

17 MAY 2002



**THE DESIGN OF ARM SUPPORT FOR DIAL
LINKING MACHINE OPERATORS FOR
REDUCING MUSCULAR FATIGUE**

NARONGSAK SERIPANITKAN

**With compliments
of**

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

2002

ISBN 974-04-1414-1

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TH

N932d

2002

C.2

Copyright by Mahidol University

4136133 PHIH/M : MAJOR : INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY; M.Sc.
(INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)

KEY WORDS : ARM SUPPORT DESIGN/ELECTROMYOGRAPHY/
FATIGUE FEELING/MUSCULAR FATIGUE/ DIAL
LINKING.

NARONGSAK SERIPANITKAN : THE DESIGN OF ARM
SUPPORT FOR DIAL LINKING MACHINE OPERATORS FOR REDUCING
MUSCULAR FATIGUE. THESIS ADVISORS: COMPUSAKDI PULKET,
Ph.D., WITTAYA YOOSOOK, Dr. Eng., VIJIRA SINGHAKAJEN, M.A.,
PRAPUN PHONGKHANITTANON, M.D. 159 p. ISBN 974-04-1414-1

This study was carried out with an arm support design for reducing muscular fatigue in dial linking machine operators. The design was based on the principles of dynamics and work positions. The arm support was mounted on the table base of the dial linking machine. The range could be adjusted from 50-62 centimeters. The elbow point of weight contact could also be adjustable to heights, which ranged from 47-61 centimeters. There were movable joints moving in horizontal plane which could move close to the edge of the work table. At the elbow point of weight contact, there was a spring which could move in a vertical plane for 3 centimeters. This quasi-experimental study was carried out with 30 female dial linking machine operators. All subjects had no record of serious illness or no musculoskeletal injuries. The subjects were asked to perform their tasks and evaluated for muscular fatigue by EMG. The subjective feeling of fatigue was evaluated every 30 minutes during work from 9.00-12.00 a.m. During the experiment, the shoulder muscular workload was calculated by applying a biomechanics models.

The results of arm support application in dial linking machine operators were evaluated by questionnaires and it was found that the general bodily fatigue, shoulder (upper trapezius), and upper arm (anterior part of deltoideus) muscular fatigue of those working with arm support were statistically and significantly less than those without arm support ($P < 0.05$). Moreover, the results of arm support application in dial linking machine operators were evaluated by EMG and also found the same results ($P < 0.05$). The evaluation of muscular workload by biomechanic models also found the same result, in that the shoulder muscular workload of dial linking machine operators with arm support was statistically and significantly less than that of those who worked without arm support ($P < 0.05$). The production evaluation during the experiment found that the production of subjects working without arm support was statistically and significantly less than that of those who worked with arm support ($P < 0.05$).

From this study, it also revealed that the arm support did not only help to reduce shoulder and upper arm muscular fatigue among dial linking machine operators, but also helped to gain more production.

4136133 PHIH/M : สาขาวิชา : สุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย

วท.ม. (สุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย)

ณรงค์ศักดิ์ เสรีพาณิชย์การ : การออกแบบอุปกรณ์พยุงแขนเพื่อลดความเมื่อยล้าสำหรับพนักงานโพงผ้า (THE DESIGN OF ARM SUPPORT FOR DIAL LINKING MACHINE OPERATORS FOR REDUCING MUSCULAR FATIGUE.) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : ชมภูศักดิ์ พูลเกษ, Ph.D., วิทยา อยู่สุข, Dr. Eng., วชิระ สิงหะเชนทร์, M.A., ประพันธ์ พงศ์คณิตานนท์, M.D. 159 หน้า ISBN 974-04-1414-1

การวิจัยครั้งนี้เป็นการออกแบบอุปกรณ์พยุงแขนเพื่อลดความเมื่อยล้าในพนักงานโพงผ้า การออกแบบยึดหลักการเคลื่อนไหวและลักษณะการทำงาน อุปกรณ์พยุงแขนที่ออกแบบนำไปติดตั้งกับโต๊ะของเครื่องโพงผ้าสามารถปรับความยาวได้จาก 50 ซม. ถึง 62 ซม. บริเวณจุดรับน้ำหนักที่ข้อศอกสามารถปรับความสูงได้จาก 47 ซม. ถึง 61 ซม. มีข้อต่อสามารถเคลื่อนไหวขยับโต๊ะได้ บริเวณจุดรับน้ำหนักที่ข้อศอกของอุปกรณ์พยุงแขนมีสปริงทำให้สามารถเคลื่อนไหวขึ้นลงในแนวตั้งได้ 3 ซม. การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยในกลุ่มพนักงานโพงผ้าเพศหญิง จำนวน 30 คน ไม่มีประวัติเจ็บป่วยด้วยโรคกล้ามเนื้อและกระดูก ประเมินความเมื่อยล้าโดยใช้แบบสอบถามความรู้สึกเมื่อยล้าและโดยใช้คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อทุก ๆ 30 นาที ตั้งแต่เวลา 9.00-12.00 น. และคำนวณค่าการะกล้ามเนื้อไหล่โดยใช้หลักชีวกลศาสตร์

ผลการประเมินความเมื่อยล้าโดยใช้แบบสอบถามขณะโพงผ้าโดยใช้อุปกรณ์พยุงแขน ความรู้สึกเมื่อยล้าทั่วไปของร่างกาย ความรู้สึกเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อไหล่ และความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อต้นแขนน้อยกว่าการโพงผ้าโดยไม่ใช้อุปกรณ์พยุงแขนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ผลการประเมินความเมื่อยล้ากล้ามเนื้อด้วยคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อพบว่า ขณะโพงผ้าใช้อุปกรณ์พยุงแขนมีความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อไหล่ (upper trapezius) และความเมื่อยล้าต้นแขน (anterior part of deltoideus) น้อยกว่าการโพงผ้าโดยไม่ใช้อุปกรณ์พยุงแขนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) การประเมินค่าการะกล้ามเนื้อไหล่โดยใช้หลักชีวกลศาสตร์ผลการศึกษาพบว่าค่าการะของกล้ามเนื้อไหล่ขณะโพงผ้าใช้อุปกรณ์พยุงแขนน้อยกว่าการโพงผ้าโดยไม่ใช้อุปกรณ์พยุงแขนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) การประเมินผลผลิตระหว่างการทดลองพบว่า ผลผลิตของการโพงผ้าใช้อุปกรณ์พยุงแขนมากกว่าไม่ใช้อุปกรณ์พยุงแขนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

จากการศึกษาครั้งนี้ได้แสดงว่า อุปกรณ์พยุงแขนสามารถช่วยลดความเมื่อยล้าของพนักงานโพงผ้าได้และยังสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตได้อีกด้วย