

การประเมินความล้าของกล้ามเนื้อโดยคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อของพนักงานในอุตสาหกรรม ประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

Assessment of Muscle Fatigue Based on Electromyography in Electronic Assembly Industrial Workers

พรไพลิน ทิดอูน (Pornpailin Tidaoon)* สุนิสา ชายเกลี้ยง (Sunisa Chaiklieng)^{1**}

(Received: January 3, 2024; Revised: March 19, 2024; Accepted: March 20, 2024)

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional descriptive study) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความล้าของกล้ามเนื้อโดยใช้คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (electromyography: EMG) ในพนักงานกระบวนการผลิตที่ใช้เครื่องปั้นลวดกับไม่ใช้เครื่องปั้นลวดในอุตสาหกรรมประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 40 คน เก็บข้อมูลโดยใช้เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (EMG) ชนิดรับสัญญาณที่ผิวหนัง (Surface electromyography) ใน 2 ลักษณะ ได้แก่ การหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (Maximum Voluntary Contraction : MVC) และความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ ผลการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนบน หลังส่วนล่าง โดยใช้พารามิเตอร์ค่าการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (MVC) ค่า %MVC ในพนักงานที่ใช้เครื่องปั้นลวดที่ทำงานในลักษณะทำนั่ง (หลังส่วนบนซ้าย = 26.44 ขวา = 26.32, หลังส่วนล่างซ้าย = 22.75 ขวา = 22.11) มีค่าน้อยกว่าในพนักงานที่ไม่ใช้เครื่องปั้นลวดที่ทำงานในลักษณะทำยืน (หลังส่วนบนซ้าย = 32.92 ขวา = 32.39, หลังส่วนล่างซ้าย = 33.64 ขวา = 31.76) ทั้งนี้อาจเกิดจากงานยืนมีการออกแรงที่มากกว่า และขณะที่พนักงานปฏิบัติงานนั่งมีการกระตุ้นให้กล้ามเนื้อมีการหดตัวเป็นเวลานานกว่า และจากการศึกษาความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อโดยตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนบน หลังส่วนล่าง และไหล่ โดยใช้พารามิเตอร์ Median frequency (MF/Time slope) พบว่าตลอดเวลา 8 ชั่วโมงการทำงาน เมื่อพิจารณาค่าความล้าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อที่แบ่งช่วงเวลาการทำงานเช้าและบ่าย ของพนักงานที่ไม่ใช้เครื่องปั้นลวดที่ทำงานในลักษณะทำยืน (MF/time slope ในช่วงเช้า: หลังส่วนบนซ้าย = -0.67 ขวา = -1.22 หลังส่วนล่างซ้าย = -0.51 ขวา = -0.61 ไหล่ซ้าย = -0.23 ขวา = -1.47 ในช่วงบ่าย: หลังส่วนบนซ้าย = -0.65 ขวา = -0.81 หลังส่วนล่างซ้าย = -0.50 ขวา = -0.83 ไหล่ซ้าย = -0.84 ขวา = -1.46) และพนักงานที่ใช้เครื่องปั้นลวดที่ทำงานในลักษณะทำนั่ง (MF/time slope ในช่วงเช้า: หลังส่วนบนซ้าย = 0.49 ขวา = 0.42 หลังส่วนล่างซ้าย = 0.16 ขวา = 0.16 ไหล่ซ้าย = -0.06 ขวา = -0.83 ในช่วงบ่าย: หลังส่วนบนซ้าย = -0.45 ขวา = -0.84 หลังส่วนล่างซ้าย = -2.01 ขวา = -2.05 ไหล่ซ้าย = -0.72 ขวา = -1.43) ซึ่งมีค่าความล้าของพนักงานเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามระยะเวลาการทำงาน การศึกษาในครั้งนี้พบว่าพนักงานเกิดความล้ากล้ามเนื้อ ดังนั้น ควรมีการวางแผนเฝ้าระวังสุขภาพต่ออาการผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ รวมถึงจัดทำโปรแกรมการออกกำลังกายหรือกายบริหารก่อนทำงาน ระหว่างทำงาน และหลังทำงาน เพื่อเป็นการส่งเสริมความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อในพนักงานต่อไป

¹Corresponding author: csunis@kku.ac.th

*นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Student, Master of Science Program in Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Khon Kaen University

**รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Associate Professor, Department of Environmental and Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health,
Khon Kaen University

ABSTRACT

This cross-sectional descriptive study aimed to measure muscle fatigue using electromyography (EMG) among 46 winding process workers who winding without using the machine (manual handling) and winding using the machine in the electronic assembly industry. Data were collected by using an EMG, type surface electromyography in 2 parameters: Maximum Voluntary Contraction (MVC) and muscle fatigue (MF/Time slope). The results of the EMG measurement of the muscles in the upper back and lower back using the Maximum Voluntary Contraction (MVC) parameter. The %MVC value in winding using the machine workers in a sitting position (Upper back: left = 26.44 right = 26.32, lower back: left = 22.75 right = 22.11) was lower than in winding without using the machine workers in a standing position (Upper back: left = 32.92 right = 32.39, lower back: left = 33.64 right = 31.76). From the EMG measurement in the upper back, lower back, and shoulder by using the median frequency (MF/time slope) parameter, throughout 8 working hours, the average fatigue divided into morning and afternoon work periods, muscle fatigue values on both the left and right sides of the body winding without using the machine workers in a standing position (MF/time slope in morning: Upper back: left = -0.67 right = -1.22, lower back: left = -0.51 right = -0.61, shoulder: left = -0.23 right = -1.47, in afternoon: Upper back: left = -0.65 right = -0.81, lower back: left = -0.50 right = -0.83 shoulder: left = -0.84 right = -1.46) and winding using the machine workers in a sitting position (MF/time slope in morning: Upper back: left = 0.49 right = 0.42, lower back: left = 0.16 right = 0.16, shoulder: left = -0.06 right = -0.83, in afternoon: Upper back: left = -0.45 right = -0.84 lower back: left = -2.01 right = -2.05 shoulder: left = -0.72 right = -1.43), found that their fatigue values increased gradually over the duration of their work. This study found that workers experienced muscle fatigue which may be due to the fact that standing work involves more exertion, and while the worker sits, the muscles are stimulated to contract for a longer period of time. Therefore, health monitoring plans for musculoskeletal disorders (MSDs) should include physical exercise programs before, during, and after work in order to further promote muscle strength and endurance in workers.

คำสำคัญ: การยศาสตร์ ความล้ากล้ามเนื้อ คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ

Key words: Ergonomics, Muscle fatigue, Electromyography (EMG)

บทนำ

ความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (Musculoskeletal disorders: MSDs) เป็นกลุ่มอาการที่ก่อให้เกิดโรคที่เกี่ยวข้องกับข้อต่อ กล้ามเนื้อ เอ็นกล้ามเนื้อ เอ็นกระดูก เส้นประสาท และเนื้อเยื่ออ่อนอื่นๆ ซึ่งความผิดปกติเหล่านี้เป็นปัญหาที่พบได้มากในประชากรกลุ่มวัยแรงงานทั่วไปในหลายกลุ่มอาชีพ เช่น กลุ่มพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรม [1] โดยสาเหตุของความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเกิดมาจากการทำงานที่ไม่ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์ การออกแรงมากเกินไป การบิดเอี้ยวลำตัว การกอดเฉพาะที่ รวมถึงงานที่ต้องทำซ้ำๆ ก่อให้เกิดความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อจนส่งผลให้เกิดความเจ็บป่วยและความล้าของกล้ามเนื้อได้ [2] หากไม่มีการแก้ไข

อาการปวดอย่างเหมาะสมจะทำให้เกิดอาการปวดกล้ามเนื้อเรื้อรังได้ รวมถึงส่งผลให้คุณภาพชีวิตลดลงทั้งในการใช้ชีวิตประจำวันและการทำงาน [3] ในพนักงานประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ มักพบปัญหาเกี่ยวกับระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อซึ่งในกลุ่มงานนี้มีลักษณะการทำงานมีการใช้ท่าทางการทำงานและสถานีนงานไม่เหมาะสม ทั้งท่านั่งและทำยืน นานติดต่อกันมากกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน และระยะเวลาในการทำงานเป็นเวลายาวนานเฉลี่ย 10 ชั่วโมงต่อวัน [4]

คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ หรือ Electromyography (EMG) เป็นเทคนิคที่ใช้ตรวจวัดสัญญาณไฟฟ้าจากกล้ามเนื้อโดยตรง ช่วยทำนายโอกาสในการเกิดการบาดเจ็บของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (MSDs) [5] และใช้ในการวินิจฉัยหรือประเมินการหดตัวหรือความล้าของกล้ามเนื้อ เพื่อช่วยในการรักษาและป้องกันอาการเรื้อรังได้ในอนาคต อย่างไรก็ตามการใช้ EMG จำเป็นต้องเลือกสภาพกล้ามเนื้อที่เหมาะสมกับลักษณะการทำงาน การประเมินการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (Maximum Voluntary Contraction : MVC) เป็นการทดสอบค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเมื่อมีการหดตัวสูงสุด เมื่อค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่วัดได้จากเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อมีค่ามาก แสดงว่ากล้ามเนื้อมัดนั้นมีค่าการหดตัวของกล้ามเนื้อมาก หากการหดตัวของกล้ามเนื้อมีค่าที่น้อยอาจเกิดเป็นความล้าของกล้ามเนื้อได้ [6] โดยความล้าของกล้ามเนื้อ (Muscle Fatigue) เกิดจากการที่กล้ามเนื้อได้รับการกระตุ้นให้หดตัวเป็นเวลานานทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานหรือความแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อลดลงจนไม่สามารถหดตัวต่อไปได้อีกแม้จะเพิ่มความแรงของตัวกระตุ้นเท่าใดก็ตาม แสดงว่ากล้ามเนื้ออยู่ในสภาพล้า (Fatigue) จนในที่สุดจะอยู่ในสภาพหมดกำลังหรือหมดเรี่ยวแรง (Exhaustion) หากไม่มีการป้องกันแก้ไขอาจส่งผลต่อการเมื่อยล้ากล้ามเนื้อเรื้อรังได้ [7] และส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานที่ลดลง [8]

ดังนั้นการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความล้าของกล้ามเนื้อในพนักงานกระบวนการพันลวดที่ใช้เครื่องพันลวดกับไม่ใช้เครื่องพันลวดในอุตสาหกรรมประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (EMG) โดยข้อมูลที่ได้นั้นเป็นประโยชน์ต่อโรงงานอุตสาหกรรมประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการนำไปสู่การวางแผนดำเนินงานควบคุมและป้องกันผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับโรคทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อจากการทำงานของพนักงานอิเล็กทรอนิกส์ต่อไป

วิธีการดำเนินงานวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional descriptive study) ในอุตสาหกรรมประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่ง ประเภท Toroidal ที่มีพนักงานทำงานในกระบวนการพันลวด และการศึกษาได้รับการอนุมัติเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่ HE652257

กลุ่มตัวอย่าง

การคำนวณขนาดตัวอย่าง เพื่อหาจำนวนตัวอย่างที่ประเมินความล้าของกล้ามเนื้อ ใช้การคำนวณขนาดตัวอย่างเพื่อประมาณค่าสัดส่วนของประชากร ในกรณีทราบจำนวนประชากรและประชากรมีขนาดเล็ก [9] ดังนี้

พนักงานที่ใช้เครื่องพั่นลวด

$$n = \frac{NZ_{\alpha}^2[P(1-P)]}{[e^2(N-1)] + \frac{Z_{\alpha}^2[P(1-P)]}{2}}$$

แทนค่าในสูตร

$$n = \frac{26(1.96)^2[0.86(1-0.86)]}{[(0.08)^2(26-1)] + (1.96)^2[0.86(1-0.86)]}$$
$$n = 19.31$$

จากการคำนวณตัวอย่างการประเมินความล่าช้าของกล้ามเนื้อในพนักงานกระบวนการพั่นลวดที่ใช้เครื่องพั่นลวด จำนวนไม่น้อยกว่า 20 คน

พนักงานที่ไม่ใช้เครื่องพั่นลวด (ใช้มือ)

$$n = \frac{NZ_{\alpha}^2[P(1-P)]}{[e^2(N-1)] + \frac{Z_{\alpha}^2[P(1-P)]}{2}}$$

แทนค่าในสูตร

$$n = \frac{27(1.96)^2[0.86(1-0.86)]}{[(0.08)^2(27-1)] + (1.96)^2[0.86(1-0.86)]}$$
$$n = 19.86$$

จากการคำนวณตัวอย่างการประเมินความล่าช้าของกล้ามเนื้อ ในพนักงานกระบวนการพั่นลวดที่ไม่ใช้เครื่องพั่นลวด จำนวนไม่น้อยกว่า 20 คน

เกณฑ์การคัดเข้ากลุ่มตัวอย่าง (Inclusion criteria)

1. เป็นพนักงานประจำ (Full time) ที่มีการทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน โดยมีประสบการณ์การทำงานตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป ในกระบวนการพั่นลวด ที่ต้องมีอายุระหว่าง 18-55 ปี มีเชื้อชาติไทย และสามารถสื่อสารภาษาไทยได้
2. ไม่มีความผิดปกติของโรคทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อจากการวินิจฉัยโดยแพทย์ เช่น โรคเก๊าท์ รูมาตอยด์ หมอนรองกระดูกเคลื่อนทับเส้นประสาท มีการบาดเจ็บของกระดูกสันหลัง ความผิดปกติหรือพิการแต่กำเนิด
3. ไม่มีประวัติเคยได้รับอุบัติเหตุหรือเกิดการบาดเจ็บที่กระดูกสันหลังถึงขั้นผ่าตัด
4. ผู้ที่ไม่ใส่เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าหัวใจ (Pacemaker)

เครื่องมือที่ใช้และการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ข้อมูลลักษณะส่วนบุคคลและภาวะด้านสุขภาพ ส่วนที่ 2 ข้อมูลลักษณะงานและสภาพแวดล้อมในการทำงาน
2. เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyography: EMG) ชนิดรับสัญญาณที่ผิวหนัง (Surface electromyography) รุ่น ME 6000 Bio Monitor 8-channel และโปรแกรม MegaWin โดยวัดค่าความสามารถในการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ ด้วยพารามิเตอร์ %MVC (Maximum Voluntary contraction) และค่าความล่าช้าของกล้ามเนื้อ ด้วยพารามิเตอร์ Median frequency (MF)

การเก็บรวบรวมข้อมูลของการประเมินความล้ากล้ามเนื้อ (EMG) มีรายละเอียดของการประเมินดังต่อไปนี้

2.1 ขั้นตอนการหาตำแหน่งของกล้ามเนื้อ และการติดขั้วรับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าชนิดผิว (Surface electrode)

ทำการระบุกล้ามเนื้อที่จะทำการประเมินความล้ากล้ามเนื้อ คือ บริเวณกล้ามเนื้อหลังส่วนบน Thoracic Erector Spinae (TES) ซึ่งอยู่บริเวณกระดูกสันหลังระดับอกข้อที่ 10 (T10) กล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง Lumbar Erector Spinae (LES) ที่บริเวณกระดูกสันหลังระดับเอวข้อที่ 3 (L3) [11] และกล้ามเนื้อไหล่ Trapezius ทั้งด้านซ้ายและด้านขวา หลังจากนั้นทำความสะอาดพื้นผิวกล้ามเนื้อโดยใช้สำลีชุบแอลกอฮอล์เพื่อเตรียมพื้นผิวในการติด Electrodes แบบ Surface EMG และติด Electrodes จุดละ 3 แผ่น (ขั้วบวก ขั้วลบ ขั้วกราวด์) ตามตำแหน่งที่ปรากฏบนโปรแกรม MegaWin กรณีที่มีขนจะทำการโกนขนในบริเวณที่จะทำการติดแผ่นอิเล็กโทรดเพื่อลดการรบกวนของสัญญาณ ผู้วิจัยจะทำการเก็บสายและตัวเครื่องติดไว้บริเวณเอวของอาสาสมัครเพื่อไม่ให้เกะกะและรบกวนการทำงาน เมื่อตรวจวัดเสร็จสิ้นผู้วิจัยจะเชิญอาสาสมัครไปยังห้องส่วนตัวเพื่อทำการถอดแผ่นอิเล็กโทรดและทำความสะอาดผิวโดยใช้แอลกอฮอล์

2.2 ขั้นตอนการบันทึกค่าคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ (Electromyography: EMG)

2.2.1 การวัดค่าการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (Maximum voluntary contraction; MVC) บริเวณกล้ามเนื้อหลังส่วนบน Thoracic Erector Spinae (TES) กล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง Lumbar Erector Spinae (LES) ทั้งด้านซ้ายและด้านขวา ได้จากการที่อาสาสมัครอยู่ในท่านอนคว่ำหน้าราบกับพื้น มือทั้งสองข้างประสานไว้ได้คางแล้วออกแรงในการยกลำตัวท่อนบนขึ้นค้างไว้ เป็นเวลา 5 วินาที ส่วนขาของอาสาสมัครวางราบกับพื้นและไม่ให้อาสาสมัครยกขาขึ้นขณะออกแรง การบันทึกค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อจะบันทึกในขณะที่อาสาสมัครออกแรงค้างไว้ 5 วินาที เป็นจำนวน 2 ครั้ง พักระหว่างการทดสอบ 2 นาที เพื่อไม่ทำให้เกิดความล้าของกล้ามเนื้อ และไม่ส่งผลให้อาสาสมัครมีอาการเจ็บกล้ามเนื้อหรือกล้ามเนื้ออักเสบ แล้วนำค่าเฉลี่ยมาใช้ [12] และสำหรับความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อขณะทำงาน โดยกดบันทึกสัญญาณ EMG โดยวัดต่อเนื่อง 10 นาที ทุกๆ 2 ชั่วโมง ของการทำงาน (ช่วงที่ 1: 8.00-8.10 น. ช่วงที่ 2: 11.00-11.10 น. ช่วงที่ 3: 13.00-13.10 น. ช่วงที่ 4: 16.00-16.10 น.) ซึ่งจะแบ่งวัดค่าเป็น 4 ช่วง แล้วนำค่ามาเฉลี่ยกัน จากนั้นวิเคราะห์หาความสามารถในการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (%MVC) โดยนำตัวเลขที่อ่านค่าได้จากโปรแกรม MegaWin ที่แสดงผ่านระบบคอมพิวเตอร์ มาคำนวณหาตัวร้อยละ Maximum Voluntary Contraction (%MVC) เพื่อดูการทำงานของกล้ามเนื้อขณะทำงาน เปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ ตามสมการดังนี้ [6]

$$\text{ค่าร้อยละของ MVC} = \frac{\text{ค่าเฉลี่ย EMG ขณะทำงาน}}{\text{ค่า EMG ที่มากที่สุด}} \times 100$$

2.2.2 การวัดความล้ากล้ามเนื้อด้วยพารามิเตอร์ Median frequency (MF) บริเวณกล้ามเนื้อหลังส่วนบน Thoracic Erector Spinae (TES) กล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง Lumbar Erector Spinae (LES) และกล้ามเนื้อไหล่ Trapezius ทั้งด้านซ้ายและด้านขวา จะทำการวัดหลังจากวัดค่าการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อแล้ว โดยกดบันทึกสัญญาณ EMG โดยวัดต่อเนื่อง 10 นาที ทุกๆ 1 ชั่วโมง ของการทำงาน (8 ชั่วโมงการทำงาน ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างทำงานในช่วง 8.00-17.00 น.) ซึ่งจะแบ่งวัดค่าเป็น 8 ช่วง จากนั้นวิเคราะห์หาความล้าของกล้ามเนื้อ (Muscle fatigue) โดยบันทึกข้อมูลดิบ (Raw data) และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่า Median frequency (MF)

ในโปรแกรม MegaWin แล้วหาค่าความล้าของกล้ามเนื้อ (MF/time slopes) ซึ่งกรณีที่มีความล้าจะเป็นค่าลบ ทั้งนี้สามารถคำนวณโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (Linear regression analysis) จากสมการ $y=a+bx$ [6]

$$\begin{aligned}\text{โดยที่ } y &= \text{ค่า MF ณ เวลานั้นๆ} \\ x &= \text{เวลา (ชั่วโมง)} \\ a &= \text{ค่าคงที่} \\ b &= \text{ความชันของพารามิเตอร์ MF}\end{aligned}$$

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม STATA version 10.0 เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น ใช้สถิติเชิงพรรณนา อธิบายถึงข้อมูลลักษณะส่วนบุคคล ข้อมูลลักษณะงาน ค่าการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ และค่าความล้าของกล้ามเนื้อ กรณีข้อมูลแจกแจงนับจะนำเสนอด้วยความถี่และร้อยละ ถ้าเป็นข้อมูลต่อเนื่องและมีการแจกแจงแบบปกติจะใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน กรณีที่มีการแจกแจงแบบไม่ปกติจะใช้ค่ามัธยฐานและค่าพิสัย

ผลการศึกษา

1. ข้อมูลส่วนบุคคล และภาวะด้านสุขภาพ

ข้อมูลส่วนบุคคลพบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 54.35 อายุอยู่ระหว่าง 25-29 ปี ร้อยละ 28.26 (ค่าเฉลี่ย = 29.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 6.23) มีสถานภาพโสด ร้อยละ 60.87 สำเร็จการศึกษาระดับ ม.3 ร้อยละ 45.63 และมีประสบการณ์ทำงานช่วง 6 เดือน-3 ปี ร้อยละ 63.04 (ค่ามัธยฐาน = 2 ปี ค่าต่ำสุด = 7 เดือน ค่าสูงสุด = 11 ปี)

ข้อมูลภาวะสุขภาพ ได้แบ่งค่าดัชนีมวลกายออกเป็น 5 ระดับโดยอ้างอิงค่ามาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข พบว่ามีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ (18.5-22.9 กิโลกรัม/เมตร²) ร้อยละ 39.13 (ค่ามัธยฐาน = 22.38 ค่าต่ำสุด = 17.58 ค่าสูงสุด = 36.98) ไม่ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา ร้อยละ 91.31 และไม่มีโรคประจำตัวที่ระบุโดยแพทย์ ร้อยละ 93.48

2. ข้อมูลลักษณะงานและสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ลักษณะการทำงานของพนักงานส่วนใหญ่ทำงานมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน มีการทำงานล่วงเวลาสูงถึง ร้อยละ 80.43 โดยทำวันละ 2 ชั่วโมงต่อวัน และทำงาน 6 วันต่อสัปดาห์ ร้อยละ 100.00 พนักงานมีการทำงานในลักษณะการทำงานซ้ำๆ ในท่าเดิม ๆ สูงถึง ร้อยละ 100.00 และมีการใช้สายตาเพ่งร้อยละ 100.00 และลักษณะงานมีการยกร้อยละ 100.00 โดยมีจำนวนการยก ค่ามัธยฐาน = 4.5 ครั้ง/วัน (ค่าต่ำสุด = 2 ครั้ง/วัน ค่าสูงสุด = 10 ครั้ง/วัน) และน้ำหนักการยกของ ค่ามัธยฐาน = 3 กิโลกรัม (ค่าต่ำสุด = 2 กิโลกรัม ค่าสูงสุด = 6 กิโลกรัม) สภาพแวดล้อมในการทำงานโดยขนาดพื้นที่ทำงานมีความเหมาะสม ร้อยละ 80.43 และระดับความสูงของหน้างานมีความเหมาะสม ร้อยละ 97.83

3. การตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (EMG)

3.1 การหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ

จากการศึกษาเพื่อประเมินการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อของพนักงานในกระบวนการพันลวดทั้งหมด 40 คน โดยเป็นพนักงานที่ใช้เครื่องพันลวด จำนวน 20 คน และไม่ใช้เครื่องพันลวด จำนวน 20 คน ของกลุ่มกล้ามเนื้อจำนวน 2 กลุ่ม คือ กล้ามเนื้อหลังส่วนบน (Thoracic Erector Spinae: TES) ด้านซ้ายและขวา และกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (Lumbar Erector Spinae: LES) ด้านซ้ายและขวา โดยหาจากการอ่านค่าการหดตัวของ

กล้ามเนื้อขณะปฏิบัติงานเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ จากโปรแกรม MegaWin และคำนวณหาค่าร้อยละ Maximum Voluntary Contraction (%MVC)

ผลการศึกษาเมื่อพิจารณาค่าร้อยละของการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (%MVC) ตามกลุ่มกล้ามเนื้อพบว่า ในพนักงานที่ไม่ใช้เครื่องพั่นลวด ค่า %MVC ขณะทำงานทั้งวัน บริเวณหลังส่วนบนมีค่า %MVC เฉลี่ย (SD) ทางด้านซ้ายเท่ากับ 32.92 (10.04) ด้านขวาเท่ากับ 32.39 (8.46) บริเวณหลังส่วนล่างมีค่า %MVC เฉลี่ยทางด้านซ้ายเท่ากับ 33.64 (11.48) ด้านขวาเท่ากับ 31.76 (9.66) ดังภาพที่ 1 ในพนักงานที่ใช้เครื่องพั่นลวด ค่า %MVC ขณะทำงานทั้งวัน บริเวณหลังส่วนบนมีค่า %MVC เฉลี่ยทางด้านซ้ายเท่ากับ 26.44 (7.83) ด้านขวาเท่ากับ 26.32 (8.26) บริเวณหลังส่วนล่างมีค่า %MVC เฉลี่ยทางด้านซ้ายเท่ากับ 22.75 (6.95) ด้านขวาเท่ากับ 22.11 (9.95) ดังภาพที่ 2 ซึ่งจะเห็นได้ว่าตลอดทั้งวันค่า %MVC ในงานนี้มีค่าน้อยกว่าในงานอื่น ดังภาพที่ 3

3.2 ความล้ากล้ามเนื้อ

จากการศึกษาค่าความล้ากล้ามเนื้อ (MF/time slope) ในขณะที่พนักงานปฏิบัติงานเป็นเวลา 8 ชั่วโมง ของกลุ่มกล้ามเนื้อจำนวน 3 กลุ่ม ได้แก่ ค่า Median frequency (MF) ของกล้ามเนื้อหลังส่วนบน (Thoracic Erector Spinae: TES) ด้านซ้ายและขวา กล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (Lumbar Erector Spinae: LES) ด้านซ้ายและขวา และกล้ามเนื้อไหล่ (Trapezius) ด้านซ้ายและขวา

ผลการศึกษาค่าความล้าของกล้ามเนื้อ พบว่า ในพนักงานที่ไม่ใช้เครื่องพั่นลวด ในช่วงเช้ากล้ามเนื้อหลังส่วนบนพบความล้าของกล้ามเนื้อทั้งด้านซ้ายและด้านขวา (MF/time slope=-0.67 และ -1.22 ตามลำดับ) หลังส่วนล่างพบความล้าของกล้ามเนื้อทั้งด้านซ้ายและด้านขวา (MF/time slope=-0.51 และ -0.61 ตามลำดับ) และไหล่พบความล้าของกล้ามเนื้อทั้งด้านซ้ายและด้านขวา (MF/time slope=-0.23 และ -1.47 ตามลำดับ) ในช่วงบ่ายกล้ามเนื้อหลังส่วนบนพบความล้าของกล้ามเนื้อทั้งด้านซ้ายและด้านขวา (MF/time slope=-0.65 และ -0.81 ตามลำดับ) หลังส่วนล่างพบความล้าของกล้ามเนื้อทั้งด้านซ้ายและด้านขวา (MF/time slope=-0.50 และ -0.38 ตามลำดับ) และไหล่พบความล้าของกล้ามเนื้อทั้งด้านซ้ายและด้านขวา (MF/time slope=-0.84 และ -1.46 ตามลำดับ) ดังภาพที่ 4

ในพนักงานที่ใช้เครื่องพั่นลวด ในช่วงเช้ากล้ามเนื้อหลังส่วนบนไม่พบความล้าของกล้ามเนื้อทั้งด้านซ้ายและด้านขวา (MF/time slope=0.49 และ 0.42 ตามลำดับ) หลังส่วนล่างไม่พบความล้าของกล้ามเนื้อด้านซ้าย (MF/time slope=0.16) แต่พบความล้าทางด้านขวา (MF/time slope=-0.70) และไหล่พบความล้าของกล้ามเนื้อทั้งด้านซ้ายและด้านขวา (MF/time slope=-0.06 และ -0.83 ตามลำดับ) ในช่วงบ่ายกล้ามเนื้อหลังส่วนบนพบความล้าของกล้ามเนื้อทั้งด้านซ้ายและด้านขวา (MF/time slope=-0.45 และ -0.84 ตามลำดับ) หลังส่วนล่างพบความล้าของกล้ามเนื้อทั้งด้านซ้ายและด้านขวา (MF/time slope=-2.01 และ -2.05 ตามลำดับ) และไหล่พบความล้าของกล้ามเนื้อทั้งด้านซ้ายและด้านขวา (MF/time slope=-0.72 และ -1.43 ตามลำดับ) ดังภาพที่ 5

อภิปรายผล

1. ข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลลักษณะงาน

ข้อมูลส่วนบุคคลพบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุอยู่ระหว่าง 25-29 ปี มีประสบการณ์ทำงานช่วง 6 เดือน ถึง 3 ปี ส่วนใหญ่พบว่ามีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ (18.5-22.9 กิโลกรัม/ เมตร²) ไม่ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา ร้อยละ 91.31 ซึ่งจากการศึกษาในทันตบุคลากรพบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปวดคอ ไหล่ หลัง คือการมีโรคประจำตัว และมีดัชนีมวลกายมากกว่าหรือเท่ากับ 18.5 กิโลกรัม/เมตร² [13]

ลักษณะการทำงานของพนักงานส่วนใหญ่ทำงานมากกว่า 8 ชั่วโมง/วัน และมีการทำงานล่วงเวลา 2 ชั่วโมง/วัน พนักงานมีการทำงานในลักษณะการทำงานซ้ำๆ ในท่าเดิม ๆ โดยนั่งติดต่อกันนานกว่า 2 ชม./วัน และยืนติดต่อกันนานกว่า 2 ชม./วัน ส่วนใหญ่มีการใช้สายตาเพ่งชิ้นงาน และลักษณะงานมีการยกของ ซึ่งจากการศึกษาในบุคลากรทางการแพทย์ พบปัจจัยเสี่ยงที่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดหลังส่วนล่าง ได้แก่ การอยู่ในท่าทางที่ไม่ดีหรือไม่ถูกต้องขณะทำงาน การทำงานซ้ำซาก และการยกของหนัก [14] และในการศึกษาพนักงานเย็บผ้าอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม พบว่า ปัจจัยที่ก่อให้เกิดอาการปวดไหล่ เกิดจากท่าทางการทำงานของพนักงานที่มีลักษณะการยกแขนและมีการก้มคอมากเกินไป ติดต่อกันเป็นเวลานาน [15]

2. การตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (EMG)

คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนบน หลังส่วนล่าง สามารถตรวจวัดได้โดยใช้ Electromyography (EMG) และสามารถระบุความล้าโดยใช้ พารามิเตอร์ ค่าการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (Maximum Voluntary Contraction: MVC) [6] จากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่าค่า %MVC ในงานนั่งมีค่าน้อยกว่าในงานอื่น ทั้งนี้อาจเกิดจากงานอื่นมีการออกแรงที่มากกว่า และขณะที่พนักงานปฏิบัติงานนั่งมีการกระตุ้นให้กล้ามเนื้อหดตัวเป็นเวลานานกว่า จึงทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานหรือความแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อลดลง และส่งผลเกิดเป็นความล้าของกล้ามเนื้อในขณะนั้น [6-7]

จากการศึกษาความล้าของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ ตลอดเวลา 8 ชั่วโมงการทำงาน เมื่อพิจารณาค่าความล้าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อที่แบ่งช่วงเวลาการทำงานเช้าและบ่าย ค่าความล้าของกล้ามเนื้อหลังส่วนบน หลังส่วนล่าง และไหล่ ทั้งทางด้านซ้ายและด้านขวา ของพนักงานที่ไม่ใช้เครื่องพยุงหลังที่ทำงานในลักษณะท่ายืน และพนักงานที่ใช้เครื่องพยุงหลังที่ทำงานในลักษณะท่านั่ง พบว่า มีค่าความล้าของพนักงานเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามระยะเวลาการทำงาน ซึ่งดูได้จากค่า MF/time slopes ที่ติดลบมากขึ้น โดยพนักงานที่ใช้เครื่องพยุงหลังมีความล้าช่วงบ่ายมากกว่าช่วงเช้า แต่พนักงานที่ไม่ใช้เครื่องพยุงหลังมีความล้าช่วงเช้ามักมากกว่าช่วงบ่าย ทั้งนี้อาจเกิดจากได้รับการพักผ่อน 1 ชั่วโมง (12.00-13.00 น.) ความล้าจะทุเลาลง [17] ซึ่งสอดคล้องกับผลการสำรวจเบื้องต้นด้านความรู้สึกไม่สบายของร่างกายในกลุ่มพนักงานพยุงหลังที่พบว่าพนักงานส่วนใหญ่มีอาการเมื่อยล้าที่บริเวณหลังส่วนบน ร้อยละ 57.14 และหลังส่วนล่าง ร้อยละ 57.14 ตามลำดับ [18]

เมื่อพิจารณาตามลักษณะท่าทางการทำงานท่านั่งและท่านยืนในพนักงานทำงานตำแหน่งเดิมตลอดทั้งวัน พบว่า บริเวณหลังส่วนบนและไหล่ ในท่านยืนเกิดความล้าของกล้ามเนื้อสูงกว่าท่านั่ง ส่วนบริเวณหลังส่วนล่าง ในท่านั่งเกิดความล้าของกล้ามเนื้อสูงกว่าท่านยืน ทั้งนี้อาจเกิดมาจากปัจจัยหลายด้านที่แตกต่างกัน ยกตัวอย่างเช่น ความแตกต่างของปัจจัยด้านสรีรวิทยา (ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบเผาผลาญพลังงาน และอื่นๆ) [19] ปัจจัยด้านการปรับตัวทางชีวกลศาสตร์ (มุมมองการเคลื่อนไหวของข้อต่อ แรงที่กระทำต่อข้อต่อ และอื่นๆ) [20] และปัจจัยด้านกายภาพ เช่น สถานีงานไม่เหมาะสมกับสัดส่วนของร่างกาย รวมไปถึงปัจจัยด้านท่าทางการทำงานที่แตกต่างกันของกลุ่มตัวอย่างที่อาจส่งผลต่อความล้าของกล้ามเนื้อที่แตกต่างกันในพนักงานทั้ง 2 กลุ่ม [6, 12, 21]

จากการศึกษาทุกท่าทางการทำงานแล้ว พบว่าพนักงานมีความล้าที่กล้ามเนื้อหลังส่วนบน หลังส่วนล่าง และไหล่ ทางด้านขวาสูงกว่าทางด้านซ้าย ทั้งนี้อาจเกิดจากมีการทำงานซ้ำๆ คือ ท่าทางที่ต้องยกแขนและไหล่ขวา รวมถึงออกแรงในการดึงเส้นลวด โดยลักษณะงานดังกล่าวมีการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องนานกว่า 2 ชั่วโมง ซึ่งอาจเป็นสาเหตุทำให้กล้ามเนื้อได้รับบาดเจ็บอย่างต่อเนื่อง [22] และคล้ายคลึงกับการศึกษาในพนักงานยกเคลื่อนย้ายวัสดุที่พบว่ามีความล้าบริเวณหลังส่วนบนทางด้านขวาสูงกว่าทางด้านซ้าย เนื่องจากมีการออกแรงในการยกทางด้านขวาที่มากกว่า [11]

ทั้งนี้ จากผลการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อในพนักงานกระบวนการพันลวดสามารถนำผลการศึกษามาใช้ในการวางแผนเฝ้าระวังสุขภาพต่ออาการผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ และเสนอแนะให้มีการตรวจสอบแก้ไขให้

ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์ เช่น ทำการปรับปรุงหน่วยที่ทำงาน ในงานยืนควรปรับปรุงความสูงของหน่วยที่ทำงานให้เหมาะสมกับสรีระ และในงานนั่งควรปรับปรุงเก้าอี้ให้ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์ คือ มีพนักพิงและสามารถปรับความสูงของเก้าอี้ได้ เพิ่มที่วางเท้า เพื่อช่วยลดความเสี่ยงจากท่าทางการทำงานลดความรู้สึกไม่สบายขณะทำงานรวมถึงลดความล้าของกล้ามเนื้อในระยะยาว และจัดทำโปรแกรมการออกกำลังกายหรือกายบริหารก่อนทำงาน ระหว่างทำงาน และหลังทำงาน เพื่อเป็นการส่งเสริมความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้พบว่ามีข้อจำกัด คือ ยังขาดการศึกษาความล้าของกล้ามเนื้อในระยะยาว และกล้ามเนื้อมัดอื่นๆที่อาจมีความเสี่ยงต่ออาการผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ดังนั้น ในอนาคตควรประเมินผลระยะยาวและกล้ามเนื้อมัดอื่นๆของพนักงานในกลุ่มดังกล่าวนี้

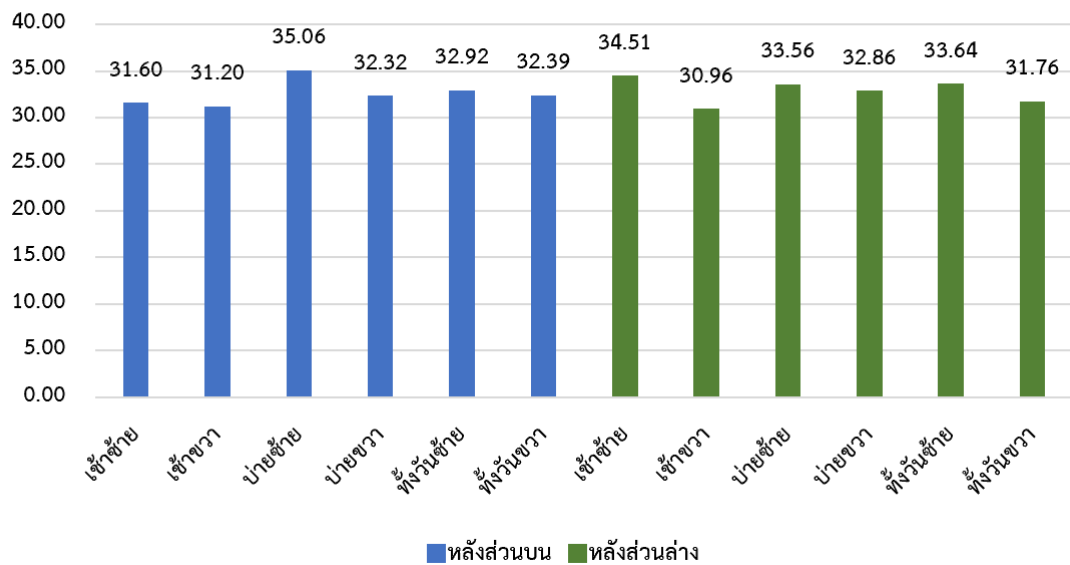
เอกสารอ้างอิง

1. keawnual A, Lohapoontagoon B, Pochana K. Prevalence of work-related musculoskeletal disorders in various occupations. The Public Health J Burapha Univ. 2017; 12(2): 53-64. Thai.
2. Chaiklieng S. Work physiology and ergonomics. Khon Kaen: Khon Kaen University; 2019.
3. Kessarawan N, Arphorn S, Phajan T. Occupational musculoskeletal disease Khon Kaen: Klung na na vithya press; 2012.
4. Duangprom N, Chaiklieng S. Recognition of Musculoskeletal Disorders among workers of the electronic industry in Udon Thani Province. KKU Research J. 2013; 18(5): 88-91. Thai.
5. Hlavenka TM, Christner VFK, Gregory DE. Neck posture during lifting and its effect on trunk muscle activation and lumbar spine posture. Applied Ergonomics 2017; 62: 28-33.
6. Chaiklieng S. Occupational ergonomics. Khon Kaen: Khon Kaen University printing house; 2023.
7. Ratanathongkam S. Neuromuscular examination by electromyography [Internet]. 2011 [updated 2011; cited; 2022 Aug 8]. Available from: <https://ams.kku.ac.th/aalearn/resource/edoc/es54/emgdoc54.pdf>
8. Norouzi S, Tavafan SS, Cousins R, Mokarami H. Understanding risk factors for musculoskeletal disorders in Iranian housewives: Development of a comprehensive health promotion behavior model. BMC Public Health. 2023; 23(167): 1-13.
9. Chirawatkul A. Statistics for healthscienc. Khon Kaen: IKlangnanaWittaya Printing Press; 2008.
10. Chaiklieng S. Health risk assessment on musculoskeletal disorders among potato-chip processing workers. PLoS ONE. 2019; 14(12), e0224980. doi: 10.1371/journal.
11. Kaewyot P, Chaiklieng S. Muscle fatigue and health risk assessment on occupational back pain of workers involved lifting and handling products in the industry. Journal of Medical Technology and Physical Therapy. 2019; 31(3): 439-454. Thai.
12. Kaewyot P, Chaiklieng S, Puntumetakul R. Muscle activation assessment and ergonomic risk among lift operation worker in the industry. The official journal of occupational health and safety at work association. 2019; 4(2): 62-72. Thai.
13. Chaiklieng S, Nithithamthada R. Factors Associated with Neck, Shoulder, and Back Pain among Dental Personnel of Government Hospitals in Khon Kaen Province. J Public Health. 2016; 46(1): 42-56. Thai.



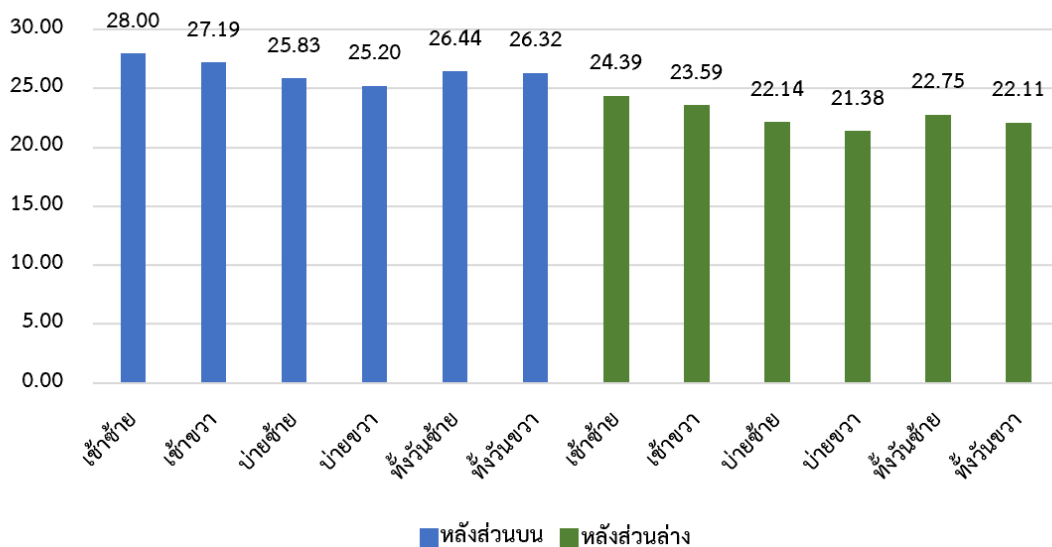
14. Pimarn R, Wongmatikul V. Prevalence and risk factors of low back pain among nurses at King Chulalongkorn Memorial Hospital, Thai Red Cross Society. *Chula Med J.* 2017; 61(1): 87-102. Thai.
15. Pirom T, Worachetwarawat P. A study of tiredness from sitting in working of sewing workers in garment industry. *Proceedings of Industrial Engineering Network Academic Conference*; 2012 October 17-19; Cha-am. Phetchaburi: Sripatum university; 2012.
16. Sungkhaong A, Pochana K, Auesujaridwong W. Workstation improvement for risk reduction of muscular fatigue among production workers in tuna manufacturing process: A case study of a seafood processing factory. *The Journal of KMUTNB.* 2013; 23(3): 654-663. Thai.
17. Pankab K, Ratanaaporn L, Wongthanasunthorn N. Workstation improvement for muscular fatigue reduction among female operators in handicraft mulberry paper. *Kasetsart Engineering J.* 2010; 23 (73): 85-94. Thai.
18. Tidaon P, Chuangkrud S, Chaiklieng S. Ergonomic risk assessment and work environmental illumination in electronic manufacturing. *Safety & Environment Review E-journal* 2022; 5(1): 28-34. Thai.
19. Wan JJ, Qin Z, Wang PY, Sun Y, Liu X. Muscle fatigue: general understanding and treatment. *Experimental & Molecular Medicine.* 2017; 49: 1-11.
20. Bonato P, Ebenbichler GR, Roy SH, Lehr S, Posch M, Kollmitzer J, et al. *Spine.* 2003; 28(16): 1810-20.
21. Daneshmandi H, Kee D, Kamalinia M, Oliaei M, Mohammadi H. An ergonomic intervention to relieve musculoskeletal symptoms of assembly line workers at an electronic parts manufacturer in Iran. *Work.* 2019; 61(4): 515-521.
22. Nilvarangkul K, Wongprom J, Tumnong C, Supornpun A, Surit P, Srithongchai N. Strengthening the self-care of women working in the informal sector: the fabric weaving women of Khon Kean (Phase 2). *The Faculty of Nursing: Khon Kean University*; 2004.

ค่าเฉลี่ย %MVC



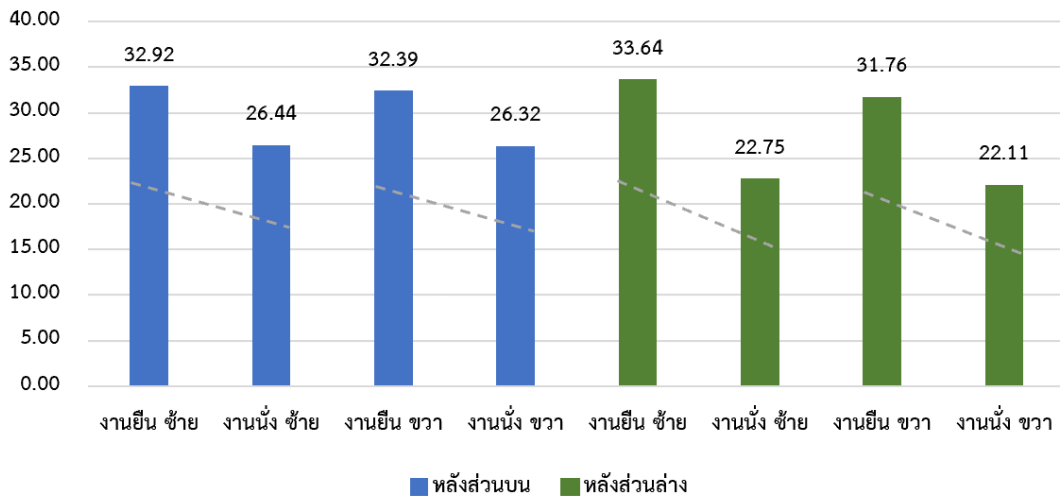
ภาพที่ 1 ค่าเฉลี่ย %MVC ของพนักงานที่ไม่ใช้เครื่องพั่นลวด

ค่าเฉลี่ย %MVC

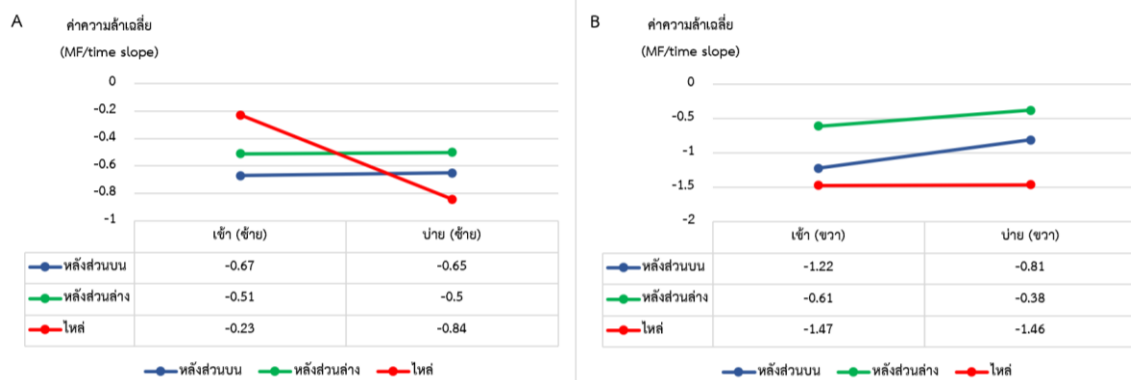


ภาพที่ 2 ค่าเฉลี่ย %MVC ของพนักงานที่ใช้เครื่องพั่นลวด

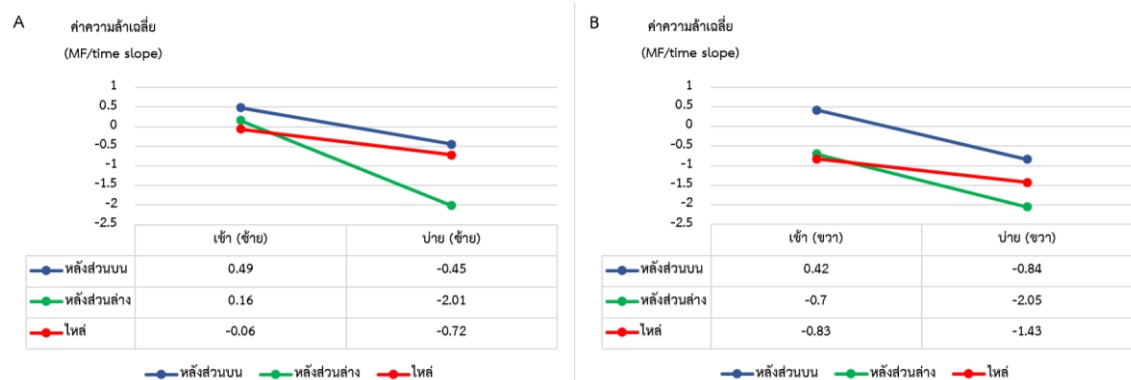
ค่าเฉลี่ย %MVC



ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ย %MVC เปรียบเทียบตลอดทั้งวัน ของพนักงานที่ไม่ใช้เครื่องพยุงหลังและใช้เครื่องพยุงหลัง



ภาพที่ 4 ค่าความล้าเอียง (MF/time slope) ของพนักงานที่ไม่ใช้เครื่องพยุงหลัง กล้ามเนื้อด้านซ้าย (A) และด้านขวา (B)



ภาพที่ 5 ค่าความล้าเอียง (MF/time slope) ของพนักงานที่ใช้เครื่องพยุงหลัง กล้ามเนื้อด้านซ้าย (A) และด้านขวา (B)