ความเสี่ยงทางสุขภาพต่อการปวดไหล่และความล้าของกล้ามเนื้อไหล่จากการตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อในพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

HEALTH RISK ON SHOULDER PAIN AND SHOULDER MUSCLE FATIGUE BY ELECTROMYOGRAPHY (EMG) IN ELECTRONIC INDUSTRIAL WORK

พรไพลิน ทิศอุ่น[1], สิริพัชร ช่วงกรุด[1], สุนิสา ชายเกลี้ยง[2*]
Pornpailin Tidaoon[1], Siripat Chuangkrud[1], Sunisa Chaiklieng[2*]
[1]หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
[1]Master degree in Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Khon Kaen University
[2]ภาควิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
[2*]Department of Environment Health, Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Khon Kaen University
*Corresponding Author Email: csunis@kku.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional descriptive study) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพต่อการปวดไหล่และเพื่อประเมินความล้าของกล้ามเนื้อไหล่โดยใช้การตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (EMG) ในพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง แบบประเมินความรุนแรงและความถี่ของความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (Musculoskeletal Severity and Frequency Questionnaire; MSFQ) แบบประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมโดยเน้นรยางค์ส่วนบน เมตริกการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพต่อการปวดไหล่ และเครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyography: EMG) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ผลการศึกษาพบว่า พนักงานส่วนใหญ่มีความรู้สึกไม่สบายเล็กน้อย ร้อยละ 34.5 ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของรยางค์ส่วนบน พบว่า ส่วนใหญ่พนักงานอยู่ในระดับความเสี่ยงปานกลาง ร้อยละ 39.9 ผลการศึกษาระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่ พบว่า ส่วนใหญ่พนักงานอยู่ในระดับที่มีความเสี่ยงปานกลางขึ้นไป ร้อยละ 54.9 และการตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบริเวณไหล่ (Upper trapezius) พบว่าตลอด 8 ชั่วโมงการทำงาน พนักงานมีความล้าของกล้ามเนื้อทั้งไหล่ซ้ายและไหล่ขวา (MF/Time slope = -1.250 และ –0.998 ตามลำดับ) เมื่อพิจารณาค่าความล้าของกล้ามเนื้อไหล่จากการตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อตามระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่ 4 ระดับ พบว่าค่าความล้าของกล้ามเนื้อสูงในไหล่ซ้ายในกลุ่มความเสี่ยงสูง (MF/time slope = -1.961) และความเสี่ยงสูงมากต่อการปวดไหล่ (MF/time slope = -1.449) โดยพบสูงกว่ากล้ามเนื้อไหล่ขวากลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงและสูงมาก (MF/time slope = -1.025 และ MF/time slope = -1.092 ตามลำดับ) จากการศึกษาความล้าของกล้ามเนื้อจากท่าทางการทำงานที่คงท่านั่งหรือยืนท่าเดิมนานๆ ของพนักงานอิเลกทรอนิกส์นี้ พบว่าพนักงานมีความล้าที่ไหล่ซ้ายสูงกว่าไหล่ขวาและในท่านั่งที่สูงกว่าท่ายืน อาจเนื่องจากพนักงานมีการเคลื่อนไหวไหล่ขวาและรยางค์ด้านขวาเป็นส่วนใหญ่ขณะนั่งและความล้าเกิดขึ้นบริเวณที่มีภาวะสถิตคือไหล่ซ้ายมากกว่า ผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำข้อมูลไปเป็นแนวทางในการเฝ้าระวังและคัดกรองการปวดไหลโดยอาศัยเมตริกความเสี่ยงต่อสุขภาพและการส่งเสริมให้ออกกำลังกายคลายกล้ามเนื้อในกลุ่มพนักงานอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการทำงานท่าเดิมนานๆ ต่อไป

คำสำคัญ: เมตริกความเสี่ยงต่อสุขภาพ / คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ / ความล้า / การปวดไหล่ / พนักงานอิเล็กทรอนิกส์

Abstract

This cross-sectional descriptive study aimed to assess the health risks of shoulder pain and shoulder muscle fatigue by electromyography (EMG) measurement in electronic workers. Data were collected by using a structured interview questionnaire, Musculoskeletal disorders Severity and Frequency Questionnaire (MSFQ), Rapid

Upper Limb Assessment, and health risk assessment matrix for shoulder pain and EMG measurement. Data were analyzed using descriptive statistics. The results of the study found that most workers had mild shoulder discomfort (34.5%). The ergonomic risk level of the upper limb found that most workers were at the moderate risk level (39.9%). The health risk level of shoulder pain found that workers were in the moderate to high risk (54.9%). The electromyography (EMG) on the shoulder fatigue throughout 8 working hours, there was the higher fatigue level (MF/Time slope) of the left shoulder (MF/Time slope = -1.250) compared to right shoulders (MF/Time slope = –0.998, respectively). When considering the shoulder muscle fatigue according to the 4 levels of health risk on the shoulder pain, it was found that the left shoulders muscle in the high and very high risk level showed higher fatigue (MF/time slope = -1.961 and = -1.449, respectively) than those of the right shoulders muscle with high risk and very risk levels (MF/time slope = -1.025 and = -1.092, respectively). According to this study of working postures in sitting and standing positions, it was found that workers had higher fatigue in their left shoulder and sitting posture than their right shoulder and standing posture. This is because of that workers move and work with their right side of upper limbs and shoulder more frequently than the left side. From the results of this study, the data can be used as a guideline for monitoring of shoulder pain by the health risk matrix and promoting the exercise among electronic workers with static working posture.

Keywords: health risk matrix / electromyography (EMG) / fatigue / shoulder pain / electronic worker

บทนำ

ความผิดปกติทางระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อเกี่ยวเนื่องกับงาน Work-Related Musculoskeletal disorders (WMSDs) เป็นอาการบาดเจ็บ และอาการไม่สบายทางระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อ ซึ่งเกิดขึ้นที่บริเวณกล้ามเนื้อ เส้นประสาท เอ็นกล้ามเนื้อ เอ็นกระดูก ข้อต่อกระดูกอ่อน และหมอนรองกระดูก[1] โดยจากสถิติการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานจำแนกตามความรุนแรงและโรคที่เกิดขึ้นตามลักษณะหรือสภาพของงานหรือเนื่องจากการทำงาน พ.ศ. 2561-2565 มีพนักงานที่เจ็บป่วยด้วยโรคระบบกล้ามเนื้อและโครงสร้างกระดูกที่เกิดขึ้นเนื่องจากการทำงานหรือสาเหตุจากลักษณะงานที่จำเพาะหรือมีปัจจัยเสี่ยงสูงในสิ่งแวดล้อมการทำงานทั้งสิ้น 4,760 ราย[2] ซึ่งพบได้บ่อยในหลากหลายอาชีพ เช่น พนักงานโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ พนักงานสำนักงาน เกษตรกร เป็นต้น[3]

จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า พนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ประสบกับปัญหาทางด้านอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเป็นอย่างมาก มีรายงานความชุกของความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อสูงสุด 3 ตำแหน่งแรก ได้แก่ ไหล่ คอ และหลังส่วนบน[4] และการรายงานความชุกของความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในผู้หญิงประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์กึ่งตัวนำประเทศมาเลเซีย พบสูงสุด 3 ตำแหน่งแรก ได้แก่ หลัง ขา ส่วนล่าง และไหล่[5] เนื่องจากพนักงานอาจมีการทำงานในท่าทางที่ซ้ำๆ มีการนั่งทำงานหรือยืนทำงานติดต่อกันนานกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน โดยพบว่าการทำงานท่าเดิมซ้ำๆ มีความสัมพันธ์ต่อการปวดไหล่[6] และจากการรายงานความเสี่ยงทางสุขภาพในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งพนักงานมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับสูง[7]

ปัญหาความล้าของกล้ามเนื้อถือเป็นอีกปัญหาหนึ่งที่ไม่ควรมองข้ามในกลุ่มพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากปัญหาดังกล่าวจะนำไปสู่ความผิดปกติทางระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อ ซึ่งความล้าของกล้ามเนื้อ สามารถใช้วิธีการวัดโดยตรงได้ โดยการตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (electromyography: EMG) เพื่อใช้ในการวินิจฉัยหรือประเมินการหดตัวหรือความล้าของกล้ามเนื้อ[8] โดยความล้าของกล้ามเนื้อเกิดจากการที่กล้ามเนื้อได้รับการกระตุ้นให้หดตัวเป็นเวลานานทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานหรือความแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อลดลงจนไม่สามารถหดตัวต่อไปได้อีกแม้จะเพิ่มความแรงของตัวกระตุ้นเท่าใดก็ตาม แสดงว่ากล้ามเนื้ออยู่ในสภาพที่ล้า (Fatigue) หากไม่มีการป้องกันแก้ไขอาจส่งผลต่อการเมื่อยล้ากล้ามเนื้อเรื้อรังได้[9] และส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานการทำงานที่ลดลง[10]

ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมามีการนำเมตริกความเสี่ยงต่อ WMSDs มาใช้ประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพในอุตสาหกรรมหลายแห่ง ได้แก่ อุตสาหกรรมผลิตเยื่อและกระดาษ[11] อุตสาหกรรมผลิตและประกอบชิ้นส่วน

อิเล็กทรอนิกส์[12] และกระบวนการผลิตมันฝรั่งทอดกรอบ[13] แต่ยังมีการศึกษาการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพต่อการปวดไหล่ที่อาศัยหลักการเมตริกความเสี่ยงนี้ในพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อยู่ไม่มากนัก อีกทั้งการประเมินความล้าของกล้ามเนื้อไหล่ยังมีการศึกษาที่ไม่กว้างขวาง และพบว่าการศึกษาส่วนใหญ่พนักงานในอุตสาหกรรมมีอาการปวดไหล่มาก ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพต่อการปวดไหล่และเพื่อประเมินความล้าของกล้ามเนื้อไหล่ โดยใช้การตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (EMG) ในพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสามารถนำข้อมูลไปเป็นแนวทางป้องกันการปวดไหล่เรื้อรังในอนาคตได้ต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional descriptive study) เพื่อประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพต่อการปวดไหล่ และเพื่อประเมินความล้าของกล้ามเนื้อไหล่โดยใช้การตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (EMG) ในพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ และการศึกษานี้ได้รับการอนุมัติเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยใน มนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่ HE582342

ประชากรที่ศึกษาและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ คือพนักงานในกระบวนการผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งที่มีพนักงานจำนวน 282 คน

การคำนวณขนาดตัวอย่างการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพต่อการปวดไหล่ในพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประมาณค่าสัดส่วนประชากร ในกรณีทราบจำนวนประชากรและประชากรมีขนาดเล็ก[14] ไม่น้อยกว่า 162 คน เนื่องจากมีจำนวนอาสาสมัครที่สนใจเข้าร่วมโครงการ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 168 คน

ขนาดตัวอย่างเพื่อศึกษาความล้าของกล้ามเนื้อไหลในพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ จากทฤษฎีของ The Central Limit Theorem กล่าวว่า ถ้ากลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่พอ (n ≥30) การแจกแจงค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างจะมีการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นการประเมินความล้าของกล้ามเนื้อไหล่ของพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ EMG ทั้งหมดจำนวน 30 คน ที่มีการกระจายไปทุกระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่ (HRA) ได้แก่ ความเสี่ยงต่ำ จำนวน 6 คน ความเสี่ยงปานกลาง จำนวน 7 คน ความเสี่ยงสูง จำนวน 10 คน และความเสี่ยงสูงมาก จำนวน 7 คน

เกณฑ์การคัดเข้ากลุ่มตัวอย่าง (Inclusion criteria)

1) มีความยินดีเข้าร่วมโครงการ
2) อายุ 18 ปี ขึ้นไป
3) เป็นพนักงานประจำ (Full time) ทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน โดยมีประสบการณ์ทำงานตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไปในด้านผลิตและประกอบชิ้นส่วน
4) ไม่มีโรคประจำตัวจากการวินิจฉัยโดยแพทย์ ที่ส่งผลต่อความผิดปกติระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ เช่น รูมาตอยด์ โรคเกาท์ ความผิดปกติหรือพิการแต่กำเนิด และโรคข้อไหล่ติด
5) ไม่ได้รับอุบัติเหตุที่ส่งผลต่อความผิดปกติระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อถึงขั้นผ่าตัด เช่น ข้อไหล่หลุด กระดูกไหล่หัก
6) ไม่มีประวัติการแพ้หรือระคายเคืองผิวหนังจากแผ่นอิเล็กโทรดเพื่อวัดความเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ

เครื่องมือที่ใช้ และวิธีการดำเนินการวิจัย

1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ข้อมูลลักษณะส่วนบุคคล เช่น เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย การศึกษา การออกกำลังกาย ส่วนที่ 2 ข้อมูลลักษณะงาน เช่น ลักษณะงาน ระยะเวลาการทำงานต่อวัน การทำงานล่วงเวลา จำนวนวันปฏิบัติงาน ความเหมาะสมของพื้นที่ทำงาน ความสูงของหน้างาน การทำงานซ้ำซาก ส่วนที่ 3 แบบสัมภาษณ์ประเมินความรุนแรงและความถี่ของความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (Musculoskeletal disorders Severity and Frequency Questionnaire; MSFQ)[13]
2) แบบประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ Rapid Upper Limp Assessment (RULA) ที่ประยุกต์มาจากแบบประเมินมาตรฐาน RULA[13]
3) เมตริกการประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่ ซึ่งพัฒนาโดย สุนิสา ชายเกลี้ยง[13] โดย

คะแนนที่มาจากคะแนนความรู้สึกไม่สบายของร่างกายคูณกับระดับความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ เมตริกความเสี่ยงแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ ระดับที่ 0: คะแนน 0 ไม่มีความเสี่ยงต่อสุขภาพ ระดับที่ 1: คะแนน 1-2 ความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ระดับ 2: คะแนน 3-4 ความเสี่ยงปานกลาง ระดับ 3: คะแนน 5-8 ความเสี่ยงสูง และระดับ 4: คะแนน 9-16 ความเสี่ยงสูงมาก ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เมตริกความเสี่ยงต่อสุขภาพด้านการปวดหลังและรยางค์ส่วนบน

ความเสี่ยงทางสุขภาพ		ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์			
		1	**2**	**3**	**4**
ระดับความรู้สึกปวดไหล่	**4**	4	8	12	16
	3	3	6	9	12
	2	2	4	6	8
	1	1	2	3	4
	0	0	0	1*	2*

*หมายถึง การให้ผลของคะแนนในตารางเป็น 1 และ 2 ซึ่งมาจากคะแนนระดับความรุนแรงของการรับรู้อาการเป็น 0 และคะแนนความเสี่ยงด้านการยศาสตร์เป็น 3 หรือ 4 ซึ่งถือว่าเป็นความเสี่ยงสูงทางการยศาสตร์จึงมีผลต่อความเสี่ยงทางสุขภาพได้แม้คะแนนระดับความรุนแรงของการรับรู้อาการเป็น 0 ก็ตาม[12]

4) การประเมินความล้าของกล้ามเนื้อไหล่ Upper trapezius โดยใช้เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyography: EMG) ชนิดรับสัญญาณที่ผิวหนัง (Surface electromyography) รุ่น ME 6000 Bio Monitor 8-channel และโปรแกรม MegaWin version 2.0 วิเคราะห์คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ โดยค่า EMG จะถูกบันทึกจากกล้ามเนื้อของไหล่ Upper trapezius ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างนั่งทำงานในช่วง 8.00-17.00 น. (8 ชั่วโมงการทำงาน) ซึ่งจะแบ่งวัดค่าเป็น 7 ช่วง (9.00 น., 10.00 น., 12.00 น., 13.00 น., 14.00 น., 15.00 น., 16.00 น.) โดยมีการพักเที่ยง 1 ชั่วโมง เวลา 11.00-12.00 น. ในแต่ละช่วงจะทำการวัด 10 นาที และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ในโปรแกรม MegaWin หลังจากนั้นนำข้อมูลดิบที่ได้เป็นค่าความถี่กลาง (Median frequency; MF) และจะนำค่า MF นี้ไปวิเคราะห์หาค่าความล้าของกล้ามเนื้อจากความชัน (MF/time slopes) ซึ่งกรณีที่มีความล้าของกล้ามเนื้อจะมีค่าลบ ความชันที่ชันสูงกว่าคือมีความล้าเพิ่มขึ้น สามารถคำนวณโดยใช้การวิเคราะห์โดย Linear regression analysis จากสมการ $y= a+bx$[15]

โดยที่ y = ค่า MF ณ เวลานั้นๆ
x = เวลา (ชั่วโมง)
a = ค่าคงที่
b = ความชันของพารามิเตอร์ MF

การประเมินคุณภาพของเครื่องมือ

นำเครื่องมือแบบสัมภาษณ์ไปทดลองการใช้เครื่องมือ (Try out) กับพนักงานที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษา และมีการปฏิบัติงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน จำนวน 30 ชุด โดยผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ ทดสอบค่า Reliability ของความรุนแรงของการประเมินความรู้สึกไม่สบายของร่างกาย (MSFQ) เท่ากับ 0.893

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ STATA version 10.0 (ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น) ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistic) ในการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะประชากรกลุ่มตัวอย่าง และข้อมูลลักษณะงาน ข้อมูลความรู้สึกไม่สบายของไหล่ ข้อมูลความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของรยางค์ส่วนบน ข้อมูลความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่ และข้อมูลความล้ากล้ามเนื้อไหล่ แสดงผลโดยการแจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นโดยใช้ Pearson product moment correlation coefficient กรณีละเมิดใช้ข้อกำหนดวิเคราะห์โดยใช้สถิติ Nonparametric spearman rank correlation coefficient เพื่อดูความสอดคล้องค่าคะแนนความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่กับกับค่าความล้าของกล้ามเนื้อไหล่ (MF/time slope)

ผลการวิจัย

ข้อมูลส่วนบุคคลและภาวะด้านสุขภาพ

พนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 168 คน พบว่า เป็นเพศหญิง ร้อยละ 73.2 มีอายุอยู่ในช่วง 19-24 ปี ร้อยละ 27.4 มีสถานภาพสมรส ร้อยละ 58.9 ปฏิบัติงานตำแหน่งระดับปฏิบัติการ ร้อยละ 94.0 ไม่ประกอบอาชีพเสริม ร้อยละ 87.5 ระดับการศึกษาสูงสุดสำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายหรือ ปวช. ร้อยละ 60.1 และมีประสบการณ์การทำงานในโรงงานแห่งนี้อยู่ในช่วง 6 เดือนถึง 2 ปี ร้อยละ 28.0 มีดัชนีมวลกายในเกณฑ์ปกติ (18.5-22.9 กิโลกรัม/เมตร2) ร้อยละ 48.2 ออกกำลังกาย ร้อยละ 50.6 ไม่สูบบุหรี่ ร้อยละ 92.3 และไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 82.7

ข้อมูลลักษณะงาน

ครอบคลุมงานด้าน Appearance ร้อยละ 48.2 ระยะเวลาในการปฏิบัติงานตำแหน่งงานปัจจุบันอยู่ในช่วง 1 เดือนถึง 1.6 ปี และ 1.8 ปีถึง 2.8 ปี ร้อยละ 25.6 เท่ากัน ระยะเวลาปฏิบัติงานต่อวันเท่ากับ 11 ชั่วโมง ทำงานล่วงเวลา ร้อยละ 84.5 และเป็นระบบหมุนกะ ร้อยละ 84.5 ปฏิบัติงาน 6 วัน/สัปดาห์ ร้อยละ 85.1 พบว่า พื้นที่ทำงานมีความเหมาะสม ร้อยละ 92.9 ระดับความสูงหน้างานมีความเหมาะสม ร้อยละ 87.5 มีการทำงานซ้ำ ๆ ในท่าเดิม ๆ ร้อยละ 67.3 โดยนั่งติดต่อกันนานกว่า 2 ชม/วัน ร้อยละ 48.8 และยืนติดต่อกันนานกว่า 2 ชม/วัน ร้อยละ 21.4 มีการใช้สายตาเพ่งชิ้นงาน ร้อยละ 87.5 เครื่องมือที่ใช้ในการทำงาน พบว่าเป็นกล้องจุลทรรศน์ ร้อยละ 46.4 พนักงานใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลโดยส่วนใหญ่มีการใช้ถุงนิ้วหรือปลอกนิ้ว ร้อยละ 52.4 และมีการยกของ ร้อยละ 72.0 และลักษณะท่าทางการทำงานอยู่ในท่านั่ง ร้อยละ 54.8 ท่ายืน ร้อยละ 19.6 และท่านั่งและยืน/เดิน ร้อยละ 25.6

ระดับความรู้สึกไม่สบายของไหล่ จาก MSFQ

พนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 168 คน จากการเก็บข้อมูลโดยใช้ MSFQ ได้นำข้อมูลความถี่ ความรุนแรง และคะแนนอุปสรรค นำมาวิเคราะห์ระดับความรู้สึกไม่สบาย พบว่า ส่วนใหญ่พนักงานมีระดับความรู้สึกไม่สบายเล็กน้อย ร้อยละ 34.5 รองลงมาคือระดับไม่มีรู้สึกไม่สบาย ร้อยละ 30.4 และระดับความรู้สึกไม่สบายปานกลาง ร้อยละ 23.8 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์จำแนกตามระดับความรู้สึกไม่สบายบริเวณไหล่จาก MSFQ (n=168)

ระดับความรู้สึกไม่สบาย	จำนวน (ร้อยละ)
ระดับ 0 (คะแนน 0) ไม่มีความรู้สึกไม่สบาย	51 (30.4)
ระดับ 1 (คะแนน 1-2) มีความรู้สึกไม่สบายเล็กน้อย	58 (34.5)
ระดับ 2 (คะแนน 3-4) มีความรู้สึกไม่สบายปานกลาง	40 (23.8)
ระดับ 3 (คะแนน 5-8) มีความรู้สึกไม่สบายมาก	17 (10.1)
ระดับ 4 (คะแนน 9-16) มีความรู้สึกไม่สบายมากเกินทนไหว	2 (1.2)

ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของรยางค์ส่วนบน

พนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 168 คน จากการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของรยางค์ส่วนบน โดยใช้ RULA พบว่าพนักงานส่วนใหญ่มีระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในความเสี่ยงระดับที่ 2 ร้อยละ 39.9 รองลงมาคือความเสี่ยงระดับที่ 3 ร้อยละ 38.1 และความเสี่ยงระดับที่ 4 ร้อยละ 21.4 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์จำแนกตามระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ส่วนบน (n=168)

ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์	จำนวน (ร้อยละ)
ระดับ 1 (คะแนน 1-2) ความเสี่ยงต่ำ	1 (0.6)
ระดับ 2 (คะแนน 3-4) ความเสี่ยงปานกลาง	67 (39.9)
ระดับ 3 (คะแนน 5-6) ความเสี่ยงสูง	64 (38.1)
ระดับ 4 (คะแนน 7) ความเสี่ยงสูงมาก	36 (21.4)

ระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่

ระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่ พิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างระดับความรู้สึกไม่สบายบริเวณไหล่กับระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ พบว่าส่วนใหญ่พนักงานมีระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่ในความเสี่ยงต่ำและความเสี่ยงปานกลาง ร้อยละ 34.0 เท่ากัน รองลงมาคือความเสี่ยงสูง ร้อยละ 16.0 ไม่มีความเสี่ยง ร้อยละ 11.1 และความเสี่ยงสูงมาก ร้อยละ 4.9 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของของพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์จำแนกตามระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่ (n=168)

ระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพ	จำนวน (ร้อยละ)
ไม่มีความเสี่ยง	18 (11.1)
ความเสี่ยงต่ำ	55 (34.0)
ความเสี่ยงปานกลาง	55 (34.0)
ความเสี่ยงสูง	26 (16.0)
ความเสี่ยงสูงมาก	8 (4.9)

คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyography : EMG) บริเวณไหล่

พนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 30 คน ที่มาจากผลการประเมินความรู้สึกไม่สบาย (MSFQ) ร่วมกับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ (RULA) และ

ยินยอมในการรับการตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบริเวณไหล่ ซึ่งพนักงานกลุ่มนี้มีความเสี่ยงทางด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่โดยกระจายตามระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่ดังต่อไปนี้ ความเสี่ยงต่ำ จำนวน 5 คน (ร้อยละ 16.6) ความเสี่ยงปานกลาง จำนวน 7 คน (ร้อยละ 23.3) ความเสี่ยงสูง จำนวน10 คน (ร้อยละ 33.3) และความเสี่ยงสูงมาก จำนวน 7 คน (ร้อยละ 23.3)

ผลการวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบริเวณไหล่โดยค่าความถี่ (Median frequency; MF) โดยเริ่มวัดตั้งแต่ เวลา 9.00 น. ถึง 16.00 น. มีค่า MF ของกล้ามเนื้อบริเวณไหล่ซ้ายโดยเฉลี่ย เท่ากับ 53.4 Hz., 52.8 Hz., 51.7 Hz., 52.0 Hz., 51.1 Hz., 47.5 Hz., และ 45.5 Hz. ตามลำดับ ส่วนค่า MF ของกล้ามเนื้อบริเวณไหล่ขวา โดยเฉลี่ยเท่ากับ 55.9 Hz., 55.8 Hz., 56.5 Hz., 55.7 Hz., 54.9 Hz., 51.6 Hz., และ 50.0 Hz. ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่าความล้าในระยะเวลาการทำงานที่เริ่มเวลา 8.00 น.-17.00 น. โดยทำการวัดช่วงเวลาตั้งแต่ 9.00 น.-16.00 น. พบว่าพนักงานมีความล้าของกล้ามเนื้อบริเวณไหล่ทั้งซ้ายและขวา (MF/time slope = - 1.250 และ - 0.998 ตามลำดับ)

เมื่อวิเคราะห์ค่าความล้าของกล้ามเนื้อบริเวณไหล่ซ้ายและไหล่ขวา โดยจัดแบ่งตามระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่ในพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ ความเสี่ยงต่ำ ความเสี่ยงปานกลาง ความเสี่ยงสูง และความเสี่ยงสูงมาก พบว่า พนักงานมีความล้าของกล้ามเนื้อบริเวณไหล่ซ้ายในแต่ละระดับความเสี่ยง (MF/time slope ความเสี่ยงต่ำ = -0.654, ปานกลาง = -0.395, สูง = -1.961 และสูงมาก = -1.449) และพบความล้าของกล้ามเนื้อไหล่ขวาในแต่ละระดับความเสี่ยง (MF/time slope ความเสี่ยงต่ำ = -0.671, ปานกลาง = -0.281, สูง = - 1.025 และสูงมาก = -1.092) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าความถี่กลาง (MF) และค่าความล้าเฉลี่ย (MF/time slope) ของกล้ามเนื้อบริเวณไหล่ซ้ายและขวา แบ่งตามระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่ของพนักงงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ (n=30)

ระดับความเสี่ยง	9.00 นาฬิกา	10.00 นาฬิกา	12.00 นาฬิกา	13.00 นาฬิกา	14.00 นาฬิกา	15.00 นาฬิกา	16.00 นาฬิกา	Slope 9.00 - 16.00 นาฬิกา
ต่ำ (n=5)								
ข้างซ้าย (Hz.)	51.6	53.6	53.5	50.8	51.8	48.6	49.4	-0.654
ข้างขวา (Hz.)	53.8	59.8	57.2	56	55.2	52.6	53	-0.671
ปานกลาง (n=7)								
ข้างซ้าย (Hz.)	48.7	47.9	47.3	46.0	47.5	48	44.8	-0.395
ข้างขวา (Hz.)	52.4	52.6	53.1	53.0	52.7	50.6	51.3	-0.281
สูง (n=10)								
ข้างซ้าย (Hz.)	56.5	54.9	53.4	56.4	51.5	46.1	44.7	-1.961
ข้างขวา (Hz.)	58.9	56.7	58.2	60.6	58.3	52.8	51.9	-1.025
สูงมาก (n=7)								
ข้างซ้าย (Hz.)	56.4	55.8	54.0	57.1	55.7	49.7	46.4	-1.449
ข้างขวา (Hz.)	50.8	52.0	53.1	53.6	51.6	48.4	43.6	-1.092

เมื่อวิเคราะห์ค่าความล้าของกล้ามเนื้อบริเวณไหล่ซ้ายและไหล่ขวาในกลุ่มพนักงานมีการเปลี่ยนตำแหน่งงานระหว่างวันจำนวน 26 คน โดยแบ่งช่วงเวลาเช้าและบ่าย พบว่า พนักงานมีความล้าของกล้ามเนื้อไหล่ซ้าย (MF/time slope ช่วงเช้า = -0.538 และช่วงบ่าย = -1.631) และพบความล้าของกล้ามเนื้อไหล่ขวาในช่วงบ่าย (MF/time slope = -1.600) ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าความถี่กลาง (MF) และค่าความล้าเฉลี่ย (MF/time slope) ของกล้ามเนื้อบริเวณไหล่ซ้ายและขวา แบ่งช่วงเวลาเช้า-บ่าย ของพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการเปลี่ยนตำแหน่งงานระหว่างวัน (n=26)

	9.00 นาฬิกา	10.00 นาฬิกา	Slope 9.00-10.00 นาฬิกา	12.00 นาฬิกา	13.00 นาฬิกา	14.00 นาฬิกา	15.00 นาฬิกา	16.00 นาฬิกา	Slop 12.00-16.00 นาฬิกา
ข้างซ้าย (Hz.)	55.3	54.8	-0.538	53.0	54.8	53.0	49.1	47.7	-1.631
ข้างขวา (Hz.)	55.7	56.7	1.077	56.7	57.4	56.0	52.2	51.3	-1.600

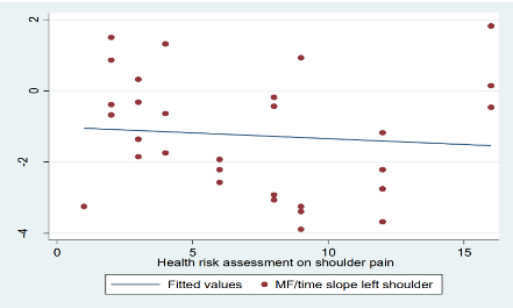
เมื่อวิเคราะห์ค่าความล้าของกล้ามเนื้อบริเวณไหล่ซ้ายและไหล่ขวา ในกลุ่มพนักงานที่ทำงานตำแหน่งงานเดิมตลอด 8 ชั่วโมง การทำงานมีท่าทางการทำงานในท่านั่ง จำนวน 3 คน และท่ายืน จำนวน 1 คน พบว่าพนักงานมีท่าทางการทำงานท่านั่งมีความล้าของกล้ามเนื้อไหล่ซ้ายและไหล่ขวา (MF/time slope ไหล่ซ้าย = -1.226 และไหล่ขวา = -1.036 ตามลำดับ) และพนักงานมีท่าทางการทำงานท่ายืนพบว่ามีความล้าของกล้ามเนื้อไหล่ซ้ายและไหล่ขวา (MF/time slope ไหล่ซ้าย = -0.500 และไหล่ขวา = -0.214 ตามลำดับ) ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าความถี่กลาง (MF) และค่าความล้าเฉลี่ย (MF/time slope) ของกล้ามเนื้อบริเวณไหล่ซ้ายและไหล่ขวา ของพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำงานตำแหน่งงานเดิมตลอด 8 ชั่วโมงการทำงาน มีท่าทางการทำงานท่านั่งและท่ายืน

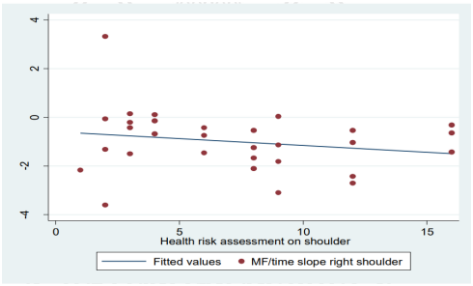
	9.00 นาฬิกา	10.00 นาฬิกา	12.00 นาฬิกา	13.00 นาฬิกา	14.00 นาฬิกา	15.00 นาฬิกา	16.00 นาฬิกา	Slop 12.00-16.00 นาฬิกา
ท่านั่ง (n=3)								
ข้างซ้าย (Hz.)	42.0	40.3	42.0	38.7	40.3	38.0	32.7	-1.226
ข้างขวา (Hz.)	49.3	46.3	51.0	49.7	47.7	46.0	41.0	-1.036
ท่ายืน (n=1)								
ข้างซ้าย (Hz.)	46.0	49.0	48.0	47.0	47.0	44.0	45.0	-0.500
ข้างขวา (Hz.)	42.0	41.0	40.0	40.0	41.0	39.0	41.0	-0.214

ความสัมพันธ์ของความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่และคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyography : EMG)

ความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่และคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ พบว่า ความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่และคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อตั้งแต่ 9.00 น. –16.00 น. มีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกันในระดับต่ำทั้งไหล่ซ้ายและไหล่ขวา โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ -0.088 และ -0.199 ตามลำดับ ดังภาพที่ 1 และภาพที่ 2



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่และ MF/time slope ของไหล่ซ้าย (n=30)



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่และ MF/time slope ของไหล่ขวา (n=30)

สรุปและอภิปรายผล

ระดับความรู้สึกไม่สบายบริเวณไหล่ จาก MSFQ

ระดับความรู้สึกไม่สบายบริเวณไหล่ พิจารณาจากระดับอาการความถี่ และอุปสรรคในการทำงาน พบว่า ส่วนใหญ่พนักงานมีระดับความรู้สึกไม่สบายเล็กน้อย ร้อยละ 34.5 รองลงมาคือระดับไม่รู้สึกไม่สบาย ร้อยละ 30.4 และระดับความรู้สึกไม่สบายปานกลาง ร้อยละ 23.8 สอดคล้องกับการศึกษาในพนักงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่พบว่าพนักงานส่วนใหญ่มีระดับความรู้สึกไม่สบายบริเวณไหล่เล็กน้อย ร้อยละ 34.5 [6] ถึงแม้ว่าพนักงานมีความรู้สึกไม่สบายหรืออาการล้าอยู่ในระดับเล็กน้อย แต่ยังมีลักษณะท่าทางการทำงานซ้ำๆเป็นเวลานาน ท่าทางการทำงานไม่เหมาะสม ก็สามารถนำไปสู่ความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกหรือความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลงได้[16]

ประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม โดยเน้นรยางค์ส่วนบน

การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ โดยใช้ RULA ในพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ พบว่าพนักงานส่วนใหญ่มีระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ใน ความเสี่ยงระดับที่ 2 ร้อยละ 39.9 รองลงมาคือ ความเสี่ยงระดับที่ 3 ร้อยละ 38.1 และความเสี่ยงระดับที่ 4 ร้อยละ 21.4 เนื่องจากลักษณะการทำงาน ส่วนใหญ่มีการทำงานแบบท่าเดิมซ้ำๆ (static posture) ทำให้มีความเสี่ยงสูงกว่าระดับที่ยอมรับได้ และพบสูงสุดในท่าทางการยกแขนส่วนบน รองลงมาคือแขนส่วนล่าง และมีการเคลื่อนไหวแบบซ้ำๆ จึงส่งผลให้เกิดความผิดปกติของรยางค์ส่วนบนของพนักงาน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในกลุ่มพนักงานประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ในประเทศมาเลเซีย พบว่าพนักงานมีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ต่อความผิดปกติของรยางค์ส่วนบนใน ระดับ 3-4 ร้อยละ 73.7 และพบว่ามีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อกับท่าทางการทำงานไม่เหมาะสม[17] และสอดคล้องกับผลประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ พบว่าส่วนใหญ่มีระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในระดับที่ 3 ซึ่งงานดังกล่าวเริ่มมีปัญหา ร้อยละ 47.5[18]

ความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่

ความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่ของพนักงานอิเล็กทรอนิกส์ ที่พิจารณาจากความรู้สึกไม่สบายบริเวณไหล่ (MSFQ) และความเสี่ยงทางการยศาสตร์ (RULA) พบว่า ส่วนใหญ่พนักงานมีระดับความเสี่ยงปานกลางและความเสี่ยงต่ำ ร้อยละ 34.0 เท่ากัน รองลงมาคือความเสี่ยงสูง ร้อยละ 16.0 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในพนักงานกระบวนการผลิตมันฝรั่งทอดกรอบที่พบว่าพนักงานมีระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพอยู่ในระดับความเสี่ยงต่ำและปานกลางเท่ากัน ร้อยละ 44.9[19] และสอดคล้องกับการศึกษาในพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่พบว่าพนักงานมีระดับความเสี่ยงทางสุขภาพตั้งแต่ระดับปานกลางขึ้นไป บริเวณไหล่ ร้อยละ 91.0 ซึ่งจะเห็นได้ว่าความเสี่ยงที่เกิดขึ้นอาจเกิดมาจากการทำงานที่ซ้ำๆในท่าทางเดิม ๆ ที่มีการเคลื่อนไหวของรยางค์ส่วนบนซ้ำๆเป็นเวลานาน[7]

คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ

คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบริเวณไหล่สามารถตรวจวัดได้โดยการใช้ Electromyography (EMG) และสามารถระบุความล้าโดยใช้ พารามิเตอร์ Median frequency (MF) ผ่านการประเมินค่าความชันตามระยะเวลา (MF/time slope) ซึ่งมีค่าเป็นเชิงลบมากขึ้นเมื่อมีความล้าเพิ่มขึ้น [15, 20] จากการศึกษาความล้าของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อของไหล่ (Trapezius) ตลอดเวลา 8 ชั่วโมงการทำงาน เมื่อพิจารณาความล้าเฉลี่ยตลอดทั้ง 8 ชั่วโมงการทำงาน พบว่า ค่า MF/time slope ของไหล่ซ้ายและไหล่ขวา เท่ากับ -1.250 และ -0.998 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าความล้าของกล้ามเนื้อไหล่ซ้าย มีความล้ามากกว่าความล้าของกล้ามเนื้อไหล่ขวา

เมื่อพิจารณาค่าความล้าของกล้ามเนื้อไหล่ตามระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่พบว่าค่าความล้าของกล้ามเนื้อไหล่ซ้าย (MF/time slope) จะมีความชันเพิ่มขึ้นเมื่อมีความเสี่ยงที่สูงขึ้น และค่าความชันจะสูงกว่ากล้ามเนื้อไหล่ทางด้านขวา จะเห็นได้ว่าความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่สูงพบว่ามีแนวโน้มของความล้าของกล้ามเนื้อไหล่สูงขึ้นเช่นกัน

เมื่อพิจารณาค่าความล้าของกล้ามเนื้อไหล่ แบ่งช่วงเวลาการทำงานเช้าและบ่าย โดยหยุดประเมินระหว่างพัก

เที่ยง ในพนักงานที่มีเปลี่ยนตำแหน่งงานระหว่างวัน พบว่ามีความล้าของกล้ามเนื้อไหล่ซ้าย (MF/time slope เช้า = -0.538 และบ่าย = -1.631) และพบความล้าของกล้ามเนื้อไหล่ขวาในช่วงบ่ายที่เพิ่มขึ้น (MF/time slope เช้า = 1.077 และบ่าย = -1.600) จะเห็นได้ว่า แม้พนักงานจะมีการเปลี่ยนตำแหน่งงานในการทำงานระหว่างวัน ค่าความล้าบริเวณไหล่ของพนักงานก็เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการทำงานยังคงพบเช่นเดิม เมื่อพิจารณาตามลักษณะท่าทางการทำงานท่านั่ง และท่ายืนในพนักงานทำงานตำแหน่งเดิมตลอดทั้งวัน พบว่าท่านั่งส่งผลให้เกิดความล้าของกล้ามเนื้อไหล่สูงกว่าท่ายืน ซึ่งคล้ายคลึงกับการศึกษาในพนักงานประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์กึ่งตัวนำ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ประเทศมาเลเซีย พบว่าลักษณะงานในท่านั่งมีความสัมพันธ์กับการปวดคอและไหล่ และลักษณะงานในท่ายืนมีความสัมพันธ์ต่อการปวดขา[5]

จากการศึกษาทุกท่าทางการทำงานแล้ว พบว่าพนักงานมีความล้าที่ไหล่ซ้ายสูงกว่าไหล่ขวา เนื่องจากว่าพนักงานมีการเคลื่อนไหวและการทำงานของไหล่ขวาบ่อยกว่าไหล่ซ้าย จากท่าทางการทำงานพนักงานได้ใช้งานด้านขวาในการหยิบจับ ประกอบชิ้นส่วน และการทำงานด้านซ้ายมีการเคลื่อนไหวค่อนข้างน้อยจึงเกิดแรงสถิตไหล่ซ้ายมากกว่าไหล่ขวา ดังนั้นจึงทำให้เกิดความล้าบริเวณไหล่ซ้ายสูงกว่าไหล่ขวา[15] และการศึกษาโดยเปรียบเทียบภาระงานกล้ามเนื้อขณะใช้เก้าอี้สำนักงานสองแบบจากยุโรปและเอเชีย โดยสังเกตคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ พบว่าขณะทำงานโดยใช้เก้าอี้ออกแบบจากยุโรปคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงไปทางบวก คือไม่เกิดความล้า ส่วนขณะทำงานโดยใช้เก้าอี้ออกแบบจากเอเชียคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนไปทางลบ คือเกิดความล้า เนื่องจากเก้าอี้ออกแบบจากยุโรปมีคุณสมบัติปรับความสูงได้สะดวก และมีที่วางเท้าสำหรับไว้ทำงาน จะช่วยให้ภาระงานที่กล้ามเนื้อไหล่มีค่าลดลง ซึ่งการออกแบบที่ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์จะช่วยป้องกันการเกิดความล้าสะสมของกล้ามเนื้อเฉพาะที่และลดอัตราการเกิดโรคระบบกระดูกและกล้ามเนื้ออันเนื่องมาจากการทำงาน[21]

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่และความล้าของกล้ามเนื้อ ตลอด 8 ชั่วโมงการทำงาน พบว่ามีความสัมพันธ์ในระดับต่ำทั้งไหล่ซ้ายและไหล่ขวา ทั้งนี้เนื่องจากพนักงานมีระยะเวลาในการพักระหว่างการทำงานซึ่งจะทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อมีช่วงเวลาพักทำให้เลือดลำเลียงออกซิเจนไหลเข้าสู่กล้ามเนื้อได้มากกว่าในช่วงเวลาที่มีการปฏิบัติงาน[8]

เอกสารอ้างอิง

1. Thailand Institute of Occupational Safety and Health (Public Organization) . Study of ergonomic risk factors and musculoskeletal discomfort. A case study of a group of Benjarong makers at Ban Don Kai Dee, Samut Sakhon Province; 2019.
2. Social Security Office. 2022; cited 2023 Available from: https://www.sso.go.th/
3. Keawnual A, Lohapoontagoon B, and Pochana K. Prevalence of Work-related Musculoskeletal Disorders in various occupations. The Public Health Journal of Burapha University 2017; 12(2): 53-64.
4. Duangprom N, Chaiklieng S. Recognition of Musculoskeletal Disorders among workers of the electronic industry in Udon Thani Province. KKU Res. J. 2013; 18(5): 880-891.
5. Chadrasakaran A, Chee H, Rampa K, Tan G. The prevalence of musculoskeletal problems and risk factors among women assembly workers in the semiconductor industry. Med J Malaysia. 2003; 58(5): 657-66.
6. Chaiklieng S, Suggaravetsir P, Poochada. Risk factors associated with shoulder pain among assemblyelectronic workers. Journal of medical technology and physical therapy. 2018; 30: 146-158.
7. Kongprasert K, Chaiklieng S. Health Risk Assessment of Musculoskeletal Disorders in Electronic Industrial Workers. Safety & environment review E–journal 2022; 5(1): 61-67.
8. Kaewyot P, Chaiklieng S. Muscle fatigue and health risk assessment on occupational back pain of workers involved lifting and handling products in the industry. J Medical Technology and Physical Therapy 2019; 31(3): 439-54
9. Ratanathongkam S. Neuromuscular examination by electromyography, Available at https://ams.kku.ac.th/aalearn/resource/edoc/es54/ emgdoc54.pdf, accessed on 8 August 2022

10. S Norouzi, SS Tavafan, R Cousins and H Mokarami. Understanding risk factors for musculoskeletal disorders in Iranian housewives: Development of a comprehend sive health promotion behavior model. BMC Public Health. 2023. https://doi.org/10.1186/s12889-023-15518-w
11. Kaewjunda J, Chaiklieng S. Health Risk Assessment of Musculoskeletal Disorders in Pulp and Paper Production Industry. KKU Journal for Public Health Research. 2019: 12(1): 72-85
12. Chaiklieng S, Pannak A. Health Risk Assessment of Shoulder Pain among Electronic Workers. Journal of Public Health. 2017;47(2):212-221.
13. Chaiklieng S. Health risk assessment on musculoskeletal disorders among potato-chip processing workers. PLoS ONE 2019; 14(12): e0224980. doi: 10.1371/journal.
14. Chirawatkul A. Statistics for healthscienc. Khon Kaen: IKlangnanaWittaya Printing Press, 2008
15. Chaiklieng S. Occupational Ergonomics. Khon Kaen: Khon Kaen University printing house, 2023.
16. Vathna M, Abdullah NS, Dawal SZM, Aoyama H, Sothea K. Investigation on musculoskeletal symptoms and ergonomic risk factors at metal stamping industry. Advanced Engineering Forum 2013; 10: 293-9.
17. Anita A, Yazdani A, Hayati K, Adon M. Association between awkward posture and musculoskeletal disorders (MSD) among assembly line workers in an automotive industry. Mjms, 2014; 10(1):23-28.
18. Chaiklieng S, Suggaravetsiri P. Ergonomics risk assessment of electronic assembly workers in the industry. J Med Tech Phy Ther 2019; 31(2): 150-161.
19. Donjuntai J, Chaiklieng S. Health risk assessment on shoulder pain among potato-chips Processing Workers. Arch AHS 2017; 29(2): 138-150.
20. Sungkhapong 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):654-63.
21. Siangsung S, Krukimsom K, Tuaycharoen P, Yuphaet P. A comparison of two types of Office chair on Muscle strain by Electromyography (EMG). RSU Research Conference 2013; 4 April 2013.