

ผลของท่าทางในขณะใช้งานแท็บเล็ตต่ออาการปวดและ การทำงานของกล้ามเนื้อในคนทำงานสำนักงาน

ภัทริยา อินทร์โทะ¹ และ คมสัน ปลั่งสิริ²

¹คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

²คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาอาการปวดและคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อคอ บ่า หลังส่วนบนและแขนส่วนล่าง เมื่อใช้ Tablet 20 นาติในท่าวางบนตัก วางราบบนโต๊ะ และ วางบนแท่นรองรับบนโต๊ะ

วิธีดำเนินการวิจัย ผู้เข้าร่วมการศึกษาคือเพศหญิง อายุ 30-50 ปี จำนวน 25 คน สุ่มลำดับการใช้งาน 3 ท่าทาง ก่อนทำการเก็บข้อมูลผู้เข้าร่วมการวิจัยจะถูกซักถามเกี่ยวกับระดับอาการปวด โดยให้ระดับความรุนแรงและตำแหน่งของอาการปวดทันทีบนเครื่องมือ Visual analog scale (VAS) และ Body pain chart ตามลำดับ ภายหลังจากการใช้งานแท็บเล็ต 20 นาติ วัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyography-EMG) ที่กล้ามเนื้อ Cervical erector spinae-CES, Upper trapezius-UT, Middle trapezius-MT และ Wrist extensor-WT ทำการคำนวณค่า Normalization ของค่า EMG ภายหลังจากขบวนการ Rectify และ Smooth ของ EMG กล้ามเนื้อ การเปรียบเทียบระดับอาการปวดก่อนและหลังการใช้งานจะใช้สถิติ Paired-t-test และการเปรียบเทียบระดับอาการปวดและ EMG ระหว่าง 3 ท่าทางจะใช้สถิติการทดสอบความแปรปรวนทางเดียว ชนิดวัดซ้ำ (One-way ANOVA with repeated

measure)

ผลการวิจัย การใช้ Tablet 20 นาติ ทำให้ปวดคอและบ่าเพิ่มขึ้นกว่าก่อนใช้งานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ใช้งาน 75 ครั้งทำให้เกิดปวดคอ (32 ครั้ง) และบ่า (21 ครั้ง) ตามลำดับ ท่าวางบนตัก ทำให้ปวดคอมากกว่าท่าทางวางที่แท่นรองรับบนโต๊ะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (วางบนตัก เท่ากับ 2.97 ± 0.63 , วางบนแท่นรองรับบนโต๊ะ เท่ากับ 1.30 ± 0.45 – เติม 10 คะแนน) ประมาณ 60%-72% ของผู้ใช้งานมีอาการปวดเกิดขึ้นตำแหน่งหนึ่งของร่างกายหลังการใช้ Tablet 20 นาติ EMG ของกล้ามเนื้อคอ-CES ในท่าวางบนตัก ($50.53 \pm 25.44\%$ MVC) แตกต่างจากท่าวางราบบนโต๊ะ ($66.23 \pm 26.25\%$ MVC) และวางบนแท่นรองรับบนโต๊ะ ($66.98 \pm 23.05\%$ MVC)

สรุปผลการวิจัย คนทำงานสำนักงานเมื่อใช้ Tablet 20 นาติ ทำให้เกิดอาการปวดเกิดขึ้นที่บริเวณคอและบ่ามากที่สุด และท่าวาง Tablet บนตักทำให้เกิดอาการปวดคอระดับสูงที่สุด

คำสำคัญ: Tablet / อาการปวด / การทำงานของกล้ามเนื้อ / ท่าทาง

EFFECT OF POSTURE DURING TABLET USE ON PAIN AND MUSCLE ACTIVITY IN OFFICE WORKERS

Pattariya Intolo¹ and Komson Plangsiri²

¹Faculty of Physiotherapy, Srinakharinwirot University,

²Faculty of Medicine, Srinakharinwirot University

Abstract

Purpose To evaluate pain and muscle activity after tablet using with a case set, on a table, and on the lap in office workers.

Methods Twenty-five participants aged 30-50 years old were voluntarily recruited. The order of tablet use in three workstations was randomized. At the beginning, participant was asked about pain scale. Visual analog scale (VAS) and Body pain chart were used to determine severity and location of pain immediately after tablet use for 20 minutes. The EMG of cervical erector spinae (CES), upper trapezius (UT), middle trapezius (MT) and wrist extensor (WT) muscles were measured. Normalization of EMG signal was calculated after the processes of rectifying and smoothing EMG. Paired-t-test was used to compare severity of pain at the beginning and ending whereas One-way ANOVA repeated measure was used to compare pain and EMG among three postures.

Results Tablet use for 20 minutes caused neck and shoulder pain significantly ($p < 0.05$). Participant reported neck pain 32 times and shoulder pain 21 times from the total of 75 times. The severity of pain after tablet use on the lap was higher significantly ($p < 0.05$) than tablet use with a case set (2.97 ± 0.63 versus 1.30 ± 0.45). Approximately 60%-72% of participant reported pain at least one part of body after tablet use for 20 minutes. EMG of CES during tablet use on the lap ($50.53 \pm 25.44\%$ MVC) was different significantly from tablet use on the table ($66.23 \pm 26.25\%$ MVC) and on a case set ($66.98 \pm 23.05\%$ MVC).

Conclusion Tablet use for 20 minutes led to neck and shoulder pain. The highest severity of neck pain was found in Tablet use on the lap.

Key words: Tablet / Pain / Muscle activity / Posture

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบัน Tablet เป็นเทคโนโลยีที่มีความนิยมมากขึ้นในทุกกลุ่มอายุและเพศ มีการสำรวจพบว่าประมาณ 8% ของผู้ใช้งานจะมีการเข้าระบบอินเทอร์เน็ตโดยใช้ Tablet ขณะที่ 7% ใช้ Smartphone และอีก 85% ยังคงใช้คอมพิวเตอร์พกพาและคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (การสำรวจจากผู้ใช้งาน 1000 ล้านคน) โดย Smartphone จะเหมาะสำหรับการหาข้อมูลที่รวดเร็ว แต่ Tablet จะเหมาะสำหรับการอ่านข้อมูลจริงจัง คล้ายกับอ่านบนคอมพิวเตอร์พกพาและคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (White, 2013) อีกทั้งข้อดีของการใช้ Tablet คือ Tablet สามารถพกพาได้สะดวกเนื่องจากมีขนาดเล็กและมีความบางใกล้เคียงกับสมุดจดบันทึก อีกทั้งไม่ต้องประมวลงานที่ซับซ้อน มีจอแสดงผลแบบ Touch screen สั่งการโดยใช้การสัมผัส จึงทำให้มีคุณลักษณะพิเศษที่แตกต่างจากคอมพิวเตอร์พกพาและคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โดยผู้ใช้งาน Tablet สามารถใช้ได้หลากหลายท่าทาง ทำให้การใช้งานแท็บเล็ตเป็นสาเหตุทำให้เกิดอาการปวดบริเวณคอและบ่า เนื่องจากการใช้งานนานๆและอยู่ในท่าที่ไม่เหมาะสม (Toh et al, 2017) และเป็นปัจจัยเสี่ยงให้เกิดอาการปวดและการทำงานของกล้ามเนื้อที่แตกต่างจากที่พบการใช้งานคอมพิวเตอร์ (Ayanniyi et al, 2010) ซึ่งอาการปวดจากการใช้งาน Tablet ในกลุ่มทำงานสำนักงานเป็นข้อมูลที่สำคัญต่อการป้องกันปัญหาสุขภาพนี้

อย่างไรก็ตามยังไม่มีหลักฐานเชิงประจักษ์ของอาการปวดที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน Tablet ในกลุ่มทำงานสำนักงานซึ่งเป็นช่วงกลางคน ถึงแม้จะมีการศึกษาก่อนนี้พบว่าการใช้งาน Tablet ทำให้เกิดอาการปวดขึ้นในกลุ่มเด็กและนิสิตมหาวิทยาลัย ผลการศึกษาพบว่าประมาณ 64%-88% ของเด็กอายุ 7-12 ปี มีอาการปวดเกิดขึ้นบริเวณใดบริเวณหนึ่งของร่างกายทันทีหลังจากที่ใช้งาน Tablet 15 นาที (Intolo et al, 2013) ขณะที่ประมาณ 96%-100% ของนิสิตมหาวิทยาลัย

อายุ 18-25 ปี มีอาการปวดเกิดขึ้นทันทีหลังการใช้งาน Tablet 21 นาที (Intolo et al, 2012) และทั้ง 2 กลุ่มอายุพบว่าเหมือนกันคือ การใช้งาน Tablet ทำให้เกิดอาการคอมากที่สุด นอกจากนี้ยังพบอาการปวดเกิดขึ้นบริเวณหลังส่วนบน บ่า และข้อมือ เป็นลำดับรองลงมาด้วย (Intolo et al, 2012, 2013) Sharan et al, 2014 พบว่า ผู้ใช้งาน Tablet และ Smartphone จะทำให้มีอาการปวดบริเวณนิ้วโป้งและแขนส่วนล่าง รวมถึงมีอาการชา ปวดแสบปวดร้อนที่บริเวณฝ่ามือ และมีอาการขัดบริเวณข้อมือ ทั้งนี้ มีการศึกษา พบว่าในการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ผู้ใหญ่และเด็กต่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์จะแตกต่างกัน โดยผู้ใหญ่จะอยู่ในท่าเดิมต่อเนื่องกันเวลานานแต่เด็กจะมีการขยับตัวและหมุนลำตัวมากกว่าผู้ใหญ่ (Maslen and Straker, 2009) อีกทั้งสภาพกล้ามเนื้อและโครงสร้างร่างกายแตกต่างกันคือ เด็กมีสัดส่วนศีรษะต่อลำตัว (head and body proportion) มากกว่าผู้ใหญ่ โดยในเด็กขนาดศีรษะจะมีขนาดใหญ่แต่ข้อต่อและกระดูกสันหลังระดับคอมีขนาดเล็ก แต่ในผู้ใหญ่ขนาดศีรษะกับลำตัวจะใหญ่ขึ้น นอกจากนี้กระดูกสันหลังระดับคอและกล้ามเนื้อคอก็มีขนาดใหญ่ขึ้นและแข็งแรงขึ้นด้วย ซึ่งเมื่อใช้งาน Tablet ในท่าทางเดียวกันอาจจะมีผลต่อข้อต่อและกล้ามเนื้อแตกต่างกันได้ในแต่ละช่วงอายุ (Straker et al, 2006) จึงเป็นที่น่าสนใจศึกษาในกลุ่มคนทำงานสำนักงานหรือกลุ่มวัยกลางคนเกี่ยวกับผลของอาการปวดและการทำงานของกล้ามเนื้อเมื่อใช้งาน Tablet

โดยข้อมูลที่ผ่านมาพบว่าท่าทางขณะใช้ Tablet ที่แตกต่างกันทำให้เกิดอาการปวดและกล้ามเนื้อทำงานแตกต่างกัน Intolo et al, 2013 พบว่าขณะใช้งาน Tablet บนตักจะทำให้เด็กมีอาการปวดบริเวณคอมากที่สุด โดยมีอาการปวดระดับรุนแรง (12%) ปานกลาง (16%) เมื่อเปรียบเทียบกับท่าวางราบบนโต๊ะและวางบนแท่นรองรับบนโต๊ะซึ่งมีระดับความรุนแรงของอาการปวดไม่มาก

ส่วนการทำงานของกล้ามเนื้อคอ (Cervical Erector spinae) ในขณะที่ใช้งาน Tablet บนตักทำให้กล้ามเนื้อมัดนี้ทำงานแตกต่างจากท่าวางราบบนโต๊ะและวางบนแท่นรองรับบนโต๊ะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังพบอีกว่าอาการปวดโดยรวมที่เกิดขึ้นบริเวณคอ หลังส่วนบน บ่าและแขน (overall pain) ในขณะที่ใช้งาน Tablet บนตัก ยังมากกว่าอีก 2 ท่าทางด้วย (Intolo et al, 2013) แต่นิสิตมหาวิทยาลัยเมื่อใช้งาน Tablet บนตัก ทำให้มีอาการปวดคอที่ระดับรุนแรง (8.33%) ปานกลาง (41.67%) นอกจากนี้ยังทำให้ปวดบริเวณบ่า หลังส่วนบน และข้อมือมากกว่าท่าใช้งาน Tablet ที่วางราบบนโต๊ะ และวางบนแท่นรองรับบนโต๊ะ ส่วนการทำงานของกล้ามเนื้อคอ (Cervical Erector spinae) ในท่าใช้งาน Tablet บนตักจะแตกต่างจากท่าวางราบบนโต๊ะ และวางบนแท่นรองรับบนโต๊ะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Intolo et al, 2012) จากผลการศึกษาที่พบว่าท่าทางการใช้งานที่ต่างกันทำให้เกิดปัญหาของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่แตกต่างกัน แต่มีการศึกษาในการใช้งานแท็บเล็ตในท่ายืน ในการศึกษาของ Ning et al, 2015 เมื่อวาง tablet ไว้บนโต๊ะที่มีความสูงระดับข้อศอก เปรียบเทียบกับท่ายืนถือ Tablet ไว้ที่หน้าอก ผลการศึกษาพบว่า Neck extensor muscle ทำงานในท่ายืนวาง tablet ไว้บนโต๊ะ (9.8%MVC) มากกว่าในท่ายืนถือ tablet ไว้ระดับอก (8.8%MVC) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่ามัมกัมศีรษะในท่ายืนวาง tablet ไว้บนโต๊ะ (46.4 องศา) มีค่ามัมกัมศีรษะมากกว่าท่ายืนถือ tablet ไว้ระดับอก (41.1 องศา) (Ning et al, 2015) สอดคล้องกับการศึกษาของ Waderich et al, 2013 ซึ่งศึกษาในกลุ่มคนทำอายุกว้างตั้งแต่ 18-56 ปี เมื่อใช้งาน Tablet ในท่ายืนถือ 90 องศา เปรียบเทียบกับท่านั่งถือ Tablet ตามสบาย พบว่ากล้ามเนื้อ Upper trapezius, Lateral deltoid, Teres minor และ Infraspinatus ทำงานในท่ายืนมากกว่าท่านั่ง และยังพบอีกว่าผู้ใช้งาน Tablet

จะมีประสบการณ์การปวดบริเวณคอมากที่สุด (34%) รองลงมาคือบริเวณดวงตา (24%) บริเวณไหล่ (18%) และบริเวณมือและข้อมือ (17%) ตามลำดับ (Waderich et al, 2013) และการศึกษาของ Yong et al, 2013 เกี่ยวกับการใช้งาน Tablet ขณะใช้งานทำนั่งวาง Tablet บนโต๊ะและบนตักโดยวัดค่า EMG ของกล้ามเนื้อ Upper trapezius และ Wrist extensor โดยถือด้วยมือหนึ่งข้างและสองข้าง ผลการศึกษาไม่พบความแตกต่างของการทำงานของกล้ามเนื้อ Upper trapezius ระหว่างการวางบนโต๊ะและวางบนตัก แต่ในการทำงานของกล้ามเนื้อ wrist extensor ของมือข้างถนัดมีค่ามากกว่ามือที่ไม่ถนัด ในท่าวางบนตักเมื่อใช้งานในลักษณะพิมพ์อีเมล (Yong et al, 2013) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาของ Yassierli และ Juraida, 2016 ที่ศึกษาในท่านั่งอย่างเดียวแต่วางไว้ที่แตกต่างกันคือ บนตักและบนโต๊ะ ผลการศึกษาพบว่าความรู้สึกไม่สบายและอาการล่าช้าเพิ่มขึ้นในท่านั่งบนโซฟาถือ Tablet ไว้ที่ระดับตักมากกว่าวางบนโต๊ะ และทำให้เกิดอาการปวดบริเวณคอและแขนข้างขวาอย่างชัดเจน (Yassierli และ Juraida, 2016)

โดยข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้จะเป็นส่วนหนึ่งในการสร้างคำแนะนำทางกาลยศาสตร์ (Ergonomic guideline) สำหรับผู้ใช้งาน Tablet ซึ่งคำแนะนำจะได้จากการรวบรวมหลักฐานเชิงประจักษ์เกี่ยวกับอาการปวด ตำแหน่งอาการปวด การทำงานของกล้ามเนื้อในหลายบริเวณ โดยเฉพาะอาการปวดที่บริเวณคอ บ่าและแขนท่อนบนขณะทำงานท่าทาง (workstation) ต่างๆจากหลากหลายกลุ่มตัวอย่าง เพศ และวัย ทำให้จะสามารถสรุปเป็นคำแนะนำให้เหมาะสมแก่ผู้ใช้งานที่จะทำงานในสิ่งแวดล้อมต่างๆได้ อย่างไรก็ตามมีเพียงการศึกษาการใช้ Tablet ในกลุ่มเด็กและนิสิตมหาวิทยาลัยเท่านั้น ซึ่งข้อมูลดังกล่าวยังไม่เพียงพอที่จะใช้เป็นแนวทางการสร้างคำแนะนำทางกาลยศาสตร์ที่ดีได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาอาการปวด การทำงานของกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อคอ บ่า หลังส่วนบน และแขนส่วนล่าง ขณะใช้งาน Tablet 20 นาที ในท่าวางบนตัก วางราบบนโต๊ะ และวางที่แท่นรองรับบนโต๊ะ ในกลุ่มเพศหญิง อายุ 30-50 ปี

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้านี้ได้รับการอนุญาตให้ศึกษาโดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (เลขที่อนุญาต swuec/e-140/2557)

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงจำนวน 25 คน ค่าที่แทนในสูตรได้จากการศึกษาที่ผ่านมาเกี่ยวกับการวิเคราะห์อาการปวดและการทำงานของกล้ามเนื้อ ขณะใช้งานคอมพิวเตอร์พกพา 3 ท่าทาง (Intolo et al, 2012) โดยได้รวมจำนวนที่ป้องกันการ drop out แล้ว โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นคนทำงานสำนักงานในมหาวิทยาลัย อายุระหว่าง 30-50 ปี โดยสูตรการคำนวณคือ

$$S_m = \sqrt{\frac{\sum (\bar{X}_i - \bar{X}_G)^2}{k}} \text{ โดยค่า}$$

S_m = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยของกลุ่ม

ค่า $(\bar{X}_i - \bar{X}_G)$ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม

ค่า k = จำนวนกลุ่ม

ค่า f = effected side

โดยค่า $f = \frac{S_m}{S}$ แทนค่า f ในตาราง ANOVA ที่ระดับ $\alpha = .05$ กำหนดอำนาจการทดสอบที่ระดับ .80 และ $df_b = 2$ จะได้จำนวนขนาดตัวอย่าง 8 คนต่อกลุ่ม และเนื่องจากมีการเปรียบเทียบการทำงานของกล้ามเนื้อ 3 กลุ่มจึงได้ขนาดตัวอย่างทั้งหมด 24 คน แต่ในที่นี้ผู้วิจัยเลือกศึกษา 25 คน

เกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วมการวิจัย

มีประสบการณ์การใช้งาน Tablet อย่างน้อย 1 ปี หรือมีการใช้งาน Tablet อย่างน้อย 2 วันต่อสัปดาห์ หรืออย่างน้อย 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ งดช่วงขวาลายตาปกติหรือมีการปรับสายตาให้เป็นปกติ (สวมแว่นที่ใส่เป็นประจำ)

เกณฑ์ที่ไม่รับเข้าร่วมการวิจัย

มีปัญหาการมองเห็น มีความพิการของมือ มีปวดคอ บ่า และแขนที่ต้องทำให้ไปรักษากับแพทย์หรือนักกายภาพบำบัดในระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา มีโรคประจำตัว ประสบอุบัติเหตุหรือผ่าตัดรุนแรงของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้เข้าร่วมการวิจัยลงนามยินยอมเข้าร่วมการศึกษา จากนั้นสุ่มลำดับ 3 ท่าทางการใช้งาน Tablet คือ วางบนตัก วางราบบนโต๊ะ และวางที่แท่นรองรับบนโต๊ะ ผู้วิจัยอธิบายลักษณะงานของ Tablet คือให้ใช้งานอินเทอร์เน็ตในเว็บไซด์ที่กำหนดต่อเนื่องกัน 20 นาที ทำการติด Surface electrode ที่มัดกล้ามเนื้อบริเวณคอ บ่า หลังส่วนบนและแขนส่วนล่างของด้านขวา (Ekstrom et al, 2005, Straker et al, 2008b) วัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อในการหดตัวที่มากที่สุด (Maximum Voluntary Contraction-MVC) ของกล้ามเนื้อ 4 มัด คือ Cervical erector spinae, Upper trapezius, Middle trapezius และ Elbow extensor (Straker et al, 2006) ให้ผู้เข้าร่วมการศึกษาค้น 10 นาที หลังจากวัดค่า MVC ผู้เข้าร่วมการศึกษาค้นใช้ Tablet ท่าที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับที่สุ่มเลือกได้ โดยทำงานต่อเนื่องไปเป็นเวลา 20 นาทีโดยไม่มีการหยุดพัก หลังจากนั้นพักระหว่างท่าทางการใช้ Tablet เป็นเวลา 10 นาที (Kimura et al, 2007, Gold et al, 2012) ผู้เข้าร่วม

การศึกษาระดับความรุนแรงและตำแหน่งของอาการปวดทันทีภายหลังการใช้งาน Tablet 20 นาทีในแต่ละท่าทาง โดยใช้เครื่องมือ Visual Analog Scale (VAS) เป็นเครื่องมือที่วัดระดับความเจ็บปวด โดยมีเส้นตรงอยู่ในแนวนอน ด้านซ้ายมือจะเป็นระดับที่ไม่มีอาการปวดและด้านขวามือเป็นระดับที่ปวดมากที่สุด ผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถเลื่อนแถบที่มีเส้นขีดไปยังระดับที่ตนเองปวด (ค่าตัวเลขระดับอาการปวดจะอยู่ด้านหลังเครื่องมือ ซึ่งผู้เข้าร่วมการวิจัยจะมองไม่เห็น) ทั้งนี้ จะมีการวัดระดับความเจ็บปวดก่อนการใช้งานทุกท่าทาง โดยจะมีค่า 0 เต็ม 10 คะแนน ส่วน body pain chart จะเป็นรูปของร่างกายตั้งแต่ศีรษะถึงระดับเอวโดยได้ระบายสีและเขียนระบุตำแหน่งอาการปวดไว้ โดยผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถตัดสินใจว่าภายหลังการใช้งานแท็บเล็ต 20 นาที ตนเองมีอาการปวดที่บริเวณใดโดยให้ระบุตำแหน่งที่มีอาการปวด และบอกระดับอาการปวดที่ตำแหน่งนั้นๆด้วย โดยระหว่างการเก็บข้อมูลจะมีการควบคุมปัจจัยสิ่งแวดล้อม ได้แก่ แสง เสียง และอุณหภูมิห้อง

การวิเคราะห์ข้อมูล

คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อได้ผ่านขั้นตอนของการคำนวณ (Data processing) ซึ่งจะคำนวณใน Noraxon software โดยมีขั้นตอนคือ ข้อมูลดิบ (Raw data) ของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ ซึ่งจะถูกลบบันทึกที่ความถี่ 1,500 Hz หลังจากนั้นมีการแปลงสัญญาณคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Rectification) ด้วย band-pass filter ด้วยความถี่ 16-500 Hz เป็นค่า Root mean square (RMS) แล้วจึงผ่านขบวนการ smooth EMG ที่ 100 ms เพื่อให้ข้อมูลราบเรียบ และนำไปคำนวณคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ และจัดบันทึกค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อเฉลี่ย (Average EMG)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้ SPSS สำหรับ Window® version 21 (SPSS Inc., Chicago, IL,

USA) วิเคราะห์การกระจายปกติของข้อมูลคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อและความรุนแรงของอาการปวดด้วยสถิติ Komogorov Smirnov test นับจำนวนผู้ที่มีอาการปวดบริเวณคอ บ่า หลังส่วนบน และแขนส่วนล่าง (คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับสัดส่วนจำนวนคนทั้งหมด (Intolo et al, 2012) และแบ่งระดับความรุนแรงของอาการปวดเป็น 4 ระดับคือ ไม่มีอาการปวด ปวดเล็กน้อย ปวดปานกลาง และปวดรุนแรง (Hakara et al, 2012) และกรณีข้อมูลปกติจะเปรียบเทียบระดับอาการปวดก่อนและหลังการใช้งาน 20 นาที ด้วยสถิติ Paired-t-test แต่ถ้าข้อมูลไม่กระจายปกติ จะคำนวณด้วยสถิติ Unpaired-t-test และกรณีข้อมูลปกติจะมีการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ และระดับอาการปวดระหว่าง 3 ท่าทางคือท่าวางบนตัก วางราบบนโต๊ะ และวางที่แท่นรองรับบนโต๊ะ ด้วยสถิติ One-way ANOVA repeated measure แต่ถ้าข้อมูลไม่กระจายปกติ จะคำนวณด้วยสถิติ Non-parametric Kruskal-Wallis test

ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไป

ผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นเพศหญิง จำนวน 25 คน อายุ 30-50 ปี (ค่าเฉลี่ย = 37.5 ± 6.0 ปี) น้ำหนักอยู่ระหว่าง 47-94 กิโลกรัม (ค่าเฉลี่ย = 61.0 ± 10.4 กิโลกรัม) ความสูงอยู่ระหว่าง 147-170 เซนติเมตร (ค่าเฉลี่ย = 160.0 ± 6.5 เซนติเมตร) ค่าดัชนีมวลกาย (Body Mass Index; BMI) อยู่ระหว่าง 17.6-34.9 กิโลกรัม/เมตร² (ค่าเฉลี่ย = 23.9 ± 3.9 กิโลกรัม/เมตร²)

อาการปวด

อาการปวดก่อนและหลังใช้งาน Tablet 20 นาที

โดยก่อนใช้งาน Tablet ผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกคนมีระดับอาการปวดอยู่ที่ 0 เต็ม 10 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความรุนแรงของอาการปวดก่อน-หลัง

ใช้งาน Tablet 20 นาที ที่บริเวณคอ บ่า หลังส่วนบน และแขนส่วนล่าง พบว่าอาการปวดหลังการใช้งาน Tablet มีค่ามากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P -value <0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการใช้งาน 20 นาที ที่บริเวณคอและบ่าในทั้ง 3 ท่าทาง อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างกันของความรุนแรงของอาการปวดบริเวณหลังส่วนบนและแขนส่วนล่าง ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบความรุนแรงของอาการปวดที่คอ บ่า หลังส่วนบน และแขนส่วนล่าง ก่อนและหลังการใช้งาน Tablet 20 นาที ในท่าทางที่แท่นรองรับบนโต๊ะ วางราบบนโต๊ะ และ วางบนดัก (n=25)

ความรุนแรงของอาการปวด (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)						
ท่าทาง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง (คอ)	หลังการทดลอง (บ่า)	หลังการทดลอง (หลังส่วนบน)	หลังการทดลอง (แขนส่วนล่าง)	P value
วางบนดัก	0.00±0.00	2.97±0.63	1.40±0.50	0.70±0.42	0.21±0.21	P<0.05*
				NS	NS	
วางราบบนโต๊ะ	0.00±0.00	1.80±0.57	1.21±0.38	0.72±0.39	0.12±0.12	P<0.05*
				NS	NS	
ท่าทางที่แท่นรองรับบนโต๊ะ	0.00±0.00	1.30±0.45	0.64±0.30	0.25±0.20	0.35±0.25	P<0.05*
				NS	NS	

* Paired T-test, significant difference at P-value < 0.05

ระดับความรุนแรงของอาการปวด 4 ระดับ

เมื่อแบ่งระดับความรุนแรงของอาการปวดเป็น 4 ระดับ (ไม่ปวด-no pain, ปวดเล็กน้อย-mild pain, ปวดปานกลาง-moderate pain และปวดรุนแรง-severe pain) ผลการศึกษา พบว่า จากจำนวนการใช้งาน Tablet ทั้งหมด 75 ครั้ง (25 คน x 3 ท่าทาง) ทำให้เกิดอาการปวดคอ 32 ครั้ง ซึ่งท่าวางบนดักทำให้มีผู้ปวดคอระดับรุนแรง 6 คนและระดับปานกลาง 3 คน นอกจากนี้แล้วท่าวาง Tablet บนดักทำให้มีอาการปวดที่ระดับรุนแรงและปานกลางเป็นจำนวนมากกว่าการใช้งานอีก 2 ท่าทาง ดังแสดงในตารางที่ 2

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอาการปวดระหว่าง 3 ท่าทาง

ระดับความรุนแรงของอาการปวดคอในท่าวาง Tablet บนดัก (ระดับความปวดคอ = 2.97 ± 0.63) มีค่ามากกว่าท่าวางที่แท่นรองรับบนโต๊ะ (ระดับความปวดคอ = 1.30 ± 0.45) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ไม่พบความแตกต่างของอาการปวดบริเวณอื่นๆ เมื่อเปรียบเทียบการใช้งาน Tablet ระหว่าง 3 ท่าทาง ดังแสดงในตารางที่ 3

ระดับความรุนแรง ของอาการปวด (0-10)		ตำแหน่งที่ปวด (n = 25)				
(Hakara et al, 2012)		วางบนตัก	วางราบบนโต๊ะ		วางที่แท่นรองรับบนโต๊ะ	
ไม่ปวด (0-0.4)	คอ	10(40%)	คอ	17(68%)	คอ	16(64%)
	บ่า	17(68%)	บ่า	16(64%)	บ่า	21(84%)
	หลังส่วนบน	22(88%)	หลังส่วนบน	21(84%)	หลังส่วนบน	23(92%)
	แขนส่วนล่าง	24(96%)	แขนส่วนล่าง	24(96%)	แขนส่วนล่าง	22(88%)
ปวดเล็กน้อย (0.5-4.4)	คอ	6(24%)	คอ	3(12%)	คอ	7(28%)
	บ่า	4(16%)	บ่า	8(32%)	บ่า	4(16%)
	หลังส่วนบน	1(4%)	หลังส่วนบน	3(12%)	หลังส่วนบน	1(4%)
	แขนส่วนล่าง	0	แขนส่วนล่าง	1(4%)	แขนส่วนล่าง	2(8%)
ปวดปานกลาง (4.5-7.4)	คอ	6(24%)	คอ	5(20%)	คอ	1(4%)
	บ่า	3(12%)	บ่า	1(4%)	บ่า	0
	หลังส่วนบน	1(4%)	หลังส่วนบน	0	หลังส่วนบน	1(4%)
	แขนส่วนล่าง	1(4%)	แขนส่วนล่าง	0	แขนส่วนล่าง	1(4%)
ปวดรุนแรง (7.5-10.0)	คอ	3(12%)	คอ	0	คอ	1(4%)
	บ่า	1(4%)	บ่า	0	บ่า	0
	หลังส่วนบน	1(4%)	หลังส่วนบน	1(4%)	หลังส่วนบน	0
	แขนส่วนล่าง	0	แขนส่วนล่าง	0	แขนส่วนล่าง	0
สรุปรวม จำนวนอาการปวดใน 3 ท่าทาง ปวดคอ = 32 ครั้ง ปวดบ่า = 21 ครั้ง ปวดหลังส่วนบน = 9 ครั้ง ปวดแขนส่วนล่าง = 5 ครั้ง						

ตารางที่ 3 ความรุนแรงของอาการปวดที่คอ บ่า หลังส่วนบน และแขนส่วนล่าง ขณะใช้งาน Tablet ในท่าทางที่แทนรองรับบนโต๊ะ วางบนตัก และวางบนตัก (n=25)

ท่าทาง	ระดับความรุนแรงของอาการปวด (คะแนนเต็ม 10 คะแนน) (Mean±SD)				P value
	คอ	บ่า	หลังส่วนบน	แขนส่วนล่าง	
	คอ	บ่า	หลังส่วนบน	แขนส่วนล่าง	
วางบนตัก	2.97±0.63	1.41±0.50	0.70±0.42	0.21±0.21	บริเวณคอ - วางบนตัก VS วางที่แทน รองรับบนโต๊ะ (p< 0.05*) บริเวณอื่นๆ - No significant difference
วางราบบนโต๊ะ	1.80±0.57	1.21±0.38	0.72±0.39	0.12±0.12	
วางที่แทนรองรับบนโต๊ะ	1.30±0.45	0.64±0.30	0.29±0.73	0.35±0.25	

* Repeated measures ANOVA, significant different at P-value < 0.05

เปรียบเทียบอาการปวดระหว่าง 3 ท่าทาง (ในรูปแบบของเปอร์เซ็นต์คนที่ปวดบริเวณใดบริเวณหนึ่ง จำนวนตำแหน่งที่ปวด ระดับความรุนแรงของอาการปวดสูงสุด และ อาการปวดโดยรวม)

พบว่า การใช้งาน Tablet 20 นาที ทำให้มีเปอร์เซ็นต์คนที่ปวดเกิดขึ้นบริเวณใดบริเวณหนึ่ง (Any pain) ประมาณ 60%-72% ของจำนวนคนทั้งหมด โดยท่าทาง Tablet บนตักทำให้มีเปอร์เซ็นต์คนที่ปวดบริเวณใดบริเวณหนึ่งมากที่สุด (ตาราง 4) นอกจากนี้แล้ว ท่าใช้งาน Tablet บนตักยังทำให้มีจำนวนตำแหน่งที่มีอาการปวด (Number of region) ค่าระดับความรุนแรงสูงสุดเฉพาะบริเวณที่ปวดมากที่สุด (Intensity of region marked) และระดับความเจ็บปวดรวมทุกตำแหน่ง (Overall intensity) มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับอีก 2 ท่าทาง (ท่าทางวางราบบนโต๊ะและวางบนแทนรองรับบนโต๊ะ) ดังแสดงในตารางที่ 4

คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบริเวณคอ บ่า หลังส่วนบน และแขนส่วนล่าง ขณะใช้งาน Tablet ในท่าทางที่แทนรองรับบนโต๊ะ วางราบบนโต๊ะ และวางบนตัก

เมื่อเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ 4 มัด ในการใช้งาน Tablet พบว่า การทำงานของกล้ามเนื้อ Cervical erector spinae ในท่าวางบนตักมีค่าแตกต่างจากทั้งสองท่าทางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.01) ทั้งนี้ค่าการทำงานกล้ามเนื้อ Cervical erector spinae จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของค่า MVC และผลการศึกษาไม่พบความแตกต่างของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อมัดอื่นเมื่อเปรียบเทียบระหว่างการทำงาน 3 ท่าทาง ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์ผู้ที่มีอาการปวดบริเวณใดบริเวณหนึ่ง (Any pain), จำนวนตำแหน่งที่ปวด (Number of region), ระดับความรุนแรงของอาการปวดสูงสุด (Intensity of region marked) และอาการปวดโดยรวม (Overall Intensity) (n=25) (ระดับอาการปวด คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

ท่าทาง	อาการปวด บริเวณใดบริเวณหนึ่ง n (%)	จำนวนตำแหน่ง ที่ปวด Mean±SD	ระดับความรุนแรงของ อาการปวดสูงสุด Mean±SD	อาการปวด โดยรวม Mean±SD
วางบนตัก	18 (72%)	1.50±0.8	3.60±2.5	4.89±2.38
วางราบบนโต๊ะ	15 (60%)	1.50±0.6	2.60±2.7	4.38±2.13
วางที่แท่นรองรับ บนโต๊ะ	15 (60%)	1.20±0.4	1.30±1.8	3.52±2.10

ตาราง 5 คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Normalization EMG) บริเวณคอ บ่า หลังส่วนบนและแขนส่วนล่าง ขณะใช้งาน Tablet ในท่าวางที่แท่นรองรับบนโต๊ะ วางราบบนโต๊ะ และวางบนตัก (n=25)

กล้ามเนื้อ	คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC)			P value
	วางบนตัก	วางราบบนโต๊ะ	วางที่แท่น รองรับบนโต๊ะ	
กล้ามเนื้อคอ (Cervical erector spinae)	50.53±25.44	66.23±26.25	66.98±23.05	- วางบนตัก VS วางราบบนโต๊ะ (p= 0.001*) - วางบนตัก VS วางที่แท่นรองรับ บนโต๊ะ (p< 0.01*)
กล้ามเนื้อบ่า (Upper trapezius)	77.21±19.52	81.45±17.10	79.18±19.03	- No significant difference
กล้ามเนื้อหลังส่วนบน (Middle trapezius)	71.68±18.41	78.91±7.69	76.61±10.59	- No significant difference
กล้ามเนื้อแขน ส่วนล่าง (Wrist extensors)	79.53±19.50	86.83±6.72	83.56±10.10	- No significant difference

* Repeated measures ANOVA, significant difference at P-value < 0.05

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่าภายหลังการใช้งาน Tablet 20 นาทีทำให้มีอาการปวดเกิดขึ้นบริเวณคอและบ่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนใช้งานในทั้ง 3 ท่าทาง (ตาราง 1) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Intolo et al, 2012, 2013 ซึ่งพบว่าการใช้งาน Tablet ทำให้เด็กอายุ 7-12 ปี (เล่นเกม 15 นาที) และนิสิตมหาวิทยาลัยอายุ 18-25 ปี (เล่นเกม อินเทอร์เน็ตและพิมพ์งาน 21 นาที) มีอาการปวดเกิดขึ้น ซึ่งจากผลการศึกษานี้อาจจะเกิดจากการใช้งาน Tablet ต่อเนื่องกันทำให้ผู้ใช้งานอยู่ในท่าทางเดิมและกล้ามเนื้อหดตัวคงค้าง (sustained muscular posture) (Straker et al, 2008) โดยกลไกดังกล่าวจะทำให้มีการฉีกขาดของ Sacroplasmic reticulum และมีแคลเซียมรั่วออกมาพร้อมกับ ATP ทำให้เกิดการหดเกร็งของใยกล้ามเนื้อและเมื่อมีการหดเกร็งค้างต่อเนื่อง จะทำให้การไหลเวียนเลือดของหลอดเลือดขนาดเล็กลดลง อีกทั้งมีการหลั่งสารเคมีจากการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อต่างจากปกติ ทำให้ไปกระตุ้นอาการเจ็บปวด (Fricton, 1994)

ปวดคอเป็นอาการที่พบได้บ่อยที่สุดและระดับความรุนแรงสูงสุด รองลงมาคือ ปวดบ่า ภายหลังการใช้งาน Tablet 20 นาที (การใช้งาน Tablet 75 ครั้ง มีการรายงานว่าปวดคอ 32 ครั้งและปวดบ่า 21 ครั้ง) (ตาราง 2) ซึ่งสอดคล้องกับ Intolo et al, 2013 ที่พบว่าเด็กที่ใช้งาน Tablet 15 นาทีทำให้เกิดอาการปวดคอมากที่สุดคือ 39 ครั้ง และปวดบ่า 18 ครั้ง (การใช้งานทั้งหมด 75 ครั้ง คือเด็ก 25 คนx3ท่าทาง) และในนิสิตมหาวิทยาลัยมีอาการปวดคอ 67 ครั้ง ปวดบ่า 65 ครั้ง และสอดคล้องกับการศึกษาของ Wederich et al, 2013, Toh et al, 2016, และ Yassierli และ Juraida, 2016 ที่พบว่าเมื่อใช้งาน Tablet ทำให้เกิดอาการปวดที่บริเวณคอมากที่สุด

และสอดคล้องกับการศึกษาที่ศึกษาในอุปกรณ์ IT ที่ใกล้เคียงกันของ Berolo et al, 2011 ที่พบว่าผู้ใช้งาน Mobile phone ทำให้มีอาการปวดคอเช่นกัน การศึกษาของ Intolo et al, 2014 ก็พบว่าการใช้งาน Smartphone ก็ทำให้เกิดอาการปวดคอมากที่สุด และ Marcus et al, 2002 และ Robbin et al, 2009 พบว่าเมื่อใช้คอมพิวเตอร์พกพาที่วางหน้าจออยู่ระดับต่ำกว่าสายตา ทำให้ปวดคอได้ นอกจากนี้แล้วการศึกษานี้ยังพบว่าเมื่อเปรียบเทียบการใช้งานระหว่าง 3 ท่าทาง ในท่าวาง Tablet บนตักทำให้เกิดความรุนแรงของอาการปวดคอ (Severity of neck pain) มากที่สุด และความรุนแรงของอาการปวดคอในท่าใช้งานบนตัก (2.97 ± 0.63) จะมีค่ามากกว่าท่าใช้งานที่แท่นรองรับบนโต๊ะ (1.30 ± 0.45) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ไม่พบความแตกต่างของอาการปวดที่บริเวณบ่า หลังส่วนบนและแขนส่วนล่างเมื่อเปรียบเทียบระหว่าง 3 ท่าทาง ทั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Intolo et al 2012-2013 ที่พบว่าในเด็กและนิสิตมหาวิทยาลัย การใช้งาน Tablet บนตักทำให้เกิดอาการปวดคอมากที่สุด ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเนื่องจากหน้าจอ Tablet ที่อยู่ต่ำกว่าระดับสายตาทำให้ผู้ใช้งานต้องก้มศีรษะเพื่ออ่านและมองสิ่งที่อยู่บนหน้าจอ ซึ่งทำให้เกิดอาการปวดคอขึ้นได้ โดยการศึกษาของ Young et al, 2012 พบว่าเมื่อก้ม Tablet บนตักและวางราบบนโต๊ะทำให้เกิด head flexion ประมาณ 100 องศา และ Neck flexion ประมาณ 50 องศา ซึ่งท่าทางดังกล่าวนี้จะทำให้ข้อต่อไม่อยู่ในแนวปกติเหมือนคอคอยู่ในแนวตั้งตรง ซึ่งนำไปสู่แรงกดและแรงยึดต่อข้อต่อกระดูกสันหลังคอและเนื้อเยื่อรอบๆมากกว่าปกติ อีกทั้งทำให้กล้ามเนื้อคอทำงานมากกว่าคอคอยู่ในแนวตั้งตรง (Greig et al, 2005) ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดอาการปวดคอได้ โดยมีการศึกษาพบว่าเมื่อก้มศีรษะมากขึ้นคอจะต้องรับน้ำหนักมากขึ้นคือ ก้มคอที่มุม 15, 30, 45 และ 60 องศา จะเปรียบเทียบ

ได้กับการรับน้ำหนักศีรษะประมาณ 12, 18, 20 และ 27 กิโลกรัม ตามลำดับ (Hansraj, 2014)

การศึกษาวิจัยครั้งนี้พบว่าการทำงานของกล้ามเนื้อ Cervical erector spinae ในท่าถือไว้ที่วางบนตัก (50.53 ± 25.44) มีค่าน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับท่าวางราบบนโต๊ะ (66.23 ± 26.25) และวางบนแท่นรองรับบนโต๊ะ (66.98 ± 23.05) ซึ่งเมื่อพิจารณาค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (ค่า Normalization EMG) ก็พบว่า มีค่ามากกว่า 50% เมื่อเปรียบเทียบกับค่าการหดตัวสูงสุด (Maximum Voluntary Contraction) ในทั้ง 3 ท่าทาง คือ 50.53, 66.23, 66.98 ตามลำดับ (ค่า Normalization EMG คือ ค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อของมัดนั้นหารด้วยค่าการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อมัดนั้นคูณด้วย 100) ทั้งนี้อาจจะเกิดเนื่องจากผู้ใช้งานมีการนั่งเอนลำตัวไปพิงพนักเก้าอี้ แต่คออยู่ใกล้กับแนวตรง ทำให้คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อคอน้อยกว่าท่าอื่นๆ ซึ่งโดยปกติหน้าที่ของกล้ามเนื้อ Cervical erector spinae ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่อยู่ด้านหลังคอ จะช่วยในการทรงท่าคอไว้ (ซึ่งยิ่งก้มคอบ้าง ก็จะทำงานมาก) แต่เนื่องจากในท่าวางไว้ที่ตัก ผู้ใช้งานเอนตัวไปด้านหลัง พิงพนักเก้าอี้ แต่รักษาแนวคออยู่ในแนวตรง อาจจะ เป็นสาเหตุทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อมัดนี้น้อย เนื่องจากค่า forward bending moment มีค่าน้อย (โมเมนต์ที่เกิดจากการก้มคอบิดด้านหน้าจากแนวแรงโน้มถ่วงของโลก) อย่างไรก็ตามมุมของกระดูกสันหลังส่วนคอและอกยังทำมุมกันมากในท่ายืน ทำให้กล้ามเนื้อ Cervical Erector spinae ถูกยืดยาวออก ร่วมกับข้อต่อคอ (facet joint) และข้อต่อระหว่างกระดูกสันหลัง (intervertebral joint) มีแรงกดอัดและมีแรงยืดมากขึ้น อาจจะเป็นปัจจัยที่ทำให้ปวดมากกว่าท่าอื่นๆ ได้

นอกจากนี้ผลการศึกษาก็พบความแตกต่างกัน คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อมัด Upper trapezius, middle trapezius และ wrist extensor เมื่อเปรียบเทียบ

ระหว่าง 3 ท่าทาง สอดคล้องกับการศึกษาของ Intolo และคณะปี 2012-2013 ที่ทำการศึกษาค่าคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ Upper trapezius และ Middle trapezius ในขณะที่ใช้งาน Tablet พบว่าไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจจะเกิดเนื่องจากการวางอุปกรณ์ Tablet บนตักและวางราบบนโต๊ะหรือแท่นรองรับบนโต๊ะทำให้กล้ามเนื้อทั้ง 3 มัดนี้ทำงานไม่แตกต่างกัน

ข้อจำกัดทางการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาการใช้งาน Tablet ที่มีผลต่ออาการปวดและการทำงานของกล้ามเนื้อในกลุ่มคนทำงานสำนักงานและศึกษาขณะใช้อินเทอร์เน็ต ซึ่งไม่อาจจะครอบคลุมการใช้งาน Tablet รูปแบบอื่น เช่น การเล่นเกม หรือพิมพ์อักษรต่อเนื่อง และครั้งนี้เป็นการใช้งานเวลา 20 นาที ซึ่งอาจจะไม่ครอบคลุมถึงผลการใช้งานที่ต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลานานๆ

การประยุกต์ใช้ทางคลินิก

การประยุกต์ใช้ในทางคลินิกคือ สามารถให้คำแนะนำกับผู้ใช้งาน Tablet ว่าควรใช้งานเป็นเวลา น้อยกว่า 20 นาที เนื่องจากจะทำให้เกิดอาการปวดคอและบ่าได้ (ทั้งในการใช้งานในท่าวางบนตัก วางราบบนโต๊ะ และวางบนแท่นรองรับบนโต๊ะ) ซึ่งผลการศึกษานี้ร่วมกับผลการศึกษาที่ผ่านมาทำให้ได้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ชัดเจนว่าผู้ใช้งานควรหลีกเลี่ยงการใช้งาน Tablet บนตักเพราะจะทำให้เกิดอาการปวดคอและบ่าได้ ซึ่งสามารถนำไปสู่การสร้างคำแนะนำทางกายศาสตร์สำหรับผู้ใช้งาน Tablet ให้เหมาะสมและสมบูรณ์ต่อไป (Ergonomic Guideline for Tablet user)

สรุปผลการวิจัย

การใช้งาน Tablet 20 นาทีทำให้เกิดอาการปวดเกิดขึ้นที่คอและบ่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มคน

ทำงานสำนักงานและประมาณ 60%-72% ของผู้ใช้งานทั้งหมดมีอาการปวดเกิดขึ้นบริเวณใดบริเวณหนึ่งของร่างกาย การใช้งาน Tablet บนตักทำให้มีอาการปวดคอรุนแรงมากกว่าท่าวางบนแท่นรองรับบนโต๊ะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อคอ (Cervical erector spinae) ในท่าใช้วาง Tablet ราบบนโต๊ะแตกต่างจากท่าวางบนแท่นรองรับบนโต๊ะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นคณะผู้วิจัยแนะนำว่าควรหลีกเลี่ยงการใช้งาน Tablet นานกว่า 20 นาทีและควรหลีกเลี่ยงการใช้งาน Tablet บนตักเพราะว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงให้เกิดอาการปวดคอได้ อนาคตควรมีการศึกษาอาการปวดขณะใช้อุปกรณ์ไอทีอื่น ๆ ที่กำลังเป็นที่นิยม เช่น Smartphone ในหลากหลายกลุ่มอายุ เพื่อป้องกันปัจจัยเสี่ยงของปัญหาระบบกระดูกและกล้ามเนื้อต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณอาสาสมัครผู้เข้าร่วมการวิจัย ที่ให้ความร่วมมืออย่างดี และ ญัฐริกานต์ คักดีสนิทธิพิชญา คงดนตรี และ ญัฐชยา สิรินิลกุล ที่ทำให้การวิจัยครั้งนี้ประสบความสำเร็จอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

Ayanniyi, O., Ukpai, B.O., and Adeniyi, A.F. (2010). Differences in prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms among computer and non-computer users in a Nigerian population: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord*, 6(11), 177-86.

Ekstrom, R.A., Soderberg, G.L., and Donatelli, R.A. (2005). Normalization procedures using maximum voluntary isometric contractions for the serratus anterior and trapezius

muscles during surface EMG analysis. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 15(4), 418-428.

Friction, J.R. (1994). Myofascial pain. *Baillieres Clin Rheumatol*, 8(4), 857-80.

Gold, J.E., Driban, J.B., Yingling, V.R., et al (2012). Characterization of posture and comfort in laptop users in non-desk settings. *Applied Ergonomics*, 43(2), 392-401.

Greig, A.M., Straker, L.M., and Briggs, A. (2005). Cervical erector spinae and upper trapezius muscle activity in children using different information technologies. *Physiotherapy*, 19(2), 119-26.

Hakala, P.T., Saarni, L.A., Punamaki, R.L., Wallenius, M.A., Nygard, C.H., and Rimpela, A.H. (2012). Musculoskeletal symptoms and computer use among Finnish adolescents —pain intensity and inconvenience to everyday life: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord*, 13(41), 41-8.

Hansraj, K. (2014). A neurosurgeon Assessment of stresses in the cervical spine caused by posture and position of the head. *Surgical Technology International*, 25, 277-9.

Intolo, P., Wongwech, G., Wisiasut, P., et al. (2012). An analysis of neck and shoulder posture, muscle activity relative to pain during computer uses at Japanese style table, sofa and bed. *Proceeding of Human factor and Ergonomics Society Europe Chapter*. 2012 Oct 10-12, Toulouse, France.

- Intolo, P., Kaewroongreang, D., Rushaneepun, O., et al (2013). An analysis of pain, muscle activity and fatigue of neck, shoulder and forearm muscles during using Tablet on the lap, on the table and in a case set. *Proceeding of Human Factors and Ergonomic Society of Australia*; 2013 Dec 2-4, Perth, Australia.
- Intolo, P., Sirininlakul, N., Saksanit, N., Kongdontree, P., and Thuwatorn, P. (2016). Pain and muscle activity of neck, shoulder, upper back and arm during Smartphone use with holding on the lap level, on the chest level and on the table in university students. *Journal of Health Systems Research*, 3, 351-60.
- Kimura, M., Sato, H., Ochi, M., et al. (2007). Electromyogram and perceived fatigue changes in the trapezius muscle during typewriting and recovery. *Eur J Appl Physiol*, 100(1), 89-96.
- Maslen, B. and Straker, L. (2009). A comparison of posture and muscle activity means and variation among young children, older children and young adults whilst working with computers. *Work*, 32(3), 311-320.
- Marcus, M., Gerr, F., Monteilh, C., Ortiz, D.J., Gentry, E., Cohen, S., Edwards, A., Ensor, C., and Kleinbaum, D. (2002). A prospective study of computer users: II. Postural risk factors for musculoskeletal symptoms and disorders. *Am J Ind Med*, 41(4), 236-249.
- Ning, X., Huang, Y., Hu, B., and Nimbarte, A. (2015). Neck kinematics and muscle activity during mobile device operations. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 48, 10-5.
- Robbins, M., Johnson, I.P., and Cunliffe, C. (2009). Encouraging good posture in school children using computers. *Clinical Chiropractic*, 12(1), 35-44.
- Sharan, D., Mohandos, S. M., Ranganathan, R., et al. (2014). Distal upper extremity disorders due to extensive usage of hand held mobile device. *Human Factors in organizational design and management –XI Nordic ergonomics society annual conference*. 46, 1041-1045.
- Straker, L., Pollock, C., and Burgess-Limerick, R. (2006). Excerpts from CybErg 2005 discussion on preliminary guidelines for wise use of computers by children. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 36(12), 1089-1095.
- Straker, L., Pollock, C., Burgess-Limerick, R., Skoss, R., and Coleman, J., (2008b). The impact of computer display height and desk design on muscle activity during information technology work by young adults. *J Electromyogr Kinesiol*, 18(4), 606-617.

- Straker, L., Pollock, C., and Burgess-Limerick, R. (2006). Excerpts from CybErg 2005 discussion on preliminary guidelines for wise use of computers by children. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 36(12), 1089-1095.
- Straker, L., Pollock, C., Burgess-Limerick, R., et al (2008). The impact of computer display height and desk design on muscle activity during information technology work by young adults. *J Electromyogr Kinesiol*, 18(4), 606-16.
- Toh, S.H, Coenen, P., Howie, E.K., Straker, L.M. (2017) The associations of mobile touch screen device use with musculoskeletal symptoms and exposures: A systematic Review. *PLOS*. August 7. 1-22.
- White, T. (2013). Tablet trump Smartphone in global website traffic. Retrieved March 11, 2013 from Website: <http://blogs.adobe.com/digitalmarketing/digital-marketing/tablets-trump-smartphones-in-global-website-traffic/>.
- Waderich, K., Peper, E., Harvey, R., Sutter S. (2013). The psychophysiology of contemporary information technologies-Tablets and smart phones can be a pain in the neck. *The 44th Annual Meeting of the Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback*. Portland, OR. USA
- Yassierli, Y, Juraida, A (2016) Effects of Netbook and Tablet Usage Postures on the Development of Fatigue, Discomfort and Pain. *J. Eng. Technol. Sci*, 40(3), 245-53.
- Young, J.G., Trudeau, M., Odell, D., et al. (2012). Touch-screen tablet user configurations and case-supported tilt affect head and neck flexion angles. *Work*, 41(1), 81-91.
- Young, J.G., Trudeau, M.B., Odell, D., Marinelli, K., Dennerlein, J.T. (2013) Wrist and shoulder posture and muscle activity during touch-screen tablet use: Effects of usage configuration, tablet type, and interacting hand. *Work* 45(1), 59-71.