

# ผลของการออกกำลังกายโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และการพักต่ออาการปวดคอและไหล่ในผู้ใช้คอมพิวเตอร์เป็นระยะเวลานาน

## The effects of exercise using a software program and rest breaks for reducing neck and shoulder pain in prolonged computer users

พรรัชนี วีระพงศ์<sup>1</sup>

วิราภรณ์ แพ้ว<sup>2</sup>

สุภาณี ขวนเขย<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

<sup>2</sup>อาจารย์ประจำ คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

E-mail: deanpt.hcu@gmail.com

### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายและการพักระหว่างทำงานหน้าคอมพิวเตอร์ต่ออาการปวดคอและไหล่ในผู้ใช้คอมพิวเตอร์เป็นระยะเวลานานโดยเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม วิธีการทดลองการทดลองโดยการสุ่มนักศึกษากายภาพบำบัดอายุระหว่าง 18-22 ปี จำนวน 35 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มได้แก่ กลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มพัก กลุ่มละ 14 คน กลุ่มควบคุม 7 คน ใช้เวลาในการเก็บข้อมูลทุกวันและทุกสัปดาห์เป็นเวลา 4 สัปดาห์ กลุ่มออกกำลังกายทำการออกกำลังกายแบบเพิ่มความยืดหยุ่นและแบบเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและตามโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ปรากฏที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ทุกชั่วโมง กลุ่มพักได้รับการแจ้งจากโปรแกรมให้พักระหว่างการใช้อุปกรณ์ ระยะเวลากการออกกำลังกายและการพักประมาณ 9 นาที กลุ่มควบคุมไม่ได้รับคำแนะนำในการปฏิบัติตนใดๆ ผู้ร่วมการทดลองรายงานผลระดับความเจ็บปวด (Visual analogue scale, VAS) ระยะเวลาที่ใช้อุปกรณ์ และระยะเวลาที่เริ่มปวดเมื่อใช้อุปกรณ์ทุกวัน ทำแบบประเมินจากแบบสอบถาม Northwick Park Neck Pain Questionnaire (NPQ) ทุกสัปดาห์ ผลการทดลองเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม การออกกำลังกายตามโปรแกรมคอมพิวเตอร์และการพัก สามารถลดอาการปวดคอและไหล่ในผู้ใช้คอมพิวเตอร์เป็นระยะเวลานานได้ไม่แตกต่างกันในสัปดาห์ที่ 4 แต่ไม่มีผลในการเพิ่มความสามารถในการทำกิจกรรมตามแบบประเมิน NPQ และระยะเวลาที่เริ่มปวดเมื่อใช้อุปกรณ์ สรุปผลการทดลองได้ว่า การออกกำลังกายแบบเพิ่มความยืดหยุ่นและแบบเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหรือการพักระหว่างการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ สามารถลดอาการปวดคอและไหล่ในผู้ใช้คอมพิวเตอร์เป็นระยะเวลานานได้

**คำสำคัญ:** อาการปวดคอและไหล่ การออกกำลังกาย การพักระหว่างการทำงาน

### ABSTRACT

The aim of research was to compare the effects of exercise and rest breaks on neck and shoulder pain for prolonged computer users with control group. The method was done, 35 physical therapy students, age 18-22 years, were randomized into 3 groups, exercise (n=14), rest break (n=14), and control group (n=7). Subjects in the exercise group performed stretching and strengthening

exercises following instruction from a software program for 9 minutes every hour of computer use. The rest break group stopped from work for the same period as the exercise group. The control group did not receive any intervention. Subjects reported their pain on a visual analogue scale (VAS), their time using a computer, onset of pain when using computer, frequency of exercise or rest break every day and completed a Northwick Park Questionnaire (NPQ). The result compared with control group, the exercise and rest break groups showed a statistically significant reduction in pain by week 4<sup>th</sup> but there was no difference on NPQ and onset of pain when using computer. The conclusion found that stretching and strengthening exercise or rest break can reduce neck and shoulder pain in computer users over a prolonged period.

**KEYWORDS:** Neck and shoulder pain, Exercise, Rest break

## บทนำ

ปัญหาปวดคอและไหล่เรื้อรังเป็นปัญหาที่พบบ่อยในกลุ่มคนวัยทำงานในประเทศไทย พบว่าอัตราการเกิดปัญหาความผิดปกติของโครงสร้างกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงาน (Work-related musculoskeletal disorders; WMSD) บริเวณคอและไหล่ถึงร้อยละ 42 (Janwantanakul et al., 2009) ขณะใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงาน อาการปวดคอและไหล่เรื้อรังอาจเกิดจากการอยู่ในท่าทางที่ไม่เหมาะสม การไม่ได้เคลื่อนไหว หรือเกิดจากการจ้องมองคอมพิวเตอร์เป็นระยะเวลานานส่งผลให้เกิดความผิดปกติของเนื้อเยื่อและระบบประสาทได้ พบว่าระยะเวลาการพิมพ์งาน 30 นาที ส่งผลให้กล้ามเนื้อบริเวณบ่าและไหล่เกร็งตัวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (Treaster et al., 2006) เมื่อมีการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อบริเวณไหล่ โดยเฉพาะในท่าทางแขน ส่งผลให้กล้ามเนื้อบริเวณคอมีการทำงานเพิ่มมากขึ้น (Karimi et al., 2016) ร่วมกับภาวะกล้ามเนื้อขาดความทนทาน (Shahidi et al., 2015) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกล้ามเนื้อคอในกลุ่มผู้ที่มีอาการปวดคอเรื้อรังมีขนาดเล็กลง อาจเกิดจากการที่ไม่ได้ใช้งาน (De Pauw et al., 2016) ดังนั้น การที่กล้ามเนื้อต้องมีการทำงานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานในสภาวะที่ไม่พร้อม อาจเป็นสาเหตุหนึ่งของการปวดคอและไหล่เรื้อรังได้

เมื่อเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายในรูปแบบต่างๆ พบว่า การออกกำลังกายแบบจำเพาะเจาะจงเพื่อการทรงท่า (postural exercise) และการออกกำลังกายแบบยืดกล้ามเนื้อและเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอและไหล่เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ มีผลช่วยในการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ ลดความเครียด ลดอาการตึงตัวของ

กล้ามเนื้อ (van Eijsden-Besseling et al., 2008) ให้ผลดีในการลดปวดและเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้ที่มีอาการปวดคอไม่แตกต่างจากการออกกำลังกายแบบอื่นๆ เช่น โยคะ ชี่กง และการออกกำลังกายแบบเฉพาะภายใต้คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ การออกกำลังกายขณะทำงานเป็นแนวทางการรักษาและป้องกันอาการปวดที่สัมพันธ์กับงานที่สามารถทำได้ง่าย ราคาถูกและมีประสิทธิภาพ จากผลการทดลอง พบว่าการออกกำลังกายแบบเบาๆ (Light exercise) ในที่ทำงาน เป็นระยะเวลา 15 สัปดาห์ สามารถลดอาการปวดศีรษะ ปวดคอ และเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ได้อย่างมีนัยสำคัญ (Sjogren et al., 2005) อย่างไรก็ตาม การออกกำลังกายในการทดลองที่ผ่านมา เป็นการออกกำลังกายภายใต้การดูแลของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งในความเป็นจริง ผู้ที่มีอาการปวดคอและไหล่อาจไม่สามารถทำได้ด้วยตนเองหลังการทดลองเสร็จสิ้น ร่วมกับการทดลองที่ผ่านมาใช้ระยะเวลาในการออกกำลังกายนาน 10-15 สัปดาห์ จึงไม่จูงใจให้ผู้ที่มีอาการปวดคอและไหล่ทำการออกกำลังกายเพื่อรักษาอาการปวดของตนเอง ในการทดลองครั้งนี้ จึงสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอนิเมชันที่แสดงภาพขึ้นหน้าจอโดยอัตโนมัติทุกชั่วโมงที่เปิดใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้ที่มีอาการปวดคอและไหล่ทำการออกกำลังกายได้อย่างถูกต้องและไม่ล้าที่จะออกกำลังกาย ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูล 4 สัปดาห์ ซึ่งเป็นระยะเวลาที่เกิดผลของการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาจากการออกกำลังกายและไม่เป็นระยะเวลานานเกินไป

การที่อาการปวดคอและไหล่ มีสาเหตุมาจากกล้ามเนื้อทำงานอย่างต่อเนื่อง การหยุดพักหรือการให้

หยุดทำงานเพื่อออกกำลังกายระหว่างการทำงาน อาจส่งผลให้อาการปวดคอและไหล่ลดลงได้ การหยุดพักเพียงอย่างเดียวเป็นการให้กล้ามเนื้อผ่อนคลายจากการทำงานอย่างต่อเนื่อง การหยุดพักรวมกับการออกกำลังกายระหว่างการทำงานเป็นการให้กล้ามเนื้อผ่อนคลายจากท่าทางเดิม ร่วมกับการให้กล้ามเนื้อมีการหดตัวคลายตัว หรือถูกยืด ในท่าทางต่างๆ เพื่อหวังผลให้มีเลือดมาเลี้ยงบริเวณนั้นเพิ่มมากขึ้น กล้ามเนื้อมีการคลายตัวเพิ่มขึ้นจากแรงภายนอก หรือมีการหลั่งสารเคมีที่ช่วยลดการรับรู้ความเจ็บปวดกลไกเหล่านี้อาจช่วยในการลดอาการปวดคอและไหล่ระหว่างทำงานได้

### วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายและการพักระหว่างทำงานหน้าคอมพิวเตอร์ต่ออาการปวดคอและไหล่ในผู้ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเวลานานโดยเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

### ประโยชน์ที่ได้รับ

ได้วิธีการลดอาการปวดคอและไหล่ในผู้ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเวลานาน เป็นวิธีการที่สามารถทำได้ด้วยตัวเอง

### วิธีดำเนินการวิจัย

การทดลองนี้เป็นการทดลองแบบสุ่ม (Randomized control trial) ใช้เวลาในการเก็บข้อมูลทุกวันและทุกสัปดาห์เป็นเวลา 4 สัปดาห์ การทดลองครั้งนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมงานวิจัย เลขที่ อ.024/2554 ผู้เข้าร่วมการทดลองทุกคนได้รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยและลงนามในใบยินยอมก่อนเข้าร่วมการวิจัยภายในระยะเวลา 1 สัปดาห์ หลังการแบ่งกลุ่มผู้เข้าร่วมวิจัยกรอกข้อมูลพื้นฐานและแบบบันทึกข้อมูลประจำวัน ได้แก่ แบบสอบถามถึงผลจากอาการปวดคอต่อการใช้ชีวิตประจำวันของ Northwick Park Neck Pain (NPQ) ระดับคะแนน Visual Analogue Scale (VAS) ระยะเวลาที่ใช้คอมพิวเตอร์แต่ละวัน จำนวนวันที่ใช้คอมพิวเตอร์ต่อสัปดาห์ ระยะเวลาที่เริ่มมีอาการปวดคอและไหล่เมื่อใช้คอมพิวเตอร์ หลังจากนั้นแต่ละกลุ่มได้รับคำแนะนำในการปฏิบัติตัวตามวิธีการวิจัยที่แตกต่างกัน

### ประชากรและตัวอย่าง

คณะผู้วิจัยทำการแจกแบบสอบถามเพื่อคัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย เพื่อให้มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดเกณฑ์การคัดเข้า และเกณฑ์การคัดออก ดังนี้ เกณฑ์คัดเข้าได้แก่ 1) ทำงานหน้าคอมพิวเตอร์ต่อเนื่องกันเป็นเวลาอย่างน้อย 3 ชั่วโมงต่อวัน 4 วันต่อสัปดาห์ 2) มีอาการปวดคอและไหล่อย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 3 เดือน 3) มีระดับคะแนน Visual Analogue Scale (VAS) ตั้งแต่ 3 คะแนนขึ้นไป 4) มีระดับคะแนน Northwick Park Neck Pain (NPQ) ตั้งแต่ร้อยละ 10 ขึ้นไป เกณฑ์คัดออกได้แก่ 1) เคยได้รับอุบัติเหตุในบริเวณที่ทำให้เกิดอาการปวดคอและไหล่ 2) มีประวัติกระดูกสันหลังหักและเคยได้รับการผ่าตัดบริเวณกระดูกสันหลัง 3) มีอาการแสดงที่จำเพาะเจาะจงหรือรุนแรง เช่น มีการติดเชื้อ การอักเสบ มีอาการชาไร้ไปส่วนอื่นหรือมีอาการกล้ามเนื้ออ่อนแรง 4) เคยได้รับการรักษาอาการปวดคอและไหล่มาแล้วไม่เกิน 1 เดือน

จำนวนผู้เข้าร่วมการทดลองคำนวณจากโปรแกรม G\*Power 3.1.9.2 กำหนดให้ค่า power เท่ากับ 0.8 ค่า  $\alpha$  เท่ากับ 0.05 ใช้ค่าเฉลี่ยของระดับความเจ็บปวด (VAS) ภายหลังการทดลองเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุม ( $6.9 \pm 1.1$ ) และกลุ่มทดลอง ( $1.2 \pm 1.2$ ) (พลหาญ และคณะ, 2553) ผลการคำนวณพบว่าจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการเท่ากับกลุ่มละ 6 คน

คณะผู้วิจัยแจกแบบสอบถามในนักศึกษาสุขภาพบำบัด ชั้นปีที่ 2-4 อายุระหว่าง 18-22 ปี จำนวน 240 คน ผลจากการสำรวจตามแบบสอบถาม พบว่ามีผู้ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้าและยินยอมเข้าร่วมการวิจัยจำนวน 35 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มได้แก่ กลุ่มออกกำลังกาย (Exercise group) และกลุ่มพัก (Rest group) กลุ่มละ 14 คน กลุ่มควบคุม (Control group) 7 คน โดยแบ่งเป็น

**1.กลุ่มออกกำลังกาย** ผู้เข้าร่วมการวิจัยกลุ่มออกกำลังกายจะได้รับ CD โปรแกรมการออกกำลังกายสำเร็จรูปเพื่อติดตั้งในคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานเป็นประจำ ขณะที่ใช้งานคอมพิวเตอร์ทุก 1 ชั่วโมง โปรแกรมการออกกำลังกายจะแสดงขึ้นที่หน้าจอพร้อมท่าออกกำลังกายทุกชั่วโมงที่เปิดใช้คอมพิวเตอร์ การออกกำลังกายประกอบไปด้วยการยืดกล้ามเนื้อ จำนวน 3 ท่า แต่ละท่าให้ยืดค้างไว้

15 วินาที เป็นการยืดกล้ามเนื้อ suboccipital, levator scapulae และ trapezius การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จำนวน 3 ท่า ได้แก่ กลุ่มกล้ามเนื้อกัมศีรษะ เองศีรษะ และหมุนศีรษะ แต่ละท่าทำซ้ำจำนวน 3 ครั้ง รวมระยะเวลาออกกำลังกาย 9 นาที ขณะที่ออกกำลังกาย จะมีภาพการออกกำลังกายขึ้นที่หน้าจอ มีเสียงบรรยาย และมีข้อความได้ภาพบรรยายถึงลักษณะการเคลื่อนไหวที่ถูกต้อง หากไม่ต้องการออกกำลังกาย สามารถกดข้ามไปได้ ผู้เข้าร่วมการวิจัยถูกขอให้ออกกำลังกายอย่างน้อย 1 ครั้งต่อวัน 6 วันต่อสัปดาห์

**2.กลุ่มพัก** ผู้เข้าร่วมวิจัยกลุ่มพัก จะได้รับโปรแกรมแสดงเตือนให้หยุดการทำงานเป็นระยะเวลา 9 นาทีทุกชั่วโมงที่เปิดใช้คอมพิวเตอร์ หากไม่ต้องการพัก สามารถกดข้ามไปได้ ผู้เข้าร่วมการวิจัยถูกขอให้พักระหว่างนั่งทำงานโดยใช้คอมพิวเตอร์อย่างน้อย 1 ครั้งต่อวัน 6 วันต่อสัปดาห์

**3.กลุ่มควบคุม** ผู้เข้าร่วมวิจัยกลุ่มควบคุม ไม่ได้รับคำแนะนำในการปฏิบัติตนใดๆ แต่ถูกขอให้บันทึกข้อมูลเช่นเดียวกับกลุ่มอื่นๆ

### เครื่องมือ

**1. แบบสอบถามพื้นฐาน** ผู้เข้าร่วมการทดลองกรอกแบบสอบถามทั่วไปเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐาน เช่น เพศ อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก ระยะเวลาการใช้คอมพิวเตอร์ในแต่ละวัน ระยะเวลาที่เริ่มปวดเมื่อใช้คอมพิวเตอร์ ก่อนเริ่มการวิจัย

**2. แบบวัดระดับความปวด (visual analogue scale; VAS)** ใช้กับผู้ที่มีมองเห็นและสามารถใช้ปากกาหรือดินสอได้ เป็นแบบประเมินที่ใช้กันแพร่หลาย ลักษณะของแบบประเมินเป็นเส้นตรง ยาว 10 เซนติเมตร จุดเริ่มต้นเป็น 0 หมายความว่าไม่มีอาการเจ็บปวดเลย และจุดสุดท้ายคือ 10 หมายความว่าเจ็บปวดมากที่สุดเท่าที่จินตนาการได้ การประเมิน VAS นี้ ใช้ได้ดีกับการประเมินอาการเจ็บปวด ณ เวลานั้น (Breivik, 2016) ในการประเมินทางคลินิก การเปลี่ยนแปลงระดับความเจ็บปวด 13 มิลลิเมตร สามารถบอกถึงการเปลี่ยนแปลงระดับความเจ็บปวดแบบเฉียบพลันได้ (Gallagher et al., 2001) อย่างไรก็ตาม การประเมินความเจ็บปวดแบบเรื้อรัง อันส่งผลต่อภาวะด้านอารมณ์และสภาพจิตใจ ยังไม่มีแบบสอบถามที่ประเมินได้อย่างครบถ้วนและถูกต้อง

แม่นยำ จึงยังคงใช้ VAS ร่วมกับแบบประเมินอื่นๆ เพื่อประเมินระดับความเจ็บปวดของผู้เข้าร่วมวิจัย VAS มีค่าระดับความน่าเชื่อถือ (Reliability) อยู่ระหว่าง 0.71-0.94 และมีค่าความแม่นยำสูง (Hawker et al., 2011) ในการทดลองครั้งนี้ ผู้เข้าร่วมการวิจัยต้องมีค่า VAS มากกว่า 3 คะแนน (Lee et al., 2015)

**3. แบบสอบถามถึงผลจากอาการปวดคอต่อการใช้ชีวิตประจำวันของ (NPQ)** เป็นแบบสอบถามอาการปวดคอที่ส่งผลต่อการใช้ชีวิตประจำวัน ประกอบไปด้วยคำถามทั้งหมด 9 ข้อ ที่เกี่ยวกับผลกระทบของอาการปวดคอต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน คำถามแต่ละข้อจะมีตัวเลือก 5 ตัวเลือก 0 แสดงว่าอาการเจ็บปวดไม่มีผลกระทบต่อการทำกิจกรรมในข้อคำถาม และ 4 แสดงว่าอาการเจ็บปวดนั้น ส่งผลจนไม่สามารถทำกิจกรรมในข้อคำถามได้เลย ผู้ตอบแบบสอบถามจะได้ระดับคะแนนรวม 0-36 หลังจากนั้น ระดับคะแนนจะถูกนำมาเทียบเป็น ร้อยละ ดังนั้น ผู้ตอบแบบประเมิน NPQ จะมีระดับคะแนน 0-100 คะแนน มีรายงานว่า NPQ มีค่าความแม่นยำและความน่าเชื่อถือเทียบเท่ากับแบบสอบถาม Neck Disability Index (NDI) ซึ่งถือเป็นแบบสอบถามมาตรฐานสำหรับการประเมินอาการปวดคอ (Misailidou et al., 2010) จากการวิจัย พบว่า NPQ มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงอาการของผู้ที่มีอาการปวดคอ ทั้งกลุ่มที่มีอาการเพิ่มขึ้น และลดลง (Wlodyka-Demaille et al., 2004) หากมีการเปลี่ยนแปลงระดับคะแนนร้อยละ 25 แสดงว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางคลินิก (Sim et al., 2006) ในการทดลองนี้ คัดผู้เข้าร่วมการทดลองที่มีคะแนน NPQ มากกว่าร้อยละ 10 หมายความว่าอาการปวดของผู้เข้าร่วมการวิจัยเริ่มรบกวนการใช้ชีวิตประจำวัน (Lee et al., 2015)

**4. แบบบันทึกประจำวัน** ในแต่ละสัปดาห์ ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับแบบบันทึกประจำวันจำนวน 7 แผ่น เพื่อบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ จำนวนครั้งของการออกกำลังกาย/การพักในแต่ละวัน ระยะเวลาที่ใช้คอมพิวเตอร์ในแต่ละวัน ระยะเวลาที่เริ่มมีอาการปวดขณะใช้คอมพิวเตอร์

ในแต่ละวันผู้เข้าร่วมวิจัยจะถูกขอให้ถ่ายรูปแบบบันทึกที่กรอกข้อมูลแล้วส่งให้กับผู้วิจัยทุกวันทางแอปพลิเคชันไลน์บนโทรศัพท์มือถือ หากผู้วิจัยไม่ได้รับ

ข้อมูลตามเวลาที่นัดหมายไว้ จะมีการติดต่อกลับเพื่อติดตามข้อมูลทันที

2 กลุ่มที่แตกต่างกันใช้ Mann-Whitney U test กำหนดความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่ออธิบายลักษณะและข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร หลังจากนั้น ใช้สถิติ Komogorov-Smirnov เพื่อทดสอบการกระจายตัวของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการกระจายตัวไม่ปกติ จึงเลือกใช้สถิติแบบ nonparametric ในการเปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม การทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มใช้ Kruskal Wallis test การทดสอบค่าเฉลี่ยระหว่าง

### ผลการวิจัย

ข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัย แสดงเพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย ระยะเวลาที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นชั่วโมงต่อสัปดาห์ ระยะเวลาที่เริ่มปวดเมื่อใช้คอมพิวเตอร์แต่ละครั้ง ระดับอาการปวดประเมินจาก VAS และระดับความสามารถในการทำกิจกรรมประเมินจากแบบสอบถาม NPQ แสดงในตารางที่ 1 เมื่อทำการทำสอบทางสถิติ พบว่าข้อมูลพื้นฐานของทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

	กลุ่มออกกำลังกาย (n=14)	กลุ่มพัก (n=14)	กลุ่มควบคุม (n=7)
	Mean ± SD		
เพศ (ชาย:หญิง)	1:13	1:13	0:7
อายุ (ปี)	21.6 ± 0.6	21.3 ± 0.9	20.0 ± 0.0
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	57.0 ± 12.3	56.4 ± 10.7	60.0 ± 8.4
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	161.0 ± 8.0	161.1 ± 5.8	161.6 ± 7.4
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร <sup>2</sup> )	21.9 ± 3.2	21.7 ± 4.0	22.9 ± 0.7
ระยะเวลาการใช้คอมพิวเตอร์ (ชั่วโมงต่อสัปดาห์)	20.8 ± 10.1	26.9 ± 10.7	18.4 ± 10.9
ระยะเวลาที่เริ่มปวดเมื่อใช้งานคอมพิวเตอร์ (นาทีต่อครั้ง)	115.7 ± 67.5	96.4 ± 26.8	98.6 ± 51.1
ระดับอาการปวด (0-10)	4.7 ± 1.5	4.6 ± 0.9	5.2 ± 1.6
ระดับความสามารถในการทำกิจกรรมประเมิน จากแบบสอบถาม NPQ (ร้อยละ)	23.88 ± 13.48	20.09 ± 6.45	25.00 ± 10.21

ระยะเวลาการใช้คอมพิวเตอร์ จำนวนครั้งที่พักหรือออกกำลังกายและระยะเวลาที่เริ่มปวดเมื่อใช้คอมพิวเตอร์ข้อมูลระยะเวลาการใช้คอมพิวเตอร์ของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้ง 3 กลุ่ม พบว่ากลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มพักมีแนวโน้มระยะเวลาที่ใช้คอมพิวเตอร์น้อยกว่ากลุ่มควบคุม แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างการทดลอง ผู้เข้าร่วมการทดลองถูกขอให้ออกกำลังกายหรือพักอย่างน้อย 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 9 นาที ทุกชั่วโมงที่ใช้คอมพิวเตอร์ เมื่อ

เปรียบเทียบระหว่างจำนวนครั้งของการพักและจำนวนครั้งของการออกกำลังกายในแต่ละสัปดาห์ พบว่า กลุ่มพักมีจำนวนครั้งการพักมากกว่าการออกกำลังกายในสัปดาห์ที่ 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลของการพักและการออกกำลังกายต่อประสิทธิภาพของการทำงานหน้าคอมพิวเตอร์ พิจารณาจากระยะเวลาของการใช้คอมพิวเตอร์โดยไม่มีอาการปวดตลอดระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า ระยะที่เริ่มมีอาการปวดของทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน ข้อมูลแสดงในตารางที่ 2 ระดับอาการ

ปวดคอและบ่า ระดับความสามารถในการทำกิจกรรม และระยะเวลาที่เริ่มมีอาการปวดเมื่อใช้คอมพิวเตอร์

ค่าเฉลี่ยของระดับอาการปวดคอบ่าของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้ง 3 กลุ่ม พบว่าอาการปวดมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องในสัปดาห์ที่ 1-4 และพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในสัปดาห์ที่ 4 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุม (3.49±1.66) กับกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

(1.75±2.05) และกลุ่มพัก (1.70±1.54) ดังแสดงในรูปที่ 1 อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาระดับการทำกิจกรรมต่างๆ (NPQ) พบว่าทั้ง 3 กลุ่มมีระดับของความสามารถในการทำกิจกรรมไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่ากลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มพัก จะมีระดับความสามารถในการทำกิจกรรมสูงขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม (p = 0.051) ดังแสดงในรูปที่ 2

ตารางที่ 2 ระยะเวลาการใช้คอมพิวเตอร์และจำนวนครั้งการพัก/ออกกำลังกาย

กลุ่ม		สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
Mean ± SD					
ชั่วโมงการใช้คอมพิวเตอร์ (ชั่วโมง/สัปดาห์)	ควบคุม	38.4±21.0	23.4±13.2	36.5±25.6	29.6±14.6
	ออกกำลังกาย	17.5±10.9	18.5±8.7	18.2±8.0	16.5±9.3
	พัก	19.5±7.9	21.2±7.4	25.4±9.6	25.1±11.4
Kruskal Wallis test		0.052	0.740	0.096	0.073
จำนวนครั้งการออกกำลังกายหรือการพัก/สัปดาห์	ควบคุม				
	ออกกำลังกาย	7.4±5.4	8.8±5.7	8.5±5.5	7.1±6.2.0
	พัก	10.1±4.5	11.6±3.5	14.4±3.6*	12.1±5.1*
Mann-Whitney U test		0.167	0.202	0.004	0.035
ระยะเวลาที่เริ่มมีอาการปวด (นาที/ครั้ง)	ควบคุม	129.0±95.8	118.0±86.8	138.5±113.7	153.3±125.3
	ออกกำลังกาย	103.5±59.5	118.1±40.7	142.0±87.3	121.6±69.3
	พัก	101.9±34.8	97.7±45.7	121.3±47.1	127.5±55.0
Kruskal Wallis test		0.823	0.481	0.988	0.918

\*แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p< 0.05 กลุ่มพักเทียบกับกลุ่มออกกำลังกาย

### สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

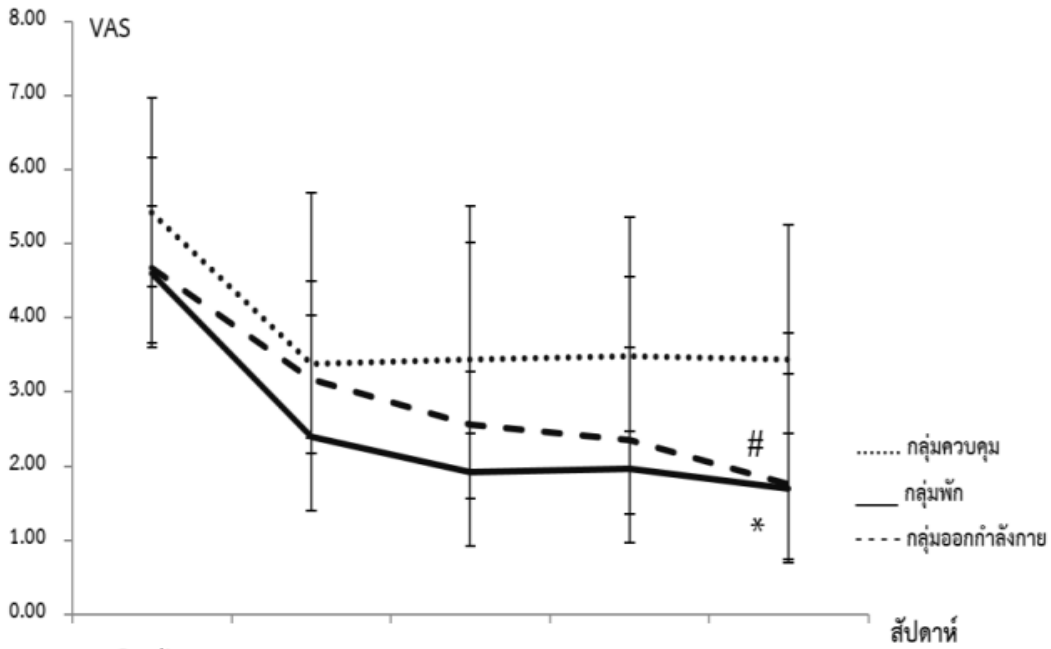
การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลของการออกกำลังกายและผลของการพักต่ออาการปวดคอและไหล่ในผู้ที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นระยะเวลานาน ในกลุ่มนักศึกษาพยาบาลว่าบัต ชั้นปีที่ 2-4 จำนวน 35 คน โดยประเมินจากระดับการรับรู้ความเจ็บปวด ระดับคะแนนที่แสดงผลของการปวดต่อการใช้ชีวิตประจำวัน และระยะเวลาที่เริ่มปวดเมื่อใช้คอมพิวเตอร์ เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ผลการทดลองเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่าการพักและการออกกำลังกายแบบเพิ่มความยืดหยุ่นและแบบเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสามารถลดอาการปวดคอและไหล่ในผู้ที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นระยะเวลานานได้ไม่แตกต่างกันในสัปดาห์ที่ 4 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่ม

ควบคุม ระดับความเจ็บปวดของกลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มพักที่ลดลงเมื่อเทียบกับระดับความเจ็บปวดก่อนการทดลองมีค่า 2.95 และ 2.90 ตามลำดับ มากกว่าค่าการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางคลินิก (Minimal clinically important change; MCIC) ซึ่งเท่ากับ 2 (Hurwitz et al., 2009)

ผลการทดลองที่ผ่านมา พบว่าการออกกำลังกายแบบเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ลดระดับความเจ็บปวด (VAS) ได้ 1.63 ซม. ระดับความสามารถในการทำกิจกรรม (NDI) เพิ่มขึ้นร้อยละ 13.5 (Borisutet al., 2013) การออกกำลังกายแบบเกร็งกล้ามเนื้อเป็นระยะเวลาสั้นๆ 2-12 นาทีต่อครั้ง 5 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ สามารถลดอาการ

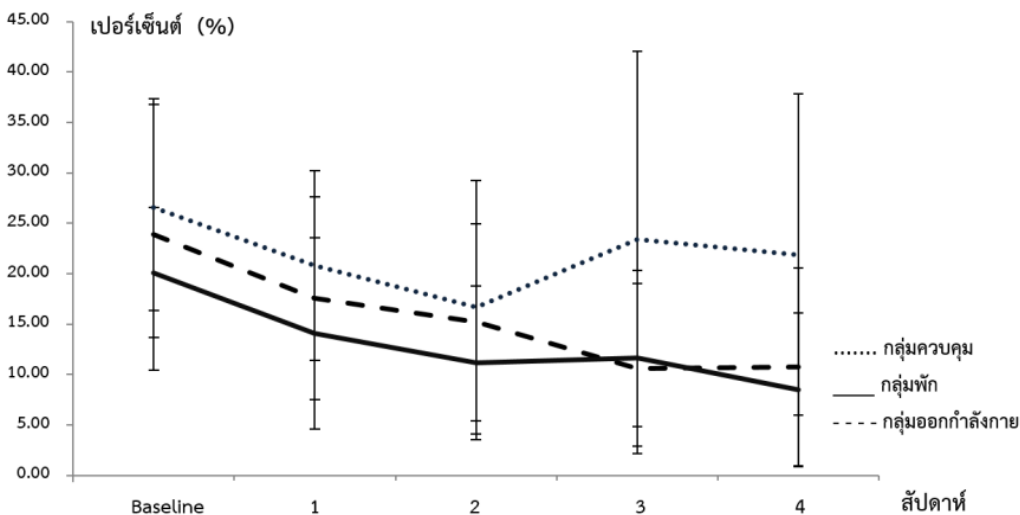
เจ็บปวดได้ 1.4 และ 1.9 คะแนน และเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ 2 และ 12 นิวตันเมตร ตามลำดับ (Andersen et al., 2011) การออกกำลังกายแบบยืดกล้ามเนื้อเพียงอย่างเดียวเป็นระยะเวลา 10-15 นาทีต่อครั้ง วันละ 2 ครั้ง 5 วันต่อสัปดาห์เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ให้ผลในการลดอาการเจ็บบริเวณคอและไหล่ได้ 2.2 ซม. และลดระดับคะแนนที่แสดงผลของการปวดคอต่อการใช้ชีวิตประจำวัน

NPQ ได้ร้อยละ 9.3 (Tunwattanapong et al., 2016) สอดคล้องกับผลการวิจัยนี้ที่พบว่าผลของการออกกำลังกายแบบยืดกล้ามเนื้อและแบบเพิ่มความแข็งแรงตามวิดีโอที่ปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ทุกชั่วโมงที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ สามารถลดอาการปวดคอและไหล่ได้ถึง 2.95 ซม.



รูปที่ 1 ระดับความรุนแรงของอาการปวดคอ (VAS)

\* แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $p < 0.05$  เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพักและกลุ่มควบคุม  
 # แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $p < 0.05$  เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มออกกำลังกายและควบคุม



รูปที่ 2 ระดับความสามารถในการทำกิจกรรมต่างๆ (% NPQ) ค่าที่ลดลงแสดงว่าผู้เข้าร่วมการทดลองทำกิจกรรมได้ดีขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกาย การพัก ระหว่างการใช้งานคอมพิวเตอร์ และกลุ่มควบคุม พบว่าการออกกำลังกายและการพัก มีผลในการลดระดับความเจ็บปวดได้มากกว่า และมีแนวโน้มที่จะทำกิจกรรมต่างๆ ได้ดีขึ้น เห็นได้จากคะแนนNPQ ลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมเช่นกัน แต่ผลที่ได้ระหว่างกลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มพักไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับการวิจัยที่ผ่านมาของ Nakphet et al. (2014) ที่ศึกษาผลทันทีของการหยุดพัก จากคอมพิวเตอร์ทุก 20 นาที ระยะเวลาพักครั้งละ 3 นาที รวมเวลาใช้คอมพิวเตอร์ในการทดลองทั้งสิ้น 60 นาที โดยระหว่างหยุดพัก ผู้เข้าร่วมการทดลองกลุ่มที่หนึ่งทำการยืดกล้ามเนื้อ กลุ่มที่สองออกกำลังกายแบบเคลื่อนไหว และกลุ่มที่สาม นั่งพักอยู่หน้าคอมพิวเตอร์ ผลการทดลองพบว่าทั้งสามกลุ่มลดระดับความรู้สึกไม่สบายที่กล้ามเนื้อ (Muscle discomfort) ได้ไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม ผลจากการหยุดพักจากการทำงานหน้าคอมพิวเตอร์จากการทดลองครั้งนี้ เป็นผลจากการพักอย่างต่อเนื่องทุกครั้งที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ เนื่องจากไม่เห็นผลการทดลองที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มในสัปดาห์ที่ 1-3

เนื่องจากการทดลองในครั้งนี้ ไม่ได้ศึกษาถึงกลไกของการออกกำลังกายและการพักที่อาจช่วยลดอาการปวดคอและไหล่จึงไม่อาจกล่าวได้อย่างชัดเจนถึงกลไกที่ทำให้การเปลี่ยนแปลง การพักระหว่างการทำงาน อาจช่วยลดภาวะการล้า เนื่องจากการให้กล้ามเนื้อที่ทำงานติดต่อกันเป็นระยะเวลานานได้หยุดพัก ส่งผลให้เลือดไหลมาบริเวณนั้นได้มากขึ้น อาจทำให้มีสารอาหารและออกซิเจนมาบริเวณนั้นเพิ่มขึ้น การที่มีเลือดมาเลี้ยงเพิ่มมากขึ้นยังช่วยระบายของเสียที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ การพักระหว่างการทำงานยังช่วยลดภาวะความเครียดจากการทำงานและช่วยให้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นได้มากขึ้น (Gallis, 2014) อย่างไรก็ตาม กลไกเหล่านี้ยังเป็นเพียงความคิดเห็นของผู้เขียน ยังไม่มีการศึกษาอย่างชัดเจน

การออกกำลังกายในการทดลองครั้งนี้ประกอบไปด้วยการยืดกล้ามเนื้อและการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การยืดกล้ามเนื้อแบบคงค้างเป็นระยะเวลา 5 นาทีช่วยลด shear elastic modulus แสดงถึงการเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (Umegaki et al., 2015) การยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง เป็นระยะเวลา 1 นาที 6 วัน

ต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ ช่วยเพิ่มความรู้สึทนต่อความเจ็บปวด (Pain tolerance) แต่ไม่เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวหรือลดระดับความเจ็บปวด ผู้เข้าร่วมการทดลองทนต่อแรงที่ให้การยืดกล้ามเนื้อได้เพิ่มขึ้น อาจเกิดจากการปรับตัวของการรับความรู้สึกผ่านทาง nociceptive nerve endings หรือ mechanoreceptors หรือ proprioceptors ส่งผลให้การรับรู้อาการปวดลดลงเมื่อมีแรงกระทำ (Law et al., 2009) กลไกเหล่านี้อาจส่งผลให้การยืดกล้ามเนื้อช่วยลดอาการเจ็บปวดบริเวณคอและไหล่ได้ กลไกของการออกกำลังกายแบบเพิ่มความแข็งแรงในการลดอาการปวดยังไม่เป็นที่แน่ชัด งานวิจัยที่ผ่านมาเสนอว่ากลไกการลดปวด อาจเกิดจากการหลั่งสารเคมี เช่น opioid หรือ endocannabinoid (Koltyn et al., 2014; Naugle et al., 2012) ช่วยในการลดการรับรู้ความเจ็บปวด การออกกำลังกายอาจส่งผลให้เกิดการเพิ่มการประสานสัมพันธ์ในการทำงานของกล้ามเนื้อ เพิ่มจำนวน motor unit ที่ถูกกระตุ้น เพิ่มความสามารถในการส่งกระแสประสาท และเพิ่มการสร้างเส้นเลือดฝอยในกล้ามเนื้อ (Borisutet et al., 2013) เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Andersen et al., 2011) ส่งผลให้กล้ามเนื้อมีการทำงานที่ดีขึ้นและลดความเสี่ยงในการบาดเจ็บ

การทดลองในครั้งนี้ มีข้อจำกัดหลายประการ ประการแรก ได้แก่ จำนวนผู้เข้าร่วมการทดลองที่มีจำนวนน้อย เนื่องจากผลการสำรวจอาการปวดคอและไหล่เรื้อรังในกลุ่มนักศึกษากายภาพบำบัดชั้นปีที่ 2-4 จำนวนทั้งสิ้น 240 คน มีผู้ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้าเพียง 35 คน จากการคำนวณหาจำนวนตัวอย่างที่ต้องการ พบว่ากลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 6 คน เป็นจำนวนที่เพียงพอในการทดลอง ผู้วิจัยจึงทำการสุ่มผู้เข้าร่วมการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มออกกำลังกาย กลุ่มพัก จำนวนกลุ่มละ 14 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 7 คน แต่หลังจากทำการทดลองเสร็จสิ้นแล้ว พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีการกระจายตัวไม่เป็นปกติ จึงใช้สถิติแบบนอนพาราเมตริกในการทดสอบ หากสามารถรวบรวมกลุ่มตัวอย่างได้จำนวนมากขึ้น อาจส่งผลให้เห็นผลการทดลองที่ชัดเจนขึ้นได้

การเก็บข้อมูลพื้นฐานก่อนการทดลองอาจมีความคลาดเคลื่อน เนื่องจากการให้ผู้เข้าร่วมการทดลองตอบแบบสอบถามแบบนิกย้อนหลัง เช่น ภายใน



สัปดาห์ที่ผ่านมา ระดับอาการปวดคอและไหล่ที่มากที่สุดมีค่าเท่าใด ระยะเวลาการใช้คอมพิวเตอร์ประมาณกี่นาทีหรือกี่ชั่วโมงต่อวัน แล้วจึงคำนวณเป็นระยะเวลาการใช้คอมพิวเตอร์ต่อสัปดาห์ ซึ่งแตกต่างจากการเก็บข้อมูลระหว่างทำการทดลองสัปดาห์ที่ 1-4 ที่ให้ผู้เข้าร่วมการทดลองบันทึกข้อมูลและรายงานข้อมูลทุกวัน ทำให้ค่าที่ได้มีความเป็นจริงมากกว่า ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงไม่ได้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลการเปลี่ยนแปลงแต่ละสัปดาห์เทียบกับข้อมูลพื้นฐาน แต่ใช้การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มเป็นหลัก ในการทดลองครั้งต่อไป ควรให้ผู้เข้าร่วมการทดลองเก็บข้อมูลพื้นฐานเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการให้การรักษ เพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงระหว่างสัปดาห์ในกลุ่มผู้เข้าร่วมการทดลองกลุ่มเดียวกัน

ระหว่างทำการทดลอง 4 สัปดาห์ ไม่มีการควบคุมกิจกรรมหรือกำหนดระยะเวลาการใช้คอมพิวเตอร์ของผู้เข้าร่วมการทดลอง แต่จากการที่ผู้เข้าร่วมการทดลองทั้งหมดเป็นนักศึกษาคณะเดียวกัน มีลักษณะการใช้ชีวิตประจำวันใกล้เคียงกัน โดยในวันธรรมดาศึกษาจะเรียนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติสลับกันไป ตั้งแต่ 8.30-15.30 น. หลังจากนั้นจึงเป็นเวลาที่นักศึกษาจะใช้คอมพิวเตอร์ในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำรายงานหรือเพื่อสนทนา การลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงานจะแตกต่างกันไป เช่น อาจนั่งทำงานโดยใช้โต๊ะสูง โต๊ะเตี้ย หรือทำงานบนเตียง อย่างไรก็ตามจากการติดตามระยะเวลาการใช้คอมพิวเตอร์ของผู้เข้าร่วมการทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน ระยะเวลาการใช้คอมพิวเตอร์ของกลุ่มควบคุมมีแนวโน้มที่จะใช้มากกว่ากลุ่มพักและกลุ่มออกกำลังกาย ตามลำดับ

ในทางคลินิก ผลจากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้มีอาการปวดคอและไหล่ที่ต้องนั่งทำงานหน้าคอมพิวเตอร์เป็นระยะเวลานาน เนื่องจากพบว่าในระยะเวลา 4 สัปดาห์ การพักหยุดระหว่างการทำงานให้ผลในการลดปวดและเพิ่มความสามารถในการทำงานได้เทียบเท่ากับการออกกำลังกาย การหยุดพักระหว่างการทำงานหรือการออกกำลังกายตามโปรแกรมที่ตั้งไว้ในคอมพิวเตอร์ที่มีรูปเคลื่อนไหวแสดงให้สามารถทำตามได้ง่าย อย่างน้อย 1 ครั้งต่อวัน เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 4 สัปดาห์ เป็นการปฏิบัติที่ช่วยลดหรือป้องกันอาการปวดคอและไหล่จากการทำงานที่ทำได้ง่าย ไม่รบกวนการทำงานมากนัก และไม่เสียค่าใช้จ่าย

## ข้อเสนอแนะ

ในการทดลองครั้งต่อไป ควรเก็บข้อมูลในผู้ทำงานหน้าคอมพิวเตอร์เป็นระยะเวลานาน เพื่อให้สามารถควบคุมสิ่งแวดล้อมและระยะเวลาการใช้คอมพิวเตอร์ ควรเก็บข้อมูลพื้นฐานอย่างน้อย 1 สัปดาห์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เปรียบเทียบกับสัปดาห์ต่อมาได้ รวมถึงการศึกษากลไกการลดปวด เพื่อให้สามารถประยุกต์แนวทางการป้องกันและการรักษาได้อย่างเหมาะสม

## เอกสารอ้างอิง

- กานติมา พลหาญ วีรศักดิ์ ชัยมงคล พรพณา สุธีระ สรวลี ประศมอริคม จิตรา หวังอาษา และศิริพันธ์ พลวิเศษ. 2553. ผลของการออกกำลังกายโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่ออาการปวดคอและไหล่ของผู้ที่ใช้คอมพิวเตอร์. ภาคนิพนธ์วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขากายภาพบำบัด คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ. สมุทรปราการ
- Andersen, L., Saervoll, C., Mortensen, O., Poulsen, O., Hannerz, H. and Zebis, M. 2011. Effectiveness of small daily amounts of progressive resistance training for frequent neck/shoulder pain: randomised controlled trial. *Pain*.152(2): 440-446.
- Borisut, S., Vongsirinavarat, M., Vachalathiti, R. and Sakulsriprasert, P. 2013. Effects of strength and endurance training of superficial and deep neck muscles on muscle activities and pain levels of females with chronic neck pain. *Journal of Physical Therapy Science*. 25(9) 1157-1162.
- Breivik, H. 2016. Fifty years on the visual analogue scale (VAS) for pain-intensity is still good for acute pain. But multidimensional assessment is needed for chronic pain. *Scandinavian Journal of Pain*. 11: 150-152.

- De Pauw, R., Coppieters, I., Kregel, J., De Meulemeester, K., Danneels, L. and Cagnie, B. 2016. Does muscle morphology change in chronic neck pain patients? - A systematic review. **Manual Therapy**. 22: 42-49.
- Gallagher, E., Liebman, M. and Bijur, P. 2001. Prospective validation of clinically important changes in pain severity measured on a visual analog scale. Original Research Article. **Annals of Emergency Medicine**. 38(6): 633-638.
- Gallis, C. 2014. Increasing Productivity and controlling of work fatigue in forest operations by using prescribed active pauses: a selective review. **Croatian Journal of Forest Engineering**. 31(1): 103-112.
- Hawker, G., Mian, S., Kendzerska, T. and French, M. (2011). Measures of adult pain: visual analog scale for pain (VAS Pain), numeric rating scale for pain (NRS Pain), McGill pain questionnaire (MPQ), short-form McGill pain questionnaire (SF-MPQ), chronic pain grade scale (CPGS), short form-36 bodily pain scale (SF-36 BPS), and measure of intermittent and constant osteoarthritis pain (ICOAP). **Arthritis Care Res (Hoboken)**. 63(Suppl 11): S240-252.
- Hurwitz, E.L., Carragee, E.J., van der Velde, G., Carroll, L.J., Nordin, M., Guzman, J., et al. 2009. Treatment of neck pain: noninvasive interventions: results of the bone and joint decade 2000–2010 task force on neck pain and its associated disorders. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**. 32 (2, Supplement): S141-S175.
- Janwantanakul, P., Pensri, P., Jiamjarasrangri, V. and Sinsongsook, T. 2009. Associations between prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms of the spine and biopsychosocial factors among office workers. **Journal of Occupational Health**. 51: 114-122.
- Karimi, N., Rezasoltani, A., Rahnama, L., Noori-Kochi, F. and Jaberzadeh, S. 2016. Ultrasonographic analysis of dorsal neck muscles thickness changes induced by isometric contraction of shoulder muscles: A comparison between patients with chronic neck pain and healthy controls. **Manual Therapy**. 22: 174-178.
- Koltyn, K.F., Brellenthin, A.G., Cook, D.B., Sehgal, N. and Hillard, C. 2014. Mechanisms of Exercise-Induced Hypoalgesia. **The Journal of Pain**. 15(12): 1294-1304.
- Law, R., Harvey, L., Nicholas, M., Tonkin, L., De Sousa, M. and Finnis, D. 2009. Stretch exercises increase tolerance to stretch in patients with chronic musculoskeletal pain: a randomized controlled trial. **Physical Therapy**. 89(10): 1016-1026.
- Lee, Y., Shin, M.M.S. and Lee, W. 2015. Effects of shoulder stabilization exercise on pain and function in patients with neck pain. **Journal of Physical Therapy Science**. 27(12): 3619-3622.
- Misailidou, V., Malliou, P., Beneka, A., Karagiannidis, A. and Godolias, G. 2010. Assessment of patients with neck pain: a review of definitions, selection criteria, and measurement tools. **Journal of Chiropractic Medicine**. 9(2): 49-59.
- Nakphet, N., Chaikumarn, M. and Janwantanakul, P. 2014. Effect of different types of rest-break interventions on neck and shoulder muscle activity, perceived discomfort and

- productivity in symptomatic VDU operators: a randomized controlled trial. **International Journal of Occupational Safety and Ergonomics**. 20(2): 339-353.
- Naugle, K.M., Fillingim, R.B. and Riley, J.L. 3rd 2012. A meta-analytic review of the hypoalgesic effects of exercise. **The Journal of Pain**. 13(12): 1139-1150.
- Shahidi, B., Curran-Everett, D. and Maluf, K.S. 2015. Psychosocial, physical, and neurophysiological risk factors for chronic neck pain: a prospective inception cohort study. **The Journal of Pain**. 16(12): 1288-1299.
- Sim, J., Jordan, K., Lewis, M., Hill, J., Hay, E. and Dziedzic, K. 2006. Sensitivity to change and internal consistency of the Northwick Park Neck Pain Questionnaire and derivation of a minimal clinically important difference. **Clinical Journal of Pain**. 22(9): 820-826.
- Sjogren, T., Nissinen, K., Jarvenpaa, S., Ojanen, M., Vanharanta, H. and Malkia, E. 2005. Effects of a workplace physical exercise intervention on the intensity of headache and neck and shoulder symptoms and upper extremity muscular strength of office workers: a cluster randomized controlled cross-over trial. **Pain**. 116(1-2): 119-128.
- Treaster, D., Marras, W., Burr, D., Sheedy, J. and Hart, D. 2006. Myofascial trigger point development from visual and postural stressors during computer work. **Journal of Electromyography and Kinesiology**. 16: 115-124.
- Tunwattanapong, P., Kongkasuwan, R. and Kuptniratsaikul, V. 2016. The effectiveness of a neck and shoulder stretching exercise program among office workers with neck pain: a randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**. 30(1): 64-72.
- Umegaki, H., Ikezoe, T., Nakamura, M., Nishishita, S., Kobayashi, T., Fujita, K., et al. 2015. Acute effects of static stretching on the hamstrings using shear elastic modulus determined by ultrasound shear wave elastography: Differences in flexibility between hamstring muscle components. **Manual Therapy**. 20(4): 610-613.
- van Eijsden-Besseling, M.D., Bart Staal, J., van Attekum, A., de Bie, R.A. and van den Heuvel, W.J.A. 2008. No difference between postural exercises and strength and fitness exercises for early, non-specific, work-related upper limb disorders in visual display unit workers: a randomised trial. **Australian Journal of Physiotherapy**. 54(2): 95-101.
- Wlodyka-Demaille, S., Poiraudreau, S., Catanzariti, J.F., Rannou, F., Fermanian, J. and Revel, M. 2004. The ability to change of three questionnaires for neck pain. **Joint Bone Spine**. 71(4): 317-326.