรับให้ผู้เข้าร่วมใช้นอนเวลาทำการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน

(3) ดินตุ๊กแกขนาด 4 นิ้วใช้สำหรับจัดทำทางนอนของผู้ร่วมวิจัยก่อนทำการก่อนประเมิน

3.2.8.4 อุปกรณ์ที่ใช้ประเมินความทนทานของกล้ามเนื้อลำตัว และรยางค์ส่วนบน

(1) เครื่องมือทดสอบ ความทนทานของกล้ามเนื้อกระดูกส่วนคอ Isometric Neck Endurance Test (64, 102)

(2) โต๊ะสำหรับให้ผู้เข้าร่วมใช้นอนเวลาทำการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน

(3) ดินตึกแกนขนาด 4 นิ้วใช้สำหรับจัดทำทางานนอนของผู้ร่วมวิจัยก่อนทำการก่อนประเมิน

(4) ดินตึกแกนขนาด 2 นิ้วใช้สำหรับยึด Inclinator ที่ศีรษะผู้เข้าร่วมวิจัย พร้อม load 2 kg. ในท่าทางนอนคว่ำเหยียดคอตรง

(5) นาฬิกาจับเวลา (Stopwatch)

3.2.8.5 อุปกรณ์วัดความยาวความตึงตัวของกล้ามเนื้อ - ไม้บรรทัดมาตรฐาน (Standard Ruler)

3.2.8.6 แบบบันทึกผลการตรวจประเมินภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า และผลการทดสอบสมรรถภาพกล้ามเนื้อลำตัว และร่างกายส่วนบน (ภาคผนวก ข.)

3.2.8.7 สื่อวีดิทัศน์ และสื่อสิ่งพิมพ์สำหรับให้กลุ่มทดลองและควบคุมใช้เป็นแบบในการออกกำลังกายด้วยตนเองและให้ความรู้

3.2.8.8 แบบบันทึกการตรวจติดตามการออกกำลังกายด้วยตนเองของผู้เข้าร่วมประเมินของผู้ที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (ภาคผนวก ค.)

3.2.9 วิธีทดลอง

3.2.9.1 คัดนักศึกษามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิตจากจำนวน 183 คนจากการศึกษาในระยะที่ 1 ที่มีลักษณะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward Head Posture) โดยคัดออกสำหรับคนที่มีการผ่าตัดใดๆ โดยสุ่มกลุ่มละ 20 คน เพื่อเข้าร่วมการทดลอง

3.2.9.2 ทำการทดสอบ Pre-test โดยการอ้างอิงผลการตรวจประเมิน Sagittal Head angle, Craniovertebral angle, Shoulder angle, สมรรถภาพของกล้ามเนื้อ ในเชิงความแข็งแรง ความทนทาน และความตึงตัวของกล้ามเนื้อ และประเมินอาการปวดคอด้วย NDI ของผู้ร่วมการทดลองในระยะที่ 2 มาจากข้อมูลที่เก็บได้การศึกษาระยะที่ 1

3.2.9.3 นำผู้ร่วมวิจัยกลุ่มทดลองมาให้การรักษาโดยการออกกำลังกายผ่านสื่อวีดิทัศน์และกลุ่มควบคุมโดยให้ความรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ โดยกลุ่มที่ให้ออกกำลังกายผ่านสื่อวีดิทัศน์จะต้องทำ โดยมีความถี่ 3 วันต่อสัปดาห์ วันเว้นวันเป็นเวลา 6 สัปดาห์(31, 34) โดยอธิบายวิธีการทดลองให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทราบ เพื่อทำความเข้าใจในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่การตอบแบบสอบถามวิจัย การให้ความรู้ทางสื่อวีดิทัศน์ การอธิบายท่าทางการออกกำลังกายทั้ง 11 ท่าที่ทางผู้เข้าร่วมวิจัยกลุ่มทดลองต้องไปออกกำลังกายตามสื่อวีดิทัศน์เองที่บ้าน พร้อมกับอธิบายการลงบันทึกผลการออกกำลังกายและการติดตามผลการออกกำลังกายจากผู้วิจัย ในส่วนของกลุ่มควบคุมที่ได้รับสื่อสิ่งพิมพ์ให้อ่านเพื่อรับความรู้และเพื่อนำไปปฏิบัติในการใช้งานสมาร์ตโฟนตามความรู้ที่ได้รับ โดยอ่านอย่างน้อย 1 ครั้ง จะชี้แจงขั้นตอนการศึกษาวิจัย การตอบแบบสอบถาม และ การอ่านสื่อ รวมถึงการติดตามจาก

ผู้วิจัยเพื่อยืนยันการอ่านสื่อ ซึ่งแต่ละกลุ่มจะถูกชี้แจงแยกกันตามเฉพาะแต่ละกลุ่ม (Blinding treatment)

สื่อวีดิทัศน์และสื่อสิ่งพิมพ์จะผ่านการทดสอบความถูกต้องเที่ยงตรงการใช้งานโดยการให้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะคล้ายกลุ่มผู้เข้าร่วมงานวิจัยแต่ไม่ใช่กลุ่มผู้เข้าร่วมงานวิจัยจำนวน 20 คน ต่อสื่อ โดยกลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินอาการปวดคอ ด้วยแบบประเมิน Neck Disability Index (NDI) ก่อนและทำการดูและออกกำลังกายตามรูปแบบในสื่อวีดิทัศน์กำหนดหรือปฏิบัติตามที่สื่อสิ่งพิมพ์กำหนด ซึ่งทำการดูและปฏิบัติตามสื่อนั้นจะทำวันละ 1 ครั้ง ครั้งละ 15 นาทีโดยประมาณ เป็นเวลา 3 ครั้ง หรือ 3 วัน แล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินอาการปวดคอหลังการทดลองอีกครั้ง นำผลที่ได้มาหาความเชื่อมั่นของสื่อวีดิทัศน์และสื่อสิ่งพิมพ์ โดยสื่อวีดิทัศน์และสื่อสิ่งพิมพ์จะมีเนื้อหาให้ความรู้ถึงผลของการใช้สมาร์ตโฟนส่งผลต่อระบบกล้ามเนื้อกระดูกลำตัวส่วนบน สภาพจิตใจ สังคมรอบข้าง และสอนวิธีออกกำลังกายเพื่อช่วยยืดเหยียดกล้ามเนื้อคอและลำตัวส่วนบน รวมถึงการเสริมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวส่วนบน รวม 11 ท่า

สื่อวีดิทัศน์และสื่อสิ่งพิมพ์ในส่วนองค์ความรู้ในการใช้สมาร์ตโฟนกับการเกิดปัญหาทางโรคกระดูกและกล้ามเนื้อและปัญหาต่างๆจะเป็นเนื้อหาเดียวกัน ต่างที่สื่อวีดิทัศน์จะเพิ่มท่าทางการออกกำลังกายไว้ 11 ท่าให้กลุ่มทดลองได้ไปออกกำลังกายตามสื่อวีดิทัศน์ที่อธิบายไว้อย่างถูกต้องครบถ้วน

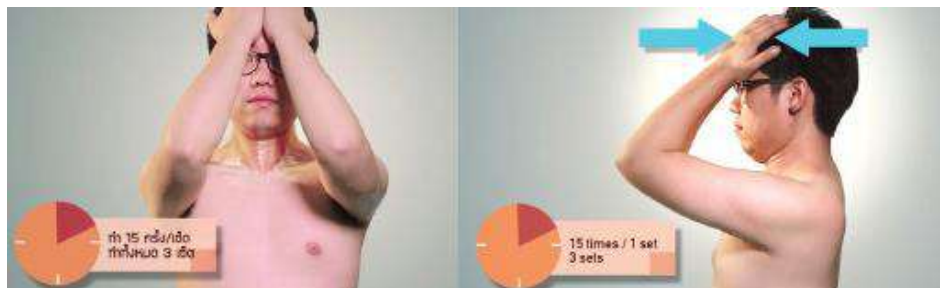
ท่าทางการออกกำลังกาย 11 ท่าดังนี้

ท่าที่ 1 การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้านหน้าคอมัดลึก จะส่งผลให้คอกลับมาอยู่ในแนวตรง คอไม่ยื่น ท่าออกกำลังกายอยู่ในท่านั่ง เก็บคางชิดคอ ไม่ก้มหน้า เกร็งค้างไว้ 10 วินาที ต่อครั้ง 10 ครั้งต่อเซต ทำทั้งหมด 3 เซต



ภาพที่ 3.14 ท่าออกกำลังกายท่าที่ 1 เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอมัดลึก ท่าเก็บคางชิดคอ

ท่าที่ 2 เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอโดยการเกร็งค้างไว้พร้อมออกแรงดันมือที่หน้าผาก ทำ 15 ครั้ง ต่อ เซต ทำทั้งหมด 3 เซต



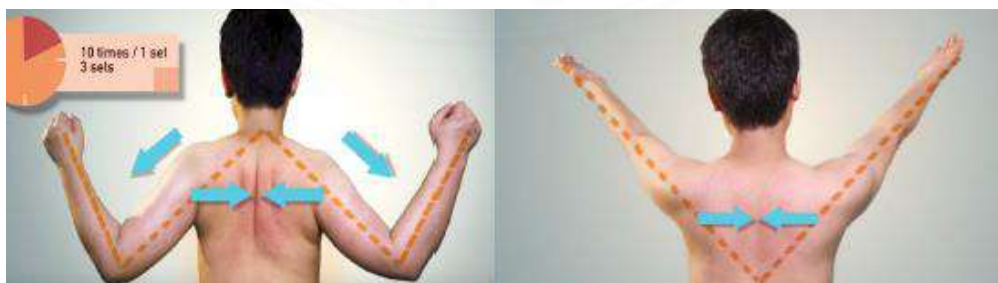
ภาพที่ 3.15 ท่าออกกำลังกายท่าที่ 2 เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอโดยการเกร็งค้างไว้พร้อมออกแรงดันมือที่หน้าผาก

ท่าที่ 3 เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสะบัก โดยแขนแนบลำตัวพร้อมงอศอก และหนีบสะบักเข้าหากันทางด้านหลังและไหล่ลงทำ 10 ครั้ง ต่อ เซต ทำทั้งหมด 3 เซต



ภาพที่ 3.16 ท่าออกกำลังกายท่าที่ 3 เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสะบัก โดยแขนแนบลำตัวพร้อมงอศอก และหนีบสะบักเข้าหากันทางด้านหลังและไหล่ลง

ท่าที่ 4 และ 5 เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสะบักโดยเพิ่มความยาก หนีบสะบัก พร้อมดึงศอกลงด้านข้างเป็นรูป W และชูแขนขึ้นด้านบนเป็นรูปตัว V พร้อมหนีบสะบักเข้าหากัน ทำ 10 ครั้งต่อเซต ทำทั้งหมด 3 เซต



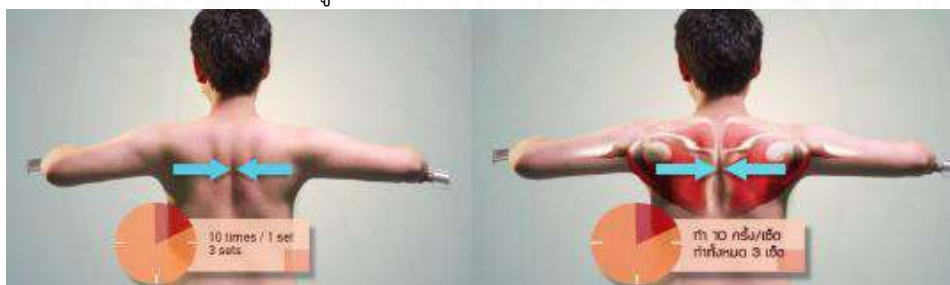
ภาพที่ 3.17 ท่าออกกำลังกายท่าที่ 4 และ 5 เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสะบัก โดยเพิ่มความยาก หนีบสะบัก พร้อมดึงศอกลงด้านข้างเป็นรูป W และชูแขนขึ้นด้านบนเป็นรูปตัว V พร้อมหนีบสะบักเข้าหากัน

ท่าที่ 6 เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสะบักโดยเพิ่มความยากด้วยการใช้ยางยืด ในท่าวางแขนข้างลำตัว งอศอกเป็นมุมฉากแล้วดึงยางออก ทำ 10 ครั้งต่อ เซต ทำทั้งหมด 3 เซต



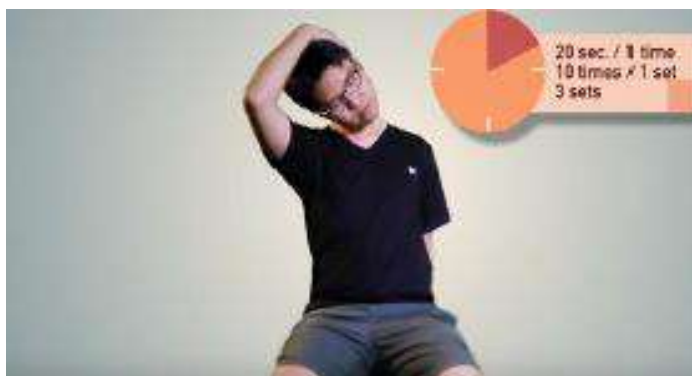
ภาพที่ 3.18 ท่าออกกำลังกายท่าที่ 6 เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสะบักโดยเพิ่มความยากด้วยการใช้ยางยืด

ท่าที่ 7 เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสะบักและหมุนแขนออก ด้วยดรัมเบล ตั้งท่ากางแขน ศอกสูงระดับไหล่ แล้วยกดรัมเบลขึ้น ทำ 10 ครั้งต่อเซต ทำทั้งหมด 3 เซต



ภาพที่ 3.19 ท่าออกกำลังกายท่าที่ 7 เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสะบักและหมุนแขนออก ด้วยดรัมเบล

ท่าที่ 8 ยึดกล้ามเนื้อคอด้านข้างซ้าย โดยการใช้มือด้านซ้ายจับขอบเก้าอี้ ก้มศีรษะลง เอียงศีรษะไปทางด้านขวา หันหน้าไปทางด้านซ้าย เอามือขวา กดศีรษะลง ทำเกร็งค้างไว้ 20 วินาทีต่อครั้ง ทำ 10 ครั้งต่อเซต ทำทั้งหมด 3 เซต และสลับยึดกล้ามเนื้อคอด้านขวา ใช้มือด้านขวาจับขอบเก้าอี้ ก้มศีรษะลง เอียงศีรษะไปทางด้านซ้าย หันหน้าไปทางด้านขวา เอามือซ้าย กดศีรษะลง ทำเกร็งค้างไว้ 20 วินาทีต่อครั้ง ทำ 10 ครั้งต่อเซต ทำทั้งหมด 3 เซต



ภาพที่ 3.20 ท่าออกกำลังกายท่าที่ 8 ยึดกล้ามเนื้อคอด้านข้างซ้าย-ขวา

ท่าที่ 9 ยึดกล้ามเนื้อคอด้านหลังซ้าย โดยการใช้มือด้านซ้ายจับขอบเก้าอี้ ก้มศีรษะลง เอียงศีรษะไปทางด้านขวา หันหน้าไปทางด้านขวา เอามือขวากดศีรษะลง ทำเกร็งค้างไว้ 20 วินาทีต่อครั้ง ทำ 10 ครั้งต่อเซต ทำทั้งหมด 3 เซต และสลับยึดกล้ามเนื้อคอด้านหลังขวาใช้มือด้านขวาจับขอบเก้าอี้ ก้มศีรษะลง เอียงศีรษะไปทางด้านซ้าย หันหน้าไปทางด้านซ้าย เอามือซ้ายกดศีรษะลง ทำเกร็งค้างไว้ 20 วินาทีต่อครั้ง ทำ 10 ครั้งต่อเซต ทำทั้งหมด 3 เซต



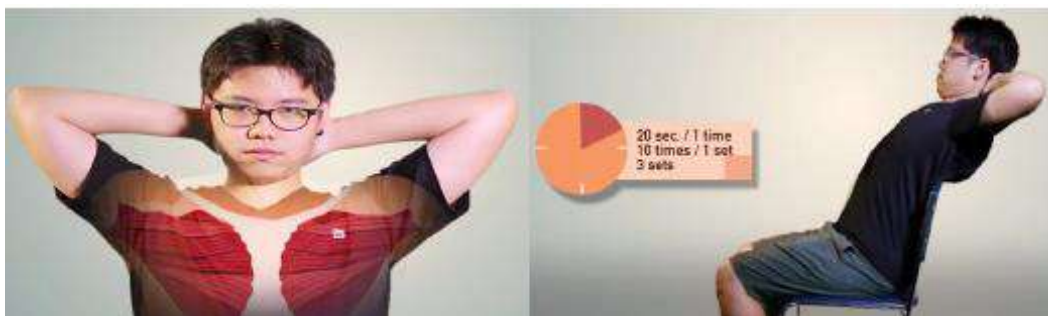
ภาพที่ 3.21 ท่าออกกำลังกายท่าที่ 9 ยึดกล้ามเนื้อคอด้านหลัง ด้านซ้ายและขวา

ท่าที่ 10 ยึดกล้ามเนื้อแพลงก โดยการใช้มือทั้งสองข้างเข้าผนังกำแพง กางแขนงอศอกสูงระดับไหล่ จากนั้นโน้มตัวไปข้างหน้า จนรู้สึกตึงที่หน้าอก ทำค้างไว้ 20 วินาทีต่อครั้ง ทำ 10 ครั้งต่อ เซต ทำทั้งหมด 3 เซต



ภาพที่ 3.22 ท่าออกกำลังกายท่าที่ 10 ยึดกล้ามเนื้อแพลงก ยืนต้นผนัง

ท่าที่ 11 ยึดกล้ามเนื้อแพลงก โดยการใช้มือทั้งสองข้างเข้าเก้าอี้ หลังติดพนักพิง มือประสานไว้ท้ายทอย กางศอกออกแล้วเอนไปข้างหลัง ทำค้างไว้ 20 วินาทีต่อครั้ง ทำ 10 ครั้งต่อ เซต ทำทั้งหมด 3 เซต



ภาพที่ 3.23 ท่าออกกำลังกายท่าที่ 11 ยึดกล้ามเนื้อแผงอกทำนั่ง

3.2.9.4 ในช่วง 6 สัปดาห์ ผู้วิจัยจะทำการติดตามการออกกำลังกายของผู้ร่วมทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ในกลุ่มทดลองที่ให้ออกกำลังกายผ่านสื่อวีดิทัศน์ โดยโทรศัพท์กระตุ้น ติดตามการออกกำลังกาย สัปดาห์ละ 3 ครั้งเป็นเวลา 6 สัปดาห์ และทำการบันทึกการฝึกออกกำลังกายในรูปแบบบันทึกการออกกำลังกาย (ภาคผนวก ค.) และในส่วนกลุ่มควบคุมที่ได้รับสื่อสิ่งพิมพ์ที่ให้ความรู้จะมีการติดตามผลของการอ่านรับความรู้หรือไม่อย่างน้อย 1 ครั้ง

3.2.9.5 เมื่อครบกำหนด 6 สัปดาห์นำผู้ร่วมทดลองมาทำการทดสอบ Post test วัด Head tilt angle, Craniovertebral angle, Shoulder angle, สมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัว และร่างกายส่วนบน (ความแข็งแรง ความทนทานและความตึงของกล้ามเนื้อ) และประเมินอาการปวดคอด้วย NDI ตามขั้นตอนวิธีการที่ทดสอบในการศึกษาระยะที่ 1

3.2.10 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) ในระยะที่ 2 มีแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.2.10.1 นำข้อมูลไปวิเคราะห์โดยเครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

3.2.10.2 วิเคราะห์ข้อมูล

สถิติ Independent sample t-test (Parametric) และ 2 Independent t-test –Mann Whitney U-test (Non-parametric) เปรียบเทียบผลการออกกำลังกายด้วยตนเองใน 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กับ

(1) มุมลำตัวและร่างกายส่วนบน (Sagittal Head angle, Craniovertebral angle และ Shoulder angle หน่วยเป็น องศา)

(2) สมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวและร่างกายส่วนบน (ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หน่วยเป็นนิวตัน, ความทนทานของกล้ามเนื้อ หน่วยเป็น วินาที และความตึงตัวของกล้ามเนื้อหน่วยเป็น cm.) และ

(3) อาการปวดคอ (หน่วยเป็นคะแนน score)

สถิติ pair t-test เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการออกกำลังกายใน

แต่ละกลุ่มสถิติที่ดูความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีต่อกันระหว่างตัวแปรสองตัวแปรโดยดูจากค่า ratio ระหว่าง extension/flexion ทั้งก่อนและหลังการออกกำลังกายในแต่ละกลุ่ม

3.2.10.3 ทำการวิเคราะห์ Reliability ของผู้วัดเป็น Intra-examiner ทุก การทดสอบก่อนเริ่มการทดสอบในระยะที่ 1

3.2.10.4 กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ใช้ในการทดสอบทั้งหมดที่ระดับ .05



บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

4.1 ผลการวิจัยในการศึกษาวิจัยระยะที่ 1

4.1.1 ลักษณะประชากรที่ศึกษาวิจัยในระยะที่ 1

ประชากรอาสาสมัคร 183 คน เป็น นักศึกษาที่มีอายุระหว่าง 18-25 ปี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำ โดยมีการใช้สมาร์ทโฟนมาเป็นระยะเวลา 1 ปี ขึ้นไป และใช้สมาร์ทโฟนอย่างน้อย 2.5 ชั่วโมงขึ้นไป ต่อวัน ซึ่งประชากรที่เข้าเกณฑ์มีจำนวน 182 คน ไม่เข้าเกณฑ์ 1 คน เนื่องจากไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด มีอาการปวดคอในวันทดสอบ

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (จำนวนทั้งหมด=182)

คุณลักษณะ	ค่าเฉลี่ย (Mean±SD)	จำนวน (ร้อยละ)
ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล		
อายุ(ปี)	21.25±1.31	-
เพศ		
ชาย	-	45 (24.70)
หญิง	-	137 (75.30)
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	57.77±13.29	-
ส่วนสูง(เซนติเมตร)	163.75±7.79	-
ดัชนีมวลกาย	21.43±4.04	-
โรคประจำตัว		
มี	-	27 (14.80)
ไม่มี	-	155 (85.20)
ประวัติอุบัติเหตุ		
เคย	-	5 (2.70)
ไม่เคย	-	177 (97.30)
ประวัติการผ่าตัด		
เคย	-	2 (1.10)
ไม่เคย	-	180 (98.90)

คุณลักษณะ	ค่าเฉลี่ย (Mean±SD)	จำนวน (ร้อยละ)
การออกกำลังกาย		
1 ครั้ง ต่อ สัปดาห์	-	70 (38.50)
2-3ครั้ง ต่อ สัปดาห์	-	45 (24.70)
>4ครั้ง ต่อ สัปดาห์	-	18 (9.90)
ไม่ออกกำลังกาย	-	-
ปัจจัยเชิงคุณลักษณะของสมาร์ทโฟนที่ใช้และปัจจัยการใช้สมาร์ทโฟน		
ความกว้างของจอสมาร์ทโฟน (นิ้ว)	4.94±1.40	-
น้ำหนักของสมาร์ทโฟน (กรัม)	165.58±59.02	-
ระยะเวลาใช้สมาร์ทโฟน(ปี)	4.68±2.36	-
ระยะเวลาใช้สมาร์ทโฟน(เดือน)	4.61±3.00	-
ระยะเวลาการใช้สมาร์ทโฟนต่อเนื่อง (นาที)	67.13±50.53	-
จำนวนครั้งของระยะเวลาการใช้สมาร์ทโฟนยาวนานต่อเนื่อง (ครั้ง ต่อ วัน)	3.10±2.32	-
การใช้สมาร์ทโฟนเฉลี่ย ชั่วโมง ต่อ วัน	6.46±3.85	-
การใช้สมาร์ทโฟนเฉลี่ย ชั่วโมง ต่อ วัน (ช่วงวันทำงาน วันเรียน)	4.91±2.87	-
การใช้สมาร์ทโฟนเฉลี่ย ชั่วโมง ต่อ วัน (ช่วงวันหยุด)	6.82±3.46	-
การใช้คอมพิวเตอร์เฉลี่ย ชั่วโมง ต่อ วัน (ช่วงวันทำงาน วันเรียน)	1.72±1.12	-
การใช้คอมพิวเตอร์เฉลี่ย ชั่วโมง ต่อ วัน (ช่วงวันหยุด)	2.86±1.89	-
การใช้คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กเฉลี่ย ชั่วโมง ต่อ วัน (ช่วงวันทำงาน วันเรียน)	2.40±1.68	-
การใช้คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กเฉลี่ย ชั่วโมง ต่อ วัน (ช่วงวันหยุด)	3.68±2.47	-
การใช้แท็บเล็ต ไอแพด เฉลี่ย ชั่วโมง ต่อ วัน (ช่วงวันทำงาน วันเรียน)	2.11±1.65	-
การใช้แท็บเล็ต ไอแพด เฉลี่ย ชั่วโมง ต่อ วัน (ช่วงวันหยุด)	3.34±2.70	-
ระยะเวลาการทรงท่าทางในการใช้สมาร์ทโฟน		
ท่านั่ง	3.10±1.99	
ท่านยืน	-	
ท่านอน	3.59±2.04	

คุณลักษณะ	ค่าเฉลี่ย (Mean+SD)	จำนวน (ร้อยละ)
การทรงท่าทางในการใช้สมาร์ทโฟน		
ทำนั่ง		112 (61.50)
ทำยืน		0 (0.00)
ทำนอน		74 (40.70)
มือข้างที่ถนัดถือสมาร์ทโฟน		
ซ้าย	-	21 (11.60)
ขวา	-	122 (67.40)
ใช้ซ้ายและขวาทั้ง 2 มือถือสมาร์ทโฟนเวลาใช้งาน	-	38 (21.00)
ตำแหน่งการวางสมาร์ทโฟนในแต่ละท่าทางการใช้สมาร์ทโฟน		
ทำนั่ง สมาร์ทโฟนอยู่ในมือ	-	154 (84.60)
ทำนั่ง สมาร์ทโฟนวางบนโต๊ะ	-	25 (13.70)
ทำนั่ง สมาร์ทโฟนวางบนตัก	-	3 (1.60)
ทำยืน ถืออยู่ในมือ ระดับสายตา	-	16 (8.80)
ทำยืน ถืออยู่ในมือ ระดับต่ำกว่าสายตา	-	164 (90.10)
ทำนอน นอนหงาย	-	109 (59.90)
ทำนอน นอนคว่ำ	-	44 (24.20)
ทำนอน ฯลฯ	-	29 (15.90)
ใช้สมาร์ทโฟนในช่วง		
กลางวัน กลางแจ้ง	-	1 (5.00)
กลางวัน ในร่ม เปิดไฟ	-	63 (34.60)
กลางวัน ในร่ม	-	19 (10.40)
กลางคืน ไม่เปิดไฟ	-	21 (11.50)
กลางคืน เปิดไฟ	-	78 (42.90)
ระยะห่างระหว่างตาถึงหน้าจอสมาร์ทโฟน (เซนติเมตร)	24.66±8.45	-

คุณลักษณะ	ค่าเฉลี่ย (Mean+SD)	จำนวน (ร้อยละ)
องศาของศีรษะที่ก้มใช้สมาร์ทโฟน		
0 องศา	-	2 (1.10)
15 องศา	-	14 (7.70)
30 องศา	-	54 (29.70)
45 องศา	-	78 (42.90)
60 องศา	-	32 (17.60)
90 องศา	-	2 (1.10)
มีอาการปวดคอบ่าไหล่ช่วงระยะเวลา 1 ปีที่ผ่านมา		
เคย	-	142 (78.00)
ไม่เคย	-	40 (22.00)
มีอาการปวดคอบ่าไหล่ช่วงระยะเวลา 3 เดือนที่ผ่านมา		
เคย	-	130 (71.40)
ไม่เคย	-	52 (28.60)
มีอาการปวดคอบ่าไหล่ช่วงระยะเวลา 7 วันที่ผ่านมา		
เคย	-	90 (49.50)
ไม่เคย	-	92 (50.50)
ช่วงเวลาใดที่มีอาการปวดคอบ่าไหล่ในระยะเวลา 7 วันที่ผ่านมา		
ก่อนใช้สมาร์ทโฟน	-	1 (5.00)
ระหว่างการใช้สมาร์ทโฟน	-	35 (19.20)
หลังใช้สมาร์ทโฟนเสร็จทันที	-	14 (7.70)
หลังใช้สมาร์ทโฟน 30 นาที	-	40 (22.00)
เวลาอื่นๆ	-	33 (18.10)
ไม่มีอาการปวด	-	59 (32.40)
ระดับคะแนนของอาการปวดคอในช่วง 7 วันที่ผ่านมา (1-10 คะแนน)	1.57±2.02	-

จากตารางที่ 4.1 ลักษณะประชากรของกลุ่มตัวอย่างและการใช้สมาร์ทโฟนในงานวิจัยนี้มีอายุเฉลี่ย 21.25 ± 1.31 ปี เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย (หญิงร้อยละ 75.30 ชายร้อยละ 24.70) ส่วนสูงเฉลี่ย 163.75 ± 7.79 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 57.77 ± 13.29 กิโลกรัม (BMI เฉลี่ย 21.43 ± 4.04) โดยใช้สมาร์ทโฟนมาเป็นระยะเวลาเฉลี่ย 4.68 ± 2.36 ปี 4.61 ± 3.00 เดือน (ประมาณ 5 ปีขึ้นไป)

และใช้สมาร์ทโฟนเฉลี่ย 6.46 ± 3.85 ชั่วโมงต่อวัน โดยท่าทางที่ใช้เล่นสมาร์ทโฟนจะเป็นท่านั่งร้อยละ 61.50 รองลงมาท่านอนร้อยละ 40.70 โดยใช้เวลานั่งเล่นและนอนเล่นสมาร์ทโฟนเฉลี่ย 3.10 ± 1.99 และ 3.59 ± 2.04 ตามลำดับ มือข้างที่ถนัดเวลาใช้สมาร์ทโฟนเป็นมือข้างขวาร้อยละ 67.40 รองลงมาถนัด 2 มือขณะเล่นร้อยละ 21.00 ลักษณะการวางสมาร์ทโฟนในขณะที่นั่งเล่นจะถืออยู่ในมือมากที่สุดร้อยละ 84.60 และอยู่ในระดับต่ำกว่าสายตาร้อยละ 90.10 ขณะนอนเล่นโดยนอนหงายเล่นสมาร์ทโฟนมากที่สุดร้อยละ 59.90 ขณะเล่นสมาร์ทโฟนจะก้มศีรษะเฉลี่ย 45 องศา ร้อยละ 42.90 ระยะห่างระหว่างสายตากับจอสมาร์ทโฟนเฉลี่ย 24.66 ± 8.45 เซนติเมตร ช่วงเวลาในการเล่นสมาร์ทโฟนมากที่สุดจะเป็นช่วงกลางวันในบริเวณที่มีแสงสว่างร้อยละ 42.90 รองลงมาเล่นช่วงกลางวันในบริเวณที่มีแสงสว่างร้อยละ 34.60 ในส่วนของความชุกของอาการปวดคอบ่าไหล่ในกลุ่มตัวอย่างในช่วงระยะเวลา 1 ปี, 3 เดือน และ 7 วัน ที่ผ่านมาก่อนเข้าร่วมงานวิจัยคิดเป็นร้อยละ 78.00, 71.40 และ 49.50 ตามลำดับ โดยลักษณะอาการปวดในช่วง 7 วันจะปวดหลังใช้สมาร์ทโฟนมาแล้ว 30 นาทีขึ้นไป ระดับคะแนนอาการปวดคอ (NDI score, 1-10) เฉลี่ย 1.57 ± 2.02

4.1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า ปัจจัยสมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวส่วนบนและอาการปวดคอ กับการใช้สมาร์ทโฟน

ตารางที่ 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า ปัจจัยสมรรถภาพกล้ามเนื้อลำตัวส่วนบน อาการปวดคอ กับการใช้สมาร์ทโฟน (จำนวนทั้งหมด 182)

ปัจจัย	จำนวนทั้งหมด (N)	ความชุกการใช้สมาร์ทโฟน >7 ชั่วโมง จำนวน (ร้อยละ)	p-value
มคอ			
≥45 องศา	108	27 (25.00)	
<45 องศา	74	23 (31.10)	0.23
มคอ			
>18 องศา	90	25 (27.80)	
≤18 องศา	92	25 (27.20)	0.53

ปัจจัย	จำนวน ทั้งหมด (N)	ความชุกการใช้สมาร์ทโฟน >7 ชั่วโมง จำนวน (ร้อยละ)	p-value
มูมไหล่			
>64 องศา	86	24 (27.90)	
≤64 องศา	96	26 (27.10)	0.52
อัตราส่วนของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอขณะเหยียดต่อก้ม			
≥1.38	92	27 (29.30)	
<1.38	90	23 (25.60)	0.34
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอขณะก้มด้านข้างซ้าย			
>20.60 นิวตัน	90	24 (26.70)	
≤20.60 นิวตัน	92	26 (28.30)	0.47
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอขณะก้มด้านข้างขวา			
>19.98 นิวตัน	91	23 (25.30)	
≤19.98 นิวตัน	91	27 (29.70)	0.31
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนกลางด้านซ้าย			
>15.90 นิวตัน	91	25 (27.50)	
≤15.90 นิวตัน	91	25 (27.50)	0.57
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนกลางด้านขวา			
>15.63 นิวตัน	91	21 (23.10)	
≤15.63 นิวตัน	91	29 (31.90)	0.12*
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Rhomboid ด้านซ้าย			
>17.60 นิวตัน	90	28 (31.10)	
≤17.60 นิวตัน	92	22 (23.90)	0.18*

ปัจจัย	จำนวน ทั้งหมด (N)	ความชุกการใช้สมาร์ทโฟน >7 ชั่วโมง จำนวน (ร้อยละ)	p-value
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Rhomboid ด้านขวา			
>18.08 นิวตัน	91	28 (30.80)	0.20*
≤18.08 นิวตัน	91	22 (24.20)	
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างด้านซ้าย			
>13.95 นิวตัน	89	21 (23.60)	0.16*
≤13.95 นิวตัน	93	29 (31.20)	
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างด้านขวา			
>13.33 นิวตัน	91	20 (22.00)	0.07*
≤13.33 นิวตัน	91	30 (33.00)	
อัตราส่วนความทนทานของกล้ามเนื้อคอขณะ เหยียดต่อก้ม			
≥3.53	91	22 (24.20)	0.20*
<3.53	91	28 (30.80)	
ความยาวของกล้ามเนื้อ Pectominus minor ด้านซ้าย			
<6 เซนติเมตร	113	33 (29.20)	0.31
≥6 เซนติเมตร	69	17 (24.60)	
ความยาวของกล้ามเนื้อ Pectominus minor ด้านขวา			
<6 เซนติเมตร	80	24 (30.00)	0.31
≥6 เซนติเมตร	102	26 (25.50)	

ปัจจัย	จำนวน ทั้งหมด (N)	ความชุกการใช้สมาร์ทโฟน >7 ชั่วโมง จำนวน (ร้อยละ)	p-value
ความยาวของกล้ามเนื้อ Lastissimus dorsi ด้านซ้าย			
<5.56 เซนติเมตร	99	22 (22.20)	
≥5.56 เซนติเมตร	83	28 (33.70)	0.06*
ความยาวของกล้ามเนื้อ Lastissimus dorsi ด้านขวา			
<6.03 เซนติเมตร	91	20 (22.00)	
≥6.03 เซนติเมตร	91	30 (33.00)	0.07*
ระดับอาการปวดคอ(NDI)			
0	113	30 (26.50)	
≥1	69	20 (29.00)	0.42

*chi-square univariate significant level <0.20

Crude OR = Crude ODD Ratio

95%CI = 95% Confidence Interval

จากตารางที่ 4.2 พบว่าการกระจายของปัจจัยต่างๆที่สนใจในผู้ที่ใช้สมาร์ทโฟนที่เป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต อายุ 18-25 ปี ที่มีนัยสำคัญทางสถิติน้อยกว่า 0.20 มีดังนี้ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Scapulothoracic ส่วน Rt. Middle Trapezius, ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Scapulothoracic ส่วน Lt. Rhomboid, ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Scapulothoracic ส่วน Rt. Rhomboid, ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Scapulothoracic ส่วน Lt. Lower Trapezius, ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Scapulothoracic ส่วน Rt. Lower Trapezius, ความยาวของกล้ามเนื้อในส่วน Lt Lastissimus dorsi, ความยาวของกล้ามเนื้อในส่วน Rt. Lastissimus dorsi และอัตราส่วนความทนทานของกล้ามเนื้อคอขณะเหยียดต่อขณะก้ม (Ratio neck endurance)

ในส่วนของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Scapulothoracic ส่วน Lt. Middle Trapezius ไม่สัมพันธ์นั้นอาจเนื่องจากความถนัดของมือที่ใช้ในการใช้สมาร์ทโฟน ของกลุ่มตัวอย่างซึ่งกลุ่มตัวอย่างส่วนมากมีความถนัดใช้มือขวาในการใช้สมาร์ทโฟนร้อยละ 67.40 ซึ่งจะส่งผลให้กล้ามเนื้อด้านขวาใช้งานมากจนเกิดความตึงตัวและอ่อนแรง

ตารางที่ 4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงและ การใช้สมาร์ทโฟนด้วยวิธีแบบพหุคูณโลจิสติก (จำนวนทั้งหมด 182 คน)

ปัจจัยเสี่ยง	จำนวน	Crude OR	Adjust OR	(95% CI)	p-value ^b
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างด้านขวา (Rt. lower trapezius strength)					
กล้ามเนื้อมีความแข็งแรง(>13.33 นิวตัน)	91	1	1		
กล้ามเนื้ออ่อนแรง(≤ 13.33 นิวตัน)	91	1.75	0.50	0.90-3.38	0.03*

*Wald statistic significant level $p < 0.05$

^bMultiple logistic regression

การวิเคราะห์ปัจจัยและการใช้สมาร์ทโฟนด้วยวิธีพหุคูณโลจิสติก (Multiple logistic regression) จากนักศึกษาผู้ใช้สมาร์ทโฟนจำนวน 182 คนดังแสดงในตาราง 4.3 พบว่า จากการใช้สมาร์ทโฟนมากกว่า 7 ชั่วโมงมีโอกาสเกิด Rt.lower trapezius อ่อนแรง 0.50 เท่า (Adjust OR 0.50 , 95%CI : 0.90-3.38) ของ Rt.lower trapezius แข็งแรง ปัจจัยดังกล่าวเป็นปัจจัยเชิงป้องกันจากการใช้สมาร์ทโฟน

การใช้สมาร์ทโฟนมากกว่า 7 ชั่วโมงต่อวัน มีโอกาสเสี่ยงต่อความอ่อนแรง ของ Rt. Lower trapezius สอดคล้องตามหลักการใช้สมาร์ทโฟน จะมีท่าทางศีรษะโน้มไปข้างหน้าเพื่อที่ช่วยให้สายตาสามารถมองจอสมาร์ทโฟนได้ ทำให้เกิดความไม่สมดุลของกล้ามเนื้อ (Imbalance muscle) โดยกล้ามเนื้อ Anterior neck อ่อนแรง และกล้ามเนื้อ Posterior neck มีความหดสั้นหรือตึงตัว ส่งผลให้เกิดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า (Forward head posture)(84) การเกิดภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้าทำให้กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ Stabilize scapular อ่อนแรง กล้ามเนื้อที่สำคัญในกลุ่มนี้ คือ Middle trapezius และ Lower trapezius ประกอบกับกล้ามเนื้อ Pectoralis major หดสั้น ส่งผลให้เกิดการหมุนข้อไหล่เข้าข้างใน (Shoulder internal rotation) , ยกกระดูกสะบักขึ้น (Scapular elevation) และ กางกระดูกสะบัก (Scapular protraction)(91) แต่ผลความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ได้ ที่มีความสัมพันธ์กับกล้ามเนื้อด้านซ้ายหรือด้านขวา ด้านใดด้านหนึ่ง อาจเนื่องมาจากภาวะ Upper Cross syndrome (UCS) เกิดการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อ เส้นใยกล้ามเนื้อหดสั้นมากกว่าปกติ ทั้งบริเวณกล้ามเนื้อคอด้านหน้าขวา (Rt.anterior neck muscle.) กล้ามเนื้อใต้ฐานกะโหลกศีรษะด้านขวา (Rt.sub occipital muscles) กล้ามเนื้อช่วงอกขวา (Rt.Pectoralis m.) กล้ามเนื้อระหว่างกระดูกชายโครงด้านหน้าขวา (Rt.anterior external/ Rt.internal intercostal muscles) ในการเล่นสมาร์ทโฟนจะมีกล้ามเนื้อในการงอศอกขวา (Rt.biceps brachii muscle) กล้ามเนื้อในนิ้วมือและฝ่ามือขวา (Rt.intrinsic Hand muscles group) ที่ต้องเกร็งตัวด้วยเช่นกัน การเกร็งตัวจากการยืดยาวออกของกล้ามเนื้อด้านหลังช่วงก้นคอขวา (Rt.posterior Neck muscles) กล้ามเนื้อบ่าขวา

(Rt.upper trapezius muscle) กล้ามเนื้อรอบสะบักด้านในขวา และกล้ามเนื้อหลังช่วงบนขวา (Rt.levator scapulae muscle, Rt.rhomboid muscle, Rt.middle trapezius muscle) ร่วมกับการที่เส้นใยกล้ามเนื้อมีการหดสั้นตัวมากกว่าปกติ จะมีผลกับหลอดเลือดและเส้นประสาท ที่ทอดผ่านเส้นใยกล้ามเนื้อนั้นๆ ไม่ว่าจะเป็นบริเวณคอซึ่งเป็นส่วนที่ผ่านไปเลี้ยงสมอง บริเวณอกซึ่งเป็นส่วนที่ระบบเลือด-ระบบน้ำเหลือง-ระบบเส้นประสาท ผ่านไปที่แขน ที่ข้อมือและนิ้วมือขวา ด้านหน้าอกก็เป็นส่วนที่ช่วยในการขยายตัวของปอด ช่วยในการหายใจ แต่เมื่อถูกกดรัดอยู่ ก็ทำให้การไหลเวียนของระบบเหล่านี้สูญเสียไปด้วย หรือเกิดกลุ่มอาการที่เรียกว่า Muscle Imbalance คือในภาวะปกติ กล้ามเนื้อด้านหน้ากับด้านหลังจะทำงานร่วมกันและสมดุลกันเพื่อพยุงให้กระดูกสันหลังช่วงบน และช่วงคอของเราอยู่ในแนวความโค้งที่ปกติ แต่เมื่อเกิดความไม่สมดุลขึ้น จะมีผล ทำให้กระดูกของเราค่อมมากกว่าปกติ จากการผิดรูปของกระดูกสันหลังช่วงบนกับช่วงคอนั้น มีผลทำให้การรับน้ำหนักของกระดูกค่อมมากกว่าปกติ เกิดอาการปวดร้าวตามแนวของเส้นประสาท ซึ่งอาการปวดจากการกดทับนี้จะไม่เหมือนปวดกล้ามเนื้อธรรมดา จะเป็นอาการปวดล้า ๆ เมื่อย ๆ ลึกๆ ตลอดทั้งศีรษะ คอ บ่า สะบัก หรือแขน บางกรณีร่วมกับอาการอ่อนแรง(109) และความถนัดของมือข้างที่ใช้สมาร์ทโฟน ซึ่งในการวิจัยนักศึกษากลุ่มตัวอย่างมีความถนัดมือขวา มือซ้าย และ ทั้ง 2 ข้าง ร้อยละ 67 ,12 และ 21 ตามลำดับ เมื่อถนัดด้านใดๆก็จะใช้งานมากกว่าอีกด้านกล้ามเนื้อด้านที่ใช้ก็จะเกร็งตัวมากกว่าจึงเป็นเหตุผลที่ทำให้มีความสัมพันธ์ด้านใดด้านหนึ่งในงานวิจัย

4.2 ผลการวิจัยในการศึกษาวิจัยระยะที่ 2

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลคุณลักษณะประชากรของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

คุณลักษณะ	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		จำนวน (%)		P-value(a)
	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	
อายุ (ปี)	21.61 $\pm$ 1.56	20.91 $\pm$ 1.16	-	-	0.11
เพศ					0.02*
ชาย	-	-	10(43.50)	3(13.00)	
หญิง	-	-	13(56.50)	20(87.00)	
น้ำหนัก (กิโลกรัม.)	67.04 $\pm$ 16.21	65.70 $\pm$ 16.98	-	-	0.53
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	165.74 $\pm$ 8.58	161.30 $\pm$ 7.30	-	-	0.13
ดัชนีมวลกาย (BMI)	24.22 $\pm$ 4.43	25.00 $\pm$ 4.98			0.72
โรคประจำตัว					0.69
มี	-	-	4(17.40)	3(13.00)	
ไม่มี	-	-	19(82.60)	20(87.00)	
ระยะเวลาใช้สมาร์ทโฟน (ชั่วโมง ต่อ วัน)	6.48 $\pm$ 3.95	7.04 $\pm$ 3.83	-	-	0.54
ระยะเวลาใช้คอมพิวเตอร์ (ชั่วโมง ต่อ วัน)	3.86 $\pm$ 2.72	4.52 $\pm$ 4.11	-	-	0.83

a analysis by Krukall wallis (Nonparametric)

จากตารางที่ 4.4 จะเห็นว่าข้อมูลพื้นฐาน baseline ทั้ง 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมจะไม่มีมีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ไม่ว่าจะเป็นอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย โรคประจำตัว ระยะเวลาการใช้สมาร์ทโฟนและคอมพิวเตอร์ (ชั่วโมง ต่อ วัน) ยกเว้น เพศ ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งในการศึกษาวิจัยเป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างมาจากการศึกษาวิจัยระยะที่ 1 ที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า ซึ่งเป็นชาย 13 คน หญิง 33 คนจึงเป็นข้อจำกัดในการคัดเลือกเพศในการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งการคัดเลือกเข้ากลุ่มเป็นการจับฉลากแบ่งกลุ่มจึงทำให้สัดส่วนเพศในแต่ละกลุ่มจึงไม่เป็นสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบผลค่ามุมที่เกี่ยวข้องกับภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า สมรรถภาพของกล้ามเนื้อ และอาการปวดคอระหว่างกลุ่มออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกายที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้าในผู้ที่ใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำ (ก่อนออกกำลังกาย)

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง (N=23)		กลุ่มควบคุม (N=23)		P-value
	Mean $\pm$ SD	Median	Mean $\pm$ SD	Median	
มุมคอ (°)	40.67 $\pm$ 3.83	41.67	39.65 $\pm$ 4.71	41.25	0.38b
มุมตา (°)	22.30 $\pm$ 9.47	21.83	20.63 $\pm$ 4.53	21.00	0.45a
มุมไหล่ (°)	59.85 $\pm$ 11.54	59.67	60.33 $\pm$ 6.81	58.83	0.87a
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอขณะก้ม (N)	13.70 $\pm$ 1.50	13.40	13.62 $\pm$ 1.49	13.65	0.65b
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอขณะเหยียด (N)	17.89 $\pm$ 3.25	17.70	18.88 $\pm$ 2.24	19.10	0.24a
อัตราส่วนของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอขณะเหยียดต่อก้ม	1.30 $\pm$ 0.16	1.30	1.39 $\pm$ 0.14	1.40	0.05a
ความทนทานของกล้ามเนื้อคอขณะก้ม (sec)	32.82 $\pm$ 15.83	29.67	32.88 $\pm$ 12.63	31.05	0.99a
ความทนทานของกล้ามเนื้อคอขณะเหยียด (sec)	108.00 $\pm$ 68.18	92.58	118.00 $\pm$ 55.19	1.11E2	0.27b
อัตราส่วนของความทนทานของกล้ามเนื้อคอขณะเหยียดต่อก้ม	3.49 $\pm$ 1.53	3.10	3.96 $\pm$ 2.18	3.56	0.60b
ความยาวของกล้ามเนื้อ Pectominus minor ด้านซ้าย (cm.)	6.54 $\pm$ 1.56	6.30	6.30 $\pm$ 1.38	5.80	0.55b
ความยาวของกล้ามเนื้อ Pectominus minor ด้านขวา (cm.)	6.76 $\pm$ 1.45	6.53	7.21 $\pm$ 1.30	7.10	0.27a
ความยาวของกล้ามเนื้อ Lastissimus dorsi ด้านซ้าย (cm.)	5.67 $\pm$ 2.17	5.60	5.98 $\pm$ 1.47	6.30	0.28b
ความยาวของกล้ามเนื้อ Lastissimus dorsi ด้านขวา (cm.)	5.58 $\pm$ 1.52	5.68	6.15 $\pm$ 1.22	5.67	0.17a
ระดับอาการปวดคอ (คะแนน)	3.96 $\pm$ 3.46	3.20	3.57 $\pm$ 2.71	3.75	0.89b

a analysis by t-test

b analysis by Mann Whitney U-test

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบผลค่ามุมที่เกี่ยวข้องกับภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า สมรรถภาพของกล้ามเนื้อ และอาการปวดคอระหว่างกลุ่มออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกายที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้าในผู้ที่ใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำ (หลังออกกำลังกาย)

ตัวแปร	กลุ่มออกกำลังกายด้วยตนเองตามสื่อวีดิทัศน์ (กลุ่มทดลอง) (N=23)		กลุ่มอ่านสื่อสิ่งพิมพ์ (กลุ่มควบคุม) (N=23)		P-value
	Mean $\pm$ SD	Median	Mean $\pm$ SD	Median	
มุมคอ (°)	47.33 $\pm$ 5.78	47.50	43.85 $\pm$ 5.14	43.67	0.04a*
มุมตา (°)	21.57 $\pm$ 5.36	20.50	19.30 $\pm$ 4.66	18.30	0.11b
มุมไหล่ (°)	64.98 $\pm$ 9.19	64.17	62.17 $\pm$ 7.33	61.83	0.26a
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอขณะก้ม (N)	17.62 $\pm$ 3.32	17.25	14.71 $\pm$ 1.62	14.78	0.00b*
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอขณะเหยียด (N)	23.61 $\pm$ 3.06	23.15	21.16 $\pm$ 2.72	21.65	0.01b*
อัตราส่วนของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอขณะเหยียดต่อก้ม	1.36 $\pm$ 0.20	1.35	1.45 $\pm$ 0.19	1.44	0.08b
ความทนทานของกล้ามเนื้อคอขณะก้ม (sec.)	40.72 $\pm$ 22.89	35.69	31.13 $\pm$ 13.64	28.53	0.04b*
ความทนทานของกล้ามเนื้อคอขณะเหยียด(sec.)	129.00 $\pm$ 50.25	1.29E2	119.00 $\pm$ 54.62	1.13E2	0.53a
อัตราส่วนความทนทานของกล้ามเนื้อคอขณะเหยียดต่อก้ม	3.83 $\pm$ 2.36	3.05	4.16 $\pm$ 2.20	3.84	0.37b
ความยาวของกล้ามเนื้อ Pectominus minor ด้านซ้าย (cm.)	5.42 $\pm$ 1.15	5.35	6.21 $\pm$ 1.41	6.25	0.04a*
ความยาวของกล้ามเนื้อ Pectominus minor ด้านขวา (cm.)	6.02 $\pm$ 1.33	5.80	6.77 $\pm$ 1.52	7.05	0.09a
ความยาวของกล้ามเนื้อ Lastissimus dorsi ด้านซ้าย (cm.)	5.55 $\pm$ 2.11	5.05	5.73 $\pm$ 1.62	5.30	0.75b
ความยาวของกล้ามเนื้อ Lastissimus dorsi ด้านขวา (cm.)	5.67 $\pm$ 1.23	5.70	5.99 $\pm$ 1.02	5.95	0.35a
ระดับอาการปวดคอ (คะแนน)	1.87 $\pm$ 2.77	1.10	2.00 $\pm$ 1.98	1.71	0.49b

* significant level p value < 0.05

a analysis by t-test

b analysis by Mann Whitney U test

ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบผลค่ามุมที่เกี่ยวข้องกับภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า สมรรถภาพของกล้ามเนื้อ และอาการปวดคอระหว่างกลุ่มออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกายที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้าในผู้ที่ใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำ (ก่อนและหลังออกกำลังกายของกลุ่มทดลองและควบคุม)

ตัวแปร	กลุ่มออกกำลังกายด้วยตนเองตาม สื่อวีดิทัศน์ (กลุ่มทดลอง) (N=23)		P- value	กลุ่มอ่านสื่อสิ่งพิมพ์ (กลุ่มควบคุม) (N=23)		P- value
	ก่อนการรักษา	หลังการรักษา		ก่อนการรักษา	หลังการรักษา	
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD		Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	
มุมคอ ($^{\circ}$)	40.67 $\pm$ 3.83	47.33 $\pm$ 5.78	0.00b*	39.65 $\pm$ 4.71	43.85 $\pm$ 5.14	0.00b*
มุมตา ($^{\circ}$)	22.30 $\pm$ 9.47	21.57 $\pm$ 5.36	0.68a	20.63 $\pm$ 4.53	19.30 $\pm$ 4.66	0.18b
มุมไหล่ ($^{\circ}$)	59.85 $\pm$ 11.54	64.98 $\pm$ 9.19	0.03a*	60.33 $\pm$ 6.81	62.17 $\pm$ 7.33	0.21a
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอขณะ ก้ม (N)	13.70 $\pm$ 1.50	17.62 $\pm$ 3.32	0.00b*	13.62 $\pm$ 1.49	14.71 $\pm$ 1.62	0.01a*
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอขณะ เหยียด (N)	17.89 $\pm$ 3.25	23.61 $\pm$ 3.06	0.00b*	18.88 $\pm$ 2.24	21.16 $\pm$ 2.72	0.00a*
อัตราส่วนความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อคอขณะเหยียดต่อก้ม	1.30 $\pm$ 0.16	1.36 $\pm$ 0.20	0.14b	1.39 $\pm$ 0.14	1.45 $\pm$ 0.19	0.14a
ความทนทานของกล้ามเนื้อคอ ขณะก้ม (sec)	32.82 $\pm$ 15.83	40.72 $\pm$ 22.89	0.02b*	32.88 $\pm$ 12.63	31.13 $\pm$ 13.64	0.33a
ความทนทานของกล้ามเนื้อคอขณะ เหยียด(sec)	108.00 $\pm$ 68.18	128.62 $\pm$ 50.25	0.02b*	118.00 $\pm$ 55.19	118.77 $\pm$ 54.62	0.97a
อัตราส่วนความทนทานของ กล้ามเนื้อคอขณะเหยียดต่อก้ม	3.49 $\pm$ 1.53	3.83 $\pm$ 2.36	0.93b	3.96 $\pm$ 2.18	4.16 $\pm$ 2.20	0.21b
ความยาวของกล้ามเนื้อ Pectominusminorด้านซ้าย (cm.)	6.54 $\pm$ 1.56	5.42 $\pm$ 1.15	0.00a*	6.30 $\pm$ 1.38	6.21 $\pm$ 1.41	0.64b
ความยาวของกล้ามเนื้อ Pectominusminorด้านขวา (cm.)	6.76 $\pm$ 1.45	6.02 $\pm$ 1.33	0.02a*	7.21 $\pm$ 1.30	6.77 $\pm$ 1.52	0.13a
ความยาวของกล้ามเนื้อ Lastissimusdorsiด้านซ้าย (cm.)	5.67 $\pm$ 2.17	5.55 $\pm$ 2.11	0.33b	5.98 $\pm$ 1.47	5.73 $\pm$ 1.62	0.23a
ความยาวของกล้ามเนื้อ Lastissimusdorsiด้านขวา (cm.)	5.58 $\pm$ 1.52	5.67 $\pm$ 1.23	0.72a	6.15 $\pm$ 1.22	5.99 $\pm$ 1.02	0.37a
ระดับอาการปวดคอ (คะแนน)	3.96 $\pm$ 3.46	1.87 $\pm$ 2.77	0.00b*	3.57 $\pm$ 2.71	2.00 $\pm$ 1.98	0.00b*

a analysis by pair t-test

b analysis by Wilcoxon signed rank test

Significantly different at $p < 0.05$

ตารางที่ 4.5 จะเห็นว่า Baseline ของตัวแปรที่ต้องการศึกษา ใน กลุ่มออกกำลังกาย ผ่านสื่อวีดิทัศน์ และ กลุ่มที่ไม่ออกกำลังกายแต่ได้รับความรู้จากสื่อสิ่งพิมพ์ จะเห็นว่าไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีปัจจัยในส่วนของภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า สมรรถภาพ กล้ามเนื้อลำตัวส่วนบนทั้งในด้านความแข็งแรง ความทนทาน ความยืดหยุ่น และอาการปวดคอที่เหมือนกัน ซึ่งเป็นเพราะกลุ่มตัวอย่างอยู่ในช่วงวัย 18-25 ปี ซึ่งเป็นนักศึกษา ที่มีกิจกรรมที่ทำในแต่ละวันไม่แตกต่าง เช่น กิจกรรมในด้านการเรียน การอ่านหนังสือ การใช้สมาร์ทโฟน การใช้งานคอมพิวเตอร์ การทำกิจกรรมนักศึกษาของมหาวิทยาลัย การออกกำลังกายที่อยู่ในช่วงอายุนี้นี้ทำได้ เป็นต้น

ผลการวิจัยพบว่า ค่ามุมคอ (CVA), ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอขณะก้ม (Neck flexion strength), ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอขณะเหยียด (Neck extension strength), ความทนทานของกล้ามเนื้อคอขณะก้ม (Neck flexion endurance) และความยาวของกล้ามเนื้อ Lt. Pectoralis minor มีความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มออกกำลังกายผ่านสื่อวีดิทัศน์หลังออกกำลังกายเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ออกกำลังกายอ่านสื่อสิ่งพิมพ์ให้ความรู้เท่านั้น (t test) ตามที่แสดงในตารางที่ 4.6

สำหรับผลการวิจัยพบว่าผู้ที่มีภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า หลังออกกำลังกายด้วยตัวเองตามสื่อวีดิทัศน์มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงมุมคอ (CVA) เพิ่มขึ้นจากก่อนการออกกำลังกายเฉลี่ย 47.33 ± 5.78 องศา, สมรรถภาพของกล้ามเนื้อคอ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอขณะก้ม (Neck flexion strength) เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 17.62 ± 3.32 นิวตัน, ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอขณะเหยียด (Neck extension strength) เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 23.61 ± 3.06 นิวตัน, ความทนทานของกล้ามเนื้อคอขณะก้ม (Neck flexion endurance) เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 40.72 ± 22.89 วินาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติน้อยกว่า 0.05 ส่วนความยาวของกล้ามเนื้อ Lt. Pectoralis minor ลดลงเฉลี่ย 5.42 ± 1.15 เซนติเมตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติน้อยกว่า 0.05 เมื่อเทียบกับกลุ่มไม่ได้ออกกำลังกาย แต่ได้รับความรู้จากสื่อสิ่งพิมพ์ สำหรับอัตราส่วนระหว่างการเหยียดคอ ต่อ การก้มคอของความแข็งแรงและความทนทาน เปรียบเทียบก่อน และ หลังการรักษา หรือการออกกำลังกาย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) (pair t test) ตามที่แสดงในตารางที่ 4.7

การออกกำลังกายด้วยตนเองตามสื่อวีดิทัศน์ส่งผลทำให้ค่ามุมคอ CVA เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มที่อ่านสื่อสิ่งพิมพ์ เป็นผลมาจากท่าทางการออกกำลังกายที่เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้านหน้าคอหมัดลึก ซึ่งจะส่งผลช่วยให้คอกลับมาอยู่ในแนวตรง คอไม่ยื่น ท่าทางการออกกำลังกาย คือ ทำนั่ง กดค้างชิดคอ นับค้าง 10 วินาที/ครั้ง 10 ครั้ง/ชุด จำนวน 3 ชุด และทำยืดกล้ามเนื้อแพลงกโดยนั่งบนเก้าอี้มีพนักพิง ให้ประสานมือกันไว้หลังท้ายทอยจากนั้นกางแขนออกและแอ่นอกขึ้น ค้าง

20 วินาที/ครั้ง 10 ครั้ง/ชุด จำนวน 3 ชุด ซึ่ง 2 ท่านี้จะทำให้ปรับ alignment ดีขึ้นในท่าทางที่ถูกต้อง มีผลต่อมุมคอเพิ่มขึ้นซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสิริลักษณ์และคณะ (2016) ที่ได้ทำการศึกษาผลทันทีของการทำดัดดึงกระดูกสันหลังส่วนอกด้วยตนเองในผู้ป่วยที่มีอาการปวดคอโดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการดัดดึงกระดูกสันหลังส่วนอกด้วยตนเองร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อและกลุ่มควบคุมได้รับการยืดกล้ามเนื้อ พบว่าการดัดดึงกระดูกสันหลังด้วยตนเองมีแนวโน้มเพิ่มมุมกระดูกสันหลังส่วนคอขณะ อยู่หนึ่งและลดระดับอาการเจ็บไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับการยืดกล้ามเนื้อและให้คำแนะนำเกี่ยวกับการนั่งที่ถูกต้องในผู้ป่วยที่มีอาการปวดคอจากการทำงาน(110) ซึ่งการออกกำลังกายมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของมุมคอที่เพิ่มขึ้นจะสอดคล้องกับการศึกษาของ Yong- Soo Kong และคณะ (2017)ที่ศึกษาผลการออกกำลังกายส่วนคอโดยแบ่งเป็น 3 กลุ่มที่ออกกำลังกาย 1 ครั้งต่อวัน 2 ครั้งต่อวัน และ 3 ครั้งต่อวันเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าทุกกลุ่มมีผลทำให้ ROMของคอเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะกลุ่มที่ออกกำลังกาย 3 ครั้งต่อวัน(111) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Saad ammar al-harbi และคณะในปี 2017 ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลกระทบของการออกกำลังกายเสริมสร้างกล้ามเนื้อคอมัดลึกกับรูปแบบการบำบัดด้วยไฟฟ้าในผู้ป่วยที่มีภาวะศีรษะย่นไปข้างหน้าซึ่งเป็นผลมาจากการใช้สมาร์ทโฟน โดยการศึกษาแบ่งกลุ่ม 3 กลุ่มคือ G1 (n = 10 กลุ่มควบคุม) ใช้ Pressure Biofeedback Unit (PBU) ,G2 (n = 10) ให้ออกกำลังกายแบบ deep neck flexor strengthening และ G3 (n = 10) ให้รังสีรักษาด้วยไฟฟ้า (อัลตราซาวนด์และ IFT) ทุกกลุ่มจะต้องทำ 5 ชุดต่อวัน 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 4 สัปดาห์ และพบว่าหลังการรักษาพบว่ากลุ่มทดลองมีการปรับปรุง ROM และ NDI ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งขึ้น ($P < 0.05$) และระหว่างกลุ่ม 3 กลุ่มในการเตรียมความพร้อมก่อนการรักษา pain pressure threshold, อาการปวดคอ NDI และภาวะศีรษะย่นไปข้างหน้า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ในขณะที่หลังการรักษา pain pressure threshold, อาการปวดคอ NDI และภาวะศีรษะย่นไปข้างหน้ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) การออกกำลังกายแบบ deep cervical flexor ด้วยเครื่อง biofeedback เป็นวิธีที่มีประโยชน์ในการรักษาความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อคอและความอดทนของกล้ามเนื้อคอในผู้ป่วยที่มีภาวะศีรษะย่นไปข้างหน้า(112) ในปี 2013 Myoung-Hyo Lee และคณะ ได้ศึกษาถึงผลกระทบของการออกกำลังกายกล้ามเนื้อคอของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยกลุ่มทดลอง (n = 15) ทำการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอ(deep flexor muscle strengthening exercise)และกลุ่มควบคุม (n = 15) ทำการออกกำลังกายแบบยืดกล้ามเนื้อพื้นฐาน (stretching exercise) กลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลง head tilt angle ,neck flexion angle และ forward shoulder angle และ cranio-cervical flexion test ในทางตรงกันข้ามกลุ่มควบคุมไม่มี

ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบผลของกลุ่มพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสำหรับทุกตัวแปรระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม(83)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอขณะก้ม (Neck flexion strength) เพิ่มขึ้นในกลุ่มออกกำลังกาย ผลจากท่าทางการออกกำลังกายในท่านั่ง กดค้างชิดคอ นับค้าง 10 วินาที/ครั้ง 10 ครั้ง/ชุด จำนวน 3 ชุด ซึ่งมีผลต่อการยืดกล้ามเนื้อ Cervical flexor การยืดกล้ามเนื้อและเอ็นแบบคงค้าง (Static stretching) คือการยืดค้างไว้ มักทำนานประมาณ 15-30 วินาทีต่อครั้ง ยึดมัดละประมาณ 5-10 ครั้ง การยืดมักได้ผลดีถ้ามีการเจ็บเล็กน้อย และอาการเจ็บนั้นหายไปหลังจากหยุดการดัดไม่นานกว่า 24 ชั่วโมงที่ผู้ป่วยสามารถทนอาการตึงได้(92) การเคลื่อนไหวของเส้นใย Collagen เป็นสิ่งจำเป็นในคงช่วงการเคลื่อนไหว (range of motion) ของ Connective tissues เมื่อมีการขาดการเคลื่อนไหว (Immobilization) ติดต่อกันนานๆ ก็จะทำให้เกิดการหดค้าง (Contracture) ขึ้น ทำให้ช่วงการเคลื่อนไหว (range of motion) ลดลง ซึ่งการหดค้างนี้เกิดจากการปรับตัวหดสั้นของ กล้ามเนื้อเมื่อกล้ามเนื้ออยู่ในท่าหดสั้นเป็นเวลานานๆ โดยมีการลดจำนวน Sarcomere ตามยาวลง นอกจากนี้เมื่อจำกัดการเคลื่อนไหวเป็นเวลานานๆ จะทำให้มีการสะสมของเส้นใยเกิดพังผืดขึ้นโดยรอบกล้ามเนื้อ เพื่อให้ Sarcomere ที่เหลืดยืดยาวออกได้ตามความยาวที่เหมาะสมและสามารถหดตัวได้แรงสูงสุดตาม หลักของ Length-Tension นอกจากนี้ถ้าขาดการเคลื่อนไหวเป็นเวลา 1 สัปดาห์ Connective tissue จะ เปลี่ยนสภาพจาก Loose connective tissue เป็น Dense connective tissue โดยมีการสร้าง Collagen และ Reticulin มากขึ้น ถ้ามีการอักเสบหรือขาดเลือดมาเลี้ยงก็ยิ่งเกิดการเปลี่ยนแปลงนี้เร็วขึ้น(93) โดยในการใช้สมาร์ทโฟนที่ทำให้เกิดศีรษะยื่นไปด้านหน้าทำให้กล้ามเนื้อรอบๆกระดูกสันหลังระดับคอรวมทั้งกล้ามเนื้อไหล่และสะบัก ได้แก่ levator scapulae, trapezius, pectoralis major และ minor, หรือrhomboid มีความตึงตัว ซึ่งการยืดกล้ามเนื้อก่อนและหลังการออกกำลังกายจะช่วยทำให้กล้ามเนื้อยืดยาวออกและลดอาการปวดคอได้ สรุปได้ว่าการยืดกล้ามเนื้อมัดนี้ยังช่วยrang of motion ของกล้ามเนื้อคอ หรือเพิ่มมุมคอนั่นเอง และมุมคอเพิ่มขึ้นอยู่ภาวะปกติก็ส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอเพิ่มขึ้นเช่นกัน

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอขณะเหยียด(Neck extension strength) เพิ่มขึ้นในกลุ่มออกกำลังกาย ผลจากท่าทางการออกกำลังกายในท่ายืดกล้ามเนื้อแมงกูด โดยนั่งบนเก้าอี้มีพนักพิง ให้ประสานมือกันไว้หลังท้ายทอยจากนั้นกางแขนออกและแอ่นอกขึ้น ค้าง 20 วินาที/ครั้ง 10 ครั้ง/ชุด จำนวน 3 ชุด ซึ่งท่านี้จะช่วยยืดกล้ามเนื้อ pectoralis และเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ middle และ lower trapezius ถ้าออกในท่าทางที่ถูกต้องและรู้สึกตึงกล้ามเนื้อแมงกูดขณะออกกำลังกายดังกล่าวนี้นี้ แต่ถ้าออกผิดจะทำให้เกิดผลที่ได้คือช่วยยืดกล้ามเนื้อ rotator cuff การออกกำลังกายยืดกล้ามเนื้อและเอ็นแบบคงค้าง(Static stretching) จะช่วยเพิ่มความยาวของกล้ามเนื้อมัดที่

ยืดและเป็นการเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว (Range of motion) ของกล้ามเนื้อต้นๆ และลดอาการปวดหรือบาดเจ็บกล้ามเนื้อได้ (92) ซึ่งก็จะส่งผลต่อการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นๆ ได้เช่นกัน

ความทนทานของกล้ามเนื้อคอขณะก้ม (Neck flexion endurance) เพิ่มขึ้นในกลุ่มออกกำลังกาย ผลจากการออกกำลังกาย เมื่อปรับ alignment ของคอและหลังอยู่ในการทรงท่าที่ถูกต้อง กล้ามเนื้อก็อยู่ในลักษณะที่เหมาะสม(110) เมื่อกล้ามเนื้อคออยู่ใน alignment ที่ถูกต้องก็ส่งผลต่อความทนทานของกล้ามเนื้อคอดีขึ้นหรือเพิ่มขึ้นได้

ความยาวของกล้ามเนื้อ Pectoralis minor ด้านซ้าย (Lt. Pectoralis minor length) มีความยาวลดลง หรือตึงตัวลดลงในกลุ่มออกกำลังกาย ผลจากท่าทางการออกกำลังกายในท่าเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าอกเข้า เพื่อไม่ให้เกิดไหล่รั้ง แขนแนบลำตัวพร้อมกับงอศอกขนานพื้นจากนั้นท่าเหมือนหน้าอกไปทางด้านหลัง ให้รู้สึกว่ายืดเข้าด้านใน โดยมียางยืดเป็นแรงต้าน 10 ครั้ง/ชุด ทำ 3 ชุด เป็นการออกกำลังกายแบบ Isometric exercise หมายถึง การออกกำลังกายแบบมีการหดตัวของกล้ามเนื้อ ชนิดที่ความยาวของกล้ามเนื้อคงที่ แต่มีการเกร็งหรือตึงตัว (Tension) ของกล้ามเนื้อเพื่อด้าน กับแรงต้านทานของยางยืด ดังนั้น เมื่อมีการออกกำลังกายชนิดนี้ อวัยวะต่าง ๆ จึงไม่มีการเคลื่อนไหวแต่มีการเกร็งของกล้ามเนื้อในลักษณะออกแรงเต็มที่ในระยะสั้น ๆ เช่น ออกแรงดันผนังกำแพง ,ออกแรงบีบวัตถุหรือกำหมัดไว้แน่น รวมถึงการออกแรงตึง เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Vijay kage และคณะในปี 2016 เพื่อเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายแบบ deep neck flexors strengthening และ MCKENZIE neck exercise ผู้ป่วยกลุ่มศีรษะยื่นไปข้างหน้า จำนวน 30 คนได้รับการสุ่มแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่ม A (n = 15) ได้รับการออกกำลังกายแบบ McKenzie neck exercise และการยืดกล้ามเนื้อ pectoralis minor และกลุ่ม B (n = 15) ได้รับการ ออกกำลังกายแบบ deep neck flexors strengthening และการยืดกล้ามเนื้อ pectoralis minor จำนวน 6 ครั้งต่อวัน ผลการทดลองพบว่าภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ pectoralis minor และ CROM มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในทั้งสองกลุ่ม ซึ่งแสดงว่าการออกกำลังกายแบบ deep neck flexors strengthening และการออกกำลังกาย McKenzie neck exercise กับการยืดกล้ามเนื้อ pectoralis minor สามารถปรับปรุงช่วงของการเคลื่อนไหวของคอ ภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า และความยืดหยุ่นของ pectoralis minor(113)

จากการศึกษาพบว่า การออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก มีผลต่อการเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อ(hypertrophy) ซึ่งทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น แต่มีผลน้อยมากในการเพิ่มสมรรถภาพของหัวใจหรือระบบไหลเวียนเลือด(87) ถ้าต้องการให้กล้ามเนื้อแข็งแรง (strength) แนะนำให้ออกแรงเกร็งด้านสูงสุด(maximal muscle actions)และออกแรงเกร็งด้านเกือบสูงสุด(submaximal muscle action) โดยใช้เวลานานขึ้นและลดจำนวนครั้งการออกกำลังกายนาน 3-5

sec โดยจะออกกำลังกาย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ในการฟื้นฟูจากการบาดเจ็บ โดยทั่วไปแนะนำให้ออกแรงเกร็งเต็มที่หรืออย่างน้อย 60-80% ของแรงสูงสุด นานครั้งละ 6 วินาทีก็สามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ หรืออาจใช้วิธีของ Mc-Donaugh แนะนำให้เกร็งค้างไว้เพียง 2-3 วินาทีพัก 2-3 นาทีสลับกันและทำติดต่อกันอย่างน้อย 5 ครั้ง ในหนึ่งวัน พบว่าเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ประมาณ 5% ต่อสัปดาห์(88) วิธีนี้มีข้อดีคือ ทำได้ขณะที่ข้อต่อถูกจำกัดการเคลื่อนไหว หรือมีอาการปวดมากเมื่อเคลื่อนไหว แต่ความแข็งแรงที่เพิ่มขึ้นจะจำกัดอยู่เฉพาะที่องศาใดองศาหนึ่งของข้อต่อเท่านั้น ซึ่งจากการออกกำลังกายทำนี้จะช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Back extensor (middle และ lower trapezius) และช่วยยืดกล้ามเนื้อ pectoralis การออกกำลังกายแบบนี้มีข้อจำกัดของการออกกำลังกายจากการใช้ยางยืดเป็นตัวแรงต้านซึ่งจะให้กับกลุ่มตัวอย่างเป็นแรงที่เท่ากัน แต่ด้วยกลุ่มตัวอย่างอาจมีแรงดึงได้ไม่เท่ากันเนื่องจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแต่ละคนจึงอาจจะมีคนที่ออกแรงดึงแรงต้านนั้นง่ายกว่าคนที่แข็งแรงน้อยกว่าซึ่งจะออกแรงสู้กับแรงต้านได้ไม่มากพอที่จะช่วยยืดกล้ามเนื้อและเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ การยืดกล้ามเนื้อ (stretching exercise) จะเพิ่มความยาวของกล้ามเนื้อหรือความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อซึ่งเพิ่มช่วงของการเคลื่อนไหว , มุมคอ(CVA), ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและลดอาการปวด(114)

จากการศึกษาวิจัยในระยะที่ 1 และ 2 ในส่วนของวิธีการทดสอบประเมินสมรรถภาพของกล้ามเนื้อในด้านความแข็งแรง ความทนทานของกล้ามเนื้อคอและลำตัวส่วนบนนั้น แบบทดสอบที่ใช้ประเมินที่อ้างอิงมาจากวิธีการวัดประเมินของ shahidi และคณะ นั้นถึงแม้ในการศึกษานี้มีการนำมาเป็นวิธีการทดสอบประเมินในวิจัยนี้ ซึ่งมีการประเมิน reliability ของวิธีการวัดและของผู้ประเมินก่อนไปประเมินในการศึกษาวิจัย ค่า ICC ที่ได้ในบางการวัดประเมินต่ำ ที่มาจากตัวผู้ที่ประเมิน วิธีการ และ ผู้ถูกประเมินล้วนมีผลต่อค่า ICC ซึ่งถ้าค่า ICC ต่ำถึงระดับปานกลางก็อาจจะส่งผลกับค่าการประเมินที่ได้ ซึ่งก็เป็นข้อจำกัดในการประเมินในการศึกษารั้งนี้ อาจจะต้องมีการปรับหลายวิธีที่จะเหมาะสมกับการประเมินในการศึกษารั้งนี้เพื่อให้ได้ค่า ICC ที่ดีขึ้น อาจต้องมีการลองทดสอบ การประเมิน หลาย วิธีเพื่อปรับให้เหมาะสมจากหลาย ๆ การศึกษา

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษาวิจัยระยะที่ 1

การใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำมากกว่า 7 ชั่วโมงต่อวันมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพกล้ามเนื้อลำตัวส่วนบน ในส่วนของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างด้านขวา (Rt. Lower Trapezius strength) สำหรับการใช้สมาร์ทโฟนเป็นประจำมากกว่า 7 ชั่วโมงต่อวัน พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า และอาการปวดคอ

5.2 สรุปผลการศึกษาวิจัยระยะที่ 2

การให้ความรู้เกี่ยวกับผลการใช้สมาร์ทโฟน และการป้องกันควบคุมไปกับการออกกำลังกายแก้ท่าทางด้วยตนเองช่วยเพิ่มมุมคอให้ดีขึ้น เพิ่มสมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวส่วนบน คือ ความแข็งแรงกล้ามเนื้อคอขณะก้ม ความแข็งแรงกล้ามเนื้อคอขณะเหยียด ความทนทานของกล้ามเนื้อคอที่ก้ม และลดการติ่งตัวของกล้ามเนื้อ Lt. Pectoralis minor

5.3 ข้อเสนอแนะ

ปัจจุบันการใช้สมาร์ทโฟนมีการใช้เป็นประจำเหมือนเป็นอุปกรณ์สื่อสารที่ต้องมีพกติดตัวของคนส่วนใหญ่ และใช้กันในหลากหลายรูปแบบรวมทั้งใช้ในระยะเวลาที่ยาวนาน หรือความถี่บ่อยครั้งซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงและการบาดเจ็บต่อระบบกระดูกและกล้ามเนื้อส่วนคอบ่าไหล่ ซึ่งการใช้สมาร์ทโฟนควรจะต้องระมัดระวังการใช้มากขึ้น ในเรื่องของ ระยะเวลา ควรใช้ไม่ต่อเนื่องยาวนานจนเกินไป ควรมีระยะพักสายตาจากการใช้ซึ่งจะลดช่วงการก้มศีรษะขณะใช้งานสมาร์ทโฟน การทรงท่าขณะเล่นควรอยู่ในระดับสายตา ไม่ควรอยู่ระดับต่ำสายตาเกินไป อาจมีอุปกรณ์ตั้งวางในขณะใช้สมาร์ทโฟนในระยะเวลาสั้น ระยะห่างของสายตาและสมาร์ทโฟนควรอยู่ในระดับไม่น้อยและมากเกินไป แสงสว่างหน้าจอสมาร์ทโฟนควรอยู่ในระดับที่ไม่น้อยและไม่จ้าสายตาจนเกินไป ถ้าน้อยอาจทำให้ต้องก้มศีรษะเพื่อเพ่งดูขณะใช้สมาร์ทโฟน และควรออกกำลังกายบริหาร และยืดเหยียดกล้ามเนื้อคอบ่าไหล่ อย่างสม่ำเสมอ ครั้งละ 45 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ถ้าสามารถทำได้ทุกวันก็จะลด

การเปลี่ยนแปลงและการบาดเจ็บของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อส่วนคอบ่าไหล่ได้ หรือลดภาวะ
ศีรษะยื่นไปข้างหน้า ไหล่ห่อ และลดอาการปวดคอด้วย ซึ่งยังช่วยเพิ่มสมรรถภาพกล้ามเนื้อคอบ่าไหล่
ด้วยเช่นกัน

ข้อจำกัดในงานวิจัย กรณีที่จะศึกษาเปรียบเทียบการติดตามผลการออกกำลังกายใน
ระยะเวลานั้น และขาดรายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมที่อาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่มได้ทำในช่วงที่อยู่ใน
ระยะเวลาการศึกษาวิจัยตลอดระยะเวลา 6 สัปดาห์ อาจมีบางกิจกรรมที่ส่งผลต่อการศึกษาวิจัย. การ
ศึกษาวิจัยในอนาคตกรณีการศึกษาเปรียบเทียบและการติดตามผลควรปรับระยะเวลาการติดตาม
เพิ่มขึ้นและติดตามผลในส่วนกิจกรรมที่อาสาสมัครได้ทำในช่วงการติดตามผลเพื่อมาเป็นข้อมูลในการ
ศึกษาวิจัย.



รายการอ้างอิง

1. สำนักงานสถิติแห่งชาติ. การมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ. 2558. สำนักงานสถิติแห่งชาติ ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา; 2558.
2. จารุวรรณ ปันวารี , จักรกริ กล้าผจญ, โฆวินทะ อ. อาการปวดคอที่เกิดกับบุคคลที่ใช้คอมพิวเตอร์:การศึกษาปัจจัยทางการยศาสตร์. เวชศาสตร์ฟื้นฟู. 2552;19:30-5.
3. Patricia G-M, Larson K, Mueller-Klaus K, Oatls CA. Incidence of Common Postural Abnormalities in the Cervical, Shoulder, and Thoracic Regions and Their Association with Pain in Two Age Groups of Healthy Subjects. Physical therapy. 1992;72:425-32.
4. Justin G. Younga, Matthieu Trudeaua, Dan Odellb, Kim Marinellib, Dennerlein JT. Touch-screen tablet user configurations and case-supported tilt affect head and neck flexion angles. IOS Press. 2012.
5. Berolo S, Wells RP, Amick BC. Musculoskeletal symptoms among mobile hand-held device users and their relationship to device use: A preliminary study in a Canadian university population. Applied Ergonomics. 2011;42(2):371-8.
6. Zhi S, Guoying D, Jipeng L, Yangyang L, Yongxing Z, Qinghua Z. Correlational Analysis of neck/shoulder Pain and Low Back Pain with the Use of Digital Products, Physical Activity and Psychological Status among Adolescents in Shanghai. PLOS ONE | www.plosone.org. 2013;8(10):1-9.
7. Chansirinukor , Dianne , Karen , Brenton. Effects of backpacks on students: Measurement of cervical and shoulder postur. Australian Journal of Physiotherapy 2001;47:110-6.
8. Chiu TT, Ku WY, Lee MH, Sum WK, Wan MP, Wong CY, et al. A study on the prevalence of and risk factors for neck pain among university academic staff in Hong Kong. J Occup Rehabil 2002;12(2):77-91.
9. Oatis, Carol. Kinesiology: the mechanics and pathomechanics of human movement. Kinesiology: The Mechanics and Pathomechanics of Human Movement- 0781755131-66, 97. 2004.

10. Falla D, O'Leary S, Fagan A, Jull G. Recruitment of the deep cervical flexor muscles during a postural-correction exercise performed in sitting. *Manual therapy*. 2007;12(2):139-43.
11. HANSRAJ HKK. Assessment of Stresses in the Cervical Spine Caused by Posture and Position of the Head. *Neuro and Spine Surgery* 2014:1-3.
12. Burgess-Limerick R, Plooy A, Fraser K, Ankrum D. The influence of computer monitor height on head and neck posture. *International journal of industrial ergonomics*. 1999;23(3):171-9.
13. Fernandez-de-Las-Penas C, Alonso-Blanco C, Cuadrado M, Pareja J. Forward Head Posture and Neck Mobility in Chronic Tension-Type Headache A Blinded, Controlled Study. *Cephalalgia : an international journal of headache*. 2006;26(3):314-9.
14. Aitken A. Reliability of Visual Assessment of Forward Head Posture in Standing: Unitec New Zealand; 2008.
15. Wikipedia. Forward head posture wikipedia: wikipedia; 2013 [Available from: https://en.wikipedia.org/wiki/Forward_head_posture]
16. Wikipedia. Smartphone. In: Wikipedia, editor. Wikipedia. Wikipedia: Wikipedia; 2015.
17. Maureen P McEvoy , Grimmer K. Reliability of upright posture measurements in primary school children. *BMC musculoskeletal disorders*. 2005;6(35):1-10.
18. Szeto GP, Straker L, Raine S. A field comparison of neck and shoulder postures in symptomatic and asymptomatic office workers. *Applied ergonomics*. 2002;33(1):75-84.
19. Ruivo RM, Pezarat-Correia P, Carita AI. Intrarater and interrater reliability of photographic measurement of upper-body standing posture of adolescents. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2015;38(1):74-80.
20. Ruivo RM, Carita AI, Pezarat-Correia P. The effects of training and detraining after an 8 month resistance and stretching training program on forward head and protracted shoulder postures in adolescents: Randomised controlled study. *Manual therapy*. 2016;21:76-82.

21. Raine S, Twomey LT. Head and shoulder posture variations in 160 asymptomatic women and men. Archives of physical medicine and rehabilitation. 1997;78(11):1215-23.
22. Straker LM, Coleman J, Skoss R, Maslen BA, Burgess-Limerick R, Pollock CM. A comparison of posture and muscle activity during tablet computer, desktop computer and paper use by young children. Ergonomics. 2008;51(4):540-55.
23. Define Strength, Power & Muscular Endurance [Internet]. Livestrong.com. 2015 [cited 25/12/2015]. Available from: <http://www.livestrong.com/article/115549-define-strength-power-muscular-endurance/>.
24. Page Phil , Frank Clare C., Robert L. Assessment and Treatment of Muscle Imbalance : The Janda Approach 1967. 297 p.
25. Gold JE, Driban JB, Thomas N, Chakravarty T, Channell V, Komaroff E. Postures, typing strategies, and gender differences in mobile device usage: an observational study. Applied ergonomics. 2012;43(2):408-12.
26. Silva AG, Punt TD, Sharples P, Vilas-Boas JP, Johnson MI. Head posture and neck pain of chronic nontraumatic origin: a comparison between patients and pain-free persons. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2009;90(4):669-74.
27. Korpinen L, Paakkonen R, Gobba F. Self-reported neck symptoms and use of personal computers, laptops and cell phones among Finns aged 18-65. Ergonomics. 2013;56(7):1134-46.
28. CORLN HJKA. Video modelling to educate patients. Journal of Advanced Nursing. 2001;33(6): 748±57.
29. Quek J, Pua YH, Clark RA, Bryant AL. Effects of thoracic kyphosis and forward head posture on cervical range of motion in older adults. Manual therapy. 2013;18(1):65-71.
30. Waersted M, Hanvold TN, Veiersted KB. Computer work and musculoskeletal disorders of the neck and upper extremity: a systematic review. BMC musculoskeletal disorders. 2010;11:79.
31. Falla , Jull, Russell , Bill , Paul. Effect of Neck Exercise on Sitting Posture in Patients With Chronic Neck Pain. Physical therapy. 2007;87(4):408–17.

32. Health MC. DAMAGING EFFECTS OF FORWARD HEAD POSTURE 2000 [updated March 2000].
33. Kistner F, Fiebert I, Roach K, J. M. Postural compensations and subjective complaints due to backpack loads and wear time in schoolchildren. *Pediatr Phys Ther.* 2013;25(1):15-24.
34. Park SD, Kim SY. Clinical feasibility of cervical exercise to improve neck pain, body function, and psychosocial factors in patients with post-traumatic stress disorder: a randomized controlled trial. *Journal of Physical Therapy Science.* 2015;27(5):1369-72.
35. Junhyuk Park, Kwangho Kim, Namkang Kim, Inwon Choi, Sujung Lee, Sajin Tak, et al. A Comparison of Cervical Flexion, Pain, and Clinical Depression in Frequency of Smartphone Use. *International Journal of Bio-Science and Bio-Technology.* 2016;7(3):183-90.
36. PewResearchCenter. Technology Device Ownership 2015. 2015 9 October 2015.
37. Julius A, Lees R, Dilley A, Lynn B. Shoulder posture and median nerve sliding. *BMC musculoskeletal disorders.* 2004;5:23.
38. Travis R. The Upper Cervical Blog [Internet]2015. [cited 13 March 2016]. Available from: <http://theuppercervicalblog.blogspot.com/2015/07/forward-head-posture-and-why-its-serious.html>.
39. พูนคำ ร. มหกายวิภาคศาสตร์-เนื้อเยื่อวิทยาของระบบกล้ามเนื้อและกระดูก Macro-& Microanatomy of Musculoskeletal system. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2558 มีนาคม 2558.
40. Greendale GA. , Nili NS. , Huang MH. , Seeger L. , AS. K. The reliability and validity of three non-radiological measures of thoracic kyphosis and their relations to the standing radiological Cobb angle. *Osteoporosis international : a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA.* 2010 22:1897 – 905.

41. Hanney William J., Kolber Morey J. , Schack-Dugre Judi , Negrete Rodney , Patrick P. The Influence of Education and Exercise on Neck Pain. *American Journal of Lifestyle Medicine*. 2010(Mar • Apr 2010):166-75.
42. Ramin M. Ramin Mehregan DMD [Internet]2013. [cited 2016 13 March 2016]. Available from: <http://docraminmehregan.blogspot.com/2013/11/the-40-pound-head-damaging-effects-of.html>.
43. Azka Z. What does your Posture say about your Health? [Available from: <http://fablefeed.com/health/what-does-your-posture-say-about-your-health/>
44. Weon JH, Oh JS, Cynn HS, Kim YW, Kwon OY, Yi CH. Influence of forward head posture on scapular upward rotators during isometric shoulder flexion. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. 2010;14(4):367-74.
45. Text-Neck [Internet]. Available from: Optimizingmotion.com.
46. Kim MS. Influence of neck pain on cervical movement in the sagittal plane during smartphone use. *Journal of physical therapy science*. 2015;27(1):15-7.
47. Lee Minkyung , Hong Yunkyoung , Lee Seunghoon , Won Jinyoung, Yang Jinjun , Park Sookyoung , et al. The effects of smartphone use on upper extremity muscle activity and pain threshold. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(6): 1743–5.
48. Kim Hyo-Jeong, Jin-Seop K. The relationship between smartphone use and subjective musculoskeletal symptoms and university students. *J Phys Ther Sci*. 2015;27 (3):575–9.
49. Parisa Nejati, Sara Lotfian, Azar Moezy, Nejati M. The relationship of forward head posture and rounded shoulders with neck pain in Iranian office workers. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran (MJIRI)*. 2014.
50. Yip CH, Chiu TT, Poon AT. The relationship between head posture and severity and disability of patients with neck pain. *Manual therapy*. 2008;13(2):148-54.
51. Watson Dean H , H TP. Cervical headache : an investigation of natural head posture and upper cervical flexor muscle performance. *Cephalalgia : an international journal of headache*. 1993;13:272-84.
52. Gerdle B, Brulin C, Elert J, Eliasson P, Granlund B. Effect of a general fitness program on musculoskeletal symptoms, clinical status, physiological capacity, and

perceived work environment among home care service personnel. *Journal of occupational rehabilitation*. 1995;5(1):1-16.

53. Young JG, Trudeau M, Odell D, Marinelli K, Dennerlein JT. Touch-screen tablet user configurations and case-supported tilt affect head and neck flexion angles. *Work*. 2012;41(1):81-91.

54. Matsumura K, Rolfe P, Lee J, Yamakoshi T. iPhone 4s photoplethysmography: which light color yields the most accurate heart rate and normalized pulse volume using the iPhysioMeter Application in the presence of motion artifact? *PloS one*. 2014;9(3):e91205.

55. Sojeong Lee, Hwayeong Kang, Shin G. Head flexion angle while using a smartphone. *Ergonomics*. 2015;Vol. 58(No. 2):220-6.

56. Michael P. Bullock, Nadine E. Foster, Wright CC. Shoulder impingement: the effect of sitting posture on shoulder pain and range of motion. *Manual therapy*. 2005;10 28–37.

57. van Niekerk SM, Louw Q, Vaughan C, Grimmer-Somers K, Schreve K. Photographic measurement of upper-body sitting posture of high school students: a reliability and validity study. *BMC musculoskeletal disorders*. 2008;9:113.

58. Shaghayegh Fard B, Ahmadi A, Maroufi N, Sarrafzadeh J. Evaluation of forward head posture in sitting and standing positions. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. 2015.

59. Shahidi B, Haight A, Maluf K. Differential effects of mental concentration and acute psychosocial stress on cervical muscle activity and posture. *Journal of electromyography and kinesiology : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*. 2013;23(5):1082-9.

60. Nejati P, Lotfian S, Moezy A, Moezy A, Nejati M. The relationship of forward head posture and rounded shoulders with neck pain in Iranian office workers. *Medical journal of the Islamic Republic of Iran*. 2014;28:26.

61. Herman Mun Cheung Lau, Thomas Tai Wing Chiu, Lam T-H. Measurement of craniovertebral angle with Electronic Head Posture Instrument: Criterion validity. *JRRD Journal of Rehabilitation Research & Development*. 2010;47(9):911–8.

62. Dennis R. Ankrum, Nemeth KJ, editors. Head and Neck Posture at computer workstations-What's neutralM. 14th Triennial Congress of the International Ergonomics Association; 2000.
63. Lee HS, Chung HK, Park SW. Correlation between Trunk Posture and Neck Reposition Sense among Subjects with Forward Head Neck Postures. *BioMed research international*. 2015;2015:689610.
64. Bahar S, Johnson CL, Curran-Everett D, Maluf KS. Reliability and group differences in quantitative cervicothoracic measures among individuals with and without chronic neck pain. *BMC musculoskeletal disorders*. 2012;13(215):1-11.
65. Geary K, Green BS, Delahunt E. Intrarater reliability of neck strength measurement of rugby union players using a handheld dynamometer. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2013;36(7):444-9.
66. Juul T, Langberg H, Enoch F, Sogaard K. The intra- and inter-rater reliability of five clinical muscle performance tests in patients with and without neck pain. *BMC musculoskeletal disorders*. 2013;14:339.
67. Gong W. Impact of longus colli muscle massage on the strength and endurance of the deep neck flexor muscle of adults. *Journal of physical therapy science*. 2013;25(5):591-3.
68. Edmondston SJ, Wallumrod ME, Macleod F, Kvamme LS, Joeleges S, Brabham GC. Reliability of isometric muscle endurance tests in subjects with postural neck pain. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2008;31(5):348-54.
69. Edmondston S, Bjornsdottir G, Palsson T, Solgard H, Ussing K, Allison G. Endurance and fatigue characteristics of the neck flexor and extensor muscles during isometric tests in patients with postural neck pain. *Manual therapy*. 2011;16(4):332-8.
70. Parazza S, Vanti C, O'Reilly C, Villafane JH, Tricas Moreno JM, Estebanez De Miguel E. The relationship between cervical flexor endurance, cervical extensor endurance, VAS, and disability in subjects with neck pain. *Chiropractic & manual therapies*. 2014;22(1):10.
71. Domenech MA, Sizer PS, Dedrick GS, McGalliard MK, Brismee JM. The deep neck flexor endurance test: normative data scores in healthy adults. *PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation*. 2011;3(2):105-10.

72. Harris KD, Heer DM, Roy TC, Santos DM, Whitman JM, Wainner RS. Reliability of a measurement of neck flexor muscle endurance. *Physical therapy*. 2005;85(12):1349-55.
73. Peolsson A, Almkvist C, Dahlberg C, Lindqvist S, Pettersson S. Age- and sex-specific reference values of a test of neck muscle endurance. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2007;30(3):171-7.
74. Alricsson Marie, Harms-Ringdahl Karin , Larsson Bo`rje , Linder Jan , Suzanne W. Neck Muscle Strength and Endurance in Fighter Pilots: Effects of a Supervised Training Program. *Aviation, space, and environmental medicine*. 2004;75(1):23-8.
75. Phil Page, Clare C. Frank , Lardner R. Assessment and Treatment of Muscle Imbalance The Janda Approach: Human Kinetics; 1967.
76. Ferreira-Valente MA, Pais-Ribeiro JL, Jensen MP. Validity of four pain intensity rating scales. *Pain*. 2011;152(10):2399-404.
77. Uthaikhup S, Paungmali A, Pirunsan U. Validation of Thai versions of the Neck Disability Index and Neck Pain and Disability Scale in patients with neck pain. *Spine*. 2011;36(21):E1415-E21.
78. ต่อพงษ์ บ. เอกสารการสอนกระบวนวิชาออร์โธปิดิกส์ พ.วป.607 ปวดหลัง-ปวดคอ (LOW BACK & NECK PAIN) และโรคข้อต่อกระดูกสันหลังเสื่อม(DEGENERATIVE DISEASES OF THE SPINE)2557.
79. เขมณัฏฐ์ ม. Social Media สื่อสร้างสรรค์เพื่อการศึกษา. 2013. 2013;6(1):10.
80. สิงหะ ฉ, สุนันทา ว. ทฤษฎีการยอมรับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ. *Information Technology Journal* 2012.
81. Sihawong R, Janwantanakul P, Sitthipornvorakul E, Pensri P. Exercise therapy for office workers with nonspecific neck pain: a systematic review. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2011;34(1):62-71.
82. บัวนก พณ. Educational Media Development Using Community Participatory Development Approach for Establishing Awareness of community Health: A Case Study Bann Pae Don Ton, Chompoo Sub-District, Lampang Province. *วารสารครุศาสตร์*. 2558;43(1): 63-79.
83. Lee MH, Park SJ, Kim JS. Effects of neck exercise on high-school students' neck-shoulder posture. *Journal of Physical Therapy Science*. 2013;25(5):571-4.

84. O'Leary S, Jull G, Kim M, Vicenzino B. Cranio-cervical flexor muscle impairment at maximal, moderate, and low loads is a feature of neck pain. *Manual therapy*. 2007;12(1):34-9.
85. Jull GA, Falla D, Vicenzino B, Hodges PW. The effect of therapeutic exercise on activation of the deep cervical flexor muscles in people with chronic neck pain. *Manual therapy*. 2009;14(6):696-701.
86. Jull GA, O'Leary SP, Falla DL. Clinical assessment of the deep cervical flexor muscles: the craniocervical flexion test. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2008;31(7):525-33.
87. Fisher JP, White MJ. Muscle afferent contributions to the cardiovascular response to isometric exercise. *Experimental Physiology*. 2004;89(6):639-46.
88. O'Riordan C, Clifford A, Van De Ven P, Nelson J. Chronic neck pain and exercise interventions: frequency, intensity, time, and type principle. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2014;95(4):770-83.
89. Sally Wegner, Gwendolen Jull, Shaun O'Leary, Johnston V. The effect of a scapular postural correction strategy on trapezius activity in patients with neck pain. *Manual therapy*. 2010;15 562-6.
90. Stephanie S Lynch, Charles A Thigpen, Jason P Mihalik, William E Prentice, Padua D. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. *J Sports Med*. 2010;44:376–81.
91. Rodrigo M. Ruivo, Pedro Pezarat-Correia, Carita Al. Cervical and shoulder postural assessment of adolescents between 15 and 17 years old and association with upper quadrant pain. *Physical therapy*. 2014.
92. Yoo W-G. Effect of the Neck Retraction Taping (NRT) on Forward Head Posture and the Upper Trapezius Muscle during Computer Work. *Journal of physical therapy science*. 2013;25(5):581-2.
93. จักรกริช ก. การออกกำลังกายเพื่อการบำบัดรักษา. 2545.
94. Rothstein J. Guide to physical therapist practice 2 nd. *Physical therapy*. 2001;81:9-744.

95. Ylinen J, Takala EP, Nykanen M, Hakkinen A, Malkia E, Pohjolainen T, et al. Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial. *Jama*. 2003;289(19):2509-16.
96. Ylinen J. Physical exercises and functional rehabilitation for the management of chronic neck pain. *Europa medicophysica*. 2007;43(1):119-32.
97. Hagberg M, Harms-Ringdahl K, Nisell R, Hjelm EW. Rehabilitation of neck-shoulder pain in women industrial workers: a randomized trial comparing isometric shoulder endurance training with isometric shoulder strength training. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2000;81(8):1051-8.
98. O'Leary S, Christensen SW, Verouhis A, Pape M, Nilsen O, McPhail SM. Agreement between physiotherapists rating scapular posture in multiple planes in patients with neck pain: Reliability study. *Physiotherapy*. 2015.
99. Randløv A, Østergaard M, Manniche C, Kryger P, Jordan A, Heegaardand S, et al. Intensive dynamic training for females with chronic neck/shoulder pain. A randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*. 1998;12(3):200-10.
100. Jeramy , Rachel. The pectoralis minor length test: a study of the intra-rater reliability and diagnostic accuracy in subjects with and without shoulder symp. *BMC musculoskeletal disorders*. 2007;8(64):1-10.
101. Ping-Hsin Ko, Yaw-Huei Hwang , Liang H-W. Influence of smartphone use styles on typing performance and biomechanical exposur. *Ergonomics*. 2015:1-29.
102. Stephen Edmondston, Guðný Björnsdóttir, Thorvaldur Pálsson, Hege Solgård, Kasper Ussing, Allison G. Endurance and fatigue characteristics of the neck flexor and extensor muscles during isometric tests in patients with postural neck pain *Manual therapy*. 2011;16:332-4.
103. นิคม ถ. การตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม: มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2007. 22 p.
104. Seokyung Shin, Duck-Mi Yoon, Yoon KB. Identification of the Correct Cervical Level by Palpation of Spinous Processes. *Anesth Analg* 2011;112(5):1232–5.
105. Lau KT, Cheung KY, Chan KB, Chan MH, Lo KY, Chiu TT. Relationships between sagittal postures of thoracic and cervical spine, presence of neck pain, neck pain severity and disability. *Manual Therapy* 2010;15(5):457-62.

106. Cagnie Barbara , Cools Ann , Loose Veerle De, Cambier Dirk , Lieven D. Differences in Isometric Neck Muscle Strength Between Healthy Controls and Women With Chronic Neck Pain: The Use of a Reliable Measurement. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2007;88:1441-5.
107. Hakkinen A, Kautiainen H, Hannonen P, Ylinen J. Strength training and stretching versus stretching only in the treatment of patients with chronic neck pain: a randomized one-year follow-up study. Clinical rehabilitation. 2008;22(7):592-600.
108. Petersen S, Domino N, Postma C, Wells C, Cook C. Scapulothoracic Muscle Strength Changes Following a Single Session of Manual Therapy and an Exercise Programme in Subjects with Neck Pain. Musculoskeletal care. 2016.
109. Center AW. ตอนที่ 19 (เตือนภัยจากการติดสมาร์ตโฟน) 2017 [Available from: <http://www.ariyawellness.com/warn-from-body-19/>].
110. Silriluck , Santhanee. Immediate effect of thoracic self-mobilization in prolonged sitting workers with mechanical neck pain. Thammasat Medical Journal. 2016;16(2):1-10.
111. Kong Y-S, Kim Y-M, Shim J-M. The effect of modified cervical exercise on smartphone users with forward head posture. The Journal of Physical Therapy Science. 2017;29:328-31.
112. Al-Harbi SA, Hussain SD. Compare the effects of deep neck flexor strengthening exercises versus electrotherapy modalities on head forward postures redulting from the use of smartphones. World journal of pharmacy and pharmaceutical sciences. 2017;6(6): 266-77.
113. Kage V, Patel NY, Pai MP. To compare the effects of deep neck flexors strengthening exercise and McKenzie neck exercise in subjects with forward neck posture: A randomised clinical trial. International Journal of Physiotherapy and Research. 2016;4(2):1451-8.
114. Yoo W-G. Effect of Thoracic Stretching, Thoracic Extension Exercise and Exercises for Cervical and Scapular Posture on Thoracic Kyphosis Angle and Upper Thoracic Pain. Journal of physical therapy science. 2013;25:1509–10.

ภาคผนวก

แบบสอบถามสำหรับการวิจัย	ก
แบบบันทึกผลการตรวจประเมินภาวะศิรัษะยื่นไปข้างหน้า และผลการทดสอบสมรรถภาพกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน ในระยะที่ 1 และ 2	ข
แบบบันทึกการติดตามผลการออกกำลังกายด้วยตนเองในระยะที่ 2	ค
ผลการทดสอบความน่าเชื่อถือ (Reliability) ของแบบสอบถามงานวิจัย	ง
ผลการทดสอบความน่าเชื่อถือ (Reliability) ของผู้วัด	จ
อัตราส่วนของความแข็งแรงและความทนทานระหว่างกล้ามเนื้อคอขณะเหยียดกับก้มเป็นรายบุคคลในเฟส 1 และ ก่อนและหลังการออกกำลังกายของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเป็นรายบุคคลในเฟส 2	ฉ
ใบแจ้งผลการอนุมัติโครงการวิจัย	ฉ

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามสำหรับการวิจัย

เรื่องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้ากับสมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบนและอาการปวดคอในการใช้สมาร์ทโฟน

คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้ากับสมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบนและอาการปวดคอ ในผู้ใช้สมาร์ทโฟน ซึ่งข้อมูลที่ได้รับจากท่าน ผู้วิจัยจะนำไปใช้เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โดยเนื้อหาแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป

ส่วนที่ 2 การใช้งานสมาร์ทโฟนและอุปกรณ์ดิจิทัล

ส่วนที่ 3 ลักษณะอาการปวดคอจากการใช้สมาร์ทโฟน

ส่วนที่ 4 แบบประเมินดัชนีความบกพร่องของกล้ามเนื้อคอ Neck Disability Index (NDI)

ถ้าไม่ได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน ผู้วิจัยจึงขอขอบคุณในความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามมา ณ โอกาสนี้ เป็นอย่างสูง

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวเยาวลักษณ์ เจริญรุ่งทรัพย์)

นักศึกษาปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

No. _____

แบบสอบถามเรื่องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า
Forward Head posture กับ สมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวและร่างกายส่วนบนและ
อาการปวดคอ ในผู้ใช้สมาร์ทโฟน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย √ลงใน ☐ หรือเติมข้อความลงในช่องว่างตรงตามความเป็นจริง

1. รหัสอาสาสมัคร _____
2. อายุ _____ ปี
3. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
4. น้ำหนัก _____ กิโลกรัม , ส่วนสูง _____ เซนติเมตร
5. สถานภาพ
☐ โสด ☐ สมรสแบบจดทะเบียน/ไม่จดทะเบียน ☐ หม้าย/หย่าร้าง
6. อาชีพ
☐ นักศึกษา ☐ ข้าราชการ /วิสาหกิจ ☐ พนักงานเอกชน
☐ พ่อบ้าน/แม่บ้าน ☐ อาชีพอิสระ. ☐ อื่นๆ โปรดระบุ _____
7. ระดับการศึกษา
☐ ระดับประถมศึกษา ☐ ระดับมัธยมศึกษา ☐ ระดับอุดมศึกษา
☐ ระดับ ปวช. ☐ ระดับ ปวส. ☐ อื่นๆ โปรดระบุ _____
8. กรณีกำลังศึกษาอยู่ ระดับการศึกษา อุดมศึกษา ปริญญาตรี
☐ ปีที่ 1 ☐ ปีที่ 2 ☐ ปีที่ 3 ☐ ปีที่ 4
 คณะที่ศึกษาอยู่ _____
9. E-mail address _____
 เบอร์โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ _____
10. คุณมีโรคประจำตัวหรือความผิดปกติทางร่างกายใดๆที่ได้รับการยืนยันจากแพทย์หรือไม่
☐ 1.มี โปรดระบุ _____ ยาที่ใช้
 ประจำ _____
☐ 2. ไม่มี
11. คุณเคยประสบอุบัติเหตุรุนแรงที่เกี่ยวข้องกับคอ บ่า ไหล่ หลังส่วนบน หลังส่วนล่าง หรือไม่
☐ 1.มี โปรดระบุตำแหน่งที่เคยประสบอุบัติเหตุ _____
☐ 2.ไม่มี

12. คุณเคยมีประวัติผ่าตัดในบริเวณคอ บ่า ไหล่ หลังส่วนบน หลังส่วนล่าง หรือไม่

☐ 1. มี โปรดระบุ _____

☐ 2. ไม่มี

13. ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมาคุณมีการออกกำลังกายบ่อยแค่ไหน

☐ 1. 1 ครั้ง/สัปดาห์ ☐ 2. 2-3 ครั้ง/สัปดาห์

☐ 3. มากกว่า 4 ครั้ง/สัปดาห์ ☐ 4. ไม่ได้ออกกำลังกาย

14. กิจกรรมที่คุณทำเป็นประจำรวมถึงงานอดิเรก ในแต่ละกิจกรรมคุณใช้เวลาทำกิจกรรมดังกล่าวเฉลี่ยต่อวันเท่าไร

กิจกรรม	ระยะเวลาเฉลี่ยต่อวัน (ถ้า 30 นาทีให้ใส่ 0.5 ชม.เป็น ต้น)
1. การอ่านหนังสือ	
2. การใช้คอมพิวเตอร์	
2.1 การอ่านหนังสือบนจอคอมพิวเตอร์	
2.2 การทำงานเอกสาร	
2.3 การเล่นเกมส์	
2.4 การเล่นโซเชียล (เฟซบุ๊ก, ไลน์, อินสตาแกรม เป็นต้น)	
3. การใช้สมาร์ทโฟน	
3.1 การอ่านหนังสือบนจอสมาร์ทโฟน	
3.2 การทำงานเอกสาร	
3.3 การเล่นเกมส์	
3.4 การเล่นโซเชียล (เฟซบุ๊ก, ไลน์, อินสตาแกรม เป็นต้น)	
4. เล่นดนตรี โปรดระบุ _____	
5. เล่นเกมส์คอนโทรลเลอร์อื่นๆ เช่น เครื่องเล่น Play station, Wii, X-box	
6. ดูโทรทัศน์	
7. อื่นๆ โปรดระบุ _____	

15. รวมระยะเวลาการใช้สมาร์ทโฟนในงานต่างๆ ในข้อ 14.3 เฉลี่ย _____ ชั่วโมง ต่อ วัน

16.ภาวะสายตาของคุณ ขณะที่ยังไม่ปรับแก้สายตา

- ☐ 1.ปกติ (ข้ามไปทำข้อ 18)
☐ 2.สายตาสั้น สั้น _____
☐ 3.สายตาวาย ยาว _____
☐ 4.สายตาเอียง เอียง _____
☐ 5.อื่นๆโปรดระบุ _____

17.คุณปรับแก้ปัญหาสายตาโดยวิธี

- ☐ 1.ใส่แว่นตา
☐ 2.ใส่คอนแทคเลนส์
☐ 3.ผ่าตัด
☐ 4.อื่นๆโปรดระบุ _____

18. เวลานอน คุณนอนหมอนสูงหรือไม่

- ☐ 1.ใช่ โปรดระบุความสูงโดยประมาณ _____ เซนติเมตร ☐ 2.ไม่ใช่

19. คุณสะพายกระเป๋าเป้หรือไม่

- ☐ 1.ใช่ โปรดระบุ ☐ 2.ไม่ใช่

น้ำหนักกระเป๋าโดยประมาณ _____ กิโลกรัม

ลักษณะการสะพายกระเป๋าเป้ ในลักษณะใดมากที่สุด	ระบุระยะเวลาการสะพายเฉลี่ยต่อวัน (ถ้า 30 นาทีระบุ 0.5 ชม.)
☐ 1.สะพายด้านซ้าย	
☐ 2.สะพายด้านขวา	
☐ 3. สะพายด้านหลัง (สะพายทั้งซ้ายและขวา)	

20. คุณขับรถยนต์(32) หรือไม่

- ☐ 1.ใช่
☐ 2.ไม่ใช่

ส่วนที่ 2 การใช้งานสมาร์ทโฟนและอุปกรณ์ดิจิทัล

21. คุณใช้งานอุปกรณ์ดิจิทัลชนิดใดในแต่ละวัน (ถ้าข้อใดไม่มีให้ทำการ – ในช่องว่าง) และระบุระยะเวลาการใช้งานในแต่ละชนิดโดยเฉลี่ย ต่อวัน

อุปกรณ์ดิจิทัล	ระยะเวลา.การใช้ ใน วันธรรมดา (ชั่วโมง/วัน)	ระยะเวลา การใช้ ในวันหยุด (ชั่วโมง/วัน)
1 โทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ทโฟน		
2 คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ		
3 คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก		
4 แท็บเล็ต เช่น ไอแพด		
5 อื่นๆ โปรดระบุ _____		

22. จากข้อ 21. รวมระยะเวลาการใช้งานอุปกรณ์ดิจิทัลในวันธรรมดา _____ (ชั่วโมง / วัน) และวันหยุด _____ (ชั่วโมง/วัน)

23. สมาร์ทโฟนที่คุณใช้เป็นประจำมากที่สุด ยี่ห้อใด รุ่นใด ความกว้างหน้าจอ และน้ำหนักเครื่อง โดยใช้อุปกรณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้ทำการวัดหน้าจอด้วยไม้บรรทัด และชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่ง

สมาร์ทโฟน	ยี่ห้อ	รุ่น	ความกว้างของ หน้าจอสมาร์ ทโฟน (นิ้ว) (ใช้ไม้ บรรทัดวัดมุม หน้าจอด้านหนึ่ง ไปอีกด้านหนึ่ง ใน แนวทแยงมุม)	น้ำหนักของ สมาร์ทโฟน (กรัม) (ใช้เครื่อง ชั่งน้ำหนัก)
เครื่องที่ใช้เป็น ประจำมากที่สุด				

24. ระยะเวลาในการใช้สมาร์ทโฟนตั้งแต่แรกเริ่มจนถึงปัจจุบันปี.....เดือน

25.คุณใช้งานสมาร์ทโฟนในแต่ละกิจกรรมใดๆ ใช้ระยะเวลาเท่าไร (ระบุ 3 ลำดับแรกที่น้อยที่สุด)

กิจกรรมการใช้งานสมาร์ทโฟน	เรียงลำดับ 3 ลำดับแรก	ระบุระยะเวลาการใช้งานสมาร์ทโฟนในแต่ละกิจกรรม โดยเฉลี่ยต่อวัน (ชั่วโมง/วัน) (ถ้า 30 นาทีให้ระบุ 0.5 ชม.เป็นต้น)
1.เล่นโซเชียล เฟซบุ๊ก ไลน์ อินสตาแกรม		
2. รับ-ส่งอีเมล/ข้อความ/แชท		
3. การจัดตารางงาน		
4. อินเทอร์เน็ต		
5. คิวโทรศัพท์		
6. ฟังเพลง/ดูวิดีโอ/ถ่ายภาพ		
7. เล่นเกมส์		

26.รวมระยะเวลาการใช้งานสมาร์ทโฟน 3กิจกรรมในข้อ 25 เฉลี่ย _____ ชั่วโมง/วัน

27.ระยะเวลาในการใช้สมาร์ทโฟนทำกิจกรรมนานต่อเนื่องกันโดยไม่มีการหยุดพักเป็นเวลา _____ นาที จำนวน _____ ครั้ง/วัน

28.สถานที่ที่คุณใช้งานสมาร์ทโฟนบ่อยที่สุด

สถานที่ใช้งานสมาร์ทโฟนบ่อยที่สุด	ระบุระยะเวลาการใช้งานสมาร์ทโฟนในแต่ละสถานที่ (ชั่วโมง/วัน.) (ถ้า 30 นาทีให้ระบุ 0.5 ชม.เป็นต้น)
☐ 1.บ้าน	
☐ 2.ที่ทำงาน	
☐ 3.โรงเรียน	
☐ 4. บนรถ	
☐ 5.อื่นๆ โปรดระบุ _____	

29. ทำทางในการใช้งานสมาร์ทโฟน ที่บ่อยที่สุด (เลือกตอบได้เพียง 1 ตัวเลือก)

ทำทางการใช้งานสมาร์ทโฟนที่ทำบ่อยที่สุด	ระยะเวลาใช้สมาร์ทโฟนในแต่ละ ทำทาง (ชั่วโมง/วัน.) (ถ้า 30 นาทีให้ระบุ 0.5 ชม. เป็นต้น)
☐ 1. ทำนั่ง	
☐ 2. ทำยืน	
☐ 3. ทำนอน	
☐ 4. อื่นๆ โปรดระบุ _____	

30. ลักษณะการวางสมาร์ทโฟนในการใช้งานหรือกิจกรรมที่ทำเป็นประจำ ขณะอยู่ในท่าทางนั่ง (เลือกคำตอบที่ทำบ่อยที่สุด)

- ☐ 1. ถือสมาร์ทโฟนไว้กับมือ
- ☐ 2. วางบนโต๊ะ
- ☐ 3. วางบนตัก

31. ลักษณะการวางสมาร์ทโฟนในการใช้งานหรือกิจกรรมที่ทำเป็นประจำ ขณะอยู่ในท่าทางยืน (เลือกคำตอบที่ทำบ่อยที่สุด)

- ☐ 1. ถือสมาร์ทโฟนไว้ระดับสายตา
- ☐ 2. ถือสมาร์ทโฟนไว้ระดับต่ำสายตา
- ☐ 3. อื่นๆ โปรดระบุ _____

32. ลักษณะการวางสมาร์ทโฟนในการใช้งานหรือกิจกรรมที่ทำเป็นประจำ ขณะอยู่ในท่าทางนอน (เลือกคำตอบที่ทำบ่อยที่สุด)

- ☐ 1. นอนหงาย
- ☐ 2. นอนคว่ำ
- ☐ 3. อื่นๆ โปรดระบุ _____

33. มือข้างที่คุณถนัดใช้ในการถือสมาร์ทโฟนขณะใช้งานสมาร์ทโฟน (เลือกคำตอบที่ทำบ่อยที่สุด)

- ☐ 1. ซ้าย
- ☐ 2. ขวา
- ☐ 3. ทั้งสองข้าง

34. นิ้วที่คุณใช้พิมพ์แป้นบนสมาร์ทโฟน (เลือกตอบได้เพียง 1 ตัวเลือก จากกิจกรรมที่ทำบ่อยที่สุด)

- ☐ 1. นิ้วโป้งซ้าย
☐ 2. นิ้วโป้งขวา
☐ 3. นิ้วโป้งทั้งสองข้าง
☐ 4. นิ้วชี้ซ้าย
☐ 5. นิ้วชี้ขวา
☐ 6. นิ้วชี้ทั้งสองข้าง
☐ 7. นิ้วอื่นๆ โปรดระบุ _____

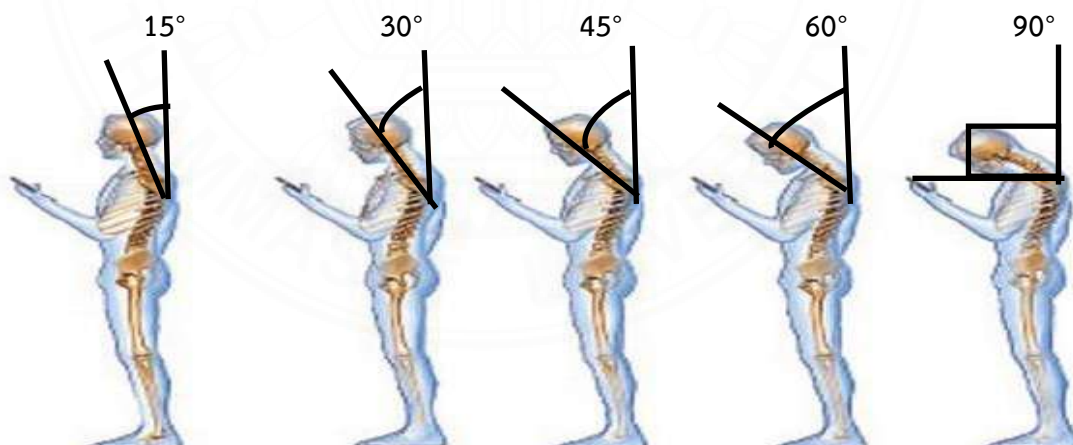
35. ในช่วงเวลาและสภาวะใด ที่คุณใช้งานสมาร์ทโฟนมากที่สุด

- ☐ 1. กลางวัน กลางแจ้ง
☐ 2. กลางวัน ในที่ร่ม เปิดไฟ
☐ 3. กลางวัน ในที่ร่ม ปิดไฟ
☐ 4. กลางคืน ปิดไฟ
☐ 5. กลางคืน เปิดไฟ

36. ระยะห่างจากตาของคุณถึงแป้นพิมพ์สมาร์ทโฟน _____ เซนติเมตร

37. ขณะใช้งานสมาร์ทโฟน ท่าทางในการก้มมองจอสมาร์ทโฟนของคุณ อยู่ในท่าทางใด

- ☐ 1. ท่าทางไม่ก้มศีรษะ โดยยกสมาร์ทโฟนอยู่ในระดับสายตา
☐ 2. ก้ม 15 องศา ☐ 3. ก้ม 30 องศา ☐ 4. ก้ม 45 องศา ☐ 5. ก้ม 60 องศา ☐ 6. ก้ม 90 องศา



ส่วนที่ 3 ลักษณะอาการปวดคอจากการใช้สมาร์ทโฟน

38.มีอาการปวดบริเวณคอ บ่า และไหล่ ในช่วง 12 เดือน หรือไม่

- ☐ 1. เคย ระบุบริเวณ _____
- ☐ 2. ไม่เคย

39.มีอาการปวดบริเวณคอ บ่า และไหล่ ในช่วง 3 เดือน หรือไม่

- ☐ 1. เคย ระบุบริเวณ _____
- ☐ 2. ไม่เคย

40.ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา ยังมีอาการปวดบริเวณคอ บ่า และไหล่ ดังกล่าวอยู่หรือไม่

- ☐ 1. มี
- ☐ 2. ไม่มี

41.อาการปวดบริเวณคอ บ่า และไหล่ คุณคิดว่ามีสาเหตุมาจากการใช้สมาร์ทโฟน หรือไม่

- ☐ 1. มีความสัมพันธ์
- ☐ 2. ไม่มีความสัมพันธ์
- ☐ 3. ไม่ทราบ

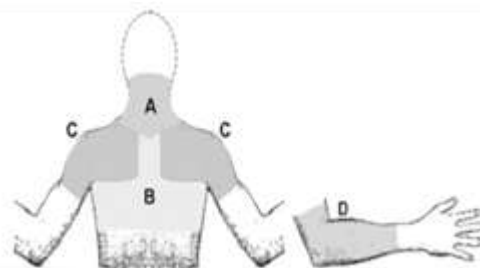
42.อาการปวดบริเวณคอ บ่า และไหล่ ที่เกิดขึ้นในช่วง 7 วันที่ผ่านมาเกิดขึ้นเวลาใด

- ☐ 1. ก่อนการใช้สมาร์ทโฟน
- ☐ 2. ระหว่างการใช้สมาร์ทโฟน
- ☐ 3. หลังการใช้สมาร์ทโฟนทันที
- ☐ 4. หลังการใช้สมาร์ทโฟนมากกว่า 30 นาที
- ☐ 5. เวลาอื่นๆ โปรดระบุ _____

(เช่นหลังตื่นนอน หรือ หลังตื่นนอนหลายชั่วโมงโดยยังไม่ได้มีการใช้สมาร์ทโฟน เป็นต้น)

- ☐ 6. ไม่มีอาการปวดภายใน 7 วันที่ผ่านมา

43. จงระบุตำแหน่ง และ ระดับอาการ ปวด ลำ หรือ เมื่อย บริเวณลำตัวส่วนบน ในช่วง 7 วัน, 3 เดือน และ 12 เดือนที่ผ่านมา



โดยใช้เกณฑ์ดังนี้ จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน

ระดับความเจ็บปวด 0 คะแนน หมายถึง ในขณะนี้ฉันไม่มีอาการปวดเลย

ระดับความเจ็บปวด 1-3 คะแนน หมายถึง ในขณะนี้ฉันมีอาการปวดเล็กน้อย

ระดับความเจ็บปวด 4-6 คะแนน หมายถึง ในขณะนี้ฉันมีอาการปวดปานกลาง

ระดับความเจ็บปวด 7-10 คะแนน หมายถึง ในขณะนี้ฉันมีอาการปวดอย่างรุนแรง

จงวงกลม O บนตัวเลขระดับความเจ็บปวดในแต่ละตำแหน่งของลำตัวส่วนบน และระยะเวลาที่เจ็บปวด

บริเวณ / ระดับความปวด (คะแนน) ในแต่ละช่วงเวลา	7 วันที่ผ่านมา	3 เดือนที่ผ่านมา	12 เดือนที่ผ่านมา
บริเวณ A คอ	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10
บริเวณ B หลังส่วนบน	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10
บริเวณ C ไหล่ซ้าย ไหล่ขวา	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10
	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10
บริเวณ D ข้อศอกซ้าย ข้อศอกขวา	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10
	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10

44. ลักษณะของอาการปวดที่เกิดขึ้นบริเวณคอ/ไหล่

- ☐ 1. ปวดเป็นช่วงๆ ตามกิจกรรมที่ใช้งานสมาร์ตโฟน อาการปวดไม่รบกวนเวลานอนตอนกลางคืน
- ☐ 2. ปวดตลอดเวลาที่ทำกิจกรรมที่ใช้งานสมาร์ตโฟน อาการปวดรบกวนเวลานอนตอนกลางคืน
- ☐ 3. ปวดตลอดเวลา แม้ในขณะหยุดพัก และรบกวนเวลานอนตอนกลางคืน
- ☐ 4. อื่นๆ โปรดระบุ _____

45.คุณได้รับการรักษาอาการดังกล่าวหรือไม่ อย่างไร

- ☐ 1. ไม่ได้รับการรักษา (ข้ามไปทำส่วนที่ 4 แบบสอบถาม NDI)
- ☐ 2. ได้รับการรักษา (ตอบ ข้อ 46.)

46.การรักษาที่เคยได้รับ

- ☐ 1. พบแพทย์
- ☐ 2. พบนักกายภาพบำบัด
- ☐ 3. นวดโดยหมอนวดหรือผู้มีความรู้ทักษะในการนวด
- ☐ 4. นวดด้วยตัวเองหรือผู้ที่ไม่มีความรู้ทักษะในการนวด
- ☐ 5. ประคบร้อน/เย็น
- ☐ 6. ชี้อยาทา
- ☐ 7. ชี้อยาทานเอง
- ☐ 8. อื่นๆ โปรดระบุ _____

ตรวจสอบการให้ข้อมูลโดย _____



ส่วนที่ 4

ดัชนีวัดความบกพร่องความสามารถของคอ (Neck Disability Index)

แบบสอบถามนี้ใช้ในการประเมินผลกระทบของอาการปวดคอที่มีต่อความสามารถในการจัดการชีวิตประจำวันของท่าน โปรดเลือกข้อที่ตรงกับอาการและความสามารถของท่านมากที่สุดเพียงข้อเดียว และกรุณาให้ข้อมูลในทุกข้อ

ข้อที่ 1 ความรุนแรงของอาการปวด

- ☐ ในขณะนี้ไม่มีอาการปวด
- ☐ ในขณะนี้มีอาการปวดเพียงเล็กน้อย
- ☐ ในขณะนี้มีอาการปวดปานกลาง
- ☐ ในขณะนี้มีอาการปวดค่อนข้างมาก
- ☐ ในขณะนี้มีอาการปวดมาก
- ☐ ในขณะนี้มีอาการปวดมากที่สุดเท่าที่จะจินตนาการได้

ข้อที่ 2 การดูแลตนเอง (เช่น อาบน้ำ/ชำระล้างร่างกาย แต่งตัว เป็นต้น)

- ☐ สามารถทำเองได้ตามปกติ โดยไม่ทำให้อาการปวดเพิ่มขึ้น
- ☐ สามารถทำเองได้ตามปกติ แต่มีอาการปวดเพิ่มขึ้น
- ☐ การทำเองทำให้มีอาการปวด จึงทำให้ต้องทำอย่างช้า ๆ และระมัดระวัง
- ☐ ทำเองได้เป็นส่วนใหญ่ แต่จะต้องการความช่วยเหลืออยู่บ้าง
- ☐ ต้องการความช่วยเหลือในการดูแลตนเองเกือบทั้งหมด ทุกวัน
- ☐ ไม่สามารถแต่งตัวได้เอง อาบน้ำ/ชำระล้างร่างกายเองได้ด้วยความยากลำบาก และ

ต้องอยู่คนเดียว

ข้อที่ 3 การยกของ

- ☐ สามารถยกของหนักได้ โดยไม่มีอาการปวดเพิ่มขึ้น
- ☐ สามารถยกของหนักได้ แต่มีอาการปวดเพิ่มขึ้น
- ☐ อาการปวดทำให้ไม่สามารถยกของหนักขึ้นจากพื้นได้ แต่สามารถยกได้หากของนั้น อยู่

ในที่ที่เหมาะสม เช่น บนโต๊ะ

- ☐ อาการปวดทำให้ไม่สามารถยกของหนักขึ้นจากพื้นได้ แต่สามารถยกได้หากของนั้น

มีน้ำหนักเบาถึงปานกลาง และจัดวางอยู่ในที่ที่เหมาะสม

- ☐ สามารถยกของที่มีน้ำหนักเบาๆ ได้
- ☐ ไม่สามารถยก/ถือ/หิ้ว/แบก/อุ้ม หรือสะพายสิ่งของใด ๆ ได้เลย

หัวข้อที่ 4 การอ่าน

- ☐ สามารถอ่านได้มากตามที่ต้องการ โดยไม่มีอาการปวดคอ
- ☐ สามารถอ่านได้มากตามที่ต้องการ โดยมีอาการปวดคอเพียงเล็กน้อย
- ☐ สามารถอ่านได้มากตามที่ต้องการ โดยมีอาการปวดคอปานกลาง
- ☐ ไม่สามารถอ่านได้มากตามที่ต้องการ เพราะมีอาการปวดคอปานกลาง
- ☐ แทบจะไม่สามารถอ่านได้เลยเพราะมีอาการปวดคอมาก
- ☐ ไม่สามารถอ่านได้เลย

ข้อที่ 5 อาการปวดศีรษะ

- ☐ ไม่มีอาการปวดศีรษะเลย
- ☐ มีอาการปวดศีรษะเพียงเล็กน้อย และนาน ๆ ครั้ง
- ☐ มีอาการปวดศีรษะปานกลาง และนาน ๆ ครั้ง
- ☐ มีอาการปวดศีรษะปานกลาง และบ่อยครั้ง
- ☐ มีอาการปวดศีรษะมาก และบ่อยครั้ง
- ☐ มีอาการปวดศีรษะเกือบตลอดเวลา

ข้อที่ 6 การตั้งสมาธิ

- ☐ สามารถตั้งสมาธิได้อย่างที่ต้องการ โดยไม่มีความยากลำบาก
- ☐ สามารถตั้งสมาธิได้อย่างที่ต้องการ โดยมีความยากลำบากเพียงเล็กน้อย
- ☐ มีความยากลำบากปานกลางในการตั้งสมาธิเมื่อต้องการ
- ☐ มีความยากลำบากอย่างมากในการตั้งสมาธิเมื่อต้องการ
- ☐ มีความยากลำบากมากที่สุดในการตั้งสมาธิเมื่อต้องการ
- ☐ ไม่สามารถตั้งสมาธิได้เลย

ข้อที่ 7 การทำงาน

- ☐ สามารถทำงานได้มากตามที่ต้องการ
- ☐ สามารถทำงานประจำได้เท่านั้น ไม่มากไปกว่านั้น
- ☐ สามารถทำงานประจำได้เกือบทั้งหมด แต่ไม่มากไปกว่านั้น
- ☐ ไม่สามารถทำงานประจำได้เลย
- ☐ แทบจะทำงานอะไรไม่ได้เลย
- ☐ ไม่สามารถทำงานอะไรได้เลย

ข้อที่ 8 การขับชี่รด

- ☐ สามารถทำได้โดยไม่มีอาการปวดคอ
- ☐ สามารถทำได้นานตามที่ต้องการ โดยมีอาการปวดคอเพียงเล็กน้อย
- ☐ สามารถทำได้นานตามที่ต้องการ โดยมีอาการปวดคอปานกลาง
- ☐ ไม่สามารถทำได้นานตามที่ต้องการ เพราะมีอาการปวดคอปานกลาง
- ☐ แทบจะทำได้เลย เพราะมีอาการปวดคอมาก
- ☐ ไม่สามารถทำได้เลย

ข้อที่ 9 การนอนหลับ

- ☐ ไม่มีความยากลำบากในการนอนหลับ
- ☐ การนอนหลับถูกรบกวนเพียงเล็กน้อย (นอนไม่หลับน้อยกว่า 1 ชั่วโมง)
- ☐ การนอนหลับถูกรบกวนเล็กน้อย (นอนไม่หลับ 1-2 ชั่วโมง)
- ☐ การนอนหลับถูกรบกวนปานกลาง (นอนไม่หลับ 2-3 ชั่วโมง)
- ☐ การนอนหลับถูกรบกวนเป็นอย่างมาก (นอนไม่หลับ 3-5 ชั่วโมง)
- ☐ การนอนหลับถูกรบกวนอย่างสิ้นเชิง (นอนไม่หลับ 5-7 ชั่วโมง)

ข้อที่ 10 กิจกรรมนั้นหนาแน่น/การพักผ่อนหย่อนใจ

- ☐ สามารถทำกิจกรรมทุกอย่างได้ โดยไม่มีอาการปวดคอเลย
- ☐ สามารถทำกิจกรรมทุกอย่างได้ แต่มีอาการปวดคอบ้าง
- ☐ สามารถทำกิจกรรมได้เป็นส่วนใหญ่ แต่ไม่ทั้งหมด เพราะมีอาการปวดคอ
- ☐ สามารถทำกิจกรรมได้เพียงบางอย่าง เพราะมีอาการปวดคอ
- ☐ แทบจะทำกิจกรรมต่าง ๆ ไม่ได้เลย เพราะมีอาการปวดคอ
- ☐ ไม่สามารถทำกิจกรรมใด ๆ ได้เลย

หมายเหตุ

คะแนนเต็มทั้งหมดเท่ากับ 50 คะแนน แต่ละข้อมีช่วงคะแนน 0-5

คะแนนรวม 0-4 หมายถึง ไม่มีการรบกวนต่อความสามารถในการจัดการชีวิตประจำวัน,

5-14 หมายถึง รบกวนน้อย

15-24 หมายถึง รบกวนปานกลาง

25-34 หมายถึง รบกวนมาก

>35 หมายถึง รบกวนอย่างสมบูรณ์

(Vernon and Mior, 1991)

ส่วนของผู้วิจัย

คะแนนที่ได้ / 50 เปอร์เซนต์ที่ได้ (คะแนน x 2) %

ผลการประเมิน.....

ประเมินโดย.....

ภาคผนวก ข.

ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลในการศึกษาระยะที่ 1

No. _____

แบบบันทึกผลการตรวจประเมินภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า และผลการทดสอบสมรรถภาพ
กล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน

ชื่อ.....นามสกุล.....เพศ.....อายุ.....

การตรวจประเมินและทดสอบ	รูปแบบการทดสอบ	ผลการทดสอบ		
		1	2	Avg.
1. Angle of FHP. (degree)	CRANIOVERTEBRAL ANGLE			
	Head tilt			
	Shoulder angle			
2.Muscle Strength (Force : N.m)	Flexion			
	Extension			
	Side bending (L)			
	Side bending (R)			
	Middle Trapezius (L)			
	Middle Trapezius (R)			
	Rhomboid (L)			
	Rhomboid (R)			
3.Muscle Endurance (Time:sec)	Lower Trapezius (L)			
	Lower Trapezius (R)			
	Flexion			
	Extension			

4.Muscle Length (Lg : cm.)	Lattissimus dorsi (L)			
	(R)			
	Pectominus minor (L)			
	(R)			

ผู้บันทึกผลการทดสอบ

CRANIOVERTEBRAL ANGLE..... วันที่ทำการทดสอบ.....

Muscle Strength..... วันที่ทำการทดสอบ.....

Muscle Endurance วันที่ทำการทดสอบ

Muscle Length :..... วันที่ทำการทดสอบ.....

ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลในการศึกษาระยะที่ 2

☐

FHP.

☐

Normal

No. _____

แบบบันทึกผลการตรวจประเมินภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า และผลการทดสอบสมรรถภาพ
กล้ามเนื้อลำตัวและรยางค์ส่วนบน

ชื่อ.....นามสกุล.....

เพศ.....อายุ.....นักศึกษาชั้นปีที่.....คณะ.....

การตรวจประเมินและทดสอบ	รูปแบบการทดสอบ	ผลการทดสอบ			
		Pre-test (avg)	Post-test (1)	Post-test (2)	Post-test (avg)
1.Angle of FHP (degree)	CRANIOVERTEBRAL ANGLE				
	Head tilt				
	Shoulder angle				
2.Muscle Strength (Force : N.m)	Flexion				
	Extension				
3.Muscle Endurance (Time:sec)	Flexion				
	Extension				
4.Muscle Length (Lg : cm.)	Lattissimus dorsi (Lt)				
	Lattissimus dorsi (Rt.)				
	Pectominus minor (Lt.)				
	Pectominus minor (Rt.)				

ผู้บันทึกผลการทดสอบ

CRANIOVERTEBRAL ANGLE วันที่ทำการทดสอบ.....

Muscle Strength :..... วันที่ทำการทดสอบ.....

Muscle Endurance วันที่ทำการทดสอบ.....

Muscle Length :..... วันที่ทำการทดสอบ.....

ภาคผนวก ค

ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลในการศึกษาระยะที่ 2

VDO

Leaflet

No. _____

แบบบันทึกผลการตรวจติดตามการออกกำลังกายด้วยตนเองของผู้เข้าร่วมประเมินของผู้ที่มีภาวะ
ศีรษะยื่นไปข้างหน้า

ชื่อ.....นามสกุล.....

เพศ.....อายุ.....นักศึกษาชั้นปีที่.....คณะ.....

ครั้งที่/ สัปดาห์	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 5	สัปดาห์ที่ 6	หมายเหตุ
ครั้งที่ 1							
ครั้งที่ 2							
ครั้งที่ 3							
บันทึกผล การ ติดตาม							

หมายเหตุ : ให้บันทึกวันที่ที่ผู้ร่วมประเมินทำการออกกำลังกายด้วยตนเองตามสื่อที่ให้

ภาคผนวก ง.

ผลการทดสอบความน่าเชื่อถือ (Reliability) ของแบบสอบถามงานวิจัย
แบบสอบถามเรื่องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภาวะศีรษะยื่นไปข้างหน้า
Forward Head posture กับ สมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวและร่างกายส่วนบน ใน
นักศึกษามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กับการใช้สมาร์ทโฟน
ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินแบบสอบถาม 4 ท่านดังนี้

1. อ.ดร.ภัทริยา อินโทโล่ คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
2. ผศ. นริศ เจริญพร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
3. ดร.นพ.ชนนท์ กองกมล คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ประเมินผลความสอดคล้อง IQC ผลดังนี้

คำถามส่วนที่ 1 (ข้อ 1-20) ค่า IOC รวมเท่ากับ $IOC = \frac{\sum R}{N} = 37/45 = 0.822$

คำถามส่วนที่ 2 (ข้อ 21-36) ค่า IOC รวมเท่ากับ $IOC = \frac{\sum R}{N} = 32/48 = 0.66$

คำถามส่วนที่ 3 (ข้อ 37-45) ค่า IOC รวมเท่ากับ $IOC = \frac{\sum R}{N} = 24/27 = 0.88$

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญในการปรับแก้แบบสอบถาม

- 1.ดร.นพ.ชนนท์ระบุว่าไม่ควรระบุชื่ออาสาสมัครในทุก เอกสารที่เป็นข้อมูลอาสาสมัคร (คำถามข้อ 1)
- 2.อ.นริศแนะนำให้แค่เบอร์โทร และ email ก็เพียงพอ (คำถามข้อ 9)
- 3.ดร.นพ.ชนนท์แนะนำให้ ควรสอบถามถึงยาที่ใช้ ถ้ามีโรคประจำตัว (คำถามข้อ 10)
- 4.อ.ภัทริยาแนะนำให้ควรเพิ่มหลังส่วนล่างด้วยเนื่องจากใน body chart ในข้อคำถามทำยามีระบุ และการมีปัญหาเกี่ยวกับหลังส่วนล่างจะส่งผลต่อ spine ด้านบนด้วยอาจทำให้ปวดง่ายขึ้นถ้าใช้ smartphone เวลาเท่ากัน (คำถามข้อ 11)
- 5.อ.ภัทริยาแนะนำให้เพิ่มตามเหตุผลในข้อคำถามข้อ 11 (คำถามข้อ 12)

6. นพ.ชนนธ์ชี้แจงว่าการออกกำลังกายไม่ทราบ intensity และไม่ทราบชนิดว่าเป็น cardiopulmonary fitness แต่ไม่มี muscle flexibility หรือ endurance อาจเป็น bias หรือ confounder ของปัญหาได้ (คำถามข้อ 13)

7. ดร.นพ.ชนนธ์ แนะนำทำเป็น exposure matrix

อ.ภทริยาให้พิจารณา ถ้าเล่นเกมคอมพิวเตอร์อยู่ในข้อใด

อนริศแนะนำให้เก็บกิจกรรมหลักโดยเปรียบเทียบการใช้คอมพิวเตอร์กับสมาร์ทโฟน (คำถามข้อ 14)

8. ดร.นพ.ชนนธ์ แนะนำทำเป็น exposure matrix

อนริศแนะนำว่าควรเก็บแยกแต่ละกิจกรรม (คำถามข้อ 15)

9. ดร.นพ.ชนนธ์ชี้แจงว่ายากต่อการใช้ เพราะสายตาที่วัด ไม่ทราบว่าวัดตั้งแต่เมื่อไหร่ ถ้าวัดนานแล้ว อาจบอกสภาวะปัจจุบันไม่ได้และถึงแม้จะสั้นอาจสับสน ไม่ยอมใส่แว่น หรือมีการพยายาม compensate เพื่อให้ได้ accommodation ด้วย posture ก็ได้เช่นกัน (คำถามข้อ 16)

10. ดร.นพ.ชนนธ์ให้ข้อคิดเห็นเช่นเดียวกับข้อ 16 (คำถามข้อ 17)

11. ดร.นพ.ชนนธ์แนะนำว่าการส่ายกระดูกสันหลังทั้งส่ายด้านข้าง ด้านหลัง น่าจะวัดเป็น exposure matrix อ.ภทริยาชี้แจงว่ามีงานวิจัยที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ปวดไหล่เพราะหิ้วกระเป๋า laptop ด้วยควรถามการส่ายกระดูกสันหลังส่ายข้างใดประกอบ หรือสัมพันธ์กับข้างที่มีอาการปวดสาเหตุจากการใช้ IT (คำถามข้อ 19)

12. ดร.นพ.ชนนธ์แนะนำว่าควรถามองศาการเอียงเบาและจักรยานยนต์อย่างปึกโป๊ะมีความเสี่ยงหรือไม่

(คำถามข้อ 20)

13. อ.ภทริยาแนะนำว่าบางคนมีสมาร์ทโฟน 2 เครื่องควรเพิ่ม item ให้ระบุ หรือเลือกที่ใช้งานบ่อยที่สุด ดร.นพ.ชนนธ์ชี้แจงว่ากรณีคนที่ใช้สมาร์ทโฟนใช้มากกว่า 1 เครื่องจะประเมินอย่างไร (คำถามข้อ 21)

14. ดร.นพ.ชนนธ์แนะนำว่าข้อนี้ยากแก่การตอบควรเอาข้อมูลที่ได้จากข้อบน (ข้อ 21) มาหาข้อมูลเอง โดยผู้วิจัย (คำถามข้อ 22)

15. อ.ภทริยาชี้แจงว่ามีงานสำรวจพบว่าคนไทยใช้ Facebook, Line และ Instagram มากที่สุด ควรแยกลงไปข้อตัวเลือก 1-6. ให้เห็นชัดเจน

อนริศแนะนำว่าน่าจะมีคำถามที่เก็บข้อมูลระยะเวลาที่ใช้งานต่อวันในแต่ละกิจกรรม

ดร.นพ.ชนนธ์แนะนำให้ทำเป็น exposure matrix ถามเฉลี่ยต่อ 24 ชั่วโมง (คำถามข้อ 24)

16. ดร.นพ.ชนนธ์แนะนำให้ทำเป็น exposure matrix (คำถามข้อ 25)

17. ดร.นพ.ชนนธ์แนะนำให้ทำเป็น exposure matrix (คำถามข้อ 26)

18. ดร.นพ.ชนนธ์แนะนำให้ทำเป็น exposure matrix (คำถามข้อ 27)

- 19.ดร.นพ.ชนนธ์ แนะนำให้ทำเป็น exposure matrix (คำถามข้อ 28)
- 20.อ.นริศแจ้งว่ากิจกรรมข้อนี้สื่อมาจากข้อ 24 หรือไม่
เพราะแต่ละกิจกรรมจะออกแบบโปรแกรมหน้าจอไม่เหมือนกัน
ดร.นพ.ชนนธ์แนะนำให้ทำเป็น exposure matrix (คำถามข้อ 29)
- 21.อ.นริศแจ้งว่าต้องการเชื่อมโยงกับข้อ 24 หรือไม่ แต่ละกิจกรรมใช้เวลานานต่อเนื่องเท่าไร
ดร.นพ.ชนนธ์แนะนำให้ทำเป็น exposure matrix (คำถามข้อ 30)
- 22.อ.ภัทริยา แนะนำควรถาม นานกี่...นาที่ และ ก็ครั้งต่อวัน (บางคนเล่น on off ไม่นานแต่เล่น
ย่อยหรือเล่นนานแต่ครั้งเดียว (คำถามข้อ 31)
- 23.อ.นริศแนะนำว่าควรจะถามทีเดียวเลยว่าคุณใช้อุปกรณ์ต่อไปนี้มากน้อยเท่าไร ต่อวันเปรียบเทียบ
เป็นสัดส่วนกับเวลา รวมถึงสมาร์ทโฟน เพราะจะได้ทราบว่าใช้อุปกรณ์ใดเป็นหลัก ซึ่งจะรวมกับข้อ
33 ได้ ดร.นพ.ชนนธ์แนะนำให้ทำเป็น exposure matrix (คำถามข้อ 32)
- 24.อ.ภัทริยาชี้แจงว่าคำถาม during weekday กับ during weekend อาจจะได้คำตอบต่างกัน
ดร.นพ.ชนนธ์แนะนำให้ทำเป็น exposure matrix (คำถามข้อ 33)
- 25.อ.นริศชี้แจงว่าคำถามยากมาก ถ้าใช้ในที่มืด หน้าจอสว่างจะตอบอย่างไร ถ้าเป็นไปได้ถ่ายภาพ
เบื้องต้น ซึ่งสามารถใช้ตอบได้ในข้อ 34-36 ควรระบุกิจกรรมหลักที่ทำ
ดร.นพ.ชนนธ์ ทราบได้อย่างไรจากการประมาณหรือใช้อุปกรณ์วัด (คำถามข้อ 34)
- 26.ดร.นพ.ชนนธ์ ถามว่าทราบได้อย่างไรจากการประมาณหรือการใช้อุปกรณ์วัด (คำถามข้อ 35)
- 27.อ.ภัทริยา แนะนำคำอธิบายเหนือรูปควรเป็นภาษาไทย และหน่วยควรเป็นกิโลกรัม
อ.นริศแนะนำว่าจะแสดงแค่ว่าจะสื่อได้มากกว่า ถ้าอยากต่อการประมาณ ใส่ลักษณะการก้ม
กำกับภาพ คอตั้งตรง ก้มเล็กน้อย ก้มปานกลาง ก้มมาก ก้มมากที่สุด เป็นต้น
ดร.นพ.ชนนธ์ถามว่าให้ผู้ประเมิน ประเมินอย่างไร (คำถามข้อ 36)
- 28.อ.นริศแนะนำว่า ความสัมพันธ์น่าจะใช้คำว่า มีสาเหตุมาจากการใช้สมาร์ทโฟน หรือมีความ
เกี่ยวข้องกับการใช้สมาร์ทโฟน (คำถามข้อ 40)
29. อ.นริศชี้แจงว่าคำตอบไม่อยู่ใน 4 ข้อนี้จะตอบอย่างไร เช่น ขณะตื่นนอน หรือหลังจากนั้นหลาย
ชั่วโมง (คำถามข้อ 41)
- 30.อ.ภัทริยา แนะนำว่าควรปรับคำที่อยู่ใน column แรกดังนี้ ข้อ 6 จังหวะตำแหน่งและระดับอาการ
ปวด ลำ หรือ เมื่อย บริเวณลำตัวส่วนบน และควรตัดรูปของคอป่าไหล่ หลังส่วนล่างและแขนออก
อ.นริศแนะนำให้ทำเครื่องหมายระบายบนรูป ดร.นพ.ชนนธ์ต้องการทราบว่าประเมิน pain
intensity ด้วยวิธีใด VAS หรือ NPS (คำถามข้อ 42)
- 31.อ.นริศถามว่าตามกิจกรรมอะไร ที่ทำประจำหรือไม่ (คำถามข้อ 43)

32.อ.ภัทริยาแนะนำว่าให้ยาย ยาไปไว้ใกล้กัน ยาพา ยากิน และสามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อเพราะบางคนอาจดูแต่ตัวเองมากกว่า 1 ข้อ (คำถามข้อ 45)

นำข้อเสนอนี้จากผู้เชี่ยวชาญมาปรับแก้แบบสอบถามแล้วนำไปประเมินหาความน่าเชื่อถือผลดังนี้

การประเมินแบบสอบถามโดยการวัดความน่าเชื่อถือ (Reliability test)

ใช้วิธีการประเมินความน่าเชื่อถือแบบวัดซ้ำ (Test-Retest) เป็นการทดสอบเครื่องมือวัดกับกลุ่มเดียวกัน 2 ครั้ง ในเวลาต่างกันในที่นี้วัดในกลุ่ม 30 คนและวัดซ้ำครั้งที่ 2 โดยทิ้งระยะเวลาห่าง 1 สัปดาห์ แล้วนำผลที่ได้มาคำนวณหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ถ้าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงแสดงว่าเครื่องมือมีความน่าเชื่อถือสูง ซึ่งจากการประเมินแบบสอบถามโดยวัดความน่าเชื่อถือผลสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้ 0.992 ซึ่งแสดงว่าแบบสอบถามที่ใช้ในการศึกษาวิจัยมีความน่าเชื่อถือสูง

ภาคผนวก จ

ผลการทดสอบความน่าเชื่อถือ (Reliability) ของผู้วัด

1. คะแนนมาตรฐานในผู้ตรวจคนเดียวกันในการหาค่าตำแหน่งอ้างอิงกระดูก Left & right lateral epicondyle, Anterior superior iliac spine (ASIS), Posterior superior iliac spine (PSIS), Spinous process of C7, Left & right midpoint of acromion process and Left & right posterior tubercle of acromion process

การหาค่าความเหมือนของผู้ตรวจ 2 คน (Inter – rater reliability) โดยวิธีนี้จะเปรียบเทียบ % agreement ของผู้วิจัยกับผู้เชี่ยวชาญ โดยให้ผู้วิจัยเป็นผลการตรวจครั้งที่ 1 และผู้เชี่ยวชาญเป็นผลการตรวจครั้งที่ 2 จากนั้นเปรียบเทียบผู้วิจัยกับผู้เชี่ยวชาญ เกณฑ์ที่ยอมรับได้คือ ผู้ตรวจมี agreement ตรงกับผู้เชี่ยวชาญ 80% ขึ้นไป

- จุด Lateral epicondyle ให้กลุ่มตัวอย่างนอนหงาย คลำหาปุ่มกระดูกนูนทางด้านนอกของ humerus
- จุด Anterior superior iliac spine (ASIS) ให้กลุ่มตัวอย่างนอนหงายแขนแนบลำตัว ผู้วิจัยใช้มือคลำหาแนว iliac crest ทั้งสองข้างจากนั้นคลำตามแนวขอบกระดูกขึ้นมาทางด้านหน้า ตำแหน่ง ASIS จะอยู่บริเวณที่นูนที่สุดทางด้านหน้า
- จุด Posterior superior iliac spine (PSIS) ให้กลุ่มตัวอย่างนอนคว่ำแขนแนบลำตัว ผู้วิจัยใช้มือคลำหาแนว iliac crest ทั้งสองข้าง จากนั้นคลำออกมาทางด้านหลัง ปุ่มกระดูก PSIS จะอยู่บริเวณรอยบุ๋ม (dimples) ระหว่างเอวและก้นของแต่ละข้าง
- จุด Spinous process of C7 ให้กลุ่มตัวอย่างนั่งบนเก้าอี้และก้มศีรษะในแบบ cervical spine flexion โดยผู้วิจัยสังเกตปุ่มกระดูกที่ยื่นนูนออกมา แล้วใช้นิ้วชี้และนิ้วกลางสัมผัส ต่อจากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างเหยียดศีรษะ Cervical extension เพื่อสังเกตว่าปุ่มที่ใช้นิ้วจับสัมผัสนั้นเคลื่อนที่หรือไม่ ถ้าเป็นตำแหน่งที่ไม่เคลื่อนอยู่กับที่แสดงว่าเป็น C7 spinous process ให้ทำการ mark จุดดังกล่าว (ถ้าเป็นส่วนที่เคลื่อนไหว แสดงว่าเป็น C6 spinous process)
- จุด Midpoint of acromion process ให้กลุ่มตัวอย่างนั่งปล่อยแขนข้างลำตัว โดยผู้วิจัยจะใช้นิ้วกลางคลำที่ coracoid process of scapular นิ้วโป้งคลำที่บริเวณ Posterior tubercle of scapular ตำแหน่งของ Midpoint of acromion process จะอยู่กึ่งกลาง ตรวจสอบให้ผู้เข้าร่วมปล่อยแขนสบายๆ ผู้วิจัย Passive shoulder flexion/extension ตำแหน่งของ Midpoint of acromion process จะไม่เคลื่อนที่

- จุด Posterior tubercle of acromion process ให้กลุ่มตัวอย่างนอนหงาย แขนทั้งสองข้างแนบลำตัว หลังจากนั้นผู้วิจัยจะเริ่มคลำจาก root of scapular ไปตามแนว Spine of scapular จนสุดจะพบปุ่มกระดูก Posterior tubercle of acromion process

โดยให้ 0 = ผู้วิจัยมีผลตรวจไม่เหมือนกับผู้เชี่ยวชาญ

1 = ผู้วิจัยมีผลตรวจเหมือนกับผู้เชี่ยวชาญ

- = ไม่ได้ทำการตรวจประเมิน



ตารางแสดงคะแนนมาตรฐานในผู้ตรวจคนเดียวกับการหาค่าตำแหน่งอ้างอิงปุ่ม

กระดูก

ตารางที่ จ.1 คะแนนมาตรฐานในผู้ตรวจคนเดียวกับการหาค่าตำแหน่งอ้างอิงกระดูก Lt. & Rt. lateral epicondyle, ASIS, PSIS, Spinous process of C7, Lt. & Rt. midpoint of acromion process and Lt. & Rt. posterior tubercle of acromion process

กลุ่ม ตัวอย่าง	ผลการตรวจของผู้วิจัยเทียบกับผู้เชี่ยวชาญ								
	Lt. lateral epicondyle	Rt. Lateral epicondyle	ASIS	PSIS	C7	Lt. Midpoint of acromion process	Rt. Midpoint of acromion process	Lt. Posterior tubercle of acromion	Rt. Posterior tubercle of acromion
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
2	1	1	1	1	0	1	0	0	1
3	1	1	1	1	0	0	0	1	1
4	1	1	1	0	1	0	0	1	1
5	1	1	1	1	1	0	0	1	1
6	1	1	1	1	1	0	1	1	1
7	1	1	1	0	0	1	1	1	0
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	0	1	1	1	0
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	-	-	1	1	1	1	1	-	-
12	-	-	1	1	1	1	1	-	-
13	-	-	-	-	1	1	1	-	-
14	-	-	-	-	1	1	1	-	-
15	-	-	-	-	1	1	1	-	-
16	-	-	-	-	1	1	1	-	-
17	-	-	-	-	1	1	1	-	-
18	-	-	-	-	1	1	1	-	-
19	-	-	-	-	1	1	1	-	-
20	-	-	-	-	1	1	1	-	-
21	-	-	-	-	1	1	1	-	-
% agreement	100	100	100	83.33	80.95	80.95	80.95	80.00	80.00

2. ข้อมูลค่าความน่าเชื่อถือ (Intra-rater reliability) ของการประเมินมุม Craniovertebral angle โดยใช้โปรแกรม Kinovea

ผู้วิจัยทำการถ่ายภาพจากทางด้านข้าง และนำภาพที่ได้เข้าโปรแกรม Kinovea เพื่อคำนวณค่ามุม Craniovertebral angle โดยลากเส้นแนว Horizontal ให้ทำมุมกับเส้นที่ลากเชื่อมระหว่าง tragus of the ear และ spinous process of C7 ผู้วิจัยทำการวัดซ้ำสองครั้ง ระยะห่างของการวัดซ้ำเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ได้ค่ามุม Craniovertebral angle ดังนี้

ตารางที่ จ.2 ข้อมูลการประเมินมุม Craniovertebral angle โดยใช้โปรแกรม Kinovea

กลุ่มตัวอย่าง	Craniovertebral angle (degree) ครั้งที่ 1	Craniovertebral angle (degree) ครั้งที่ 2
1	43	41
2	45	42
3	27	25
4	51	47
5	48	48
6	44	48
7	54	51
8	48	49
9	48	45
10	39	44

จากการคำนวณค่ามุม Craniovertebral angle ในโปรแกรม Kinovea เพื่อดูค่ามุมที่ส่งผลต่อการเกิด Forward head posture จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน จำนวนสองครั้งพบว่ามี Intra-rater reliability (ICC3,1) อยู่ในเกณฑ์สูง (ICC = 0.98, 95%CI 0.93 – 1.00)

3. ข้อมูลค่าความน่าเชื่อถือ (Intra-rater reliability) ของการประเมินมุม Head tilt angle โดยใช้โปรแกรม Kinovea

ผู้วิจัยทำการถ่ายภาพจากทางด้านข้าง และนำภาพที่ได้เข้าโปรแกรม Kinovea เพื่อคำนวณค่ามุม Head tilt angle โดยลากเส้นแนว Horizontal ให้ทำมุมกับเส้นที่ลากเชื่อมระหว่าง tragus of the ear และ lateral canthus of the eye ผู้วิจัยทำการวัดซ้ำสองครั้ง ระยะห่างของการวัดซ้ำเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ได้ค่ามุม Head tilt angle ดังนี้

ตารางที่ จ.3 แสดงข้อมูลการประเมินมุม Head tilt angle โดยใช้โปรแกรม Kinovea

กลุ่ม ตัวอย่าง	Head tilt angle (degree) ครั้งที่ 1	Head tilt angle (degree) ครั้งที่ 2
1	43	42
2	25	20
3	25	23
4	23	20
5	21	20
6	16	17
7	33	30
8	28	22
9	30	30
10	28	24

จากการคำนวณค่ามุม Head tilt angle ในโปรแกรม Kinovea เพื่อดูค่ามุมที่ส่งผลต่อการเกิด Forward head posture จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน จำนวนสองครั้งพบว่ามี Intra-rater reliability (ICC3,1) อยู่ในเกณฑ์สูง (ICC = 0.94, 95%CI 0.76 – 0.99)

4. ข้อมูลค่าความน่าเชื่อถือ (Intra-rater reliability) ของการประเมินมุม Shoulder angle โดยใช้โปรแกรม Kinovea

ผู้วิจัยทำการถ่ายภาพจากทางด้านข้าง และนำภาพที่ได้เข้าโปรแกรม Kinovea เพื่อคำนวณค่ามุม shoulder angle โดยลากเส้นแนว Horizontal ให้ทำมุมกับเส้นที่ลากเชื่อมระหว่าง midpoint of acromion process และ spinous process of C7 ผู้วิจัยทำการวัดซ้ำสองครั้ง ระยะห่างของการวัดซ้ำเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ได้ค่ามุม shoulder angle ดังนี้

ตารางที่ จ.4 ข้อมูลการประเมินมุม Shoulder angle โดยใช้โปรแกรม Kinovea

กลุ่มตัวอย่าง	Shoulder angle (degree) ครั้งที่ 1	Shoulder angle (degree) ครั้งที่ 2
1	61	62
2	60	47
3	67	67
4	66	60
5	60	57
6	50	55
7	54	60
8	59	64
9	48	61
10	68	60
11	80	66
12	66	63
13	57	58
14	60	55
15	51	55

จากการคำนวณค่ามุม shoulder angle ในโปรแกรม Kinovea เพื่อดูค่ามุมที่ส่งผลต่อการเกิด Round shoulder posture จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน จำนวนสองครั้งพบว่ามี Intra-rater reliability (ICC3,1) อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง (ICC = 0.42, 95%CI -0.12 – 0.77)

5. ข้อมูลค่าความน่าเชื่อถือ (Intra-rater reliability) ของการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Neck flexor โดยใช้ Hand held dynamometer (HHD)

ผู้วิจัยทำการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Neck flexor โดยให้กลุ่มตัวอย่างออกแรงเกร็งต้านเครื่อง hand held dynamometer บันทึกค่าแรงที่มากที่สุด (Maximum force , N/F) ผู้วิจัยทำการวัดซ้ำสองครั้ง ระยะห่างของการวัดซ้ำเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ได้ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Neck flexor ดังนี้

ตารางที่ จ.5 ข้อมูลการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Neck flexor โดยใช้ Hand held dynamometer (HHD)

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Neck flexor (N/F) ครั้งที่ 1	ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Neck flexor (N/F) ครั้งที่ 2
1	11.20	11.80
2	12.40	12.20
3	12.10	13.00
4	12.20	13.00
5	14.20	13.00
6	12.40	12.60
7	12.00	11.20
8	15.50	14.00
9	13.20	13.80
10	15.30	11.60
11	16.30	12.80
12	14.20	12.50
13	13.00	13.70
14	12.30	11.60
15	11.60	12.20
16	11.90	12.30
17	12.00	11.80
18	11.10	12.40

กลุ่ม ตัวอย่าง	ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Neck flexor (N/F) ครั้งที่ 1	ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Neck flexor (N/F) ครั้งที่ 2
19	12.00	13.30
20	11.20	11.50
21	12.20	11.60
22	12.30	12.30

จากการคำนวณค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Neck flexor จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 22 คน จำนวน
สองครั้งพบว่ามี Intra-rater reliability (ICC3,1) อยู่ในเกณฑ์ต่ำ (ICC =0.32, 95%CI -0.11- 0.65)

6. ข้อมูลค่าความน่าเชื่อถือ (Intra-rater reliability) ของการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Neck extensor โดยใช้ Hand held dynamometer (HHD)

ผู้วิจัยทำการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Neck extensor โดยให้กลุ่มตัวอย่างออกแรงเกร็งด้านเครื่อง hand held dynamometer บันทึกค่าแรงที่มากที่สุด (Maximum force , N/F) ผู้วิจัยทำการวัดซ้ำสองครั้ง ระยะห่างของการวัดซ้ำเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ได้ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Neck extensor ดังนี้

ตารางที่ จ.6 ข้อมูลการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Neck extensor โดยใช้ Hand held dynamometer (HHD)

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าความแข็งแรงกล้ามเนื้อ Neck extensor (N/F) ครั้งที่ 1	ค่าความแข็งแรงกล้ามเนื้อ Neck extensor (N/F) ครั้งที่ 2
1	16.00	12.90
2	13.10	14.70
3	13.30	14.30
4	16.60	18.50
5	16.80	16.80
6	15.30	14.90
7	13.90	15.30
8	14.20	15.70
9	17.00	15.20
10	17.20	17.70
11	18.40	14.40
12	15.10	14.20
13	14.40	14.70
14	16.40	13.60
15	13.00	13.60
16	14.80	15.00
17	13.00	13.40

จากการคำนวณค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Neck extensor จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 17 คน
จำนวนสองครั้งพบว่า Intra-rater reliability (ICC3,1) อยู่ในเกณฑ์ต่ำ (ICC = 0.40, 95%CI -0.09
– 0.73)



7. ข้อมูลค่าความน่าเชื่อถือ (Intra-rater reliability) ของการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Neck lateral flexor โดยใช้ Hand held dynamometer (HHD)

ผู้วิจัยทำการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Neck lateral flexor โดยให้กลุ่มตัวอย่างออกแรงเกร็งด้านเครื่อง hand held dynamometer บันทึกค่าแรงที่มากที่สุด (Maximum force , N/F) ผู้วิจัยทำการวัดซ้ำสองครั้ง ระยะห่างของการวัดซ้ำเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ได้ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Neck lateral flexor ดังนี้

ตารางที่ จ.7 ข้อมูลการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Neck lateral flexor โดยใช้ Hand held dynamometer (HHD)

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าความแข็งแรงกล้ามเนื้อ Neck lateral flexor (N/F) ครั้งที่ 1	ค่าความแข็งแรงกล้ามเนื้อ Neck lateral flexor (N/F) ครั้งที่ 2
1	26.60	15.70
2	16.90	17.60
3	17.80	15.90
4	19.60	19.50
5	16.60	16.30
6	14.40	17.80
7	21.30	15.50
8	18.30	14.80
9	18.30	17.70
10	16.70	15.60
11	14.70	18.60
12	16.50	17.00
13	15.80	18.70
14	15.10	14.40
15	14.60	13.10
16	14.00	16.10
17	17.20	15.00
18	19.70	19.70

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าความแข็งแรงกล้ามเนื้อ Neck lateral flexor (N/F) ครั้งที่ 1	ค่าความแข็งแรงกล้ามเนื้อ Neck lateral flexor (N/F) ครั้งที่ 2
19	20.90	18.20
20	17.20	19.00
21	18.40	20.20
22	17.30	20.10

จากการคำนวณค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Neck lateral flexor จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 22 คน จำนวนสองครั้งพบว่ามี Intra-rater reliability (ICC3,1) อยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก (ICC = 0.08, 95%CI - 0.34 - 0.48)

8. ข้อมูลค่าความน่าเชื่อถือ (Intra-rater reliability) ของการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Middle trapezius โดยใช้ Hand held dynamometer (HHD)

ผู้วิจัยทำการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Middle trapezius โดยให้กลุ่มตัวอย่างออกแรงเกร็งด้านเครื่อง hand held dynamometer บันทึกค่าแรงที่มากที่สุด (Maximum force, N/F) ผู้วิจัยทำการวัดซ้ำสองครั้ง ระยะห่างของการวัดซ้ำเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ได้ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Middle trapezius ดังนี้

ตารางที่ จ.8 ข้อมูลการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Middle trapezius โดยใช้ Hand held dynamometer (HHD)

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าความแข็งแรงกล้ามเนื้อ Middle trapezius (N/F) ครั้งที่ 1	ค่าความแข็งแรงกล้ามเนื้อ Middle trapezius (N/F) ครั้งที่ 2
1	12.40	11.70
2	13.90	13.30
3	12.20	14.20
4	11.50	12.30
5	13.30	12.30
6	13.20	14.20
7	13.20	11.60
8	13.60	11.70
9	12.40	12.40
10	12.90	14.60
11	14.60	15.00
12	14.20	14.30
13	14.80	14.10
14	12.20	13.40
15	14.00	13.10
16	15.30	14.00
17	12.30	13.80

จากการคำนวณค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Middle trapezius จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 17 คน จำนวนสองครั้งพบว่า Intra-rater reliability (ICC3,1) อยู่ในเกณฑ์ต่ำ (ICC = 0.38, 95%CI -0.11 – 0.72)



9. ข้อมูลค่าความน่าเชื่อถือ (Intra-rater reliability) ของการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Lower trapezius โดยใช้ Hand held dynamometer (HHD)

ผู้วิจัยทำการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Lower trapezius โดยให้กลุ่มตัวอย่างออกแรงเกร็งด้านเครื่อง hand held dynamometer ประมาณ 6 วินาที บันทึกค่าแรงที่มากที่สุด (Maximum force , N/F) ผู้วิจัยทำการวัดซ้ำสองครั้ง ระยะห่างของการวัดซ้ำเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ได้ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Lower trapezius ดังนี้

ตารางที่ จ.9 ข้อมูลการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Lower trapezius โดยใช้ Hand held dynamometer (HHD)

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าความแข็งแรงกล้ามเนื้อ Lower trapezius (N/F) ครั้งที่ 1	ค่าความแข็งแรงกล้ามเนื้อ Lower trapezius (N/F) ครั้งที่ 2
1	13.10	10.90
2	11.00	11.80
3	12.00	13.70
4	11.50	11.90
5	12.10	11.70
6	13.40	12.40
7	11.80	12.10
8	11.70	12.30
9	12.20	12.80
10	13.50	13.00
11	14.60	16.60
12	14.50	13.60
13	13.30	13.70
14	12.20	11.70
15	11.00	12.10
16	11.50	12.40
17	11.70	11.90

จากการคำนวณค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Lower trapezius จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 17 คน
จำนวนสองครั้งพบว่า Intra-rater reliability (ICC3,1) อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง (ICC = 0.63, 95%CI
0.22 – 0.85)



10. ข้อมูลค่าความน่าเชื่อถือ (Intra-rater reliability) ของการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Rhomboid โดยใช้ Hand held dynamometer (HHD)

ผู้วิจัยทำการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Rhomboid โดยให้กลุ่มตัวอย่างออกแรงเกร็งต้านเครื่อง hand held dynamometer ประมาณ 6 วินาที บันทึกค่าแรงที่มากที่สุด (Maximum force, N/F) ผู้วิจัยทำการวัดซ้ำสองครั้ง ระยะห่างของการวัดซ้ำเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ได้ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Rhomboid ดังนี้

ตารางที่ จ.10 ข้อมูลการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Rhomboid โดยใช้ Hand held dynamometer (HHD)

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าความแข็งแรงกล้ามเนื้อ Rhomboid (N/F) ครั้งที่ 1	ค่าความแข็งแรงกล้ามเนื้อ Rhomboid (N/F) ครั้งที่ 2
1	22.00	17.80
2	16.50	14.60
3	20.80	16.50
4	15.00	15.80
5	18.70	12.70
6	15.70	16.50
7	17.70	14.20
8	14.60	13.40
9	12.50	11.90
10	14.80	13.70
11	16.00	18.90
12	17.20	13.70
13	20.70	18.50
14	14.40	14.60
15	17.00	11.90
16	15.50	15.00
17	17.80	15.30

จากการคำนวณค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Rhomboid จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 17 คน จำนวนสองครั้งพบว่า Intra-rater reliability (ICC3,1) อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง (ICC = 0.49, 95%CI 0.02 – 0.78)



11. ข้อมูลค่าความน่าเชื่อถือ (Intra-rater reliability) ของการประเมินความทนทานของกล้ามเนื้อ Neck flexor

ผู้วิจัยทำการประเมินความทนทานของกล้ามเนื้อ Neck flexor โดยให้กลุ่มตัวอย่างออกแรงเกร็งค้างในท่าก้มศีรษะและเก็บคางไว้ให้นานที่สุดเท่าที่ทำได้ ผู้วิจัยจับเวลาและบันทึกระยะเวลาเป็น วินาที (sec) ผู้วิจัยทำการวัดซ้ำสองครั้ง ระยะห่างของการวัดซ้ำเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ได้ค่าความทนทานของกล้ามเนื้อ Neck flexor ดังนี้

ตารางที่ จ.11 ข้อมูลการประเมินความทนทานของกล้ามเนื้อ Neck flexor

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าความทนทานกล้ามเนื้อ Neck flexor (sec) ครั้งที่ 1	ค่าความทนทานกล้ามเนื้อ Neck flexor (sec) ครั้งที่ 2
1	50.13	19.12
2	20.43	30.96
3	9.19	15.72
4	30.62	34.22
5	20.10	14.44
6	17.65	54.56
7	19.69	14.41
8	24.16	14.91
9	10.34	18.06
10	43.62	60.63
11	11.60	19.75
12	30.87	36.75
13	69.38	58.60
14	35.13	29.59
15	27.28	20.72
16	38.00	29.84
17	11.31	16.66
18	19.3	39.88
19	77.53	58.72

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าความทนทานกล้ามเนื้อ Neck flexor (sec) ครั้งที่ 1	ค่าความทนทานกล้ามเนื้อ Neck flexor (sec) ครั้งที่ 2
20	35.97	48.65
21	40.78	54.25

จากการคำนวณค่าความทนทานของกล้ามเนื้อ Neck flexor จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 21 คน จำนวนสองครั้งพบว่า Intra-rater reliability (ICC3,1) อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง (ICC = 0.65, 95%CI 0.31-0.84)

12. ข้อมูลค่าความน่าเชื่อถือ (Intra-rater reliability) ของการประเมินความทนทานของกล้ามเนื้อ Neck extensor

ผู้วิจัยทำการประเมินความทนทานของกล้ามเนื้อ Neck extensor โดยให้กลุ่มตัวอย่างออกแรงเกร็งค้างในท่าศีรษะชนานกับพื้นและเก็บค่า โดยมือน้ำหนักถ่วง 2 กิโลกรัมบริเวณกึ่งกลางศีรษะ ไว้ให้นานที่สุดเท่าที่ทำได้ ผู้วิจัยจับเวลาและบันทึกระยะเวลาเป็น วินาที(sec) ผู้วิจัยทำการวัดซ้ำสองครั้ง ระยะห่างของการวัดซ้ำเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ได้ค่าความทนทานของกล้ามเนื้อ Neck extensor ดังนี้

ตารางที่ จ.12 ข้อมูลการประเมินความทนทานของกล้ามเนื้อ Neck extensor

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าความทนทานกล้ามเนื้อ Neck extensor (sec) ครั้งที่ 1	ค่าความทนทานกล้ามเนื้อ Neck extensor (sec) ครั้งที่ 2
1	129.84	130.35
2	98.31	112.40
3	84.68	61.69
4	92.47	107.12
5	51.47	56.32
6	135.25	121.72
7	29.35	54.00
8	82.53	113.37
9	76.53	128.60
10	207.50	234.59
11	64.22	75.62
12	47.90	102.09
13	109.66	66.79
14	239.57	243.25
15	120.68	87.47
16	382.35	438.72

จากการคำนวณค่าความทนทานของกล้ามเนื้อ Neck extensor จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 16 คน จำนวนสองครั้งพบว่า Intra-rater reliability (ICC3,1) อยู่ในเกณฑ์สูง (ICC = 0.95, 95%CI 0.86-0.98)



13. ข้อมูลค่าความน่าเชื่อถือ (Intra-rater reliability) ของการประเมินความยาวของกล้ามเนื้อ Pectoralis minor

ผู้วิจัยทำการประเมินความยาวของกล้ามเนื้อ Pectoralis minor โดยทำการวัดระยะห่างจาก Posterior tubercle of acromion process ไปยังโตะะที่ทำการทดสอบ บันทึกระยะห่างเป็นเซนติเมตร (cm) ผู้วิจัยทำการวัดซ้ำสองครั้ง ระยะห่างของการวัดซ้ำเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ได้ค่าความยาวของกล้ามเนื้อ Pectoralis minor ดังนี้

ตารางที่ จ.13 ข้อมูลการประเมินความยาวของกล้ามเนื้อ Pectoralis minor

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าความยาวกล้ามเนื้อ Pectoralis minor (cm) ครั้งที่ 1	ค่าความยาวกล้ามเนื้อ Pectoralis minor (cm) ครั้งที่ 2
1	5.50	5.20
2	4.50	5.10
3	4.00	3.00
4	4.30	4.70
5	5.30	5.20
6	3.50	2.80
7	8.50	6.00
8	5.80	5.50
9	5.60	5.00
10	6.60	8.00

จากการคำนวณค่าความยาวของกล้ามเนื้อ Pectoralis minor จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน จำนวนสองครั้งพบว่า มี Intra-rater reliability (ICC3,1) อยู่ในเกณฑ์สูง (ICC = 0.74, 95%CI 0.21 – 0.94)

14. ข้อมูลค่าความน่าเชื่อถือ (Intra-rater reliability) ของการประเมินความยาวของกล้ามเนื้อ Latissimus dorsi

ผู้วิจัยทำการประเมินความยาวของกล้ามเนื้อ Latissimus dorsi โดยทำการวัดระยะห่างจาก Lateral Epicondyle ไปยังโตะะที่ทำการทดสอบ บันทึกระยะห่างเป็นเซนติเมตร (cm) ผู้วิจัยทำการวัดซ้ำสอง

ครั้ง ระยะห่างของการวัดซ้ำเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ได้ค่าความยาวของกล้ามเนื้อ Latissimus dorsi ดังนี้

ตารางที่ จ.14 ข้อมูลการประเมินความยาวของกล้ามเนื้อ Latissimus dorsi

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าความยาวกล้ามเนื้อ Latissimus dorsi (cm) ครั้งที่ 1	ค่าความยาวกล้ามเนื้อ Latissimus dorsi (cm) ครั้งที่ 2
1	9.80	7.20
2	6.10	7.70
3	5.00	3.30
4	2.50	3.50
5	13.50	13.20
6	8.20	11.50
7	5.80	7.20
8	6.20	6.50
9	3.20	2.50
10	9.30	10.20

จากการคำนวณค่าความยาวของกล้ามเนื้อ Latissimus dorsi จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน จำนวนสองครั้งพบว่า Intra-rater reliability (ICC_{3,1}) อยู่ในเกณฑ์สูง (ICC = 0.92, 95%CI 0.68 – 0.98)

ภาคผนวก ฉ

ตารางที่ ฉ.1 อัตราส่วนความแข็งแรงและความทนทานระหว่างการงอและการเหยียดศีรษะในใช้
สมาร์ตโฟน

No	ID. No	Extension strength	Flexion strength	Ratio strength (Extension /Flexion)	Extension endurance	Flexion endurance	Ratio endurance (Extension /Flexion)
1	1	13.45	12.15	1.11	96.45	14.39	6.70
2	3	12.65	12.6	1.00	135.86	34.86	3.90
3	4	17.7	12.15	1.46	49.65	20.89	2.38
4	5	14.85	12.5	1.19	248.36	66.22	3.75
5	6	17.25	13.15	1.31	36.84	20.92	1.76
6	7	17.8	12.05	1.48	76.58	59.025	1.30
7	8	17.25	13.35	1.29	136.02	22.97	5.92
8	9	15.85	13.0	1.22	45.13	20.515	2.20
9	10	14.55	12.10	1.20	213.57	40.405	5.29
10	12	13.8	11.35	1.22	72.55	22.00	3.30
11	13	14.7	12.35	1.19	77.27	16.68	4.63
12	14	16.6	13.95	1.19	248.29	21.07	11.78
13	15	17.55	11.9	1.48	99.29	34.87	2.85
14	16	17.05	12.35	1.38	145.72	20.36	7.16
15	17	15.25	12.1	1.26	160.67	16.385	9.81
16	18	15.95	11.7	1.36	79.86	24.97	3.20
17	19	12.2	11.45	1.10	70.10	8.705	8.05
18	20	13.1	11.5	1.14	57.30	21.27	2.70
19	21	14.40	11.85	1.22	88.99	25.72	3.46
20	22	13.15	13.25	0.99	39.47	12.36	3.20
21	23	14.15	13.55	1.04	188.77	38.88	4.86

No	ID. No	Extension strength	Flexion strength	Ratio strength (Extension /Flexion)	Extension endurance	Flexion endurance	Ratio endurance (Extension /Flexion)
22	24	18.25	15.3	1.20	353.35	37.52	9.42
23	25	12.75	12.45	1.02	107.21	20.65	5.20
24	26	15.95	12.85	1.24	167.3	31.63	5.30
25	27	13.45	12.5	1.08	123.72	40.55	3.05
26	29	15.15	12.65	1.20	109.33	41.94	2.61
27	31	11.4	12.6	0.91	234.5	57.80	4.06
28	32	16.7	12.7	1.32	143.10	55.51	2.58
29	33	15.70	13.4	1.17	273.67	63.64	4.3
30	34	13.6	11.65	1.17	56.88	15.54	3.66
31	35	16.85	12.15	1.40	106.31	28.19	3.77
32	36	13.5	11.8	1.14	27.60	10.24	2.70
33	37	9.65	11.7	0.83	166.21	71.33	2.33
34	38	16.45	11.85	1.40	152.39	50.36	3.03
35	39	19.5	13.85	1.41	219.41	36.41	6.03
36	41	18.15	12.10	1.50	92.60	37.39	2.48
37	42	14.40	11.95	1.21	43.59	27.38	1.60
38	43	16.75	11.75	1.43	40.69	11.22	3.63
39	48	20.05	12.25	1.64	87.04	16.86	5.16
40	49	16.85	12.05	1.40	32.08	27.71	1.16
41	50	17.6	11.5	1.53	71.63	29.22	2.45
42	51	17.25	12.6	1.37	187.78	43.86	4.28
43	52	14.0	11.75	1.20	125.05	81.47	1.54
44	53	15.1	12.5	1.21	101.55	40.5	2.51
45	54	15.35	11.0	1.40	61.85	26.66	2.32
46	55	14.9	11.7	1.27	216.83	36.34	5.97
47	56	15.25	12.85	1.20	92.61	15.4	6.01

No	ID. No	Extension strength	Flexion strength	Ratio strength (Extension /Flexion)	Extension endurance	Flexion endurance	Ratio endurance (Extension /Flexion)
48	57	17.35	11.05	1.57	125.36	32.99	3.8
49	58	12.9	11.5	1.12	79.42	21.15	3.76
50	59	16.6	12.35	1.34	48.02	13.93	3.45
51	60	15.95	11.65	1.37	145.96	30.49	4.79
52	61	15.7	12.60	1.25	142.57	32.47	4.39
53	62	19.1	12.05	1.59	114.27	31.86	3.58
54	64	17.9	12.75	1.40	138.60	29.61	4.68
55	65	16.1	11.7	1.38	97.06	15.80	6.14
56	66	16.25	12.6	1.29	90.91	27.21	3.34
57	67	14.95	13.65	1.10	119.88	26.09	4.60
58	68	16.1	11.5	1.4	43.97	13.96	3.15
59	69	16.0	11.95	1.34	70.28	14.88	4.72
60	70	14.85	12.65	1.17	72.28	17.11	4.22
61	71	16.0	12.65	1.27	85.49	28.05	3.05
62	72	17.6	14.0	1.26	164.07	58.53	2.80
63	73	18.25	13.0	1.40	96.36	41.64	2.31
64	74	16.25	12.35	1.32	131.05	25.80	5.08
65	75	16.75	12.5	1.34	71.91	61.00	1.18
66	76	20.85	13.65	1.53	110.03	64.24	1.71
67	77	16.75	11.2	1.50	101.10	22.05	4.59
68	78	18.15	13.10	1.39	242.06	64.84	3.73
69	79	17.8	12.2	1.46	223.77	22.16	10.10
70	80	18.65	13.15	1.42	128.07	51.49	2.49
71	81	21.15	12.35	1.71	130.39	27.28	4.78
72	82	20.05	14.1	1.42	243.99	25.38	9.61
73	83	18.6	13.10	1.42	119.49	32.58	3.67

No	ID. No	Extension strength	Flexion strength	Ratio strength (Extension /Flexion)	Extension endurance	Flexion endurance	Ratio endurance (Extension /Flexion)
74	84	19.65	13.5	1.46	143.22	20.99	6.82
75	85	21.55	13.75	1.57	92.89	46.56	2.00
76	86	18.7	13.6	1.38	37.35	17.35	2.15
77	87	16.75	13.1	1.28	62.93	31.66	1.99
78	88	18.75	11.9	1.58	164.74	15.14	10.88
79	89	16.25	12.90	1.26	91.22	33.14	2.75
80	90	17.35	12.7	1.37	225.82	62.38	3.62
81	91	19.45	12.90	1.51	83.82	34.8	2.41
82	92	16.05	12.0	1.34	49.28	16.93	2.91
83	93	13.90	13.91	1.00	104.21	22.28	4.68
84	94	16.05	12.0	1.34	52.95	27.12	1.95
85	95	20.9	13.95	1.50	64.94	48.97	1.33
86	96	18.0	12.5	1.44	57.75	34.75	1.66
87	97	19.35	12.3	1.57	69.62	28.57	2.44
88	98	17.1	14.05	1.22	94.88	8.86	10.71
89	99	17.25	12.2	1.41	30.58	7.16	4.27
90	100	18.2	13.2	1.38	98.71	26.125	3.78
91	104	21.7	15.7	1.38	119.57	30.79	3.88
92	105	20.0	12.10	1.65	55.54	15.41	3.60
93	106	18.5	13.85	1.34	87.22	26.21	3.33
94	107	20.4	12.95	1.58	89.33	22.62	3.95
95	108	20.1	15.85	1.27	60.97	32.19	1.89
96	109	20.15	13.40	1.50	75.64	25.08	3.02
97	110	18.6	13.85	1.34	55.91	22.17	2.52
98	111	22.15	12.2	1.82	29.75	12.23	2.43
99	112	19.45	13.8	1.41	66.55	18.52	3.59

No	ID. No	Extension strength	Flexion strength	Ratio strength (Extension /Flexion)	Extension endurance	Flexion endurance	Ratio endurance (Extension /Flexion)
100	¹¹³	18.80	15.55	1.21	123.86	22.73	5.45
101	¹¹⁴	21.2	12.5	1.70	102.42	29.20	3.51
102	¹¹⁵	19.5	14.4	1.35	111.18	61.1	1.82
103	¹¹⁶	19.25	13.3	1.45	49.69	33.19	1.50
104	¹¹⁷	20.55	11.25	1.83	27.60	32.03	0.86
105	¹¹⁸	22.9	14.5	1.58	123.76	20.61	6.01
106	¹¹⁹	18.85	14.75	1.28	157.55	22.5	7.00
107	¹²⁰	20.5	12.5	1.64	58.51	8.77	6.67
108	¹²¹	23.05	15.10	1.53	177.80	33.88	5.25
109	¹²²	18.80	11.3	1.66	42.22	21.39	1.97
110	¹²³	21.35	11.5	1.86	58.74	52.18	1.13
111	¹²⁴	23.95	12.85	1.86	71.52	27.63	2.59
112	¹²⁵	19.55	13.15	1.49	48.58	17.07	2.85
113	¹²⁶	16.4	14.35	1.14	71.68	9.55	7.51
114	¹²⁷	18.80	12.0	1.57	104.64	12.34	8.48
115	¹²⁸	18.15	13.5	1.34	53.75	25.92	2.07
116	¹²⁹	20.1	13.8	1.46	46.85	11.27	4.16
117	¹³⁰	19.75	14.5	1.36	97.88	38.46	2.55
118	¹³¹	22.65	12.2	1.86	99.78	18.33	5.44
119	¹³²	24.45	12.5	1.96	106.28	19.32	5.50
120	¹³³	19.5	12.25	1.59	101.07	26.19	3.86
121	¹³⁴	21.3	14.8	1.44	120.25	37.13	3.24
122	¹³⁵	21.1	13.55	1.56	53.39	21.29	2.51
123	¹³⁶	22.75	11.8	1.93	79.44	45.02	1.77
124	¹³⁷	17.65	15.3	1.15	106.97	28.8	3.71
125	¹³⁸	17.45	13.55	1.29	110.70	22.03	5.03

No	ID. No	Extension strength	Flexion strength	Ratio strength (Extension /Flexion)	Extension endurance	Flexion endurance	Ratio endurance (Extension /Flexion)
126	139	17.6	13.0	1.35	66.50	16.68	3.99
127	140	18.95	11.75	1.61	81.94	31.0	2.64
128	141	19.3	11.8	1.64	60.09	21.0	2.86
129	142	23.05	13.25	1.74	88.41	23.08	3.83
130	143	21.05	14.15	1.49	109.32	20.35	5.37
131	144	13.9	8.95	1.55	90.6	9.11	9.95
132	145	20.3	13.45	1.51	71.77	29.08	2.47
133	146	21.4	12.85	1.67	49.41	15.83	3.12
134	147	24.5	13.65	1.80	80.46	21.31	3.78
135	148	21.5	15.3	1.41	52.42	30.89	1.70
136	149	21.55	15.85	1.36	72.38	46.82	1.55
137	150	22.65	13.90	1.63	146.78	22.54	6.51
138	151	22.85	15.45	1.48	86.69	19.86	4.37
139	152	22.0	15.15	1.45	126.30	38.5	3.28
140	153	19.65	16.3	1.21	42.78	13.62	3.14
141	154	19.9	12.35	1.61	90.95	32.80	2.77
142	155	19.0	12.95	1.47	64.66	10.60	6.1
143	156	17.15	14.65	1.17	84.36	17.53	4.81
144	159	19.05	15.25	1.25	100.47	28.24	3.56
145	160	21.8	14.25	1.53	118.69	26.92	4.41
146	161	21.8	15.5	1.41	137.85	24.82	5.55
147	162	20.05	15.3	1.31	106.71	18.55	5.75
148	163	20.80	13.95	1.49	74.34	22.78	3.26
149	164	22.70	13.85	1.64	90.91	44.76	2.03
150	165	21.75	15.0	1.45	58.74	32.79	1.79
151	166	22.55	16.4	1.38	174.36	95.28	1.83

No	ID. No	Extension strength	Flexion strength	Ratio strength (Extension /Flexion)	Extension endurance	Flexion endurance	Ratio endurance (Extension /Flexion)
152	167	22.30	15.2	1.47	104.23	17.05	6.11
153	168	22.4	13.85	1.62	87.86	12.36	7.11
154	169	20.85	15.7	1.33	90.0	16.83	5.35
155	170	22.15	15.7	1.41	99.56	37.01	2.69
156	171	19.5	15.8	1.23	68.24	31.05	2.20
157	172	20.4	13.3	1.53	75.94	11.88	6.39
158	173	20.70	13.65	1.52	100.05	43.30	2.31
159	175	23.15	14.75	1.57	153.44	47.97	3.20
160	178	21.7	15.10	1.44	80.57	18.76	4.30
161	179	20.8	15.7	1.33	74.47	24.27	3.07
162	180	18.05	14.15	1.28	109.00	28.45	3.83
163	181	23.95	16.95	1.41	47.66	28.22	1.69
164	183	21.7	14.25	1.52	79.60	25.24	3.15
165	184	25.65	20.7	1.24	91.14	50.69	1.80
166	185	20.2	16.95	1.19	74.69	33.47	2.23
167	186	20.25	15.6	1.30	77.25	29.67	2.60
168	187	19.4	15.9	1.22	53.22	26.10	2.04
169	188	21.25	15.55	1.37	82.5	27.15	3.04
170	189	18.70	14.55	1.29	101.22	15.66	6.46
171	190	22.9	18.1	1.27	262.84	36.53	7.20
172	191	20.20	17.5	1.15	74.91	29.07	2.58
173	192	22.25	17.1	1.30	171.64	26.73	6.42
174	193	22.2	17.0	1.31	96.31	27.91	3.45
175	194	22.5	13.65	1.65	259.35	44.06	5.89
176	195	23.0	17.35	1.33	118.17	37.03	3.19
177	196	21.75	17.20	1.27	132.18	25.85	5.11

No	ID. No	Extension strength	Flexion strength	Ratio strength (Extension /Flexion)	Extension endurance	Flexion endurance	Ratio endurance (Extension /Flexion)
178	197	22.3	20.3	1.10	157.73	77.40	2.04
179	198	21.70	14.3	1.52	115.77	32.55	3.56
180	199	22.5	17.55	1.28	68.5	22.08	3.10
181	200	21.9	17.15	1.28	176.03	266.54	0.66
182	201	23.35	19.85	1.18	117.02	22.45	5.21
Avg.		18.63	13.53	1.38	104.93	30.91	3.96

จากตารางที่ ฅ.1 จะเห็นว่าอัตราส่วนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอขณะเหยียดและก้มของกลุ่มตัวอย่างมีค่า 1.38 แสดงว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอขณะเหยียด(extension) กับก้ม (flexion) มีค่าไม่ต่างกันมาก ในส่วนอัตราส่วนความทนทานของกลุ่มตัวอย่างมีค่า 3.96 แสดงว่ากล้ามเนื้อคอขณะเหยียด(extension)มีค่ามากกว่าหรือทนทานมากกว่าเมื่อเทียบกับกล้ามเนื้อขณะก้ม (flexion)

ตารางที่ ฅ.2 อัตราส่วนของความแข็งแรงและความทนทานระหว่างกล้ามเนื้อคอขณะเหยียดกับก้ม ก่อนและหลังการออกกำลังกายของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเป็นรายบุคคล

อัตราส่วน Extension/ Flexion	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	ก่อนรักษา	หลังรักษา	ก่อนรักษา	หลังรักษา
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอ				
1	1.11	1.06	1.44	1.44
2	1.29	1.44	1.30	1.23
3	1.20	1.35	1.15	1.40
4	1.48	1.38	1.53	1.69
5	1.45	1.22	1.25	1.57
6	1.63	1.28	1.40	1.15
7	1.22	1.27	1.27	1.25
8	1.50	1.44	1.20	1.43

อัตราส่วน Extension/ Flexion	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	ก่อนรักษา	หลังรักษา	ก่อนรักษา	หลังรักษา
9	1.39	1.78	1.53	1.51
10	1.13	1.32	1.52	1.49
11	1.20	1.43	1.42	1.45
12	1.08	1.25	1.59	1.44
13	1.41	1.38	1.23	1.31
14	1.36	1.20	1.58	1.66
15	0.99	1.14	1.52	1.58
16	1.27	1.81	1.19	1.28
17	1.34	1.28	1.49	1.77
18	1.41	1.35	1.42	1.43
19	1.50	1.75	1.35	1.15
20	1.30	1.37	1.64	1.63
21	1.37	1.43	1.40	1.42
22	1.25	1.34	1.28	1.77
23	1.07	1.08	1.30	1.19
Average	1.30	1.36	1.39	1.47
ความทนทานของกล้ามเนื้อคอ				
1	6.69	6.92	3.24	2.76
2	5.92	5.45	5.03	4.43
3	5.29	5.43	3.72	3.24
4	4.37	2.93	4.41	5.63
5	3.28	2.78	3.56	4.68
6	6.51	4.93	2.32	2.02
7	3.46	4.72	5.97	2.15
8	2.48	1.96	4.86	3.26
9	3.77	3.60	6.16	3.90

อัตราส่วน Extension/ Flexion	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	ก่อนรักษา	หลังรักษา	ก่อนรักษา	หลังรักษา
10	5.23	6.36	2.31	4.82
11	2.61	3.94	6.03	7.21
12	3.05	1.66	3.59	5.70
13	1.70	1.28	2.20	3.23
14	1.55	2.87	10.88	11.78
15	3.19	3.05	3.15	3.65
16	1.89	2.58	2.24	3.87
17	2.52	3.78	2.85	2.25
18	4.27	12.00	2.49	3.10
19	3.02	2.65	1.82	1.53
20	2.30	2.79	2.03	3.84
21	3.03	1.62	1.16	1.85
22	2.33	1.58	7.00	5.88
23	1.85	3.25	4.06	4.91
Average	3.49	3.83	3.96	4.16

ตารางที่ ๑.2 อัตราส่วนความแข็งแรงระหว่างการเหยียดคอ(extension) ต่อการก้มคอ (flexion)ของกลุ่มออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกายไม่แตกต่างกัน และอัตราส่วนของความทนทานของกล้ามเนื้อคอขณะเหยียด (extension) ต่อกกล้ามเนื้อคอขณะก้ม(flexion) ก็ไม่แตกต่างกันในทั้ง 2 กลุ่มเช่นกัน

ภาคผนวก ข.

ใบแจ้งผลการอนุมัติโครงการวิจัย

AF 01_12



คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ชุดที่ 3 สาขาวิทยาศาสตร์
อาคารราชสุตา ชั้น 1 ภายในศูนย์วิจัยฯ คณะพยาบาลศาสตร์ ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12121
โทรศัพท์: 0-2986-9213 ต่อ 7373 โทรสาร: 0-2516-5381 E-mail: ecsctu3@nurse.tu.ac.th

COA No. 155/2559

ใบรับรองโครงการวิจัย

โครงการวิจัยที่	: 093/2559
ชื่อโครงการวิจัย	: ผลของการออกกำลังกายปรับท่าทางที่ถูกต้องด้วยตนเองต่อท่าศีรษะ ยื่นไปข้างหน้า และสมรรถภาพของกล้ามเนื้อลำตัวส่วนบนของผู้ใช้ สมาร์ทโฟน
	: EFFECT OF SELF-POSTURE CORRECTION EXERCISE ON FORWARD HEAD POSTURE AND UPPER BODY MUSCLE PERFORMANCE IN SMARTPHONES USERS.
ผู้วิจัยหลัก	: นางสาวเยาวลักษณ์ เจริญรุ่งทรัพย์
หน่วยงาน	: คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ชุดที่ 3 ได้พิจารณา
โดยใช้หลัก ของ The International Conference on Harmonization – Good Clinical Practice (ICH-GCP)
อนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าวได้

ลงนาม.....
(ศาสตราจารย์ ดร.ประนอม โอทกานนท์)
ประธานคณะกรรมการ

ลงนาม.....
(อาจารย์ ดร.สารรัตน์ วุฒิอาภา)
อนุกรรมการและเลขานุการ

วันที่รับรอง : 14 กันยายน 2559

วันหมดอายุ : 13 กันยายน 2560

กำหนดส่งรายงานความก้าวหน้า: ครั้งที่ 1: 13 มีนาคม 2560

เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

- 1) โครงการวิจัย
- 2) ข้อมูลสำหรับประชากร/กลุ่มตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและยินยอมของประชากร/กลุ่มตัวอย่างหรือ
ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
- 3) ประวัติผู้วิจัย
- 4) เอกสารเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัย เป็นต้นว่า แบบสอบถาม
- 5) เอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น เอกสารประชาสัมพันธ์ เป็นต้น

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวเยาวลักษณ์ เจริญรุ่งทรัพย์
วันเดือนปีเกิด	24 ธันวาคม 2518
วุฒิการศึกษา	ปีการศึกษา 2548 : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงและ ความพลอดภัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ปีการศึกษา 2547 : ปริญญาโท วิทยาศาสตร์รังสี มหาวิทยาลัยมหิดล ปีการศึกษา 2547 : ปริญญาตรี นิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ปีการศึกษา 2541 : ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ประสบการณ์ทำงาน	ปี พ.ศ.2548 QMR บริษัทเอ็น.เอ็ม.บี.มินิแปไทย จำกัด ปี พ.ศ. 2547. QMR บริษัทยูเนี่ยนพลาสติกจำกัด (มหาชน) ปี พ.ศ.2541 QC staff, GM3 Div.บริษัทมินิแปไทยจำกัด