

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อลดระดับการทำงานของกล้ามเนื้อของพนักงานกลึงในแผนกกลึงของโรงงานผลิตล้ออลูมิเนียมซึ่งต้องยกล้ออลูมิเนียมหนัก 9.8 กก ในกระบวนการผลิตทำให้พนักงานมีความเจ็บปวดกล้ามเนื้อเป็นอย่างมาก จากการประมาณค่าดัชนีความผิดปกติ (abnormality index; AI) ของพนักงานจำนวน 21 คน ได้ค่าเฉลี่ย 2.9 และค่าสูงสุดถึง 4.3 ซึ่งหมายความว่าจำเป็นต้องมีการปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงาน ดังนั้นจึงได้สุ่มเลือกผู้ถูกทดสอบชาย จำนวน 5 คน มีค่าเฉลี่ยของอายุ ความสูง น้ำหนัก และอายุการทำงาน คือ $25.4(\pm 1.3)$ ปี $167.2(\pm 5.8)$ ซม $60.2(\pm 5.3)$ กก และ $23(\pm 8.0)$ เดือน ตามลำดับ หลังจากนั้นจึงวัดค่าสัญญาณไฟฟ้าสูงสุด (MVE) ที่กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน คือ Deltoides/R, Biceps brachii/R, Erector spinae/R และ Erector spinae/L ได้ค่าเฉลี่ย MVE เป็น $417.4(\pm 61.4)$ μ V, $518(\pm 98.2)$ μ V, $109.4(\pm 38.6)$ μ V และ $123.8(\pm 46.1)$ μ V ตามลำดับ และจากการวัดค่าสัญญาณไฟฟ้าที่กล้ามเนื้อ (EMG) ของกล้ามเนื้อทั้ง 4 มัด ในขณะทำงานโดยวัดจากระดับชั้นที่ 4 ในจำนวนล้ออลูมิเนียมวางซ้อนกัน 7 ชั้น บนพาลเลตจำนวน 2 วง ก่อนปรับปรุงได้ค่า EMG เฉลี่ย คือ $83.4(\pm 33.2)$ μ V, $148.8(\pm 55.9)$ μ V, $43.2(\pm 3.3)$ μ V และ $47.9(\pm 9.9)$ μ V ตามลำดับ ซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เฉลี่ย คือ 20.0 %, 28.7 %, 39.5 % และ 38.7 % ของ MVE ตามลำดับ ซึ่งหมายความว่าระดับการทำงานของกล้ามเนื้อดังกล่าวสูงกว่าที่ควรจะเป็น คือ 20 % และจากการประเมินค่า RULA ของการทำงานแบบเดิมได้ระดับคะแนน 6-7 ซึ่งหมายถึงต้องมีการปรับปรุงการทำงานอย่างเร่งด่วน จากการวิเคราะห์การทำงานพบว่าสาเหตุที่ทำให้พนักงานมีความเจ็บปวดมาจากการจัดสภาพงานที่ไม่เหมาะสม คือ (1) การจัดวางตำแหน่งของพาลเลตและชั้นวางล้อไม่เหมาะสม รวมถึงขาดอุปกรณ์ที่ช่วยยกระดับพาลเลต (2) การยกล้ออลูมิเนียมด้วยท่าทางที่ไม่เหมาะสม เช่น การเอื้อม การยกกระชาก และยกห่างลำตัวมากเกินไป ดังนั้นจึงได้ปรับปรุงคือ (1) จัดวางตำแหน่งของพาลเลตและชั้นวางล้อให้อยู่ใกล้กันประมาณ 40-50 ซม ทำมุมซึ่งกันและกัน 60-90 องศา โดยพาลเลตสามารถหมุนได้รอบตัวและชั้นวางล้อสามารถเคลื่อนที่ไปมาได้สะดวกโดยติดตั้งล้อที่ขาของชั้นวางล้อทั้ง 4 ขา (2) การยกล้ออลูมิเนียมด้วยท่าทางที่เหมาะสม คือ ไม่เอื้อมหยิบ ไม่ยกกระชาก ไม่หมุนลำตัวมากเกินไป และยกล้อให้ใกล้ลำตัวมากที่สุด โดยให้ระดับล้อที่ยกอยู่ในระดับเอวซึ่งเป็นระดับชั้นที่ 5 หลังจากปรับปรุงแล้ววัดค่า EMG ของกล้ามเนื้อดังกล่าวได้ค่าเฉลี่ย คือ $32.5(\pm 18.8)$ μ V, $72.1(\pm 47.7)$ μ V, $27.4(\pm 12.3)$ μ V และ $26.9(\pm 8.4)$ μ V ตามลำดับ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 7.8 %, 13.9 %, 25.0 % และ 21.7 % ของ MVE ตามลำดับ จากการประเมินค่า RULA ของการทำงานหลังจากปรับปรุงได้ระดับคะแนน 4 ซึ่งหมายถึง อาจจะต้องมีการปรับปรุงการทำงานบางอย่างจากการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ย EMG ก่อนและหลังปรับปรุง พบว่าการทำงานของกล้ามเนื้อดังกล่าวมีค่า EMG ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) หรือ ลดลง 50.9 μ V, 76.7 μ V, 15.8 μ V และ 21.0 μ V หรือลดลง 61.0 %, 51.5 %, 36.6 % และ 43.8 % ตามลำดับ

The objective of this work was to decrease muscular work of the machinists in the Machine Department of the factory number 1 of the plant studied. In the machining process, the machinists lifted a motor-bike aluminium alloy wheel of 9.8 kg. The average values of abnormality index evaluated from the 21 machinists were 2.9 with the maximum value of 4.3 which meant that improving the working environment was very necessary. To do so, 5 subjects were randomly selected for the experiments. The average values of age, height, weight, and working experience were $25.4 (\pm 1.3)$ yrs, $167.2 (\pm 5.8)$ cm, $60.2 (\pm 5.3)$ kg, and $23 (\pm 8.0)$ months, respectively. The experiment started from measuring the values of maximum electromyography (MVE) signals of 4 muscles : Deltoideus/R, Biceps brachii/R, Erector spinae/R, and Erector spinae/L. The average values of the signals were $417.4 (\pm 61.4)$ μ V, $518 (\pm 98.2)$ μ V, $109.4 (\pm 38.6)$ μ V, and $123.8 (\pm 46.1)$ μ V, respectively. After that, the signals from the same muscles measured from the working subjects lifting the level 4 wheel were carried out. The mean values of the signals were $83.4 (\pm 33.2)$ μ V, $148.8 (\pm 55.9)$ μ V, $43.2 (\pm 3.3)$ μ V, and $47.9 (\pm 9.9)$ μ V, or 20.0 %, 28.7 %, 39.5 %, and 38.7 % of the MVE, respectively. These percentages indicated the high contraction of these muscles. Also, the RULA rating method was determined for the present working method. The values of RULA obtained were 6-7 which meant that the working posture must be improved. According to the detailed study of the working machinists, the causes of the too much contraction of the muscles were (1) the inappropriate positions of the pallet and the shelf and lack of lifting facility for the pallet to maintain the some lifting height and (2) the inappropriate lifting postures, e.g. reaching, jerking, and too long horizontal distance in lifting. Therefore, the improvement done were (1) relocating of the pallet and the shelf to be 40-50 cm distance and for the angle of 60-90 degrees from each other, the pallet could be turned around and the shelf had a wheel at each leg, and (2) improved the lifting posture, e.g. no reaching, jerking, and too much turning the trunk, and also with the minimum horizontal distance. The height of the wheel to be lifted was set at the level 5. After the improvement, the EMG signals from the same muscles were measured. The mean values of the EMG were $32.5 (\pm 18.8)$ μ V, $72.1 (\pm 47.7)$ μ V, $27.4 (\pm 12.3)$ μ V, and $26.9 (\pm 8.4)$ μ V, or 7.8 %, 13.9 %, 25.0 %, and 21.7 % of the MVE, respectively. Also RULA value was evaluated and obtained the average values of 4 which much less than before the improvement. In comparing the working EMG before and after the improvement, the EMG signals decreased significantly ($p < 0.05$) or decreased 50.9 μ V, 76.7 μ V, 15.8 μ V, and 21.0 μ V or 61.0 %, 51.5 %, 36.6 %, and 43.8 %, respectively.