



รายงานการวิจัย

การศึกษาความสามารถในการประมาณค่าแรงยก
เพื่อใช้ในการป้องกันอันตรายต่อร่างกายเนื่องจากการทำงาน
กรณีกลุ่มตัวอย่างพนักงานอุตสาหกรรมในจังหวัดนครราชสีมา

**Study of Workers Ability to Quantify the Lifting Forces
for Injuries Prevention:**

Case of Industrial Workers in Nakhon Ratchasima Province

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้คือ 1) เพื่อประเมินความสามารถของกลุ่มตัวอย่างในการประมาณค่าแรงยกที่ตนเองใช้ในการปฏิบัติงานและนำผลที่ได้ไปใช้ในการหาวิธีป้องกันอันตรายอันเนื่องมาจากการทำงานหนัก 2) เพื่อศึกษาค่าภาระงานของกล้ามเนื้อตามบริเวณร่างกายในขณะออกแรงยกในท่าต่างๆและบ่งชี้ท่าทางที่ไม่เหมาะสมและอาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้ปฏิบัติงานได้ และ 3) เพื่อสร้างโปรไฟล์ของค่าความสามารถในการออกแรงยกในบริเวณปฏิบัติงานของกลุ่มตัวอย่าง พนักงานโรงงานอุตสาหกรรมในจังหวัดนครราชสีมา งานวิจัยนี้ได้ดำเนินการทดลอง เพื่อเก็บข้อมูล ดังนี้คือ 1) สัดส่วนร่างกายของผู้ถูกทดสอบ โดยใช้เครื่องชั่งน้ำหนักและเครื่องวัดสัดส่วนร่างกาย 2) ความสามารถในการออกแรงยกและภาระงานของกล้ามเนื้อในขณะออกแรง โดยใช้เครื่องมือวัดแรงสถิตย์และเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โรตัมย์โอแกรม และ 3) ความสามารถในการประมาณค่าแรงยก โดยใช้กล้องทึบและถุงน้ำหนัก

ผู้ถูกทดสอบที่เข้าร่วมในงานวิจัยครั้งนี้มีจำนวน 52 คน เป็นเพศชายทั้งหมด การเก็บข้อมูลความสามารถในการออกแรงนั้นกระทำที่ระดับความสูง 5 ระดับดังนี้คือ ระดับพื้น เ่า ขอนี้ว สอก และไหล่ โดยใช้หน่วยวัดแรงเป็นนิวตัน ส่วนการเก็บข้อมูลภาระงานของกล้ามเนื้อในขณะออกแรงยกนั้นเป็นการวัดภาระงานของกล้ามเนื้อโดยมีค่าภาระงานของกล้ามเนื้อมีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ของการออกแรงสูงสุด การเก็บข้อมูลความสามารถในการประมาณค่าแรงยกที่ได้โดยให้ผู้ถูกทดสอบยกกล้องทึบที่บรรจุถุงน้ำหนักที่ความสูงทั้ง 5 ระดับ คือ พื้น เ่า ขอนี้ว สอก และไหล่ ค่าน้ำหนักที่ผู้ถูกทดสอบประมาณภายหลังจากยกมีหน่วยเป็นกิโลกรัม หลังจากนั้นนำข้อมูลความสามารถในการออกแรงยกและภาระงานของกล้ามเนื้อ ไปวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยมีปัจจัย 3 ปัจจัยคือ ความสูงของจุดที่ออกแรง ระยะทางของจุดที่ออกแรง และมุมในแนวราบของแขน ส่วนค่าของน้ำหนักที่ผู้ถูกทดสอบได้ระบุภายหลังจากการยกกล้องน้ำหนักนั้นนำไปเปรียบเทียบกับค่าน้ำหนักที่แท้จริงโดยการทำการทดสอบแบบที (t-test)

ผลที่ได้จากการทดลองพบว่า ผู้ถูกทดสอบสามารถออกแรงได้สูงสุดถึง 498.49 นิวตัน ที่ความสูงระดับขอนี้วในระยะเหยียดแขน โดยแขนทำมุม 0 องศาในแนวราบ การออกแรงที่ระดับขอนี้วทำให้ค่าความสามารถในการออกแรงยกมีค่าสูงสุด ส่วนการออกแรงที่ระดับเข่านั้นทำให้ค่าความสามารถในการออกแรงน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแรงยกที่วัดได้จากการออกแรงเมื่อแขนทำมุมต่าง ๆ พบว่าเมื่อแขนทำมุม 0 องศา ทำให้ค่าเฉลี่ยของแรงยกมีค่าสูงสุด แต่เมื่อมุมของแขนมีค่าเพิ่มขึ้นกลับทำให้ค่าความสามารถในการออกแรงยกลดลง นอกจากนี้ยังพบว่า ความสูงระยะทาง และมุมมีผลต่อค่าความสามารถในการออกแรงยก ค่าภาระงานของกล้ามเนื้ออิเรคเตอร์

สไปนีข้างซ้ายและขวา และค่าภาระงานของกล้ามเนื้อทราพีเซียสข้างขวาอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนค่าภาระงานของกล้ามเนื้อทราพีเซียสข้างซ้ายนั้นพบว่าความสูงและระยะทางเป็นปัจจัยที่มีนัยสำคัญยิ่ง

ค่าน้ำหนักที่ผู้ถูกทดสอบระบุนั้นแตกต่างจากค่าน้ำหนักจริง โดยค่าน้ำหนักที่ผู้ถูกทดสอบระบุนี้นั้นมีค่ามากกว่าน้ำหนักจริงไม่ถึง 1 กิโลกรัม ที่ระดับพื้น เข่า ข้อนิ้ว และศอก ส่วนที่ความสูงระดับไหล่ นั้นค่าน้ำหนักที่ผู้ถูกทดสอบระบุนั้นมากกว่าค่าน้ำหนักจริงอยู่เพียงเล็กน้อย (0.04 กิโลกรัม) การออกแรงยกสูงสุดที่ระดับเข่าในระยะเหยียดแขน โดยให้แขนทำมุม 0 องศา นั้นทำให้ภาระงานโดยเฉลี่ยของกล้ามเนื้อเอเรคเตอร์สไปนีข้างซ้ายและขวาและกล้ามเนื้อทราพีเซียสข้างซ้ายและขวามีค่าสูงสุด (สูงกว่า 70%MVC) ดังนั้นการออกแรงในท่าทางดังกล่าวจะต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษ เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นในขณะที่ปฏิบัติงาน

Abstract

The objectives of this study were: 1) to evaluate the ability of workers to quantify the lifting weights by means of self-reported, 2) to study muscle activities during lift strength exertions, and 3) to determine lift strength profiles in workspace. Body dimensions of experimental subjects were measured by anthropometer. Lift strengths were recorded using the static strength measurement system (Jackson System) and muscle activities during lift strength exertions were measured by the surface electromyogram (MEGA 2000). The ability of workers to quantify the lifting weights was determined by a box with a cover and a variety of known weights.

Fifty two male industrial workers participated in this study. To determine lift strength profiles and muscle activities during lifting force exertion, the subjects were asked to use both hands to exert lift strengths at 30 locations in workspace. These locations were combinations of 5 heights of exertion (floor, knee, knuckle, elbow, and shoulder), 2 horizontal reaches (full reach and half reach), and 3 horizontal angles of the arm (0, 45, and 90 degrees). The lift strengths were measured in Newton (N) and the muscle activities were measured in percentage of maximum voluntary contraction (%MVC). Then, the analysis of variance was performed to determine factors affecting the lifting strengths and the muscle activities. The workers were asked to quantify the lifting weights in kilogram (kg.) at 5 levels (floor, knee, knuckle, elbow, and shoulder). The differences between the estimated weights and the true weight were computed.

The results showed that the greatest lift strength was 498.49 N, which was recorded in full reach at knuckle height and 0 degree horizontal angle. Where as the greatest lift strength was found at knuckle height, the minimum lift strength was found at knee height. Among different horizontal angles, lift strength at 0 degree horizontal angle was greatest. Height, reach, and horizontal angle had significant effects on lift strength, muscle activities in left and right erectors, and right trapezius. However, height and distance had highly significant effects on muscle activity in trapezius.

The estimated weight and the true weight were significantly different. However, the estimated weight was less than 1 kg greater than the true weight. Lift strength exertion in full reach at knee height and 0 degree horizontal angle resulted in greater than 70% MVC of all four muscles. Thus, lift force exertion in this posture must be avoided to prevent injuries.