

ผลของการใช้นวัตกรรมที่รองแขนเก้าอี้ต่อความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความไม่สุขสบายร่างกายขณะใช้งานคอมพิวเตอร์

Effects of an Innovation Chair Armrests on ROSA and Discomfort in the Body

คุณาวุฒิ วรรณจักร (Kunavut Vannajak)* พิมลพรรณ ทวีการ (Pimonpan Taweekarn)^{1*}

วิราศินี ศรีจันโท (Wirasinee Srijunto)** สุดารัตน์ บุญพิทักษ์ (Sudarat Boonpitak)**

(Received: December 15, 2023; Revised: March 17, 2024; Accepted: March 20, 2024)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการใช้เก้าอี้ที่ติดตั้งนวัตกรรมที่รองแขนกับเก้าอี้สำนักงานต่อความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความรู้สึกไม่สบายขณะนั่งใช้งานคอมพิวเตอร์ อาสาสมัครจะได้รับการสุ่มว่าจะได้นั่งเก้าอี้แบบใดก่อนประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในท่าทางการทำงานโดยใช้ Rapid Office Strain Assessment (ROSA) และอาการไม่สบายเฉพาะตำแหน่งของร่างกายที่ก่อนและหลังการใช้งานคอมพิวเตอร์ 30 นาที จากนั้นพักจนกว่าจะหายล้า แล้วทำการทดสอบในขั้นตอนเดิม โดยใช้เก้าอี้ตัวหนึ่งสลับกับครั้งแรก และประเมินเช่นเดิม ผลพบว่าค่า ROSA ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ค่าความไม่สุขสบายที่เกิดขึ้นกับส่วนต่างๆ ของร่างกายระหว่างกลุ่มพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของบริเวณหลัง ข้อศอก ข้อมือ และ มือ ยกเว้นที่คอและไหล่ การใช้นวัตกรรมเสริมอาจนำไปสู่การลดอาการไม่สุขสบายที่อาจนำมาสู่การเกิดโรคทางระบบกระดูกกล้ามเนื้อได้

ABSTRACT

The study aimed to compare the effects of an office chair and an innovative chair with armrests on ergonomic risks and body discomfort. Participants were randomly assigned chairs for initial use. Ergonomic risks were evaluated using the Rapid Office Strain Assessment (ROSA), with ROSA scores and discomfort levels measured before and after a 30-minute typing session on a computer. Following a rest period to recover from fatigue, participants switched chairs, and the procedure was repeated. ROSA scores showed no statistically significant differences within or between groups. However, discomfort levels varied between groups, particularly in the back, elbows, wrists, and hands, with no significant differences noted in the neck and shoulders. The use of the innovation chair armrest may potentially reduce discomfort, thereby aiding in the prevention of musculoskeletal disorders.

คำสำคัญ: ที่รองแขน ปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์ อาการไม่สุขสบาย

Keywords: Arm rest, Ergonomic risks, Discomfortable

¹ Corresponding Author: pimonpan@go.buu.ac.th

*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Assistant Professor, Division of Physical Therapy, Department of Faculty of Allied Health Sciences, Burapha University

**นักกายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Physical Therapist, Division of Physical Therapy, Department of Faculty of Allied Health Sciences, Burapha University

บทนำ

โรคทางระบบกระดูกกล้ามเนื้อจากการทำงานซ้ำๆหรือที่เรียกว่า Cumulative trauma disorders (CTDs) [1] พบได้มากในผู้ที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์เป็นเวลานาน โดยพบได้มากกว่าร้อยละ 50-86 ของเวลางาน ปัจจัยที่ส่งผลทำให้เกิดโรคทางระบบกระดูกกล้ามเนื้อดังกล่าวคือท่าทางการนั่ง [2] เนื่องจากการนั่งมีการกระจายน้ำหนักไปที่จุดที่รองรับน้ำหนักหลายจุด เช่น พื้น ที่นั่ง พนักพิง และที่วางแขน เมื่อต้องอยู่ในท่านั่งเป็นเวลานานทำให้แรงกดที่กระทำมากขึ้นในจุดกดการไหลเวียนเลือดไปที่บริเวณนั้นลดลง อีกทั้งหากระยะเก้าอี้สูงมากเกินไปไม่เหมาะสมกับโต๊ะ กล้ามเนื้อคอ บ่าไหล่จะต้องทำงานหนักมากยิ่งขึ้น เนื่องจากกล้ามเนื้อบ่าจะต้องเกร็งค้างเพื่อที่จะได้วางแขนบนที่รองแขนเก้าอี้ขณะทำงาน หรือถ้าเก้าอี้ไม่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ก็นำมาสู่การเกิดโรคทางระบบกระดูกกล้ามเนื้อได้เนื่องจากทำให้เกิดการทำงานของกล้ามเนื้อบางกลุ่มมากเกินไปเพื่อที่จะให้สามารถทำงานได้ [3] มีรายงานว่ากรวางแขนและมือที่ไม่เหมาะสม และนั่งต่อเนื่องเป็นเวลานานจะเกิดโรคภาระเกิน (overload syndromes) โดยมีพยาธิกำเนิดจากการใช้งานซ้ำๆในท่าทางเดิม ซึ่งการวางแขนและมือที่ไม่เหมาะสมจะส่งผลกระทบต่ออาการปวดกล้ามเนื้อกระดูกข้อต่อ รวมทั้งเส้นประสาทอาจได้รับบาดเจ็บ เช่น โพรงข้อมือกดรัดเส้นประสาท หรือ Carpal Tunnel Syndrome รวมทั้งปวดกล้ามเนื้อคอ บ่า เนื่องจากต้องยกไหล่ตลอดเวลา [4] และนำมาสู่การเกิดอาการปวดได้การใช้เก้าอี้ที่สามารถปรับระดับได้สามารถช่วยลดภาวะความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่จะเกิดขึ้นในขณะที่ทำงาน [5] ยังมีการศึกษาน้อยเกี่ยวกับการใช้ที่พักแขนในระหว่างการทำงาน จากการศึกษาของ Shah และคณะในปี 2017 พบว่าเมื่อวางแขนบนที่พักแขนขณะพิมพ์งานในตำแหน่งที่เหมาะสมคือไม่ต่ำและไม่สูงเกินไปจะช่วยลดอาการปวดเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้วางแขน ดังนั้นในการใช้งานที่ที่พักแขนจึงอาจจะช่วยป้องกันโรคทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ เช่น ภาวะ trapezius myalgia หรืออาการปวดคอและไหล่ที่เกิดจากการทำงานติดกันเป็นเวลานานได้ [6] ท่าทางที่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ขณะที่นั่งพิมพ์คอมพิวเตอร์คือ ขณะนั่งขาทั้งสองข้างวางสัมผัสพื้น เข่างอ 90 องศา ระดับสายตาอยู่กึ่งระดับเดียวกับหน้าจอ หลังตรง และเมื่อวางมือที่แป้นพิมพ์ ข้อศอกงอประมาณ 90 องศา มือทั้งสองข้างอยู่บนแป้นพิมพ์ จะต้องมียะยะที่ไม่กว้างหรือแคบเกินไปและจะต้องไม่แข็งจนเกินไป [7] แต่อย่างไรก็ตามการปรับเก้าอี้การยศาสตร์ให้ถูกต้องตามหลักการอาจมีข้อจำกัดบ้าง เช่น การใช้โต๊ะทำงานที่ไม่มีที่วางแป้นพิมพ์เสริมทำให้เมื่อวางคีย์บอร์ด ระยะของโต๊ะอยู่สูงเกินไปเมื่อใช้งานจะต้องมีการยกไหล่ขึ้นขณะพิมพ์งาน และเมื่อทำเป็นเวลานานจะเกิดการล้า และนำมาสู่อาการปวดได้ ระยะความสูงของโต๊ะกับเก้าอี้ที่ไม่พอดีเมื่อพิมพ์งานจะต้องมีการวางแขนบนโต๊ะทำให้ข้อศอกบิดจากบริเวณข้อมือเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของเส้นประสาทที่ลอดผ่านบริเวณข้อมือ ทำให้เกิดการชา หรือเกิดการเสียดสีของเส้นเอ็นบริเวณข้อมือทำให้เกิดเอ็นอักเสบได้ โดยท่าทางที่ผิดปกติจากการนั่งเป็นเวลานาน เช่น หลังค่อม ยกไหล่ กางแขน มีปัจจัยเสริมคือเก้าอี้ที่นั่ง ถือว่าเป็นความเสี่ยงทางศาสตร์อย่างชัดเจน ซึ่งสัมพันธ์กับแบบประเมิน Rapid office strain assessment (ROSA) [10] ซึ่งหากมีท่าทางที่ผิดปกติ คะแนนประเมินจะเพิ่มขึ้น

เก้าอี้ที่มีอยู่ในปัจจุบันส่วนมากจะปรับได้เฉพาะความสูงของเก้าอี้ เมื่อผู้ใช้ปรับความสูงของเก้าอี้เพื่อให้ได้ระยะแขนที่ทำมุมพอดีแต่ปัญหาที่ตามมาอาจพบว่าทำให้เกิดการยกลอยจากพื้น ซึ่งนำมาสู่อาการปวดเมื่อย บริเวณรยางค์ขาและหลังได้

ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้ต้องการเปรียบเทียบผลของการใช้เก้าอี้ที่ติดตั้งนวัตกรรมที่รองแขนกับเก้าอี้ปกติต่อความเสี่ยงทางศาสตร์และความรู้สึกไม่สบายขณะนั่งใช้งานคอมพิวเตอร์ ประโยชน์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันและลดโอกาสการเกิดอาการปวดคอและไหล่ที่เกิดจากการนั่งพิมพ์งานในท่าทางที่ไม่ถูกต้อง ลดค่าใช้จ่ายในการรักษาอาการที่เกิดจากอาการอาการไม่สุขสบายจากการทำงาน รวมทั้งป้องกันภาวะความผิดปกติที่เกิดจากการทำงานในท่าทางที่ไม่เหมาะสมเป็นเวลานาน

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความรู้สึกไม่สบายของการใช้เก้าอี้ที่ติดตั้งนวัตกรรมที่รองแขนกับเก้าอี้สำนักงานขณะนั่งใช้งานคอมพิวเตอร์

วิธีการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา รหัสโครงการวิจัย HS 047/2563 เมื่ออาสาสมัครได้ผ่านเกณฑ์การคัดกรอง เกณฑ์คัดเข้าและคัดออกแล้วจากนั้นลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมโครงการ

งานวิจัยครั้งนี้ได้คำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบสมมติฐานความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ค่ามุมคอเอียง (Craniovertebral angle; CVA) [8] ซึ่งเป็น primary outcome ของงานวิจัยหลัก โดยกำหนดค่าอำนาจการทดสอบ 80% power และ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ ค่า $p\text{-value} \leq 0.05$

จำนวนอาสาสมัครที่ได้จากการคำนวณคือ 20 คน เมื่อคิด 20% drop out ของอาสาสมัครที่ได้จากการคำนวณ ข้างต้นพบว่าอาสาสมัคร 1 กลุ่มคิดเป็นจำนวน 22 คน ดังนั้นในงานวิจัยนี้ต้องการอาสาสมัครเข้าร่วมงานวิจัยรวมทั้งสิ้นจำนวน 22 คน รูปแบบของการศึกษาในครั้งนี้คือ cross over design

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria) ดังนี้

1. เพศหญิงหรือเพศชายสุขภาพดีที่ไม่มีอาการปวดคอ ไหล่ และหลัง หรือมีอาการปวดอยู่ในระดับน้อย ($VAS \leq 3$)
2. อายุอยู่ระหว่าง 18-25 ปี [9]
3. ถนัดขวา

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) ดังนี้

1. มีพยาธิสภาพของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่ส่งผลต่อการนั่งใช้งานคอมพิวเตอร์
2. มีพยาธิสภาพของการมองเห็นที่ไม่สามารถแก้ไขด้วยเลนส์ได้

อาสาสมัครได้รับการประเมินข้อมูลพื้นฐาน เช่น เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง การใช้คอมพิวเตอร์ต่อวัน จากนั้นให้อาสาสมัครจับฉลากเพื่อสุ่มว่าจะได้นั่งเก้าอี้แบบใดก่อน ซึ่งประกอบด้วยเก้าอี้สองแบบคือเก้าอี้มีการติดตั้งอุปกรณ์ปรับแขนและเก้าอี้สำนักงาน จากนั้นอาสาสมัครได้รับการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในท่าทางการทำงานต่างๆ และอาการไม่สบายเฉพาะตำแหน่งของร่างกาย และให้นั่งใช้งานคอมพิวเตอร์เป็นเวลา 30 นาทีโดยกำหนดให้มีการพิมพ์งานตามรูปแบบที่กำหนด อาสาสมัครนั่งเก้าอี้ตามชนิดที่ตนเองสุ่มได้เป็นอันดับแรกร่วมกับการใช้งานคอมพิวเตอร์โดยการพิมพ์งานตามรูปแบบที่กำหนดเป็นระยะเวลา 30 นาที เมื่อครบเวลาที่กำหนด อาสาสมัครได้รับการประเมินตัวแปรอีกครั้งหนึ่ง (ภาพที่ 1) ให้อาสาสมัคร พักประมาณ 30 นาทีหรือจนกว่าจะหายล้าคอเบา อาการล้าประเมินโดยใช้แบบประเมินอาการล้าของกล้ามเนื้อ Visual analog scale for fatigue (VAS-F) เป็นเส้นตรงยาว 10 เซนติเมตร 0-10 ซ้ายสุดคือ 0 ไม่มีอาการล้า ขวาสุดคือ 10 มีอาการล้ามากที่สุดจนทนไม่ได้ โดยมีค่า ICC อยู่ระหว่าง 0.68 และ 0.69 [10] ให้อาสาสมัคร ทำเครื่องหมายตามระดับที่ตนเองรู้สึกล้า อาสาสมัครต้องพักจนกว่าจะไม่มีอาการรู้สึกล้า จึงจะทดสอบอีกครั้งหนึ่ง และเมื่ออาสาสมัครไม่มีการล้าแล้ว จะทำการทดสอบในขั้นตอนเดิม ครั้งนี้จะให้อาสาสมัครนั่งเก้าอี้สลับกับเก้าอี้อีกรูปแบบหนึ่งในครั้งแรก เมื่อครบกำหนดเวลาทำการวัดตัวแปรอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งประกอบไปด้วยระดับอาการรู้สึกไม่สบายขณะนั่งทำงานและการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในการทำงาน โดยทำการวัดที่นาที่ 0 และ 30



A



B

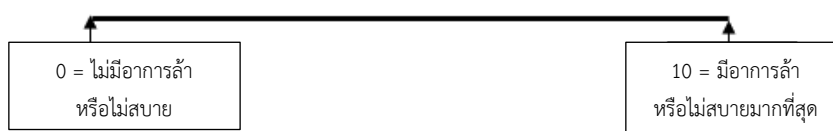
ภาพที่ 1 A แสดงการนั่งใช้งานเก้าอี้ปกติ B แสดงการนั่งใช้งานเก้าอี้ที่มีนวัตกรรมปรับแขนสบาย

ประเมินความเสี่ยงทางกายศาสตร์ในท่าทางการทำงานต่างๆ (Ergonomic Task Analysis)

ประเมินด้วยแบบประเมิน ROSA [11] โดยดูมุมท่าทางของร่างกายขณะทำงานเพื่อบอกถึงความเสี่ยงต่อการเกิดโรคทางระบบกระดูกกล้ามเนื้อ ทั้งนี้จะประเมินมุมคอ ไหล่ ข้อศอก ข้อมือ สะโพก เช่น หมวด 1.3 Scores for the Risk Factors Associated with Armrests หากนั่งแล้วไหล่ยกหรือห้อยต่ำ จะนับเป็น 2 คะแนน หากมีที่พักแขนจะนับเพียง 1 คะแนน ซึ่งจะประเมินจากหลายส่วน ทั้งท่านั่ง การวางเท้า การพิงพนักพิงหลัง การใช้มือ โดยนำคะแนนมารวมกัน หากคะแนนมากคือมีความเสี่ยงมาก

อาการไม่สบายเฉพาะตำแหน่งของร่างกาย

โดยจะสอบถามอาการที่บริเวณ 5 ตำแหน่งของร่างกาย คือ คอ หลัง ไหล่ ข้อศอกและข้อมือโดยมีระดับความยาวของเส้น 10 เซนติเมตร 0 คือไม่มีอาการ 10 คือรู้สึกไม่สบายมากที่สุด (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 แสดงแบบประเมินการวัดอาการไม่สบายเฉพาะตำแหน่งของร่างกาย

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1. ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย และความถนัดของแขน จะแสดงผลโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean $\pm$ SD) โดยจะใช้ Descriptive statistics ทำการตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูลโดยใช้สถิติ Shapiro-Wilk Test

2. การทดสอบความแตกต่างก่อนและหลังใช้ที่วางแขนที่สามารถปรับระยะได้

Paired t-test ใช้สำหรับวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของตัวแปรที่ต้องการศึกษาภายในกลุ่มก่อนและหลังใช้เก้าอี้รูปแบบต่างๆ สำหรับข้อมูลที่มีการกระจายตัวปกติ เช่น คะแนน ROSA ความสุขสบายของบริเวณ ข้อศอก ข้อมือ และมือ สำหรับกลุ่มเก้าอี้สำนักงาน และ คะแนน ROSA ความสุขสบายของบริเวณ ไหล่ ข้อศอก ข้อมือ และมือ สำหรับเก้าอี้ที่ติดตั้งนวัตกรรมที่รองแขน สำหรับข้อมูลที่มีการกระจายตัวไม่ปกติใช้ Wilcoxon Signed-Rank Test เช่น ระดับความสุขสบายของบริเวณ คอ ไหล่ หลัง ของกลุ่มเก้าอี้สำนักงาน และ ระดับความสุขสบายของบริเวณ คอและหลังของกลุ่มเก้าอี้ที่ติดตั้ง

นวัตกรรมที่รองแขน Independence sample t -test วิเคราะห์ แยกต่างของค่าตัวแปรต่างๆระหว่างกลุ่ม หากมีการกระจายตัวปกติ เช่น คะแนน ROSA ความสุขสบายของบริเวณ ข้อศอก ข้อมือ และมือ แต่ถ้าการกระจายตัวไม่ปกติใช้ Mann Witney test เช่น คะแนน ROSA ความสุขสบายของบริเวณ คอ หลัง และไหล่ กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ $p \leq 0.05$

ผลการวิจัย

ผลของการเปรียบเทียบความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความรู้สึกไม่สบายของการใช้เก้าอี้ที่ติดตั้งนวัตกรรมที่รองแขนกับเก้าอี้สำนักงานขณะนั่งใช้งานคอมพิวเตอร์ ผลพบว่า

ข้อมูลพื้นฐาน

อาสาสมัครจำนวน 22 คน อาสาสมัครส่วนมากเป็นเพศชาย ดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ ผู้มีโรคประจำตัวที่ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคปวดกล้ามเนื้อเรื้อรัง 2 คน รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1

จากผลการศึกษาพบว่าค่าตัวแปรของทั้งกลุ่มที่นั่งด้วยเก้าอี้สำนักงานเมื่อเปรียบเทียบค่าก่อนหลังของค่า ROSA ของกลุ่มเก้าอี้ปกติก่อนและหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ย คือ 4.77 ± 1.41 และ 5.00 ± 1.45 ส่วนกลุ่มเก้าอี้ที่ติดตั้งนวัตกรรมที่รองแขน คือ 3.00 ± 0.69 และ 3.00 ± 0.69 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของคะแนน ROSA ก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่มไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติภายในกลุ่มที่ใช้เก้าอี้สำนักงานและกลุ่มที่ใช้เก้าอี้ที่ติดตั้งนวัตกรรมที่รองแขน และเมื่อทดสอบความแตกต่างเฉลี่ยของคะแนน ROSA ก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มเก้าอี้ปกติค่าเพิ่มมากขึ้นและในกลุ่มเก้าอี้ที่ติดตั้งนวัตกรรมที่รองแขนมีค่าเท่าเดิม แต่ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม (ตารางที่ 2)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความไม่สุขสบายที่เกิดกับส่วนต่างๆ ของร่างกายก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่มเก้าอี้สำนักงานและกลุ่มเก้าอี้ที่ติดตั้งนวัตกรรมที่รองแขนพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของบริเวณ คอ ($p = 0.0001$ และ 0.0001 ตามลำดับ) ไหล่ ($p = 0.001$ และ 0.04 ตามลำดับ) ข้อศอก ($p = 0.01$ และ 0.02 ตามลำดับ) ข้อมือ ($p = 0.005$ และ 0.04 ตามลำดับ) และมือ ($p = 0.01$ และ 0.04 ตามลำดับ) บริเวณหลังพบว่ากลุ่มเก้าอี้สำนักงานมีความไม่สุขสบายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.0001$) แต่ในกลุ่มเก้าอี้ที่ติดตั้งนวัตกรรมที่รองแขนพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบค่าความไม่สุขสบายที่เกิดกับส่วนต่างๆ ของร่างกายระหว่างกลุ่มของเก้าอี้สำนักงานและกลุ่มเก้าอี้ที่ติดตั้งนวัตกรรมที่รองแขนพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของบริเวณ หลัง ($p = 0.04$) ข้อศอก ($p = 0.04$) ข้อมือ ($p = 0.02$) มือ ($p = 0.04$) ส่วนของคอและไหล่ไม่มีความแตกต่างกันทางนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม (ตารางที่ 2)

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากผลการทดลองพบว่าค่า ROSA ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ค่าความไม่สุขสบายที่เกิดกับส่วนต่างๆ ของร่างกายระหว่างกลุ่มพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของบริเวณ หลัง ข้อศอก ข้อมือ และ มือ ยกเว้นที่คอและไหล่ แบบประเมิน ROSA มักใช้สำหรับในการประเมินปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์ที่ทำให้เกิดอาการไม่สุขสบายในสิ่งแวดล้อมของการทำงาน [12] ค่าคะแนน ROSA ที่มีคะแนนน้อยกว่า 5 คะแนน หมายถึงยังไม่มีอาการจำเป็นต้องมีการประเมิน หรือการศึกษาเพิ่มเติม และ คะแนน ROSA ที่มีคะแนนตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไป

หมายถึง มีความจำเป็นที่ต้องมีการประเมิน หรือทำการศึกษาเพิ่มเติมทันที เพื่อเป็นการประเมินความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์เพิ่มเติม เช่น ควรที่จะได้รับการประเมินมุมต่างๆทางกายศาสตร์เพิ่มเติมเพราะมีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการบาดเจ็บทางระบบกระดูกกล้ามเนื้อ [13] ซึ่งในกลุ่มที่นั่งเก้าอี้สำนักงานมีคะแนนเริ่มต้น 4.77 ± 1.41 และคะแนนเพิ่มขึ้นเป็น 5.00 ± 1.45 คะแนนเมื่อครบ 30 นาทีของการทำงานคอมพิวเตอร์ แต่ในกลุ่มเก้าอี้ที่มีนวัตกรรมเสริมมีคะแนนคงที่ที่ 3.00 ± 0.69 คะแนน ซึ่งเมื่อพิจารณาคะแนนนาที่ที่ 0 และ 30 ไม่มีการเปลี่ยนแปลง แสดงว่าเก้าอี้ที่ติดตั้งนวัตกรรมเสริมนี้ช่วยจัดตำแหน่งของร่างกายให้เหมาะสมขณะที่มีการใช้งานคอมพิวเตอร์เป็นเวลา 30 นาที แต่อย่างไรก็ตามเมื่อทดสอบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ซึ่งแสดงถึงกลุ่มที่ใช้เก้าอี้นวัตกรรมเสริมที่รองแขนมีค่าคะแนน ROSA ก่อนนั่งทำงานและหลังนั่งใกล้เคียงกับค่าเริ่มต้นการทดสอบและเมื่อใช้งานคอมพิวเตอร์ไป 30 นาที ค่าคะแนน ROSA ไม่เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นจากเดิม แสดงถึงอาสาสมัครสามารถอยู่ในท่าทางเดิมที่มีความเสี่ยงทางกายศาสตร์น้อยและยังสามารถคงท่าทางที่สบายขณะพิมพ์งานไว้ได้ ในขณะที่กลุ่มที่นั่งเก้าอี้สำนักงานมีคะแนน ROSA เพิ่มขึ้น ซึ่งหลังจากการพิมพ์งาน 30 นาที จะอยู่ในท่ายานทำให้มีความเสี่ยงทางกายศาสตร์เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบค่าคะแนน ROSA จะไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่คะแนนปรับสูงขึ้น เมื่อมีตัวแปรเป็นเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง ในทางคลินิกจะส่งผลกระทบต่อกล้ามเนื้อคอทำงานหนักมากยิ่งขึ้น เพราะค่าคะแนนของการประเมินความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์เพิ่มมากขึ้น แสดงให้เห็นว่าท่านั่งมีความสำคัญต่อการทรงท่าของร่างกายส่วนอื่น เนื่องจากการทำงานในท่าทางที่ผิดปกติ เป็นเวลานานหลายชั่วโมง หรือการทำงานที่จำกัดการเคลื่อนไหวและมีสภาพแวดล้อมการทำงานที่ไม่เหมาะสม ซึ่งอาจนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายอื่นๆ เช่น อาการปวดบ่า เป็นต้น [14] ซึ่งมีการวิจัยรายงานว่า ความเสี่ยงทางกายศาสตร์เป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดโรคทางระบบกระดูกกล้ามเนื้อ [15] จากการศึกษาก่อนหน้านี้ซึ่งใช้ ROSA ในสำนักงานซึ่งศึกษาในรูปแบบกรณีศึกษา จากผลการใช้พบว่า แบบประเมิน ROSA สามารถบ่งชี้ความเสี่ยงของพื้นที่ปฏิบัติงานในสำนักงานได้ สามารถให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์กับผู้ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการปรับท่าทางการทำงานให้เหมาะสม หากจุดใดมีคะแนนมาก ต้องหาวิธีการปรับเปลี่ยนสถานที่อุปกรณ์ หรือปัจจัยที่จะส่งผลถึงการเปลี่ยนท่าทาง จึงเป็นทางเลือกในการประเมินความเสี่ยงทางกายศาสตร์ของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อการวางแผนป้องกันและปรับท่าทางให้เหมาะสมเพื่อลดความเสี่ยงทางกายศาสตร์ [16] โดยกลไกการลดการทำงานของกล้ามเนื้อคอซึ่งอ่านจากค่า ROSA คือการประเมินที่หัวข้อ 1.3 Scores for the Risk Factors Associated with Armrests ซึ่งหากที่วางแขนอยู่ต่ำเกินไป หรือไม่มีที่วางแขน ค่าคะแนนรวมจะเพิ่มขึ้น 2 คะแนน และหากที่พนักวางตัวอยู่กว้างเกินไปจนแขนกางคะแนนจะเพิ่มขึ้น 1 คะแนน และหากที่วางแขนปรับไม่ได้ คะแนนจะเพิ่มขึ้น 1 คะแนน ซึ่งการมีนวัตกรรมที่วางแขนนั้นช่วยปรับท่าทางให้เหมาะสม ให้ไหล่และแขนอยู่ในท่าทางที่เหมาะสมลดภาระการทำงานของกล้ามเนื้อคอ จึงช่วยลดความเสี่ยงทางกายศาสตร์ในจุดนี้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของที่พักแขนและการทำงานของกล้ามเนื้อหลังคือ ใน ROSA ขั้นตอนที่ 3 ซึ่งเป็นการประเมินปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับที่พักแขน (Armrest) ซึ่งหากที่พักแขนส่งเสริมให้เกิดลักษณะท่าทางที่นั่งสบาย ทำให้ข้อศอกงอตั้งฉาก [17] ที่วางแขนจะช่วยลดการเกร็งหรือการใช้แรงแบบสถิตบริเวณหัวไหล่และกล้ามเนื้อแขนในระหว่างการใช้เมาส์ [18] ทำให้ลดภาระกล้ามเนื้อสะบักที่ต้องเกร็งให้แขนเคลื่อนที่ เมื่อร่างกายส่วนบนทำงานลดลง กล้ามเนื้อหลังก็จะทำงานลดลง คะแนนการประเมินในขั้นตอนที่ 3 นี้มีค่าสูงสุดไม่เกิน 5 คะแนน [12] ซึ่งหากมีที่พักแขน คะแนนก็ลดลงแล้ว 1 คะแนน ด้วยเหตุผลนี้จึงยืนยันได้ว่าเก้าอี้เสริมนวัตกรรมนี้ช่วยจัดตำแหน่งของร่างกายให้เหมาะสม ลดความเสี่ยงทางกายศาสตร์ ลดการเกิดอาการปวดทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ โดยปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดความเจ็บปวดคือท่าทางการนั่งที่ผิดหลักการยศาสตร์ ซึ่งเก้าอี้เสริมนวัตกรรมนี้สามารถแก้ไขจุดดังกล่าวได้ และยังมีความสัมพันธ์กันในขั้นตอนที่ 4 ซึ่งการประเมินปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับพนักพิง (Backrest) ซึ่งหาก กล้ามเนื้อหลังส่วนบน ทำงานลดลง ผู้ใช้งานจะสามารถ

พืงได้อย่างสบายลดความล้าของกล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนล่าง [19] ซึ่งพนักพิงที่เหมาะสมจะต้องมีความลาดเอียงประมาณ 95° - 100° [17] ซึ่งในทางชีวกลศาสตร์อธิบายได้ว่าเมื่อวางแขนซึ่งถือว่าเป็นน้ำหนักและคานยาวลงแล้ว ย่อมลดภาระของกล้ามเนื้อคอปลาดด้วย เนื่องจากไม่ต้องเกร็งเพื่อยกไหล่ให้พ้นพื้นและให้ข้อมือทำงานสะดวก จึงป้องกันอาการปวดคอปลาดได้ ซึ่งการทำงานอยู่ในท่าทางที่ถูกต้องเป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถลดโอกาสการเกิดโรคทางระบบกระดูกกล้ามเนื้อได้

เมื่อนั่งใช้งานคอมพิวเตอร์ไป 30 นาทีพบว่าเกิดความไม่สบายที่บริเวณ คอ หลัง ไหล่ ข้อศอก ข้อมือและมือของทั้งสองกลุ่ม ยกเว้นกลุ่มที่ใช้เก้าอี้สำนักงานเสริมที่รองแขนความสบายไม่เปลี่ยนแปลงที่บริเวณหลังเมื่อนั่งทำงานไป 30 นาที ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วในกลุ่มเก้าอี้สำนักงานมีคะแนนที่เปลี่ยนแปลงมากกว่า ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการนำหลักการการยศาสตร์เข้ามาช่วยสร้างเก้าอี้สำนักงานทำให้ขณะที่นั่งทำงานการจัดวางมุมของร่างกายส่วนต่างๆดีขึ้น ทั้งนี้ภายหลังจากการทำงาน 30 นาทีคะแนนของอาการไม่สบายที่ร่างกายจึงมีแนวโน้มไม่เพิ่มขึ้นมากนักเมื่อเปรียบเทียบกับเก้าอี้สำนักงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสบายบริเวณหลังของกลุ่มเก้าอี้สำนักงานเสริมที่รองแขนที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแสดงให้เห็นว่า ก่อนและหลังการใช้งานคอมพิวเตอร์ 30 นาทีที่ยังรู้สึกสบายไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมากนัก ซึ่งการใช้การยศาสตร์อาจมีส่วนช่วยลดอาการบาดเจ็บต่อกล้ามเนื้อ การล้า ทั้งนี้การมีแรงมากระทำต่อกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะนั่งเป็นเวลานานอาจส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บได้ ซึ่งขณะที่มีการใช้งานเก้าอี้ต้องไม่มีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ทำให้ร่างกายรู้สึกสบายและผ่อนคลาย รวมทั้งอาจช่วยลดความเสี่ยงของโอกาสของการเกิดโรคทางระบบกระดูกกล้ามเนื้อที่เกิดจากลักษณะการทำงานในท่าทางเดิมเป็นเวลานานได้อีกด้วย [16]

ข้อจำกัดในการศึกษาครั้งนี้คือไม่มีการเปรียบเทียบกับเก้าอี้ที่ไม่มีที่รองแขนขณะใช้งานคอมพิวเตอร์เพื่อให้เห็นความแตกต่างที่ชัดเจน เนื่องจากเก้าอี้สำนักงานที่นำมาใช้ในการศึกษาในครั้งนี้มีที่รองแขนที่ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์ จึงอาจจะทำให้เห็นความแตกต่างของการใช้นวัตกรรมที่รองแขนได้ไม่มากนัก ในการศึกษาครั้งนี้ไม่มีการประเมินระดับอาการปวดบริเวณต่างๆของร่างกายที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้งานคอมพิวเตอร์ร่วมด้วย เนื่องจากอาการปวดตามส่วนต่างๆของร่างกายพบได้มากในผู้ที่ต้องใช้งานคอมพิวเตอร์เป็นเวลานาน

สรุปผล

ค่า ROSA ของกลุ่มเก้าอี้ปกติก่อนและหลังการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นแสดงให้เห็นถึงการมีความเสี่ยงทางการยศาสตร์เพิ่มขึ้น แต่ในกลุ่มเก้าอี้สำนักงานมีค่า ROSA เท่าเดิม แสดงให้เห็นถึงมีความเสี่ยงทางการยศาสตร์น้อยขณะที่นั่งทำงานไป 30 นาที และยังสามารถอยู่ในท่าที่มีความเสี่ยงน้อยใกล้เคียงกับท่าเริ่มต้นก่อนการใช้งานคอมพิวเตอร์ อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม

กลุ่มที่ใช้เก้าอี้ที่ติดตั้งนวัตกรรมที่รองแขนพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของบริเวณหลัง นั่นคืออาการสุขสบายบริเวณหลังก่อนและหลังการใช้งานคอมพิวเตอร์ 30 นาที ไม่ต่างกัน แสดงว่าเก้าอี้ที่ติดตั้งนวัตกรรมที่รองแขนนี้ช่วยทำให้ร่างกายสุขสบายขึ้นโดยเฉพาะบริเวณหลัง ค่าความไม่สบายที่เกิดกับส่วนต่างๆ ของร่างกายระหว่างกลุ่มของเก้าอี้สำนักงานและกลุ่มเก้าอี้ที่ติดตั้งนวัตกรรมที่รองแขนพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของบริเวณ หลัง ($p = 0.04$) ข้อศอก ($p = 0.04$) ข้อมือ ($p = 0.02$) มือ ($p = 0.04$) ส่วนของคอและไหล่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ความไม่สบายที่เกิดกับส่วนต่างๆ ของร่างกายในกลุ่มเก้าอี้ที่ติดตั้งนวัตกรรมที่รองแขนมีค่าเฉลี่ยส่วนต่างๆของคะแนนที่เปลี่ยนแปลงไปน้อยกว่ากลุ่มที่ใช้เก้าอี้สำนักงาน

การใช้เก้าอี้ที่ติดตั้งนวัตกรรมที่รองแขนช่วยลดการเกิดอาการที่ไม่สบายขณะใช้งานคอมพิวเตอร์ได้ โดยเฉพาะที่บริเวณหลัง ข้อศอก ข้อมือ และมือ อาจมีส่วนช่วยลดโอกาสในการเกิดโรคทางระบบกระดูกกล้ามเนื้อหรืออาการปวดของบริเวณนั้นๆ ได้

ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาครั้งต่อไปอาจเปรียบเทียบเก้าอี้รูปแบบปกติที่ไม่ใช่เก้าอี้การยศาสตร์และเพิ่มระยะเวลาพิมพ์คอมพิวเตอร์เพื่อที่จะได้เห็นผลชัดเจนมากขึ้น และควรมีการประเมินตัวชี้วัดอื่นเพิ่มเติม เช่น ระดับอาการปวด และท่าทางร่างกายอื่นๆ เช่น คอโยน ไหล่งุ้ม เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

ผลงานนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณเงินรายได้ คณะสหเวชศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 และตามที่หน่วยวิจัยนวัตกรรมและวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและโภชนาการ มหาวิทยาลัยบูรพา

เอกสารอ้างอิง

1. Park MY, Kim JY, Shin JH. Ergonomic design and evaluation of a new VDT workstation chair with keyboard-mouse support. *Int J Ind Ergon* [Internet]. 2000 Nov [cited 2024 Mar 15]; Available from: <https://repository.hanyang.ac.kr/handle/20.500.11754/162412>
2. Azghani MR, Nazari J, Sozapoor N, Asghari Jafarabadi M, Oskouei AE. Myoelectric Activity of Individual Lumbar Erector Spinae Muscles Variation by Differing Seat Pan Depth. *Int J Occup Environ Med*. 2019 Jul 1;10(3):137–144.
3. Moriguchi CS, Sato TO, Coury HJCG. An Instrumented Workstation to Evaluate Weight-Bearing Distribution in the Sitting Posture. *Saf Health Work*. 2019 Sep 1;10(3):314–320.
4. Padua L, Coraci D, Erra C, Pazzaglia C, Paolasso I, Loreti C, et al. Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management. *Lancet Neurol*. 2016 Nov;15(12):1273–1284.
5. Underwood D, Sims R. Do office workers adjust their chairs? End-user knowledge, use and barriers to chair adjustment. *Appl Ergon*. 2019 May 1;77:100–106.
6. van Vledder N, Louw Q. The effect of a workstation chair and computer screen height adjustment on neck and upper back musculoskeletal pain and sitting comfort in office workers. *South Afr J Physiother*. 2015 Nov 10;71(1):279.
7. van Niekerk SM, Louw QA, Hillier S. The effectiveness of a chair intervention in the workplace to reduce musculoskeletal symptoms. A systematic review. *BMC Musculoskelet Disord*. 2012 Aug 13;13:145.
8. Kang JH, Park RY, Lee SJ, Kim JY, Yoon SR, Jung KI. The effect of the forward head posture on postural balance in long time computer based worker. *Ann Rehabil Med*. 2012 Feb;36(1):98–104.
9. Cao QW, Peng BG, Wang L, Huang YQ, Jia DL, Jiang H, et al. Expert consensus on the diagnosis and treatment of myofascial pain syndrome. *World J Clin Cases*. 2021 Mar 26;9(9):2077–2089.
10. Kos D, Nagels G, D'Hooghe MB, Duportail M, Kerckhofs E. A rapid screening tool for fatigue impact in multiple sclerosis. *BMC Neurol*. 2006 Aug 17;6:27.

11. Matos M, Arezes PM. Ergonomic Evaluation of Office Workplaces with Rapid Office Strain Assessment (ROSA). *Procedia Manuf.* 2015 Jan 1;3:4689–4694.
12. Sonne M, Villalta DL, Andrews DM. Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: ROSA – Rapid office strain assessment. *Appl Ergon.* 2012 Jan 1;43(1):98–108.
13. Krusun M, Chaiklieng S. Ergonomic risk assessment in university office workers. *Asia-Pac J Sci Technol.* 2014;19(5):696–707.
14. Nagasu M, Sakai K, Ito A, Tomita S, Temmyo Y, Ueno M, et al. Prevalence and risk factors for low back pain among professional cooks working in school lunch services. *BMC Public Health.* 2007 Jul 24;7:171.
15. Chaiklieng S, Suggaravetsiri P, Stewart J. Incidence and risk factors associated with lower back pain among university office workers. *Int J Occup Saf Ergon JOSE.* 2021 Dec;27(4):1215–1221.
16. Jusoh Z, Razak WMW, Amizan N, Zakaria Z, Rashid K, Majid H, et al. Physical Discomfort Caused by the Computer Workstation Accessories. In 2019. p. 338–344.
17. Kroemer A, Kroemer K. Office Ergonomics: Ease and Efficiency at Work, Second Edition. Office Ergonomics: Ease and Efficiency at Work: Second Edition. 2016. 1 p.
18. Hasegawa T, Kumashiro M. Effects of armrests on workload with ten-key operation. *Appl Hum Sci J Physiol Anthropol.* 1998 Jul;17(4):123–129.
19. Harrison DD, Harrison SO, Croft AC, Harrison DE, Troyanovich SJ. Sitting biomechanics part I: review of the literature. *J Manipulative Physiol Ther.* 1999;22(9):594–609.

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลอาสาสมัครเบื้องต้น (n=22)

ตัวแปร	อาสาสมัคร (n=22)
อายุ (ปี)	20.77 ± 1.23
เพศ (ชาย%, หญิง%)	ชาย 13 (59.09 %), หญิง 9 (40.91%)
ส่วนสูง (cm)	167.86 ± 8.07
น้ำหนัก (kg)	64.11 ± 10.06
ดัชนีมวลกาย (kg/m ²)	22.82 ± 3.85
โรคประจำตัว	มี (9.09%) ไม่มี (90.91%)
ระยะเวลาการใช้คอมพิวเตอร์ (ชม.)	8.45 ± 3.26 ชม.
พยาธิสภาพที่ส่งผลต่อการนั่งใช้งานคอมพิวเตอร์	0 %
พยาธิสภาพการมองเห็นที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยเลนส์	0 %

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าตัวแปรของทั้งกลุ่มที่นั่งด้วยเก้าอี้ปกติและเก้าอี้ที่เสริมนวัตกรรมวางแขน

รายละเอียดตัวแปร	กลุ่มที่นั่งเก้าอี้สำนักงาน (n=22)	กลุ่มเก้าอี้ที่ติดตั้ง นวัตกรรมที่รองแขน (n=22)	p value between group
ROSA นาฬิกาที่ 0	4.77 ± 1.41	3.00 ± 0.69	0.15 ^a
ROSA นาฬิกาที่ 30	5.00 ± 1.45	3.00 ± 0.69	
p value at pre/ post within group	0.13	1.0	
อาการไม่สุขสบายที่คอ นาฬิกาที่ 0	0.55 ± 0.74	0.35 ± 0.52	0.66
อาการไม่สุขสบายที่คอ นาฬิกาที่ 30	2.86 ± 2.22	2.27 ± 1.91	
p value at pre/ post within group	.00001 [#]	0.0001 [#]	
อาการไม่สุขสบายที่หลัง นาฬิกาที่ 0	0.86 ± 0.90	0.81 ± 0.95	0.04 ^b
อาการไม่สุขสบายที่หลัง นาฬิกาที่ 30	2.76 ± 2.20	1.41 ± 1.35	
p value at pre/ post within group	.00001 [#]	.09	
อาการไม่สุขสบายที่ไหล่ นาฬิกาที่ 0	0.62 ± 1.34	0.55 ± 0.72	0.12
อาการไม่สุขสบายที่ไหล่ นาฬิกาที่ 30	2.25 ± 2.20	1.33 ± 1.64	
p value at pre/ post within group	.001 [#]	0.04 [*]	
อาการไม่สุขสบายที่ข้อศอก นาฬิกาที่ 0	0.02 ± 0.07	0.03 ± 0.1	0.04 ^a
อาการไม่สุขสบายที่ข้อศอก นาฬิกาที่ 30	1.08 ± 1.83	0.24 ± 0.39	
p value at pre/ post within group	.01 [*]	0.02 [*]	
อาการไม่สุขสบายที่ข้อมือ นาฬิกาที่ 0	0.11 ± 0.45	0.08 ± 0.22	0.02 ^a
อาการไม่สุขสบายที่ข้อมือ นาฬิกาที่ 30	1.19 ± 1.63	0.23 ± 0.37	
p value at pre/ post within group	.005 [*]	0.04 [*]	
อาการไม่สุขสบายที่มือ นาฬิกาที่ 0	0.03 ± 0.08	0.06 ± 0.25	0.04 ^a
อาการไม่สุขสบายที่มือ นาฬิกาที่ 30	1.00 ± 1.70	0.29 ± 0.55	
p value at pre/ post within group	0.01 [*]	0.04 [*]	

Significant (p<0.05); * Paired t-test (within group), [#] Wilcoxon Signed-Rank Test,

^a Independence sample t -test, ^b Mann Witney U test