การประเมินท่าทางการทำงานและความผิดปกติของกระดูกและกล้ามเนื้อในช่างทำไม้กวาดดอกแก้ว

Assessment of working posture and work-related musculoskeletal disorders in Dok Kaew broom weaving workers

*อรุณีย์ พรหมศรี**

*Arunee Promsri**

สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา

Department of Physical Therapy, School of Allied Health Sciences, University of Phayao, Phayao Province, Thailand

* *ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: arunee.pr@up.ac.th)*

* *Corresponding author (Email: arunee.pr@up.ac.th)*

Received September 2016

Accepted as revised January 2017

Abstract

Background: Working posture is one important factor of the ergonomics. If workers perform an awkward working posture such as long-term excessive bending from neutral position of a part of the body or repeating their working motion in high frequency in each working session, they may have work-related musculoskeletal disorders.

Objectives: To assess working posture and work-related musculoskeletal disorders in Dok Kaew broom making workers, Dong Suwan Sub-district, Dok Khamtai District, Phayao Province.

Materials and methods: Eleven volunteers were recorded their working motion in steps of making and embroidering a broomstick by two video digital cameras. Working postures were evaluated by rapid upper limb assessment (RULA) represented as the level of final score 1-4 while work-related musculoskeletal disorders were reported by the Standard Nordic Questionnaires.

Results: It was found that working postures of all volunteers were awkward postures represented by the final scores level 2-4. In the analysis of working posture, volunteers with the final score level 4 must change their working postures immediately because they raised their shoulders 20°-45°, flexed elbows 60°-100°, flexed trunk and neck more than 20°. In addition, results of work-related musculoskeletal disorders in both seven days and one year ago showed that most volunteers had disorders at wrist/hand (35.72%), elbows (28.57%), shoulder (21.43%), neck (7.14%), and low back (7.14%).

Conclusion: The working postures of Dok Kaew broom weaving workers were found within awkward postures. These might be a cause of work-related musculoskeletal disorders especially found in upper limbs, neck, and low back. Thus, to completely evaluate the ergonomic factors and work-related musculoskeletal disorders, other factors of ergonomics and physical assessments should be assessed and followed-up.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(1): 138-147. Doi: 10.14456/jams.2017.13

Keywords: Ergonomics, working posture, work-related musculoskeletal disorders, broom weaving workers

บทคัดย่อ

บทนำ: ท่าทางการทำงานเป็นหนึ่งปัจจัยสำคัญทางการยศาสตร์ หากคนงานมีท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น การเอียงของส่วนของร่างกายจากแนวมาตรฐานเป็นระยะเวลานานๆ หรือเคลื่อนไหวซ้ำๆ ด้วยความถี่สูงในแต่ละรอบการทำงาน คนงานอาจได้รับการบาดเจ็บของกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงานได้

วัตถุประสงค์: เพื่อประเมินท่าทางการทำงานและสำรวจความผิดปกติของกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงานในช่างทำไม้กวาดดอกแก้ว ตำบลดงสุวรรณ อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา

วัสดุและวิธีการ: อาสาสมัครจำนวน 11 ราย ได้รับการบันทึกภาพเคลื่อนไหวในขั้นตอนประกอบด้ามและการถักลายด้วยกล้องวีดีโอดิจิตอลจำนวน 2 เครื่อง ประเมินท่าทางการทำงานของอาสาสมัครด้วยแบบประเมิน rapid upper limb assessment (RULA) และประเมินผลเป็นระดับคะแนนสุดท้าย (final score) บันทึกข้อมูลความผิดปกติของกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงานของอาสาสมัครด้วยแบบสอบถามมาตรฐานนอร์ดิค (Standard Nordic Questionnaires)

ผลการศึกษา: ท่าทางการทำงานของอาสาสมัครทั้งหมดเป็นท่าทางที่ไม่เหมาะสม โดยมีระดับคะแนนสุดท้ายอยู่ในระดับ 2-4 เมื่อวิเคราะห์ท่าทางการทำงานของอาสาสมัครที่มีระดับคะแนนสุดท้ายในระดับ 4 ซึ่งต้องเปลี่ยนท่าทางการทำงานทันที พบว่า อาสาสมัครมีการงอข้อไหล่ 20°-45° งอข้อศอก 60°-100° ก้มลำตัว และก้มคออยู่ในช่วงมากกว่า 20° นอกจากนี้ ผลการศึกษาข้อมูลความผิดปกติของกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงานทั้งในช่วง 7 วันและ 1 ปีที่ผ่านมา พบว่าอาสาสมัครมีความผิดปกติบริเวณข้อมือ/มือร้อยละ 35.72 ข้อศอก ร้อยละ 28.57 ข้อไหล่ ร้อยละ 21.43 คอ ร้อยละ 7.14 และหลังส่วนล่าง ร้อยละ 7.14

สรุปผลการศึกษา: ท่าทางการทำงานของช่างทำไม้กวาดดอกแก้วเป็นท่าทางที่ไม่เหมาะสมและอาจเป็นสาเหตุของความผิดปกติของกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่รยางค์บน คอ และหลังส่วนล่าง ดังนั้น เพื่อเป็นการประเมินปัจจัยทางการยศาสตร์และความผิดปกติของกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงานอย่างสมบูรณ์ ปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านอื่นๆ และการตรวจร่างกายควรได้รับการตรวจสอบและติดตาม

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(1): 138-147. Doi: 10.14456/jams.2017.13

คำสำคัญ: การยศาสตร์ ท่าทางการทำงาน ความผิดปกติของกระดูกและกล้ามเนื้อ ช่างทำไม้กวาด

บทนำ

ไม้กวาดดอกหญ้าเป็นอุปกรณ์การทำความสะอาดในครัวเรือนที่เกิดจากภูมิปัญญาท้องถิ่น ในพื้นที่ตำบลดงสุวรรณ อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา มีประชากรประกอบอาชีพทำไม้กวาดจากหญ้าก๋งที่มีเอกลักษณ์พิเศษด้วยการถักลายดอกแก้วที่บริเวณด้ามไม้กวาดและมีชื่อเรียกเฉพาะว่า 'ไม้กวาดดอกแก้ว' การประกอบอาชีพทำไม้กวาดดอกแก้วสร้างรายได้แก่ครัวเรือนและชุมชน ทั้งยังเป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ระดับ 5 ดาว ของจังหวัดพะเยา ขั้นตอนการทำไม้กวาดดอกแก้วประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การเตรียมดอกหญ้าก๋ง การถักดอกหญ้าเป็นมัด และการประกอบด้ามและถักลาย ขั้นตอนเตรียมดอกหญ้าก๋งและการถักดอกหญ้าเป็นมัดเป็นขั้นตอนที่ช่างทำไม้กวาดดอกแก้วส่วนใหญ่ทำเตรียมไว้เป็นจำนวนมากเพื่อเตรียมประกอบด้ามและถักลาย ในขั้นตอนการประกอบด้ามและถักลาย ช่างทำไม้กวาดดอกแก้วจะประกอบด้ามไม้กวาดและถักลายบนเก้าอี้ที่ประกอบขึ้นมาเฉพาะที่เรียกว่า 'ม้ายู'[1] (Figure 1) ในขั้นตอนนี้ ช่างทำไม้กวาดดอกแก้วต้องทำงานในท่านั่งอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ร่วมกับมีการก้มการออกแรงดึงเส้นเชือกไนล่อนเพื่อมัดด้ามไม้กวาดและถักลายเพื่อตกแต่งด้ามไม้กวาดอันเป็นเอกลักษณ์ของไม้กวาดดอกแก้ว ท่าทางการทำงานดังกล่าวอาจเป็นท่าทางที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาสุขภาพได้ การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อพบได้มากในบุคคลวัยแรงงานและยังสัมพันธ์กับลักษณะงานที่ทำและส่งผลกระทบโดยตรงต่อคุณภาพชีวิตของบุคคลนั้นได้ [2-4]



Figure 1 *A special chair 'MaYu' for weaving Dok Kaew broom.*

การศึกษาการยศาสตร์เป็นการศึกษาธรรมชาติของงาน มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนาและปรับปรุงสภาพการทำงาน เพื่อลดอันตราย ป้องกันโรค และการบาดเจ็บของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงาน เพิ่มคุณภาพและประสิทธิภาพในการทำงานให้ดีขึ้น ปัจจัยด้านสภาพและสิ่งแวดล้อมการทำงานเป็นปัจจัยหลักทางการยศาสตร์ที่ สัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงาน (work-related musculoskeletal disorders)[2,5] ได้ เมื่อพิจารณาปัจจัยด้านสภาพการทำงาน เช่น ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม (awkward postures) ซึ่งเป็นท่าทางการทำงานของร่างกายที่ตำแหน่งของส่วนต่างๆ ของร่างกาย เช่น ลำตัว แขน ขา หรือ คอ เบี่ยงเบนไปจากท่าปกติหรือจากแนวธรรมชาติ (neutral anatomical posture) ทั้งการบิดเอี้ยวตัว การงอ หรือ เหยียดแขนขามากเกินไป เป็นสาเหตุทำให้เกิดกลุ่มอาการผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรังได้[6] ท่าทางการทำงานที่ซ้ำซาก (repetition) หรือ การเคลื่อนไหวซ้ำๆ อย่างต่อเนื่องยังสามารถก่อให้เกิดการบาดเจ็บสะสมต่อระบบกระดูกและกล้ามเนื้อได้มากขึ้น[7] รวมถึงการออกแรงมากเกินไป (excessive force) หรือ การออกแรงปริมาณน้อยเป็นเวลานาน การออกแรงกล้ามเนื้อแบบสถิตย์ (static loading) รวมถึงแรงกดเฉพาะจุดบนส่วนของร่างกาย (localized contact stress) จากการออกแรงจับเครื่องมือและอุปกรณ์ที่แข็งมากเกินไป สามารถเพิ่มโอกาสเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อได้เช่นกัน ในขณะที่ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมการทำงานทั้งการจัดระบบงาน ลักษณะอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานโดยเฉพาะอุปกรณ์ที่แข็งหรืออุปกรณ์ที่มีการสั่นสะเทือน (vibration) รวมถึงลักษณะของสถานที่ทำงาน เช่น ความสูงต่ำของระดับหน้างานที่ไม่เหมาะสมกับคนงาน ล้วนเป็นสาเหตุที่ทำให้คนงานมีท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมและส่งผลให้เกิดอันตรายหรือความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงานได้เช่นกัน[7]

จากผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม การประเมินท่าทางการทำงานตามหลักการยศาสตร์จึงมีความสำคัญต่อการป้องกันหรือแก้ไขลักษณะท่าทางการทำงานให้มีความเหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ ซึ่งเป็นการประเมินท่าทางการทำงานโดยสังเกตด้วยแบบบันทึก (pen-paper based observation methods) เป็นวิธีการที่นิยมใช้ในสถานประกอบการทั่วไปเนื่องจากสามารถประเมินได้ง่าย สะดวก และไม่รบกวนการทำงานที่ต้องการประเมิน ทำให้สามารถประเมินท่าทางการทำงานนั้นๆ ได้อย่างแท้จริงและเป็นธรรมชาติ ตัวอย่างเช่น แบบประเมิน rapid upper limb assessment (RULA) ที่พัฒนาโดย McAtamney และ Corlett[8, 9] เป็นแบบสำหรับประเมินทางการยศาสตร์ที่มุ่งเน้นศึกษาสภาพสถานประกอบการ (workplaces) ที่สัมพันธ์กับการเกิดความผิดปกติของรยางค์บนจากการทำงาน (work-related upper limb disorders) ใช้เป็นเครื่องมือคัดกรองภาระทางชีวกลศาสตร์ (biomechanical loading) และภาระทางการทรงท่า (postural loading) ของร่างกาย โดยมุ่งเน้น

ที่บริเวณคอ หลัง และรยางค์บน การประเมินองศาการเคลื่อนไหวขณะทำงาน การออกแรงของกล้ามเนื้อ และปริมาณการออกแรงซ้ำๆ ซึ่งถือเป็นปัจจัยหลักของการเกิดความผิดปกติของกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงานที่มีสาเหตุจากการบาดเจ็บซ้ำๆ (cumulative trauma) ทั้งต่อกระดูก กล้ามเนื้อ เอ็นกล้ามเนื้อ เส้นประสาท และหลอดเลือด[10] โดยใช้แผนภาพที่มีรูปท่าทางของร่างกาย ตารางการให้คะแนน และการสรุปผลท่าทางการทำงานที่แสดงถึงระดับของความเหมาะสมของท่าทางการทำงานนั้นๆ เป็นระดับคะแนนสุดท้าย (final score) เช่น ระดับที่ 1 หมายถึงท่าทางการทำงานเป็นที่ยอมรับได้ ระดับที่ 2 หมายถึงท่าทางการทำงานที่ควรได้รับการตรวจสอบและอาจแก้ไข ระดับที่ 3 หมายถึงท่าทางการทำงานที่ควรได้รับตรวจสอบและแก้ไขโดยเร็ว และระดับที่ 4 ท่าทางการทำงานไม่เหมาะสมควรได้รับแก้ไขทันที[9] RULA นับว่าเป็นแบบประเมินที่มีความเที่ยง (reliability) ความคงที่ของแบบสอบวัด (stability) และมีความสอดคล้องภายในเนื้อหา (internal consistency) ในระดับดี อีกทั้งยังมีความตรงเชิงพยากรณ์ (predictive validity) กับอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในระดับสูง[11] นอกจากนี้ ผลการประเมินความเหมาะสมของท่าทางการทำงานยังมีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับภาวะความไม่สบายจากการทำงาน (discomfort level) ในท่าทางการทำงานที่มีระดับคะแนนสุดท้ายในระดับสูง ซึ่งท่าทางการทำงานนั้นยังเพิ่มความเสี่ยงและสัมพันธ์กับการเกิดการบาดเจ็บ โรค หรือความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงานได้[4,12,13] นอกจากนี้ มีการศึกษาพบว่าท่าทางการทำงานที่มีการเคลื่อนไหวของแขน มือ และข้อมือที่มีการยกสูงและมีการเบี่ยงข้อมือมากกว่าปกติโดยเฉพาะช่วงองศาสุดท้ายของการเคลื่อนไหว (inner range of motion) ของข้อต่อนั้นๆ รวมถึงการใช้แรงแบบสถิตย์ การเคลื่อนไหวซ้ำๆ และการก้มตัวไปด้านหน้า มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเกิดความผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อบริเวณกระดูกสันหลังและรยางค์บน[3]

ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาลักษณะท่าทางการทำงานและความชุกของความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงานของช่างทำไม้กวาดดอกหญ้า ตำบลดงสุวรรณ อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา เฉพาะในขั้นตอนการประกอบด้ามและถักลาย ข้อมูลที่ได้รับจะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการหาแนวทางการป้องกันโรคและความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงาน อีกทั้งยังเพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตการทำงานของช่างทำไม้กวาดดอกแก้ว

วัสดุและวิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษาและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional descriptive research) ด้วยวิธีการสังเกต (observational method) และวิธีการรายงานด้วยตนเอง (self-report) โดยผู้วิจัยคัดเลือกอาสาสมัครด้วยวิธีเจาะจง (purposive method) จากกลุ่มช่างทำไม้กวาดดอกแก้ว ตำบลดงสุวรรณ อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา ที่ทำงานในขั้นตอนการประกอบด้ามและถักลาย ขนาดกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยเชิงพรรณนา (เชิงสำรวจ) ใช้สูตรร้อยละ 15-30 ของจำนวนประชากรไม่เกิน 1,000 ราย[14] จากการสำรวจจำนวนสมาชิกกลุ่มไม้กวาดดอกแก้วที่ทำงานในขั้นตอนการประกอบด้ามและถักลายที่มีผลิตภัณฑ์ส่งให้กลุ่มไม้กวาดดอกแก้วอย่างสม่ำเสมอมีจำนวนประมาณ 30 ราย[1] ดังนั้น จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมของการศึกษานี้จึงอยู่ในช่วงจำนวน 4.5-9 ราย อาสาสมัครที่ยินดีเข้าร่วมการศึกษานี้มีจำนวน 11 ราย การศึกษานี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยพะเยา

เครื่องมือที่ใช้การศึกษา

ใช้กล้องถ่ายภาพวิดีโอดิจิตอล (Panasonic รุ่น SDR-H60 ความละเอียด 800K pixels) จำนวน 2 เครื่อง สำหรับบันทึกภาพเคลื่อนไหวขณะทำงานของอาสาสมัคร ใช้แบบประเมิน rapid upper limb assessment (RULA) สำหรับประเมินท่าทางการทำงาน และแบบสอบถามมาตรฐานนอร์ดิค (Standardized Nordic Questionnaire; SNQ)[15] สำหรับบันทึกตำแหน่งความผิดปกติของกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงานในระหว่าง 7 วัน และ 1 ปี โดยนับจากวันที่ผู้วิจัยเก็บข้อมูลเพื่อบันทึกตำแหน่งความผิดปกติทั้งในระยะเฉียบพลันและเรื้อรัง ตามลำดับ

วิธีการศึกษา

ผู้วิจัยสัมภาษณ์และบันทึกข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร บันทึกตำแหน่งและความถี่ของการเกิดความผิดปกติของกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงานด้วยแบบสอบถามมาตรฐานนอร์ดิคในรอบ 7 วัน และ 1 ปี ที่ผ่านมาโดยนับจากวันที่ผู้วิจัยเก็บข้อมูล บันทึกภาพเคลื่อนไหวของช่างทำไม้กวาดดอกแก้วขณะทำงานในขั้นตอนการประกอบด้ามและการถักลายด้วยกล้องถ่ายภาพวีดีโอดิจิตอลจำนวน 2 เครื่อง ในมุมมองด้านหน้า (frontal view) และมุมมองด้านข้าง (sagittal view) ระยะเวลาในการบันทึกภาพเคลื่อนไหวของ

อาสาสมัครแต่ละรายจะถูกบันทึกตลอดช่วงการทำไม้กวาด 1 อัน ใช้เวลา 10-15 นาที จากนั้นผู้วิจัยประเมินท่าทางการทำงานของอาสาสมัครในขั้นตอนการประกอบด้ามและการถักลายซึ่งเป็นขั้นตอนหลักของการทำไม้กวาดดอกหญ้าและมีลักษณะการเคลื่อนไหวซ้ำๆ (repetition) ในรอบการทำงาน[9] ด้วยแบบประเมิน RULA โดยผู้วิจัยใช้โปรแกรม EDIUS 5 ในการปรับลดความเร็วภาพวิดิทัศน์เพื่อให้ระดับคะแนนท่าทางการทำงานอย่างถูกต้องและสรุปผลการประเมินท่าทางการทำงานเป็นระดับคะแนนสุดท้าย (final score)[9]

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติเชิงพรรณนานำเสนอข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับข้อมูลต่อเนื่อง และนำเสนอข้อมูลเป็นค่าความถี่และร้อยละสำหรับข้อมูลแจงนับ

ผลการศึกษา

ข้อมูลลักษณะกลุ่มตัวอย่างและสภาพแวดล้อมการทำงาน

กลุ่มอาสาสมัครช่างทำไม้กวาดดอกแก้วที่เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมดจำนวน 11 ราย เป็นเพศชายจำนวน 1 ราย และเพศหญิงจำนวน 10 ราย อาสาสมัครทั้งหมดทำงานในขั้นตอนการประกอบด้ามและถักลาย มีประสบการณ์การทำงานเฉลี่ย 6.27±2.57 ปี อาสาสมัครมีอายุระหว่าง 12-57 ปี อายุเฉลี่ย 39.7±15.79 ปี อาสาสมัครถนัดของมือขวาจำนวน 6 ราย (ร้อยละ 54.55) และถนัดมือซ้ายจำนวน 5 ราย (ร้อยละ 45.45) อาสาสมัครมีน้ำหนักเฉลี่ย 52.82±10.79 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 155.36±5.57 เซนติเมตร ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 21.83±4.12 กิโลกรัม/เมตร^2 อาสาสมัครไม่มีโรคประจำตัว จำนวน 7 ราย (ร้อยละ 63.64) มีโรคประจำตัวจำนวน 4 ราย (ร้อยละ 36.36) ได้แก่ โรคความดันโลหิตต่ำจำนวน 2 ราย (ร้อยละ 50.00) โรคมะเร็งจำนวน 1 ราย (ร้อยละ 25.00) และโรคหมอนรองกระดูกทับเส้นประสาทจำนวน 1 ราย (ร้อยละ 25.00) (Table 1)

Table 1 Characteristics of working station and environment of Dok Kaew broom weaving workers.

Characteristics	Frequency	Percent
Type of occupation		
Main work	0	0.00
Extra work	11	100.00
Experience		
1-5 years	3	27.27
5-10 years	8	72.73
Working posture		
Sitting	11	100.00
Standing	0	0.00
Level of working station		
Below the elbow	11	100.00
Above the elbow	0	0.00
Working duration		
Hours/day (hours)	5.73	2.53
Days/week (days)	4.63	2.34
Rest time between a working session in the morning and afternoon period (min)	52.73	28.67

ข้อมูลการประเมินท่าทางการทำงาน

กลุ่มอาสาสมัครช่างทำไม้กวาดดอกแก้วใช้มือข้างถนัด (dominant hand) จับบังคับด้ามไม้กวาดในขณะประกอบด้ามและถักลาย ซึ่งต้องมีการออกแรงดึงเพื่อมัดเชือกไนลอนขณะประกอบด้ามและถักลายบนด้ามไม้กวาด และใช้มือข้างไม่ถนัดปรับเปลี่ยนสีเส้นเชือก เปลี่ยนลาย และประคองด้ามไม้กวาด ผลการศึกษาพบว่า ท่าทางการทำงานทั้งในข้างถนัดและไม่ถนัดของกลุ่มอาสาสมัครทั้งหมดเป็นท่าทางการที่ไม่เหมาะสม โดยมีระดับสุดท้ายระดับ 2-4 (Table 2) ท่าทางที่ควรได้รับการแก้ไข ได้แก่ ข้อไหล่ ข้อศอก ข้อมือ คอ และหลัง โดยมีการเคลื่อนไหวยกข้อไหล่ งอศอกงอ/เหยียด/เอียง/บิดข้อมือ ก้มคอ และก้ม/เหยียดหลังในช่วงองศาสุดท้ายของการเคลื่อนไหว (inner range of motion) ของข้อต่อนั้นๆ อย่างซ้ำๆ (Table 3)

Table 2 Frequency of Dok Kaew broom weaving workers' final score assessed from RULA.

Final score	Dominant hand		Non-dominant hand	
	Frequency	Percent	Frequency	Percent
Level 1 Acceptable posture	0	0	0	0.00
Level 2 Further investigation, change may be needed	4	36.36	5	45.45
Level 3 Further investigation, change soon	4	36.36	3	27.27
Level 4 Investigate and implement change	3	27.27	3	27.27

Table 3 Dok Kaew broom weaving workers' working posture with the second, third, and fourth final score levels.

Position of the body	Final score		
	Level 2	Level 3	Level 4
Upper arm position: shoulder flexion	20°-45°	20°-45°	45°-90°
Lower arm position: elbow flexion	0°-60°	60°-100°	100°+
Locate wrist position: wrist flexion/extension	15°	15°	15°+
Wrist twist	>90°	>90°	>90°
Locate neck position: neck flexion	10°-20°	10°-20°	20°+
Locate trunk position: trunk flexion	0°-20°	0°-20°	20°-60°

ข้อมูลความผิดปกติของกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงาน

ในช่วง 7 วัน และ 1 ปีที่ผ่านมา กลุ่มอาสาสมัครช่างทำไม้กวาดดอกแก้วส่วนใหญ่ร้อยละ 81.82 มีอาการความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงาน โดยมีอาการเจ็บปวด (pain) บริเวณข้อมือและมือ (ร้อยละ 35.71) ข้อศอก (ร้อยละ 28.57) ไหล่ (ร้อยละ 21.43) คอ (ร้อยละ 7.14) และหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 7.14) ตามลำดับ ทั้งในช่วง 7 วัน และ 1 ปีที่ผ่านมา (Table 4)

Table 4 Experience of work-related musculoskeletal disorders among Dok Kaew broom weaving workers.

Data	7 days		1 year	
	Frequency	Percent	Frequency	Percent
Work-related musculoskeletal disorders				
Yes	9	81.82	9	81.82
No	2	18.18	2	18.18
Position				
Neck	1	7.14	1	7.14
Shoulder	3	21.43	3	21.43
Upper back	0	0.00	0	0.00
Elbow	4	28.57	4	28.57
Lower back	1	7.14	1	7.14
Wrist/hand	5	35.71	5	35.71
Fingers	0	0.00	0	0.00
Hip/thigh	0	0.00	0	0.00
Knee	0	0.00	0	0.00
Ankle/foot	0	0.00	0	0.00

วิเคราะห์ผลการศึกษา

จากการประเมินท่าทางการทำงานของกลุ่มอาชีพทำไม้กวาดดอกหญ้าด้วยแบบประเมิน RULA ในขั้นตอนประกอบด้ามและถักลายทั้งในข้างถนัดและไม่ถนัด อาสาสมัครส่วนใหญ่ใช้มือข้างถนัดจับยึดมัดกอหญ้าก่ิงที่มัดเตรียมเพื่อมัดยึดติดกับด้ามไม้และในขณะที่มือข้างไม่ถนัดถักลายด้ามไม้กวาดด้วยเชือกไนลอน อาสาสมัครส่วนใหญ่มีท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมโดยมีระดับคะแนนสุดท้ายอยู่ในช่วง 2-4 คะแนน เมื่อวิเคราะห์ท่าทางการทำงานพบว่าอาสาสมัครที่มีคะแนนสุดท้ายระดับ 2 มีการงอข้อไหล่ระดับ 20°-45° การงอข้อศอกระดับ 0°-60° การบิดข้อมือร่วมกับการงอข้อมือระดับมากกว่า 15° การก้มคอระดับ 10°-20° และการก้มตัวไปด้านหน้าระดับ 0°-20° แตกต่างกับอาสาสมัครที่มีระดับคะแนนสุดท้ายในระดับ 3 ซึ่งมีช่วงการเคลื่อนไหวของข้อศอกอยู่ในช่วง 60°-100° เช่นเดียวกับอาสาสมัครที่มีระดับคะแนนสุดท้ายในระดับ 4 ที่มีช่วงการเคลื่อนไหวของข้อศอกอยู่ในช่วงมากกว่า 100° เป็นสาเหตุให้อาสาสมัครมีระดับคะแนนสุดท้ายสูงขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากลักษณะและสภาพแวดล้อมการทำงานที่อาสาสมัครทั้งหมดทำงานในท่านั่งและมีระดับหน้างานต่ำกว่าข้อศอก และอาสาสมัครยังมีการเคลื่อนไหวข้อมือซ้ำๆ ในการกระดกข้อมือขึ้นลงสลับกันตลอดเวลาที่ถักลายด้ามไม้กวาด และยังต้องออกแรงดึงมัดเชือกไนลอนกับด้ามไม้กวาด จึงทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ข้อศอก ข้อมือ และมืออย่างซ้ำๆ โดยเฉพาะเมื่อถักลายด้ามไม้กวาดในลายที่มีความละเอียดและต้องเปลี่ยนสีเส้นเชือกบ่อยๆ อย่างไรก็ตาม ระดับคะแนนสุดท้ายของรยางค์บนทั้งข้างถนัดและไม่ถนัดแทบไม่ต่างกัน เมื่อพิจารณาลักษณะการทำงานของรยางค์บน พบว่าทั้งสองข้างมีลักษณะการเคลื่อนไหวคล้ายกัน โดยข้อมือมีการกระดกขึ้นลงเล็กน้อยสลับกันไป ร่วมกับมีการใช้แรงดึงเพื่อมัดและถักลายโดยออกแรงดึงจากข้อไหล่และข้อศอกอาจมีการโยกตัวของช่างทำไม้กวาดดอกแก้วไปด้านหลังเพื่อใช้น้ำหนักตัว (body weight) ในการดึงมัดเชือกไนล่อนให้กระชับ ลักษณะการทำงานเกิดขึ้นซ้ำๆ

จากการศึกษาความชุกของความผิดปกติของกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงานที่ผ่านมาทั้งแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรัง (7 วัน และ 1 ปี ที่ผ่านมา) พบความผิดปกติที่ตำแหน่งเดิมและมีจำนวนที่เท่ากัน กล่าวคืออาสาสมัครส่วนใหญ่มีการบาดเจ็บบริเวณข้อมือ/มือ (ร้อยละ 35.72) ข้อศอก (ร้อยละ 28.57) ไหล่ (ร้อยละ 21.43) คอ (ร้อยละ 7.14) และหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 7.14) ตามลำดับ สอดคล้องกับลักษณะการทำงานที่นั่งกับที่และมีการเคลื่อนไหวของรยางค์บนมาก จึงอาจส่งผลให้เกิดความผิดปกติหรือเกิดอาการบาดเจ็บในบริเวณดังกล่าวขึ้น

และสอดคล้องกับศึกษาความชุกของความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมสิ่งทอในจังหวัดขอนแก่น ที่พบว่าตำแหน่งพบความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อทั้งในช่วง 7 วันและในรอบ 12 เดือนก่อนการศึกษาคือบริเวณข้อไหล่ หลังส่วนล่าง และข้อมือ/มือ และคอ[16] อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้พบว่าช่างทำไม้กวาดดอกแก้วไม่มีความผิดปกติของกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงานในรยางค์ล่างซึ่งอาจเนื่องจากไม่ได้ใช้รยางค์ล่างทำงาน รยางค์ล่างช่วยการทรงตัวของช่างทำไม้กวาดดอกแก้วขณะนั่งทำงานบนม้ายูเท่านั้น สอดคล้องกับการศึกษาของสุนิสาและธัญญาวัฒน์[3] ที่ประเมินท่าทางการทำงานด้วยแบบประเมิน RULA ในกลุ่มพนักงานทำไม้กวาดร่มสุข พบว่าองศาการยกแขนในช่วง 20°-90° สัมพันธ์กับการเกิดความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ พนักงานทำไม้กวาดร่มสุขมีระดับคะแนนสุดท้ายอยู่ในระดับ 2 และระดับ 3 เช่นกัน โดยพบว่าพนักงานยกแขนส่วนบน แขนส่วนล่างมือและข้อมือ การเบี่ยงข้อมือ การใช้แรงแบบสถิตการเคลื่อนไหวซ้ำๆ และการโน้มลำตัวไปด้านหน้าสัมพันธ์กับการเกิดความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณกระดูกสันหลังและรยางค์ส่วนบนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) นอกจากนี้ พนักงานทำไม้กวาดร่มสุขส่วนใหญ่ร้อยละ 83.7 ยังมีอาการปวดเมื่อยจากการนั่งในท่าเดียวนานๆ ร่วมกับการก้มทำงานในระดับหน้างานที่ต่ำกว่าระดับข้อศอก การศึกษานี้มีความแตกต่างจากการศึกษาท่าทางการทำงานในพนักงานทำไม้กวาดร่มสุข เนื่องจากอาสาสมัครในการศึกษานี้ทำไม้กวาดดอกแก้วเป็นอาชีพเสริม มีระยะเวลาการทำงานเฉลี่ย 5.73 ชั่วโมงต่อวัน 4.64 วันต่อสัปดาห์ และมีระยะพักระหว่างปฏิบัติงานในภาคเช้าและภาคบ่ายเฉลี่ย 52.73 นาที ซึ่งเป็นระยะเวลาทำงานที่เหมาะสมคือไม่เกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน เพราะการนั่งทำงานในท่าเดียวเป็นเวลานาน หรือนานกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน อาจเป็นสาเหตุหนึ่งของอาการปวดหลังส่วนล่าง[3,12,17,18] นอกจากนี้การทำงานที่มีระดับหน้างานต่ำกว่าระดับข้อศอกที่ทำให้ต้องก้มคอและหลังอย่างต่อเนื่อง สัมพันธ์กับการเกิดความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณกระดูกสันหลังและรยางค์บน[3] เช่น การศึกษาของ Mannaccesi และคณะ[12] ที่พบว่าความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในพนักงานขับรถสัมพันธ์กับท่าทางการทำงาน โดยพนักงานขับรถทุกคนมีอาการเจ็บปวด (pain) และความไม่สบาย (discomfort) บริเวณคอและหลังเนื่องจากการก้มคอและหลังขณะขับรถที่ทำให้เกิดแรงกด (load) ซึ่งแม้เป็นแรงกดปริมาณน้อยๆ แต่เมื่อเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและซ้ำๆ อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บแบบสะสม (cumulative injury disorder) ได้[19]

แนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหาทางการยศาสตร์สำหรับการทำไม้กวาดดอกแก้วสามารถทำได้ โดยให้คำแนะนำในการปรับปรุงสภาพแวดล้อมการทำงานให้ถูกต้องตามหลักการทางการยศาสตร์ ส่วนปัจจัยภายนอก (external factor) ได้แก่ อุปกรณ์ในการทำไม้กวาดดอกแก้ว หรือ ‘ม้ายู’ สามารถปรับสภาพหน้างานให้เหมาะสมกับความสูงของคนงานแต่ละราย หรือ ใช้เก้าอี้ที่มีพนักพิง หรือรองรับหลัง เพื่อลดการทำงานและผ่อนคลายกล้ามเนื้อบริเวณหลังเพื่อลดการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อ หรือ จัดให้มีที่พักเท้าขณะยืนทำงานซึ่งสามารถลดการเมื่อยล้าของสะโพกและกล้ามเนื้อรอบข้อเข่าได้ อย่างไรก็ตาม การปรับอุปกรณ์ดังกล่าวอาจไม่ความสะดวกต่อการทำงานและยังขึ้นกับตัวอาสาสมัครว่าต้องการที่จะปรับหรือไม่

นอกจากนี้ยังควรพัฒนา ‘ม้ายู’ ที่ส่งเสริมให้เกิดท่าทางการทำงานที่เหมาะสมและลดความเสี่ยงต่อการเกิดความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อและส่งเสริมคุณภาพชีวิตของช่างทำไม้กวาดดอกแก้ว นอกจากนี้ ยังควรปรับปรุงแก้ไขปัจจัยภายใน (internal factor) เช่น แนะนำการเพิ่มช่วงเวลาพักระหว่างการทำงานในแต่ละรอบให้มากขึ้น เนื่องจากการทำงานต่อเนื่องหลายชั่วโมงต่อวันอาจทำให้เกิดความเมื่อยล้าต่อกระดูกและกล้ามเนื้อ และส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บสะสมตามมาได้ หรือ แนะนำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อรวมถึงการตระหนักถึงท่าทางที่ไม่เหมาะสม และแนะนำวิธีดูแลตนเองเบื้องต้นเมื่อเกิดอาการบาดเจ็บทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ เช่น การประคบร้อนร่วมกับยืดกล้ามเนื้อหลังในกรณีปวดหลังเรื้อรัง วิธีการต่างๆ เหล่านี้เป็นวิธีที่ช่างทำไม้กวาดสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเองเพื่อแก้ไขและป้องกันการบาดเจ็บเบื้องต้นจากการทำงานได้

สรุปผลการศึกษา

ท่าทางการทำงานของช่างทำไม้กวาดดอกหญ้าในขั้นตอนการประกอบด้ามและถักลาย ตำบลดงสุวรรณ อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา เมื่อประเมินด้วยแบบประเมิน RULA เป็นท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม (awkward posture) เนื่องจากตำแหน่งต่างๆ ของร่างกาย ได้แก่ ข้อไหล่ ข้อศอก ข้อมือ/มือ คอ และลำตัว มีการเบี่ยงเบนไปจากท่าปกติหรือจากแนวธรรมชาติ (neutral anatomical posture) คือมีการยกข้อไหล่ งอ/เหยียดข้อศอก งอ/เหยียด/เอียง/บิดข้อมือ ก้มคอ ก้ม/เหยียดหลังมากเกินไป โดยเฉพาะในช่วงการเคลื่อนไหวสุดท้าย (inner range of motion) ของข้อต่อนั้นๆ ร่วมกับมีการเคลื่อนไหวซ้ำๆ (repetitive movement) ในท่าทางดังกล่าว จึงอาจเป็นสาเหตุให้เกิดอาการเจ็บปวดเรื้อรัง (chronic pain) และอาการเจ็บปวดเฉียบพลัน (acute pain) ได้

ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้มีข้อจำกัดในการวินิจฉัยประเภทและความรุนแรงของความผิดปกติของกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงาน อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษานี้ให้ข้อมูลพื้นฐานด้านท่าทางการทำงานและบริเวณความผิดปกติของกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงานที่พบบ่อย ซึ่งสามารถนำมาปรับใช้ในการแนะนำหรือให้ความรู้เกี่ยวกับการยศาสตร์การทำงานสำหรับช่างทำไม้กวาดดอกแก้ว หรือสถานประกอบการอื่นที่มีลักษณะการทำงานคล้ายคลึงกัน เพื่อลดอุบัติการณ์ความผิดปกติของกระดูกและกล้ามเนื้อที่เป็นผลจากการทำงานและส่งเสริมคุณภาพชีวิตของพนักงาน การศึกษาต่อไปควรปรับแก้ไขท่าทางการทำงานร่วมกับการศึกษาปัจจัยทางการยศาสตร์ด้านอื่นและการวินิจฉัยความผิดปกติของกระดูกและกล้ามเนื้อเป็นประเด็นที่น่าสนใจ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกลุ่มไม้กวาดดอกแก้ว ตำบลดงสุวรรณ อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ที่ให้ข้อมูลและยินดีเข้าร่วมการศึกษา ขอบคุณคุณวาสนา เป็งสลี คุณชำมะเรียง ชุ่มเมืองเย็น และคุณปิยวรรณ สุวรรณทา สำหรับร่วมเก็บข้อมูล และคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา สำหรับการสนับสนุนการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. Akanit W. DokKaew broom making occupation, Dongsuwan sub-district, Dok Khamtai district, Phayao province [Interview]. 29 July 2011.
2. NIOSH facts work-related musculoskeletal disorder: Nation Institute for Occupation Safe and Health (NIOSH). 2012. [cited 2012 Jan 25]. Available from: http://www.cdc.gov/nois/muskdsfs.html.
3. Chaiklieng S, Homsombat T. Ergonomic risk assessment by RULA among workers of RomSuk broom weaving. Srinagarind Med J 2011; 26(1): 35-40 (in Thai).
4. Garcia PPNS, Pinelli C, dos Reis Derceli J, Campos JÁDB. Musculoskeletal disorders in upper limbs in dental students: exposure level to risk factors. Braz J Oral Sci 2012; 11(2): 148-53.
5. Punnett L, Wegman DH. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. J Electromyogr Kinesiol 2004; 14(1): 13-23.
6. Bernard BP. Musculoskeletal disorder and workplace factor: Critical review of epidemiology evidence for work-related musculoskeletal disorder of the neck, upper extremity and low back. 1997. [cited 2013 Jan 25]. Available from: http://www.cdc.gov/niosh/97-141pd.html.
7. Kroemer KHE. Cumulative trauma disorder: their recognition and ergonomics measures to avoid them. Appl Ergon 1989; 20(4): 274-80.
8. McAtamney L, Corlett EN. Reducing the risks of work related upper limb disorders: a guide and methods: Institute for Occupational Ergonomics. Nottingham: University of Nottingham; 1992.
9. McAtamney L, Corlett EN. RULA: survey method for the investigation of work related upper limb disorder. Appl Ergon 1993; 24(2): 91-9.
10. Hayes M, Taylor J, Smith D. Predictors of work-related musculoskeletal disorders among dental hygienists. Int J Dent Hyg 2012; 10(4): 265-9. doi: 10.1111/j.1601-5037.2011.00536.x.
11. Balogh I, Ørbaek P, Winkel J, Nordander C, Ohlsson K, Ektor-Andersen J. Questionnaire-based mechanical exposure indices for large population studies — reliability, internal consistency and predictive validity. Scand J Work Environ Health 2001; 27(1): 41-8.

12. Mannaccesi M, Pagnotta A, Soccetti A, Masali M, Masiero C, Greco F. Investigation of work-related disorders in truck drivers using RULA method. Appl Ergon 2003; 34: 303-7.
13. Choobineh A, Tosian R, Alhamdi Z, Davarzanie M. Ergonomic intervention in carpet mending operation. Appl Ergon 2004; 35(5) :493-6.
14. Boonuch C, Kedsampan Y, udompanrak S, Pooneam C, Polthep P. Sample size for the quantitative research. Bangkok: Faculty of Medicine, Mahidol university; 2014.
15. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sørensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Appl Ergon 1987; 18(3): 233-7.
16. Keawduangdee P, Puntumetakul R, Boonprakob Y, Wanpen S, Siritaratiwat W. The prevalence of musculoskeletal disorders in the textile occupation in Khon Kaen province. J Med Tech Phy Ther 2010; 22(3): 292-301 (in Thai).
17. 1Promsri A. Posture and work-related trauma in hyacinth weaving group: a pilot study. Naresuan Phayao J 2014; 7(3): 204-11 (in Thai).
18. Promsri A. Posture and work-related injury in Ban Ngiew's stone mortar workers, Phayao province. Srinagarind Med J 2015; 30(5): 467-73 (in Thai).
19. Kroemer KHE. Cumulative injury disorder: their recognition and ergonomics measures to a avoid them. Appl Ergon 1989; 20(4): 274-80.