



ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อค่าภาระงานของกล้ามเนื้อหลัง

ในขณะปฏิบัติงานยก

Factors Affecting Back Muscles Workload During Lifting

นภสร อินศิริ (Naphasorn Insiri) * ศศ.ดร.พรศิริ จงกล (Asst.Prof.Pornsiri Jongkol) **

* บัณฑิตศึกษา สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

** อาจารย์ที่ปรึกษา สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลกระทบต่อค่าภาระงานของกล้ามเนื้อหลังในขณะปฏิบัติงานยกและเพื่อหาแนวทางในการลดภาระงานของกล้ามเนื้อหลังในขณะปฏิบัติงานยก โดยใช้เครื่องอิเล็กโตรไมโอแกรมวัดค่าภาระงานของกล้ามเนื้อเอเรกเตอร์สไปน์ด้านขวาและด้านซ้ายและกล้ามเนื้อทราพีเซียสด้านขวาและด้านซ้ายในขณะที่ถูกทดสอบท่าการยกน้ำหนัก ซึ่งปัจจัยที่ทดสอบมีดังนี้คือ น้ำหนักที่ยก ระดับในการออกแรง การป้องกันตนเอง และเพศ ผลปรากฏว่าทั้ง 4 ปัจจัยมีผลต่อค่าภาระงานของกล้ามเนื้อเอเรกเตอร์สไปน์ด้านขวาและด้านซ้าย และปัจจัยที่มีผลต่อค่าภาระงานของกล้ามเนื้อทราพีเซียสด้านขวาและด้านซ้ายได้แก่ น้ำหนักที่ยก ระดับในการออกแรง และเพศ ผลที่ได้นี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบการทำงานของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมได้ เช่น ในการยกของนั้นไม่ควรให้พนักงานยกของที่มีน้ำหนักมาก แต่ควรให้พนักงานยกทีละน้อยโดยให้จำนวนครั้งของการยกถี่ขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ภาระงานของกล้ามเนื้อหลังน้อยลง

คำสำคัญ : อิเล็กโตรไมโอแกรม งานยก กล้ามเนื้อหลัง

Abstract

The objectives of this study are to investigate the effects of weight, lifting height, protective equipment and gender on the activities in back muscle, and to reduce these activities during performing lifting tasks. Muscle activities in left and right erector spinae and trapezius were recorded by electromyogram (EMG) while the subject lifted the weight. The independent variables were weight, lifting height, protective equipment and gender. The result showed that weight, lifting height, protective equipment and gender had significant effects on activities in left and right erector spinae and weight, lifting height and gender had significant effects on activities in left and right trapezius. The result from this study can be used to design industrial tasks. For example, instead of lifting big weights, the workers should lift small weights frequently. This helps to reduce the workload of back muscles.

Keywords: electromyogram, lifting, back muscle

บทนำ

ปัญหาที่พบบ่อยของแรงงานในโรงงานอุตสาหกรรมและผู้ใช้แรงงานทั่วไป คือ การบาดเจ็บที่หลัง เนื่องจากมีการยกอุปกรณ์ที่หนักเกินกำลัง และท่าทางในการยกนั้นไม่ถูกต้อง จึงเกิดปัญหาทำให้มีอาการปวดหลัง ทำให้เกิดการพัก หยุดงาน ก่อให้เกิดการสูญเสียรายได้ เสียค่ารักษาพยาบาล จนในบางรายอาจถึงขั้นพิการและเสียชีวิตในที่สุด

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าจำนวนผู้ประสบอันตรายจากการยกหรือเคลื่อนย้ายของหนักเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากจาก 6,600 ราย ในปี พ.ศ.2535 เป็น 15,406 ราย ในปี พ.ศ. 2540 และจำนวนผู้บาดเจ็บเนื่องจากท่าทางการทำงานเพิ่มขึ้นจาก 1,907 ในปี พ.ศ. 2535 เป็น 4,389 ราย ในปี พ.ศ.2540 หรือเพิ่มขึ้น 2.3 เท่า โดยประมาณภายในระยะเวลา 6 ปี

ตารางที่ 1 จำนวนผู้ประสบอันตรายเนื่องจากการทำงานของประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535-2540

ปี พ.ศ.	ลักษณะของการประสบอันตราย	
	ยกหรือเคลื่อนย้ายของหนัก	อาการเจ็บป่วยจากท่าทางการทำงาน
2535	6600	1970
2536	9796	1515
2537	11546	3473
2538	13943	7175
2539	17693	4439
2540	15406	4389

(ที่มา : สำนักงานประกันสังคม)

เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าวจึงมีการศึกษาถึงปัจจัยที่เสี่ยงต่อการทำให้เกิดการปวดหลังเพื่อป้องกันและบรรเทาอาการปวดหลังที่เกิดจากการทำงานนี้ โดยปัจจัยหนึ่งที่มีการศึกษามากอย่างต่อเนื่องคือ การใช้เข็มขัดประคองหลัง จากการศึกษาที่ผ่านมายังมีข้อขัดแย้งในเรื่องของการใช้เข็มขัดประคองหลังเพื่อป้องกันการบาดเจ็บ (Ammendolia ,Kerr and Bombardier, 2003)

จากรายงานของ NIOSH ที่ผ่านมามีงานวิจัยจำนวนมากที่พบว่าการใช้เข็มขัดประคองหลังไม่ช่วยให้อาการที่เกิดจากการยกน้อยลง นอกจากนั้นยังพบว่า เมื่อคนงานมีความเชื่อว่าการใส่เข็มขัดประคองหลังทำให้สามารถยกน้ำหนักได้มากขึ้นทำให้คนงานเหล่านั้นมีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บมากกว่าเมื่อไม่ใส่เข็มขัดประคองหลัง

Marley and Duggasani (1996) รายงานว่าการใส่เข็มขัดประคองหลังนั้นทำให้ผู้สวมใส่ เกิดความไม่สะดวกสบาย และมีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวร่างกายมากขึ้น

Chen (2003) ได้ศึกษาถึงผลของเข็มขัดและน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ โดยสรุปได้ว่าการใส่เข็มขัดประคองหลังนั้น มีผลต่อน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ แต่ขึ้นอยู่กับความแน่นของการใส่เข็มขัดและชนิดของเข็มขัดที่ใช้ด้วย



วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลกระทบต่อค่าภาระงานของกล้ามเนื้อหลังในขณะที่ปฏิบัติงานยก
2. เพื่อหาแนวทางในการลดภาระงานของ กล้ามเนื้อหลังในขณะที่ปฏิบัติงานยก

ระเบียบวิธีวิจัย

1 ผู้ถูกทดสอบ

ผู้ถูกทดสอบที่เข้าร่วมในงานวิจัยนี้มีจำนวน 40 คน เป็นเพศชาย 20 คน เพศหญิง 20 คน มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเท่ากับ 61.0 กิโลกรัม และค่าเฉลี่ยของส่วนสูงเท่ากับ 162.6 เซนติเมตร และเป็นผู้ที่ไม่เคยมีประวัติการปวดหลังมาก่อน

2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้

1. เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ ไมโครคอนโทรลเลอร์
2. แผ่นอิเล็กทรอนิกส์
3. เข็มขัด 3 ชนิด ได้แก่ เข็มขัดประคองหลังสีน้ำตาล เข็มขัดประคองหลังสีดำแบบมีสายคล้องไหล่ และเข็มขัดประคองหลังสีดำแบบไม่มีสายคล้องไหล่
4. สเกลบอกระดับในการยก

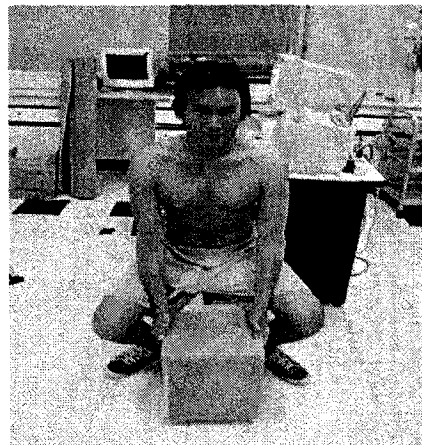
3 การเก็บข้อมูลค่าภาระงานของกล้ามเนื้อ

การยกกล่องน้ำหนักนั้นจะทำการยกทั้งหมด 48 ครั้ง ซึ่งทำทางในการยกแสดงดังรูปที่ 1 ซึ่งความแตกต่างของการยกในแต่ละครั้งมาจากปัจจัยดังนี้

ปัจจัยที่ 1 การป้องกันตนเอง มี 4 ระดับ คือ ไม่ใส่เข็มขัด ใส่เข็มขัดประคองหลังสีน้ำตาล ใส่เข็มขัดประคองหลังสีดำแบบมีสายคล้องไหล่ และใส่เข็มขัดประคองหลังสีดำแบบไม่มีสายคล้องไหล่

ปัจจัยที่ 2 น้ำหนักที่ยก มี 4 ระดับ คือ 5 กิโลกรัม 10 กิโลกรัม 15 กิโลกรัม และ 20 กิโลกรัม

ปัจจัยที่ 3 ระดับในการออกแรง มี 3 ระดับ คือ 10 เซนติเมตร 40 เซนติเมตร และ 70 เซนติเมตร โดยระดับในการออกแรงนั้นวัดจากพื้นถึงก้นกล่องน้ำหนักที่ทำการยก



รูปที่ 1 แสดงท่าทางการยก

4 การวิเคราะห์ข้อมูล

กำหนดค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลค่าภาระงานของกล้ามเนื้อและวิเคราะห์ความแปรปรวน(Analysis of Variance) ของข้อมูลค่าภาระงานของกล้ามเนื้อโดยมีรูปแบบการวิเคราะห์ความแปรปรวนเป็นแบบ Blocking in Factorial Design โดยมีผู้ถูกทดสอบเป็นบล็อก

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ระดับการทำงานของกล้ามเนื้ออิเรคเตอร์สไปนียด้านขวาและซ้ายลดลงเมื่อระดับในการออกแรงเพิ่มขึ้น และระดับการทำงานของกล้ามเนื้ออิเรคเตอร์สไปนียด้านขวาและซ้ายเพิ่มขึ้นเมื่อน้ำหนักที่ยกเพิ่มขึ้น ระดับการทำงานของกล้ามเนื้ออิเรคเตอร์สไปนียด้านขวาสูงสุด (56 % MVC) เมื่อผู้ถูกทดสอบผู้หญิงทำการยกน้ำหนัก 20 กิโลกรัม ที่ระดับ 10 เซนติเมตรและใส่เข็มขัดประคองหลังสีดำแบบไม่มีสายคล้องไหล่ ส่วนระดับการทำงานของกล้ามเนื้ออิเรคเตอร์สไปนียด้านซ้ายสูงสุด (60 % MVC) เมื่อผู้ถูกทดสอบผู้ชายทำการยกน้ำหนัก 20 กิโลกรัม ที่ระดับ 10 เซนติเมตรและใส่เข็มขัดประคองหลังสีน้ำตาล ระดับการทำงานของกล้ามเนื้ออิเรคเตอร์สไปนียด้านขวาน้อยสุด (22 % MVC) เมื่อผู้ถูกทดสอบผู้ชายทำการยกน้ำหนัก 5 กิโลกรัม ที่ระดับ 70 เซนติเมตรและใส่เข็มขัดประคองหลังสีดำแบบมีสายคล้องไหล่ ส่วนระดับการทำงานของกล้ามเนื้ออิเรคเตอร์สไปนียด้านซ้ายน้อยสุด (23 % MVC) เมื่อผู้ถูกทดสอบผู้หญิงทำการยกน้ำหนัก 5 กิโลกรัม ที่ระดับ 70 เซนติเมตรและใส่เข็มขัดประคองหลังสีดำแบบมีสายคล้องไหล่

ระดับการทำงานของกล้ามเนื้อทราพิเซียสด้านขวาและซ้ายลดลงเมื่อระดับในการออกแรงเพิ่มขึ้นจาก 10 เซนติเมตร เป็น 40 เซนติเมตร แต่เพิ่มขึ้นเมื่อระดับในการออกแรงเพิ่มขึ้นจาก 40 เซนติเมตร เป็น 70 เซนติเมตร ระดับการทำงานของกล้ามเนื้อทราพิเซียสด้านขวาและซ้ายเพิ่มขึ้นเมื่อน้ำหนักที่ยกเพิ่มขึ้น ระดับการทำงานของกล้ามเนื้อ ทราพิเซียสด้านขวาสูงสุด (51 % MVC) เมื่อผู้ถูกทดสอบผู้หญิงทำการยกน้ำหนัก 20 กิโลกรัมที่ระดับ 10 เซนติเมตรและใส่เข็มขัด ส่วนระดับการทำงานของกล้ามเนื้อ ทราพิเซียสด้านซ้ายสูงสุด (59 % MVC) เมื่อผู้ถูกทดสอบผู้หญิงทำการยกน้ำหนัก 20 กิโลกรัมที่ระดับ 10 เซนติเมตรและใส่เข็มขัดประคองหลังสีน้ำตาล ระดับการทำงานของกล้ามเนื้อ ทราพิเซียสด้านขวาน้อยสุด (7 % MVC) เมื่อผู้ถูกทดสอบผู้ชายทำการยกน้ำหนัก 5 กิโลกรัมที่ระดับ 40 เซนติเมตรและใส่เข็มขัดประคองหลังสีดำแบบไม่มีสายคล้องไหล่ ส่วนระดับการทำงานของกล้ามเนื้อ ทราพิเซียสด้านซ้ายน้อยสุด (7 % MVC) เมื่อผู้ถูกทดสอบผู้ชายทำการยกน้ำหนัก 5 กิโลกรัมที่ระดับ 40 เซนติเมตรและใส่เข็มขัดประคองหลังสีดำแบบไม่มีสายคล้องไหล่

เพศ ผู้ถูกทดสอบ น้ำหนักที่ยก การป้องกันตนเอง และระดับในการออกแรงมีผลต่อค่าระดับการทำงานของกล้ามเนื้ออิเรคเตอร์สไปนียด้านขวาและซ้ายอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง อันตรกิริยาระหว่างน้ำหนักที่ยกและระดับในการออกแรง และอันตรกิริยาระหว่างการป้องกันตนเองและระดับในการออกแรงนั้นมีผลต่อค่าระดับการทำงานของกล้ามเนื้ออิเรคเตอร์สไปนียด้านขวาและซ้ายอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และอันตรกิริยาระหว่างเพศและระดับในการออกแรงนั้นมีผลต่อค่าระดับการทำงานของกล้ามเนื้ออิเรคเตอร์สไปนียด้านซ้ายอย่างมีนัยสำคัญ

เพศ ผู้ถูกทดสอบ น้ำหนักที่ยก ระดับในการออกแรง อันตรกิริยาระหว่างเพศและน้ำหนักที่ยก อันตรกิริยาระหว่างเพศและระดับในการออกแรง และอันตรกิริยาระหว่างน้ำหนักที่ยกและระดับในการออกแรงนั้นมีผลต่อค่าระดับการทำงานของกล้ามเนื้อทราพิเซียสด้านขวาและซ้ายอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง



ผลจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับการทำงานของกล้ามเนื้ออิเรคเตอร์สไปนียด้านขวาและด้านซ้ายเมื่อใส่เข็มขัดชนิดต่างๆโดยวิธีทูลีย์ พบว่าระดับการทำงานของกล้ามเนื้ออิเรคเตอร์สไปนียด้านซ้ายเมื่อไม่ใส่เข็มขัดไม่แตกต่างกับใส่เข็มขัดประคองหลังสีน้ำตาล แต่ระดับการทำงานของกล้ามเนื้ออิเรคเตอร์สไปนียด้านขวาเมื่อไม่ใส่เข็มขัดมีค่าแบบมีสายคล้องไหล่และไม่มีสายคล้องไหล่แตกต่างกับเมื่อทำการยกโดยไม่ใส่เข็มขัด โดยใส่เข็มขัดสีน้ำตาลแบบมีสายคล้องไหล่และไม่มีสายคล้องไหล่ระดับการทำงานของกล้ามเนื้ออิเรคเตอร์สไปนียด้านขวาจะลดลง เนื่องจากเข็มขัดประคองหลังสีน้ำตาลมีความยืดหยุ่นน้อย และมีขนาดเล็ก ทำให้ไม่กระชับกับลำตัวผู้ถูกทดสอบ

ผลของน้ำหนักที่มีต่อกล้ามเนื้อทั้ง 4 ชุดแสดงให้เห็นว่า เมื่อน้ำหนักลดลง การทำงานของกล้ามเนื้อก็จะลดลงทำให้กล้ามเนื้อสามารถกลับไปสู่สภาพปกติได้เร็วขึ้นจึงสามารถยกได้บ่อยขึ้นกว่าการยกน้ำหนักครั้งละมากๆ

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้คือ 1) เพื่อศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลกระทบต่อค่าภาระงานของกล้ามเนื้อหลังในขณะปฏิบัติงานยก และ 2) เพื่อหาแนวทางในการลดภาระงานของกล้ามเนื้อหลังในขณะปฏิบัติงานยก ผลที่ได้คือเพศ ผู้ถูกทดสอบ น้ำหนักที่ยก การป้องกันตนเอง และระดับในการออกแรงมีผลต่อค่าระดับการทำงานของกล้ามเนื้ออิเรคเตอร์สไปนียด้านขวาและซ้าย และเพศ ผู้ถูกทดสอบ น้ำหนักที่ยก ระดับในการออกแรง อันตรกิริยาระหว่างเพศและน้ำหนักที่ยกมีผลต่อค่าระดับการทำงานของกล้ามเนื้อทราพีเซียสด้านขวาและซ้ายอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ซึ่งผลที่ได้นี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบการทำงานของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมได้ เช่น ในการยกของนั้นไม่ควรให้พนักงานยกของที่มีน้ำหนักมาก แต่ควรให้พนักงานยกที่ละน้อยโดยให้จำนวนครั้งของการยกถี่ขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ภาระงานของกล้ามเนื้อหลังน้อยลง หรือควรให้พนักงานใส่เข็มขัดประคองหลังแบบที่มีความยืดหยุ่นสูง เมื่อจำเป็นต้องทำการยกของที่มีน้ำหนักมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ในงานวิจัยครั้งต่อไปควรทำการวัดค่าภาระงานของกล้ามเนื้อแขนและกล้ามเนื้อขาด้วย เพื่อที่จะได้ทราบอย่างแน่ชัดว่า การลดลงหรือเพิ่มขึ้นของค่าภาระงานของกล้ามเนื้อหลังนั้น เป็นผลมาจากการใช้กล้ามเนื้อส่วนใดในการออกแรงยก
2. การวิจัยครั้งนี้มีเงินทุนและเวลาค่อนข้างจำกัด จึงทำให้เก็บข้อมูลผู้ถูกทดสอบได้น้อยคน ในการวิจัยครั้งต่อไปควรเพิ่มจำนวนผู้ถูกทดสอบให้มากขึ้น
3. การศึกษาครั้งต่อไป ในกรณีผู้ชายควรทำการศึกษาโดยให้ออกแรงยกน้ำหนักที่มากกว่านี้ เนื่องจากในโรงงานอุตสาหกรรมนั้นพนักงานผู้ชายส่วนใหญ่ต้องทำการยกของที่มีน้ำหนักมากกว่า 20 กิโลกรัม

เอกสารอ้างอิง

- สสิธร เทพระการพร. (2542). โรคปวดหลังจากการทำงาน. สถานการณ์ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม ปีที่ 4 (3).
- Ammendolia, C., Kerr, M. S. and Bombardier, C. (2003). Back Belt Use for Prevention of Occupational Low Back Pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 28 (2).
- Ayoub, M. M. and Mital, A. (1989). *Manual Materials Handlings*, New York: Taylor Francis
- Bobick, T. G., et al. (2001). Physiological Effects of Back belt Wearing During Asymmetric lifting. *Applied Ergonomics* 32. 541-547.
- Chen, Y. L. (2003). The Effect of the Tightness of Abdominal Belts on the Determination of Maximal Acceptable Weight of Lift. *International Journal of Industrial Ergonomics* 31. 111-117.
- Chiou, W. K., et al. (2000). The Functional Evaluation of Back Belt Rehabilitation for Low Back Pain Patient. *International Journal of Industrial Ergonomics* 26. 615-623.
- Lee, Y. H., Chen, C. Y. (2000). Belt Effects on Lumbar Sagittal Angles. *Clinical Biomechanics* 15. 79-82.
- Marley, R. J. and Duggasani, A. R. (1996). Effects of Industrial Back Supports on Physiological Demand Lifting Style and Perceived Exertion. *International Journal of Industrial Ergonomics* 17. 445-453.
- Montgomery, D. C. (1997) *Design and Analysis of Experiments*, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- National Institute for Occupational Safety and Health. (1994). *Back Belt: Do They Prevent Injury?* Centers for Disease Control and Prevention, US Health and Human Services.
- National Institute for Occupational Safety and Health. (1994). *No Evidence That Back Belts Reduce Injury Seen in Landmark Study of Retail Users.* Centers for Disease Control and Prevention, US Health and Human Services.
- National Institute for Occupational Safety and Health. (1994). *Workplace Use of Back Belts.* Centers for Disease Control and Prevention, US Health and Human Services.