

การเปรียบเทียบภาระงานกล้ามเนื้อขณะใช้เก้าอี้สำนักงานสองแบบโดยคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ

A Comparison of Two Types of Office Chair on Muscle Strain by Electromyography (EMG)

สรันยภัทร เสียงสูง^{1*} กนกรัตน์ คุรุภูมิ โสม² พรกมล ทวยเจริญ¹ และ พงษ์จันทร์ อยู่แพทย์^{1,2}

¹ภาควิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

²สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยรังสิต E-mail: bms_rsu@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบค่าภาระงานของกล้ามเนื้อขณะใช้เก้าอี้สำนักงานสองแบบ (เอเชีย และ ยุโรป) โดยการใช้คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (EMG) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยรังสิต 24 คน เข้าร่วมการทดสอบด้วยความสมัครใจ โดยแบ่งอาสาสมัครเป็นกลุ่มตามขนาดความสูงเป็นขนาดเล็ก (S, <155 ซม.) กลาง (M, 155 - 165 ซม.) และใหญ่ (L, >165 ซม.) ขนาดกลุ่มละ 8 คน ก่อนการพิมพ์งานจะประเมินค่าความแข็งแรงสูงสุดและความทนทานของกล้ามเนื้อบ่าและไหล่ ระหว่างการพิมพ์เอกสารวัดค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้าและค่าภาระงานของกล้ามเนื้อ (aEMG, %MVC) การเปลี่ยนแปลงความถี่ของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุดการทดสอบ (Hz, $\Delta\%$) ภายหลังการทดสอบประเมินระดับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมทดสอบ ผลการศึกษาพบว่าขณะพิมพ์งานกลุ่มตัวอย่าง S และ M มีค่าภาระงานกล้ามเนื้อบ่าซ้ายทั้งขณะนั่งเก้าอี้จากยุโรปและเอเชียมากกว่า 15% MVC ขณะที่กลุ่มตัวอย่าง L มีค่าภาระงานน้อยกว่า 15% MVC กลุ่มตัวอย่างให้ความพึงพอใจการนั่งพิมพ์งานบนเก้าอี้ยุโรปมากกว่าเก้าอี้เอเชียอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) ผลการศึกษาพบว่าเก้าอี้แบบจากยุโรปเหมาะกับกลุ่มตัวอย่าง L ส่วนการออกแบบเก้าอี้เอเชียควรออกแบบให้สามารถปรับระดับความสูงได้อย่างสะดวก ซึ่งจะส่งผลต่อการลดค่าภาระงานของกล้ามเนื้อบ่าในกลุ่มตัวอย่าง S และ M ในอนาคตควรทำการศึกษาเพิ่มเติมในกลุ่มอาชีพทำงานในสำนักงาน เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาการออกแบบเก้าอี้ที่เหมาะสมเพื่อลดปัญหาทางด้านสุขภาพที่เกิดจากการทำงาน

คำสำคัญ: เก้าอี้สำนักงาน คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ ค่าภาระงานของกล้ามเนื้อ

Abstract

The purpose of this study was to compare two types of office chair (Asia and Europe) on muscle strain by means of Electromyography (EMG). Twenty-four Rangsit University students voluntarily participated in the study. The experimental setup was in a randomized complete block design. Volunteers were classified according to 3 levels of body height: small (S, <155 cm), medium (M, 155-165 cm) and large (L, >165 cm), respectively. Volunteers were subjected to muscle performance assessment (trapezius and deltoid) prior to performing typing task using the Asian chair (fixed height) and European chair (adjustable height). During the typing task, the assessment of muscle strain

was done by average EMG (aEMG) relative to the maximal capacity (%MVC) and changes in the median power frequency of the muscle activity (Hz, $\Delta\%$). After the typing task, satisfaction of using both chairs was evaluated with Visual Analog Scale (VAS). The results showed that muscle strain at the left trapezius of the S and M groups were more than 15% MVC on both European and Asian chairs, which was indicative of MSDs risk. Whereas, sized L volunteers had no MSDs risk at all. For Asian chair design, the main concern was on the adjustability of seat height which will reduce the workload of muscles strain in the trapezius of S and M sized volunteer. In order to reduce work related musculo-skeletal disorders and promote good working conditions from appropriate office chairs, the study of muscle strain of office workers in the real working conditions should be encouraged in the future.

Keywords: office chairs, muscle strength, EMG, %MVC

1. บทนำ

ปัจจุบันพนักงานเกือบทุกอาชีพจำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงาน เช่น งานในสำนักงาน การออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งนอกจากเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์แล้วยังมีองค์ประกอบอื่นๆ ที่ทำให้การทำงานด้วยคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น องค์ประกอบเหล่านี้ได้แก่ เก้าอี้ โต๊ะวาง การนั่งทำงานด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเวลานาน ๆ ผู้ทำงานจะต้องใช้วิริยะสำคัญ 2 ส่วน คือ 1). โครงสร้างหลักของร่างกายได้แก่ ส่วนหลัง ไหล่ แขน มือ และ 2). ดวงตา ที่ต้องจ้องมองดูภาพบนหน้าจอตลอดเวลา ส่วนโครงสร้างหลักของร่างกายนั้นประกอบด้วยกล้ามเนื้อและกระดูก (musculo-skeletal) ซึ่งจะถูกใช้อย่างหนักในช่วงของการทำงาน ทำให้เกิดอาการล้าได้ โต๊ะวางคอมพิวเตอร์หรือเก้าอี้ที่ใช้นั่งที่ไม่เหมาะสมและมักออกแบบไม่ถูกต้องตามหลักกายศาสตร์ อาจส่งผลให้เกิดความผิดปกติของระบบต่างๆ โดยเฉพาะระบบกล้ามเนื้อและกระดูก เช่น อาการปวดหลัง ปวดสะโพก ทำให้ร่างกายรู้สึกเมื่อยล้า ส่งผลให้ระบบกล้ามเนื้อและกระดูกผิดปกติตามมา การนั่งทำงานในสำนักงานต้องมีเก้าอี้เป็นองค์ประกอบหลัก เก้าอี้ที่ดีควรออกแบบให้

ถูกต้องตามหลักกายศาสตร์คือสามารถปรับให้เหมาะสมกับผู้ใช้งาน เมื่อใช้เก้าอี้ที่มีการออกแบบอย่างถูกต้อง ความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกของผู้ทำงานก็จะมีอัตราน้อยลง จากการศึกษาของอภิสาวงนุ่น (2552) โดยสัมภาษณ์ อาการเมื่อยล้าส่วนของร่างกายขณะทำงานใน พนักงานสำนักงานพิเศษหญิงวัยทำงานจำนวน 71 คน ซึ่งมีประสบการณ์ทำงานเฉลี่ย 10 ปี พบว่า ร้อยละ 47.43 มีความปวดเมื่อยบริเวณ คอ บ่า และไหล่ ร้อยละ 13.14 เข่าและปวดศีรษะ ร้อยละ 19.18 ปวดหลังตอนล่าง ร้อยละ 12.99 ปวดเมื่อยแขนและนิ้วมือ และ ร้อยละ 7.25 ปวดเมื่อยขาและอื่นๆ และจากการศึกษาของวิษณุ กัมทรทิพย์ (2550) พบว่า ผู้ป่วยที่มาพบแพทย์โดยส่วนใหญ่มีอาการปวดหลังเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาคืออาการปวดบริเวณคอ ไหล่ และปวดศีรษะ ซึ่งพบว่ากลุ่มคนทำงานอายุระหว่าง 16 - 24 ปี มีความเสี่ยงของการเกิดภาวะดังกล่าวสูงถึงร้อยละ 55 เนื่องจากต้องทำงานหนัก อิริยาบถในการทำงานไม่เหมาะสม มีการทำงานหน้าจอคอมพิวเตอร์นานกว่า 6 ชั่วโมงต่อวัน โดยไม่ได้เปลี่ยนอิริยาบถ รวมทั้งปัญหาความเครียดก็ส่งผลต่อการเกิดภาวะนี้สูงถึงร้อยละ 80 และจากการศึกษาการทำงานของกล้ามเนื้อ (ธีระพงษ์ ปรานสกุล,

2553) พบว่าการทำงาน โดยที่ทำงานหนักๆ ซ้ำๆ เป็นเวลานานหรืองานที่ต้องใช้กำลังเต็มความสามารถของกล้ามเนื้อทำให้กล้ามเนื้อส่วนต่างๆ เกิดอาการเมื่อยล้าได้อย่างง่ายดาย โดยเฉพาะกล้ามเนื้อหลัง จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยสังเกตเห็นว่าการใช้เก้าอี้สำนักงานเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้เกิดอาการเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ จึงเป็นที่มาของการศึกษาวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบภาระงานกล้ามเนื้อขณะใช้เก้าอี้สำนักงานสองแบบเพื่อนำความรู้ที่ได้จากการวิจัยไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบการทำงานของกล้ามเนื้อขณะนั่งเก้าอี้สำนักงานสองแบบจากค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ และเพื่อเปรียบเทียบการทำงานของกล้ามเนื้อขณะพิมพ์งานในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดความสูงแตกต่างกัน

3. อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยแบบการทดลอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยรังสิต เพศชายและหญิง อายุ 18 - 24 ปี จำนวน 24 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่มตัวอย่างตามขนาดความสูงของผู้เข้าร่วมทดสอบ ได้แก่ ขนาดเล็ก (S) (<155 เซนติเมตร) ขนาดกลาง (M) (156 - 165 เซนติเมตร) และขนาดใหญ่ (L) (>165 เซนติเมตร) กลุ่มละ 8 คน

การคัดเลือกผู้เข้าร่วมทดสอบในการวิจัยครั้งนี้ ใช้การเลือกสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) และออกแบบการทดลองโดยวิธี Randomized Complete Block Design หรือ การวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (สามารถ เชนสถิตย์, 2551) ซึ่งเป็นการทดลองที่มีการผันแปรของปัจจัยสองทางโดยสิ่งที่ทำการทดลองนั้นต้องมีมากกว่าสองสิ่งขึ้นไป แผนการทดลองแบบบล็อก หน่วยทดลองมีความแปรปรวน 1

ลักษณะ (ไม่สม่ำเสมอ) โดยจะจัดกลุ่มหรือแยกประเภทสิ่งๆ ที่เหมือนกันไว้กลุ่มเดียวกัน ประเภทที่แบ่งเรียกว่า บล็อก (Block) โดยกลุ่มแต่ละกลุ่มต้องมีความสม่ำเสมอระหว่างบล็อกต้องมีความแตกต่างกันมาก

กลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมโครงการด้วยความสมัครใจ มีสุขภาพดี และไม่มีอาการบาดเจ็บทางกายที่ส่งผลต่อการนั่งและพิมพ์งานบนเก้าอี้ และสามารถถอนตัวออกจากโครงการได้หากมีความประสงค์และมีการลงนามในใบยินยอมร่วมเป็นผู้เข้าร่วมทดสอบในโครงการวิจัยด้วยความสมัครใจ

ขั้นตอนในการเก็บข้อมูล เริ่มด้วย การกรอกข้อมูลพื้นฐานของร่างกาย การทดสอบกำลังกล้ามเนื้อด้วยการวัดค่าความแข็งแรงสูงสุดและความทนทานของกล้ามเนื้อบ่าซ้าย (LTR; Left Trapezius Muscle) กล้ามเนื้อบ่าขวา (RTR; Right Trapezius Muscle) กล้ามเนื้อไหล่ซ้าย (LDT; Left Deltoid Muscle) และกล้ามเนื้อไหล่ขวา (RDT; Right Deltoid Muscle) โดยใช้คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (ME3000P, Finland) จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมทดสอบทั้ง 3 กลุ่ม คือ S, M และ L นั่งพิมพ์งานบนเก้าอี้ที่ออกแบบจากยุโรปและเอเชียโดยการพิมพ์งานเอกสารด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ เก้าอี้แบบเอเชียแตกต่างจากยุโรปตรงที่ไม่สามารถปรับความสูง พนักเอนและความลึกของเบาะรองนั่ง (ตารางที่ 1) ผู้เข้าร่วมทดสอบจะถูกจัดลำดับแบบสุ่มให้นั่งเก้าอี้ โดยผู้เข้าร่วมทดสอบหมายเลขคี่จะนั่งเก้าอี้ที่ออกแบบจากยุโรปก่อน และผู้เข้าร่วมทดสอบที่มีหมายเลขคู่จะนั่งบนเก้าอี้ที่ออกแบบจากเอเชียก่อน

ตารางที่ 1 แสดงคุณสมบัติของเก้าอี้

คุณสมบัติของเก้าอี้	เก้าอี้ยุโรป	เก้าอี้เอเชีย
	เซนติเมตร	
ความสูงจากพื้น	45	45
ระดับการปรับ	±12	±0
ความกว้างเบาะนั่ง	43	43
ความสูงพนักพิง	50	45
ความกว้างพนักพิง	40	33
ความสูงที่พนักแขน	22	20

ส่วนลักษณะท่าทางในการนั่ง ผู้วิจัยจะให้ผู้เข้าร่วมทำการทดสอบนั่งพิมพ์งานด้วยลักษณะท่าทางที่สบายที่สุด เอกสารสำหรับใช้เป็นต้นแบบเพื่อพิมพ์งานมีขนาดเท่ากับกระดาษ A4 มีจำนวน 27 บรรทัด และ 624 คำ ใช้เวลาในการพิมพ์ขณะนั่งเก้าอี้แต่ละแบบประมาณ 30 นาที และมีการบันทึกคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อขณะกลุ่มตัวอย่างพิมพ์เอกสารตลอดเวลา การทดสอบจะสิ้นสุดเมื่อพิมพ์งานเอกสารเสร็จ พนักงานจะให้ระดับคะแนนความรู้สึกรู้สึกพึงพอใจ (VAS) (สุรศักดิ์ นิลกานวงษ์, 2534) จากการนั่งเก้าอี้แต่ละรูปแบบ ปัจจัยที่ทำการศึกษาคณะพิมพ์เอกสาร ได้แก่ 1) ค่าภาระงานของกล้ามเนื้อ 2) ความทนทานกล้ามเนื้อ จากการเปลี่ยนแปลงความถี่คลื่นไฟฟ้าจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุดพิมพ์งานในหน่วย Hz, $\Delta\%$ Hz ของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อไหล่ ทั้งข้างซ้ายและข้างขวา 3) เวลาที่ใช้ในการพิมพ์ (time spent) 4) จำนวนคำผิด (number of errors) และ 5) ความพึงพอใจ

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ การศึกษาครั้งนี้ใช้สถิติ Paired t-test เพื่อเปรียบเทียบการทำงานของกล้ามเนื้อขณะใช้เก้าอี้สำนักงานทั้งสองแบบ และใช้สถิติ ANOVA เปรียบเทียบการทำงานของกล้ามเนื้อขณะใช้เก้าอี้

สำนักงานของกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดความสูงแตกต่างกัน 3 กลุ่ม และใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ (VAS) เพื่อเปรียบเทียบระหว่างการใช้เก้าอี้สำนักงานทั้งสองแบบในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มคือ S, M และ L กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ระดับนัยสำคัญที่ระดับ $p < 0.05$

4. ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

4.1 ภาระงานกล้ามเนื้อ

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบค่าภาระงานของกล้ามเนื้อขณะทำงานของกล้ามเนื้อขาซ้าย ขาขวา ไหล่ซ้ายและไหล่ขวาของกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก (S) และกลาง (M) ขณะทำงานบนเก้าอี้ที่ออกแบบจากยุโรปและเอเชีย จากการทดสอบทางสถิติพบว่า ค่าภาระงานของกล้ามเนื้อทั้ง 4 มัดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่พบว่า กล้ามเนื้อขาซ้ายและขวา มีค่าภาระงานมากกว่า 15% MVC แสดงให้เห็นว่ากล้ามเนื้อทำงานมากเกินไปจนเกิดอาการเมื่อยล้า ส่งผลให้มีความเสี่ยงที่ทำให้เกิดอันตรายต่อกล้ามเนื้อได้และที่เห็นได้ชัดเจนคือกล้ามเนื้อขาและไหล่ของเก้าอี้ที่ออกแบบจากเอเชียมีค่าภาระงานมากกว่าเก้าอี้ที่ออกแบบจากยุโรป ส่วนกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ (L) พบว่า กล้ามเนื้อขณะทำงานของกล้ามเนื้อขาซ้าย ขาขวา ไหล่ซ้ายและไหล่ขวาขณะพิมพ์งาน โดยเก้าอี้ที่ออกแบบจากยุโรป (EU.Chair) และเอเชีย (AS.Chair) จากการทดสอบทางสถิติ พบว่าภาระงานกล้ามเนื้อทั้ง 4 มัดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญและกล้ามเนื้อทั้ง 4 มัดและมีค่าภาระงานของกล้ามเนื้อน้อยกว่า 15% MVC แสดงให้เห็นว่าไม่มีความเสี่ยงที่เกิดอันตรายต่อกล้ามเนื้อทั้ง 4 มัด ขณะนั่งพิมพ์งาน โดยเก้าอี้สำนักงานทั้งสองแบบ

ตารางที่ 2 ค่าภาระงานของกล้ามเนื้อของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มขณะนั่งพิมพ์งาน แก้อี้าสำนักงานทั้งสองแบบ (means±SE)

กล้ามเนื้อ แก้อี้า	ค่าภาระงานของกล้ามเนื้อ (%MVC)							
	RTR-EU	RTR-AS	LTR-EU	LTR-AS	RDT-EU	RDT-AS	LDT-EU	LDT-AS
S	14.42±3.56	28.39±17.51	18.92±1.77	22.08±2.71	7.35±1.71	5.80±1.14	9.83±2.39	8.97±1.75
M	15.17±3.70	18.82±4.46	19.86±4.80	19.46±4.11	11.78±4.32	12.01±4.31	11.48±4.92	13.21±6.77
L	12.20±2.82	11.14±3.20	13.76±4.26	14.20±4.64	7.94±3.19	11.18±5.73	6.36±1.54	6.62±1.58

4.2 ความทนทานของกล้ามเนื้อ

จากตารางที่ 3 และ 4 แสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงความถี่ของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุด ของการพิมพ์งานของกล้ามเนื้อทั้ง 4 มัด คือของกล้ามเนื้อบ่าซ้าย บ่าขวา ไหล่ซ้ายและไหล่ขวาของกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก (S) แก้อี้าที่ออกแบบจากยุโรปและเอเชีย สังเกตได้ว่าการเปลี่ยนแปลงคลื่นความถี่ของกล้ามเนื้อ ส่วนใหญ่ขณะทำงาน โดยแก้อี้าที่ออกแบบจากยุโรปมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางบวกคือ ไม่เกิดอาการล้า (ค่าการเปลี่ยนแปลงเป็นบวก) แต่กล้ามเนื้อส่วนใหญ่ขณะทำงาน โดยแก้อี้าที่ออกแบบจากเอเชียมีอาการล้าเห็นได้ชัดเจน ผลการทดสอบทางสถิติพบว่า กล้ามเนื้อบ่าซ้ายขณะทำงานอยู่ โดยแก้อี้าที่ออกแบบจากยุโรปแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) กับกล้ามเนื้อบ่าซ้ายที่ขณะทำงานอยู่โดยแก้อี้าที่ออกแบบจากเอเชีย ส่วนกลุ่มตัวอย่างขนาดกลาง (M) การเปลี่ยนแปลงความถี่ของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อจาก

จุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุดขณะทำงานของกล้ามเนื้อทั้ง 4 มัด ได้แก่กล้ามเนื้อบ่าซ้าย บ่าขวา ไหล่ซ้ายและไหล่ขวา ขณะทำงาน โดยแก้อี้าที่ออกแบบจากยุโรปและเอเชียจากตารางพบว่า การเปลี่ยนแปลงคลื่นความถี่ของกล้ามเนื้อ ส่วนใหญ่ขณะทำงานของกล้ามเนื้อทั้ง 4 มัด มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ดีคือ ไม่เกิดอาการล้า การทดสอบทางสถิติ พบว่ากล้ามเนื้อทั้ง 4 มัด ไม่มีความแตกต่างกันด้านความทนทานหรือความล้าอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ (L) พบว่าการเปลี่ยนแปลงความถี่ของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุดขณะพิมพ์งานของกล้ามเนื้อทั้ง 4 มัด แสดงถึงความล้าที่เพิ่มขึ้น (มีค่าติดลบ) และจะเห็นได้ชัดว่ากล้ามเนื้อบ่าทั้งบ่าซ้ายและบ่าขวาขณะใช้แก้อี้ายุโรปมีอาการล้ามากกว่าการใช้แก้อี้าจากเอเชีย จากการทดสอบทางสถิติพบว่า กล้ามเนื้อไหล่ซ้ายขณะใช้แก้อี้าทั้งสองแบบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 3 แสดงการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อเนื่องจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุดในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มขณะนั่งพิมพ์งาน โดยเก้าอี้สำนักงานทั้งสองแบบ (means±SE)

การเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อเนื่องจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุด (Hz)								
กล้ามเนื้อ-เก้าอี้	RTR-EU	RTR-AS	LTR-EU	LTR-AS	RDT-EU	RDT-AS	LDT-EU	LDT-AS
S	0.08±0.04	-0.11±0.12	0.14±0.10 [*]	-0.08±0.08	0.09±0.05	-0.12±0.11	-0.06±0.04	-0.04±0.04
M	0.11±0.05	0.36±0.05	0.09±0.06	0.29±0.06	0.11±0.12	0.36±0.04	0.04±0.02	0.13±0.02
L	-0.21±0.37	-0.10±0.10	-0.26±0.22	-0.20±0.13	-0.18±0.17	0.03±0.05	-0.16±0.78	0.01±0.04

^{*} p < 0.05

ตารางที่ 4 แสดงการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อเนื่องจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุด ($\Delta\%$ Hz) ในกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มขณะนั่งพิมพ์งาน โดยเก้าอี้สำนักงานทั้งสองแบบ (means±SE)

แสดงการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อเนื่องจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุด ($\Delta\%$ Hz)								
กล้ามเนื้อ-เก้าอี้	RTR-EU	RTR-AS	LTR-EU	LTR-AS	RDT-EU	RDT-AS	LDT-EU	LDT-AS
S	0.16±0.08	-0.15±0.16	0.24±0.16 [*]	-0.13±0.14	0.18±0.10	0.00±0.16	0.13±0.80	-0.10±0.07
M	0.24±0.10	0.66±0.15	0.23±0.14	0.76±0.10	0.26±0.23	0.57±0.24	11.25±0.04	0.28±0.11
L	-0.28±0.54	-0.13±0.16	0.33±0.34	-0.36±0.28	-0.23±0.26	0.01±0.08	-0.25±0.12 [*]	0.05±0.05

^{*} p < 0.05

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบการใช้เวลา คำคิดและค่าระดับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมทดสอบทั้ง 3 กลุ่ม (means±SE)

ขนาด	เวลา (นาที)		คำคิด (คำ)		ความพึงพอใจ (คะแนน)	
	EU.Chairs	AS.Chairs	EU.Chairs	AS.Chairs	EU.Chairs	AS.Chairs
S	23.43±2.54	20.87±2.48	2.63±1.35	3.88±2.22	4.25±0.31 ^{**}	3.00±0.27
M	26.03±1.55	25.02±1.39	5.38±3.13	4.25±2.65	4.13±0.35 ^{**}	2.50±0.38
L	25.74±5.27	27.55±5.10	4.75±1.57	5.13±1.47	4.63±0.18 [*]	2.25±0.37
เฉลี่ย	25.07±1.94	24.48±1.95	4.25±1.22	4.42±1.20	4.33±0.16	2.58±0.19

^{*} p < 0.05, ^{**} p < 0.01

จากตารางที่ 5 การศึกษาค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการทำงาน ค่าเฉลี่ยคำคิด และค่าระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มขณะนั่งทำงานบนเก้าอี้ทั้งสองแบบพบว่า ขณะนั่งทำงานบนเก้าอี้ยุโรปมีค่าเฉลี่ยในการใช้เวลาเท่ากับ 25.07 ± 1.94 นาที คำคิดเฉลี่ย 4.25 ± 1.22 คำ และค่าระดับความพึงพอใจ 4.33 ± 0.16 คะแนน และขณะนั่งทำงานบนเก้าอี้ที่ออกแบบจากเอเชียมีค่าเฉลี่ยในการใช้เวลาเท่ากับ 24.48 ± 1.95 นาที คำคิดเฉลี่ย 4.42 ± 1.20 คำ และค่าระดับความพึงพอใจ 2.58 ± 0.19 คะแนน จากการทดสอบทางสถิติพบว่า ค่าระดับความพึงพอใจขณะใช้เก้าอี้สำนักงานทั้งสองแบบแตกต่างกันมีนัยสำคัญในกลุ่มตัวอย่าง S และ M ($p < 0.01$) และในกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ ($p < 0.05$)

5. การอภิปรายผล

5.1 ค่าภาระงานของกล้ามเนื้อ

งานจากการศึกษาค่าภาระงานของกล้ามเนื้อทั้งบ่าและไหล่ ในกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก (S) ขนาดกลาง (M) และขนาดใหญ่ (L) พบว่า ในเก้าอี้ที่ออกแบบจากยุโรปและเอเชีย พบว่ากลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กและขนาดกลาง มีค่าภาระงานของกล้ามเนื้อบ่าซ้ายขณะนั่งเก้าอี้ยุโรปและเอเชียมีค่าเกิน 15 % MVC เพราะกล้ามเนื้อเกิดการหดตัวเป็นเวลานาน ทำให้ขาดเลือด สารอาหาร และออกซิเจน ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อที่กำลังหดตัวอยู่ทำให้กล้ามเนื้อล้าได้อย่างรวดเร็วภายใน 1-2 วินาที ซึ่งอาการล้าที่เกิดขึ้น อาจเป็นผลมาจากหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งส่งผลให้แหล่งพลังงานสำรองลดน้อยลง กรดแลคติกสะสมมากขึ้น (พงษ์จันทร์ อยู่แพทย์, 2551) ส่วนในกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่มีค่าภาระงานกล้ามเนื้อน้อยกว่า 15% MVC แสดงให้เห็นว่ากล้ามเนื้อบ่าของกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กและกลางมีความเสี่ยงที่จะเกิดอันตรายต่อกล้ามเนื้อขณะทำงานแบบอยู่นิ่งกับที่ (Kromer and Grandjean, 1999) ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่

กล้ามเนื้อทั้งสี่มัดขณะพิมพ์งานประเมินอยู่ในระดับที่มีความปลอดภัย

5.2 ค่าความทนทานของกล้ามเนื้อ

ความทนทานของกล้ามเนื้อบ่าและไหล่ ขณะพิมพ์งาน โดยเก้าอี้ยุโรปและเอเชีย เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มผู้เข้าร่วมทดสอบแต่ละขนาดพบว่า ในกลุ่มผู้เข้าร่วมทดสอบ ขนาดเล็ก กล้ามเนื้อบ่าซ้ายขณะพิมพ์งานโดยเก้าอี้เอเชีย มีความล้ามากกว่าเก้าอี้ยุโรปในกลุ่มผู้เข้าร่วมทดสอบขนาดใหญ่ กล้ามเนื้อไหล่ซ้าย ขณะพิมพ์งาน โดยเก้าอี้เอเชีย มีความทนทานมากกว่าเก้าอี้ยุโรป ส่วนผู้เข้าร่วมทดสอบขนาดกลางพบว่ากล้ามเนื้อทุกมัด ไม่มีความล้าเกิดขึ้นทั้งขณะพิมพ์โดยเก้าอี้ยุโรปและเอเชียความทนทานที่แสดงผลแตกต่างกัน ของผู้เข้าร่วมทดสอบทั้ง 3 ขนาด ค่าความแตกต่างที่เกิดขึ้นเกิดจากขนาดสัดส่วนของผู้เข้าร่วมทดสอบที่ต่างกัน ความทนทาน (MPF) ก่อนทดสอบของแต่ละบุคคลที่มีความแตกต่างกัน และการปรับเก้าอี้ขณะนั่งเก้าอี้ยุโรปที่แตกต่างกัน ซึ่งผู้วิจัยออกแบบให้คล้ายกับสถานการณ์จริงคือปรับได้ตามความรู้สึกสบายของแต่ละบุคคล ผลที่ได้นี้พบว่าไม่สอดคล้องกับค่าภาระงานของกล้ามเนื้อที่วัดในหน่วย (%MVC) ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษาของ Oberga และคณะ (1994) ซึ่งพบว่า MPF ไม่น่าจะเป็นตัวชี้วัดด้านความล้าหรือความทนทานที่ดีที่สุด สำหรับงานที่กล้ามเนื้อไม่ได้ทำงานหนักมากพอ

5.3 การเปรียบเทียบการใช้เวลา คำคิดและค่าระดับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมทดสอบทั้ง 3 กลุ่ม

จากตารางที่ 5 พบว่า เมื่อเปรียบเทียบ เวลาและคำคิด ที่ใช้ในการพิมพ์ระหว่างการใช้เก้าอี้ที่ออกแบบจากยุโรปและเอเชีย ในผู้เข้าร่วมทดสอบทั้ง 3 ขนาดพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับค่าการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ

ที่พบว่า กล้ามเนื้อทั้ง 4 มัดทำงานไม่แตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบระหว่างการนั่งพิมพ์โดยเก้าอี้เอเชียและยุโรป ในขณะที่ ผู้เข้าร่วมทดสอบทุกคนให้คะแนนระดับความพึงพอใจในการใช้เก้าอี้ยุโรปมากกว่าเอเชีย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสาเหตุอันเนื่องมาจากรูปลักษณะของเก้าอี้ยุโรปที่ความกว้างและความนุ่มของเบาะ รวมถึงสามารถปรับเอนและปรับความสูงได้ ในขณะที่เก้าอี้เอเชียไม่สามารถปรับได้

ส่วนแนวทางในการลดภาระงานกล้ามเนื้อสำหรับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ควรมีการออกแบบเก้าอี้ที่ผลิตจากเอเชียให้สามารถปรับระดับความสูงได้สะดวก และมีที่วางเท้าสำหรับไว้ทำงาน จะช่วยให้ภาระงานที่กล้ามเนื้อขามีค่าลดลง ซึ่งการออกแบบที่ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์จะช่วยป้องกันการเกิดความล้าสะสมของกล้ามเนื้อเฉพาะที่และลดอัตราการเกิดโรคระบบกระดูกและกล้ามเนื้ออันเนื่องมาจากการทำงานในอนาคตควรทำการศึกษาเพิ่มเติมด้านการพัฒนาตัวชี้วัดวัดค่ามาตรฐานความทนทานของกล้ามเนื้อมัดต่างๆ ควรทำการศึกษาในเพิ่มเติมในพนักงานอาชีพสำนักงาน เช่น พนักงานธนาคาร พนักงานศูนย์รับโทรศัพท์ และอาชีพที่ทำงานหน้าจอคอมพิวเตอร์เพื่อยืนยันผลข้อมูล เพื่อการพัฒนาการออกแบบเก้าอี้ที่เหมาะสมต่อผู้ปฏิบัติงาน

6. สรุปผล

1. ค่าภาระงานของกล้ามเนื้อ (%MVC) ของกลุ่มตัวอย่างขณะพิมพ์งานไม่มีความแตกต่างระหว่างเก้าอี้ที่ผลิตจากเอเชียและยุโรป ในกลุ่มตัวอย่าง ขนาด S, M และ L
2. มีความเสี่ยงต่อการทำงานของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่ทำงานเกิน 15% MVC ในพนักงานขนาดเล็กและกลาง โดยเฉพาะขณะที่พิมพ์งานโดยนั่งเก้าอี้แบบเอเชีย

3. ดัชนีชี้วัดความทนทาน ไม่สอดคล้องกับค่าภาระงานกล้ามเนื้อและความพึงพอใจในการใช้เก้าอี้

7. กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการยศาสตร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยรังสิต ผู้วิจัยขอขอบคุณ อาจารย์ที่ปรึกษา และนางสาวกนกรัตน์ คุรุภูมิโสมเป็นอย่างยิ่งที่ได้ให้คำปรึกษาในการทำวิจัย ตลอดระยะเวลาในการทำงานวิจัยครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และนอกนั้นขอขอบคุณผู้ที่เข้าร่วมโครงการทดสอบทุกท่านที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีเช่นเดียวกัน

8. เอกสารอ้างอิง

- ธีระพงษ์ ปรามสกุล. (2553). การศึกษาอาการบาดเจ็บจากการทำงานก่อสร้างอาคาร กรณีศึกษา หจก. เทลโนบิวเดอร์. (2001). วิทยานิพนธ์วิศวกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. สามารถ เชนสถิต. (2551). ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกรมประมง.
- วิญญู กัมมททธิพิศ. (2550). สมรรถภาพร่างกาย. แหล่งที่เข้าถึง: <http://www.hiso.or.th>.
- อลิสยา ขวงนุ่น. (2552). การประเมินความเครียดด้านจิตใจในพนักงานสำนักงาน โดยดัชนีประเมินความรู้สึกไม่สบาย ปริญญาโท วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพการแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต.
- พงษ์จันทร์ อยู่แพทย์. (2551). สรีรวิทยาของระบบกล้ามเนื้อ. พิมพ์ครั้งที่ 2 ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยรังสิต.

สุรศักดิ์ นิลกานวงศ์. (2534). การประเมินผู้ป่วยที่มีอาการ
ปวด. In The Common Chronic.
กรุงเทพมหานคร: เรือนแก้ว การพิมพ์; 16-20

Kroemer, K.H.E. and Grandje, E (1999). Fitting the
Task to the Human. A textbook of
Occupational Ergonomics. Taylor & Francis.
London. UK.

Oberga, T. Life San Sjo & Rol and Kadefors.(1994).
Subjective and objective evaluation of
shoulder muscle fatigue, Ergonomics
1994, Volume 37, Issue 8, p1323-133.

มหาวิทยาลัยรังสิต