

## บทคัดย่อ

งานการเคลื่อนย้ายวัสดุด้วยมือเป็นงานที่จำเป็นต้องงานทุกประเภท งานผลึกเป็นส่วนหนึ่งของงานการเคลื่อนย้ายวัสดุ อัตราการเกิดการบาดเจ็บจากการทำงานการเคลื่อนย้ายวัสดุด้วยมือยังไม่ได้ลดลง งานวิจัยฉบับนี้ควรที่จะเกิดประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจและนำไปประยุกต์การทำงานได้

วัตถุประสงค์งานวิจัยเพื่อ ศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับงานผลึก รวมทั้งศึกษาสัญญาณไฟฟ้า EMG กับการทำงานของกล้ามเนื้อภายใต้ปัจจัยที่กำหนดและติดตามผลการทดลองของงานผลึกมีผลกระทบต่ออาการปวดหลังระดับ L5/S1 ในระดับมีความเสี่ยงต่อการทำงานหรือไม่ โดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ของ NIOSH (1981)

วิธีการวิจัยโดยการออกแบบการทดลอง กำหนดปัจจัยในการทดลองมี 4 ชนิด คือ (1) ความสูงของมือจับ 3 ระดับ (2) สัมประสิทธิ์แรงเสียดทานที่พื้น 2 ระดับ (3) ท่าของการผลึก 2 ระดับ (4) รูปทรงของมือจับ 2 ระดับ การทดลองโดยอาสาสมัครชายที่มีอายุ 20 ปีขึ้นไป สุขภาพแข็งแรงมีคุณลักษณะดังนี้คือ ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเท่ากับ 62.34 กิโลกรัม ความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 169.88 ซม. และอายุเฉลี่ย 21.2 ปี

ผลของการทดลองสรุปได้ดังนี้ แรงผลึกที่ตำแหน่งมือจับระดับสูงจะทำให้เกิดแรงกดอัดบน L5/S1 มากกว่าที่ระดับต่ำและสัญญาณทางไฟฟ้า EMG มีค่ามากกว่าการทำงานผลึกที่ระดับสูงและมีค่าที่ระดับต่ำที่ระยะมือจับต่ำลง อัตราส่วนระหว่าง แรงผลึกต่อแรงกดอัดจะมีค่าสูงมากขึ้นในท่าทางการทำงานที่ระดับข้อศอกและสะโพก กรณีของแรงผลึกพบว่าออกแรงได้น้อยกว่าการทำงานที่มีมือจับระดับสูง เช่นหัวไหล่และมีค่ามากที่สุดที่มือจับระดับเอว ส่วนแรงกดอัดที่เกิดบนหมอนรองกระดูก L5/S1 สูงสุดเท่ากับ 4838.60 นิวตัน และต่ำสุดเท่ากับ 1590.50 นิวตัน งานผลึกที่ให้ประสิทธิภาพของงานดีที่สุดคือ การทำงานผลึกบนพื้นมี สัมประสิทธิ์แรงเสียดทานมากกว่า 0.6 ท่าอิสระ มือจับแบบแนวตั้ง ค่า  $F_p / F_c$  เท่ากับ 0.2177 และ  $F_p$  เท่ากับ 677.8 นิวตัน รวมทั้ง  $F_c$  ที่ต่ำสุดเท่ากับ 1590.5 นิวตัน

สรุปผลการวิจัย พบว่า แรงกดสูงสุดที่หมอนรองกระดูก L5/S1 อยู่สูงกว่าเกณฑ์ AL แต่ต่ำกว่า MPL หากเปรียบเทียบกับเกณฑ์ของ NIOSH (1981) แสดงว่าผลการทดลองกรณีทำงานที่ระดับมือจับสูงนำไปสู่อาการบาดเจ็บและควรเลือกปัจจัยที่มีประสิทธิภาพการทำงานสูงคือ ค่าสูงสุดของ  $F_p / F_c$  เป็นท่าที่ควรนำไปใช้ในงานผลึกและภายใต้ปัจจัยทั้งหมดที่ให้ค่ามากที่สุด

## ABSTRACT

Materials handling was used in many jobs. The rate of risk factors in materials handling were not reduced but increased all the time. Pushing tasks were very important in the materials handling field. This thesis may be of great use to those interested in materials handling.

The purpose of this study to investigate in to the factors of pushing force and how they are related. Studying EMG signals and the factors for designing the experiment; to understand the effect of pushing force related to compressive force. The study of compressive force on L5/S1 disc in order to compare with the maximum permissible limit of NIOSH (1981).

The method used in the designing of this experiment involved the use of four factors: high levels (shoulder, elbow and hip), coefficient of friction ( $>0.6$  and  $<0.3$ ), posture of pushing task (setting posture and free posture) and handle type (horizontal and vertical). The ten male subjects were more than 20 years of age with mean weight of 62.34 kg., mean body high of 169.88 cm., mean age of 21.2 years and used a biomechanical approach to calculate the compressive the force on L5/S1 disc.

The results of this study showed that pushing force at a high level have a high compressive force which is greater than at a low level. The EMG signal showed a high signal at high level which then decreased at low level. The ratio of  $F_p / F_c$  has a high value at low level and a low value at high level. The maximum compressive force on L5/S1 disc was 4838.60 N and the minimum was 1590.50 N. The optimum pushing task condition in this study was the coefficient of friction  $> 0.6$ , free posture, vertical handle type,  $F_p / F_c = 0.2177$ ,  $F_p = 677.8$  N and minimum  $F_c = 1590.5$  N

The conclusion of it was found that the maximum compressive force on L5/S1 disc was higher than the AL, but lower than the MPL. There were many factors involved in the high efficiency pushing task.