



ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและขาแบบไอโซโคเนติกกับน้ำหนักมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการยกในชายไทย ประเมินโดยวิธีไซโคฟิสิกส์

Relationship between Back and Leg Isokinetic Strength with Maximum Acceptable Weight of Lift in Thai Males; Psychophysical Method

นุคอรี ปุตตะ

นักศึกษาลัทธิวิเทศวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (กายภาพบำบัด) คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณะ ชลายนเดชะ Ph.D.

สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล

รองศาสตราจารย์ชนัดดา อาคมานนท์ M.A.

สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาแบบไอโซโคเนติกต่อน้ำหนักมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการยก (MAWOL) และเปรียบเทียบค่า MAWOL ระหว่างกลุ่มคนที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังมากกว่ากล้ามเนื้อขา (BSTL) และกลุ่มคนที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากกว่ากล้ามเนื้อหลัง (LSTB) ในชายไทยสุขภาพดีอายุระหว่าง 18-30 ปี จำนวน 35 คน วิธีการศึกษา วัดค่าความแข็งแรงสูงสุด (peak torque) ของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาแบบไอโซโคเนติกด้วยเครื่อง BIODEX® และประเมินน้ำหนักมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการยกโดยวิธีไซโคฟิสิกส์ ผลการศึกษา พบความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังต่อกล้ามเนื้อขา ($r = 0.486$, $p < 0.05$) แต่ไม่

พบความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังต่อ MAWOL และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อ MAWOL ($p > 0.05$) น้ำหนักมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการยกของกลุ่ม LSTB มีค่ามากกว่ากลุ่ม BSTL โดยทั้งสองกลุ่มมี MAWOL ที่ไม่แตกต่างกัน สรุปผลการศึกษา ผู้ที่มีความแข็งแรงของหลังมาก มีแนวโน้มที่ความแข็งแรงของขามากตามไปด้วย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาไม่สัมพันธ์ต่อ MAWOL ผู้ที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังหรือขามาก ไม่จำเป็นต้องยกน้ำหนักได้มากเมื่อประเมินด้วยวิธีไซโคฟิสิกส์

คำสำคัญ : น้ำหนักมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการยก/ไซโคฟิสิกส์/ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ/การยกของ/ไอโซโคเนติก

Abstract

The aim of this study was to determine the relationship between isokinetic strength of back and leg muscle with maximum acceptable weight of lift (MAWOL) and comparison between strength of back stronger than leg (BSTL) group and leg stronger than back (LSTB) group in thirty-five healthy Thai males age range between 18-30 years. Method : Isokinetic strength of back and leg muscle were determined by BIODEX[®] isokinetic dynamometer. MAWOL were determined by Psychophysical method. Results : There was correlation between isokinetic back and leg strength ($r = 0.486$, $p < 0.05$) but no correlation between isokinetic back or leg muscle strength and MAWOL ($p > 0.05$). Conclusion : Individuals with high back strength tended to have high strength of leg muscle. Individual with high back and leg strength do not necessarily lift heavy load when the maximum load was determined by psychophysical method. Others factors may affect maximum acceptable weight than back and leg strength

Keywords : Maximum acceptable weight of lift/Psychophysics/Strength/Lifting/Isokinetic

1. บทนำ

ในทางกายศาสตร์ (Ergonomics) และความปลอดภัยในการทำงานในปัจจุบันแม้ว่าจะมีความก้าวหน้าในการพัฒนาอุปกรณ์ช่วยในการยกย้ายสิ่งของ แต่ในงานหลายประเภทยังคงต้องใช้ร่างกายในการยกย้ายสิ่งของ การออกแรงที่มากเกินไปในขณะยกของนั้นเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บของร่างกาย ซึ่งที่พบบ่อยคือ อาการปวดหลังส่วนล่าง (Ozguler, Leclerc, Landre, Pietri-Taleb, & Niedhammer, 2000) มีรายงานพบว่า ผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนใหญ่มักมีประวัติการยกของหนักมาก่อน (Cunningham, Flynn, & Blake, 2006) จากรายงานของประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า มีการบาดเจ็บเกิดขึ้นมากกว่าสองแสนรายจากการออกแรงการยกของหนักมากเกินไป และเป็นสาเหตุของการหยุดงานถึงร้อยละ 25 ในจำนวนดังกล่าวร้อยละ 62 มีสาเหตุมาจากการยกของที่หนักมาก

เกินกำลัง และการยกด้วยท่าทางที่ผิด (Bureau of Labor Statistics, 2002) และในแต่ละปี มีบุคคลที่บาดเจ็บจากการทำงานที่มีสาเหตุมาจากการท่าทางการทำงานและการยกของหนัก มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทุกปี โดยในปี พ.ศ. 2555 มีมากถึง 5,499 ราย (สำนักงานประกันสังคม, 2555)

งานยกย้ายสิ่งของด้วยร่างกาย เป็นงานที่ต้องใช้ความสามารถของแต่ละบุคคล ดังนั้นตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการทำงาน และการตรวจสอบผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการทำงานนั้นจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ สองปัจจัยหลักที่พบว่ามีอิทธิพลต่องานยกย้ายสิ่งของนั้นคือ ปัจจัยของงาน เช่น ลักษณะงาน สถานที่ทำงาน ความถี่ ความหนักของงาน และปัจจัยส่วนบุคคล เช่น เพศ อายุ ความแข็งแรงของร่างกาย ประสิทธิภาพการทำงาน เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันก็ยังคงมีการศึกษาถึงสองปัจจัยข้างต้นว่ามีอิทธิพลต่อความสามารถในการยกย้ายสิ่งของอย่างไร ด้านปัจจัยของงานพบว่า ความสามารถในการยกและกลยู่ที่แต่ละคนเลือกใช้ในการยกนั้นมีความหลากหลายมาก การยกแต่ละแบบก็จะเป็นตัวกำหนดแรงที่เกิดขึ้นต่อร่างกายและข้อต่อแตกต่างกันไป ซึ่งส่งผลให้น้ำหนักของงานที่ยกได้แตกต่างกันไปด้วย มีบางการศึกษาพบว่า ความหนักของงานนั้นไม่มีผลต่อความสามารถในการยกของ (Burgess-Limerick, R., & Abernethy, B. (2003) แต่ในทางตรงข้ามกลับมีรายงานว่า ความหนักของงานนั้นมีอิทธิพลอย่างมากต่อความสามารถของการยกที่ต่างกัน เมื่อน้ำหนักของงานที่ยกมากขึ้นทำให้มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงความเร็วเชิงมุมบริเวณข้อเข่า ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงท่าทางที่ยกไปตามน้ำหนักที่ยกได้แตกต่างกัน (Davis, Splittstoesser, & Marras, 2003)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นตัวแปรทางความสามารถของร่างกายที่สำคัญ ซึ่งทั้งความแข็งแรง ความทนทาน ความยืดหยุ่น ล้วนมีผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานยกย้ายสิ่งของ มีการศึกษาที่พบว่าความแข็งแรงแบบไอโซไคเนติกสัมพันธ์กับประสิทธิภาพการยกของในเพศชาย และพบว่าคนที่มีความสมรรถภาพร่างกายที่มากกว่าจะมีโอกาสเกิดการบาดเจ็บของหลังน้อยกว่า (Cady, Bischoff, O'Connell, Thomas, & Allan, 1979) เนื่องจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะเป็นตัวคอยสร้างแรงที่ทำให้เกิดโมเมนต์ในการเคลื่อนไหว แต่หากเมื่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออ่อนแรงลงหรือเกิดการล้า ผู้ยกนั้นก็มีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนวิธีการในการยกทำให้มีโอกาสเกิดการบาดเจ็บมากขึ้น (Zhang, & Buhr,



2002) อีกทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีความสัมพันธ์กับการทำงานประสานกันของระบบประสาทในขณะยกของที่ช่วยคงความสมดุลและทำให้มีความมั่นคงมากขึ้น แต่ในทางตรงกันข้ามกลับพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่มากเกินไปนั้นจะไปจำกัดความสามารถในการยกของ (Dancewicz, Krebs, & McGibbon, 2003) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อยังเป็นปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวกับการบาดเจ็บโดยตรง คนที่มีความแข็งแรงน้อยกว่ามีโอกาสเกิดการบาดเจ็บของหลังมากกว่าถึง 3 เท่า จึงส่งผลต่อความสามารถในการยกของ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ลดลงในผู้สูงอายุยิ่งสัมพันธ์กับการบาดเจ็บมากยิ่งขึ้น (Jackson, & Sekula, 1993) อย่างไรก็ตามยังไม่มีข้อสรุปที่แน่ชัดว่าปัจจัยใดที่ส่งผลต่อความสามารถในการยกของมากกว่ากัน ที่ผ่านมามีการศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต่อน้ำหนักมากที่สุดที่ยกได้ใน 1 ครั้ง (1 RM) ในนักกีฬา ยกน้ำหนัก (Stone, Sands, Pierce, Carlock, Cardinale, & Newton, 2005) แต่การหาน้ำหนักมากที่สุดที่ยกได้ใน 1 ครั้งในบุคคลทั่วไปนั้น อาจไม่เหมาะสมและอาจเกิดอันตรายต่อร่างกายได้ ในทางกายศาสตร์จึงมีวิธีการหาน้ำหนักมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการยก (Maximum acceptable weight of lift; MAWOL) โดยวิธีไฮโคพิลิกต์ ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นโดย Snook และ Irvine ในปี 1967 เป็นวิธีที่มีความเที่ยง และปลอดภัยวิธีหนึ่ง (Ayoub, & Dempsey, 1990) เป็นการประเมินการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นทางกายภาพโดยพิจารณาตามความรู้สึกนึกคิดที่ผนึกรวมเอาทั้งการประเมินความเค้นทางชีวกลศาสตร์ สรีรวิทยา และจิตวิทยาเข้าด้วยกัน หาน้ำหนักมากที่สุดที่ยกได้เสมือนเวลาทำงานจริง โดยไม่เกินกำลัง ไม่เกิดความเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้า หอบเหนื่อย หรือหมดแรง การศึกษาที่ผ่านมาได้มีเพียงการรายงานเฉพาะน้ำหนักมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการยกในท่าทางการยกแบบต่างๆ (Kluay-On, 2009) และที่ระดับความสูงของงานยกที่ต่างกัน (Peeradajmontree, 2002) และพบว่าความแตกต่างของสัดส่วนของร่างกาย เชื้อชาติเพศความถี่ในการยกมีผลต่อ MAWOL ที่ได้แตกต่างกันออกไป (Vincent, 2003) แต่ยังมีการศึกษาไม่มากนัก โดยเฉพาะในประเทศไทยที่มีความแตกต่างทางเชื้อชาติ สัดส่วนร่างกายจากการศึกษาของชาวตะวันตก อีกทั้งการศึกษาความสัมพันธ์ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต่อ MAWOL นั้นยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อน จึงเป็นที่มาของการศึกษา การศึกษาในครั้งนี้ซึ่งมุ่งเน้นศึกษาความสัมพันธ์

ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาแบบไฮโคพิลิกต์ต่อน้ำหนักมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการยกโดยวิธีไฮโคพิลิกต์ในชายไทย การทราบถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจจะส่งผลต่อความสามารถในการยกย้ายสิ่งของ จะสามารถช่วยหาทางป้องกันและลดการบาดเจ็บที่อาจจะเกิดขึ้นจากการทำงานยกของได้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาแบบไฮโคพิลิกต์ต่อน้ำหนักมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการยก

2.2 เปรียบเทียบน้ำหนักมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการยกกระหว่างกลุ่มคนที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังมากกว่ากล้ามเนื้อขา กับกลุ่มคนที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากกว่ากล้ามเนื้อหลัง

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 กลุ่มตัวอย่าง

เป็นอาสาสมัครที่มีสุขภาพดี เพศชาย อายุระหว่าง 18-30 ปี จำนวน 35 คน อาสาสมัครทุกคนไม่มีการบาดเจ็บของระบบโครงร่างกล้ามเนื้อที่ส่งผลต่อความสามารถในการยกของ เช่น ปวดหลัง ปวดขา ปวดกล้ามเนื้อและข้อต่อต่าง ๆ อย่างน้อย 6 เดือนก่อนเข้าร่วมการศึกษา และไม่เคยมีประสบการณ์ในการทำงานเกี่ยวกับการยกย้ายสิ่งของเป็นประจำมาก่อนอย่างน้อย 1 ปี ก่อนการเข้าร่วมการศึกษา และได้ลงลายมือชื่อในแบบยินยอมเข้าร่วมการศึกษาศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมจากคณะกรรมการรับรองจริยธรรมวิจัย มหาวิทยาลัยมหิดล

3.2 เครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา คือ เครื่อง BIODEX[®] Isokinetic dynamometer วัดค่าทอร์กสูงสุด (Peak torque) ที่กล้ามเนื้อสามารถออกแรงต้านกับเครื่องได้ มีหน่วยเป็นนิวตัน-เมตร (Nm) และเครื่องมือที่ใช้ประเมินน้ำหนักมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการยกคือ สถานั่งงานยกโดยวิธีไฮโคพิลิกต์ ซึ่งมีชั้นวางที่ปรับระดับความสูงได้ กล่องไม้ ลูกตุ้มเหล็กขนาดน้ำหนักต่าง ๆ ใช้ระบรอกและเชือกช่วยในการยกลงวาง (ดังภาพที่ 1)

3.3 ขั้นตอนการวิจัย

ผู้วิจัยอธิบายขั้นตอน รายละเอียดต่างๆ ในการเข้าร่วมทำวิจัย อาสาสมัครจะถูกสัมภาษณ์ประวัติและให้ตอบแบบสอบถามข้อมูลเบื้องต้น วัดค่าสัดส่วนร่างกายต่างๆ และลงลายมือชื่อในแบบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย หากผ่านตามเกณฑ์การคัดเลือก ผู้วิจัยจะให้อาสาสมัครทำการยืดกล้ามเนื้อ



ภาพที่ 1 เครื่อง BIODEX[®] isokinetic dynamometer (ซ้าย) และสถานีนายกโดยวิธีไซโคฟิสิกส์ (ขวา)

ครั้งที่ 1

การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยเครื่อง BIODEX[®]

ผู้วิจัยจะทำการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง (Back extensor muscle) และตามด้วยกล้ามเนื้อขา (Knee extensor muscle) ทั้งสองข้าง (เริ่มทดสอบขาข้างที่ถนัดก่อนแล้วตามด้วยขาข้างที่ไม่ถนัด) โดยให้อาสาสมัครออกแรงต้านกับเครื่องอย่างรวดเร็วและแรงที่สุดที่สามารถทำได้ ทดสอบ 3 ครั้ง พักระหว่างครั้ง 90 วินาที ที่ความเร็ว 60 องศาต่อวินาที และพัก 3 นาที ก่อนทำการทดสอบกล้ามเนื้อมัดต่อไป เมื่อสิ้นสุดขั้นตอนการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแล้ว ผู้วิจัยจะให้อาสาสมัครพักกล้ามเนื้อเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 7 วัน เพื่อลดผลของอาการปวดกล้ามเนื้อ (Delay onset muscle soreness; DOMS) แล้วจึงนัดหมายให้อาสาสมัครมาเข้ารับการทดสอบในครั้งที่ 2

ครั้งที่ 2

การประเมิน MAWOL โดยวิธีไซโคฟิสิกส์

ผู้วิจัยอธิบายขั้นตอนในการยก คือ ให้อาสาสมัครยกกล่องในท่าทางอิสระตามที่ถนัด และให้ประเมินน้ำหนักของกล่องโดยใช้ความรู้สึกหาคำน้ำหนักมากที่สุดที่สามารถยกได้โดยไม่เกินกำลัง ไม่เกิดอาการเมื่อยล้า หอบเหนื่อยหรือหมดแรงทั้งในขณะยกและภายหลังจากการยกเสร็จสิ้นไปแล้ว โดยยก

ตามท่าที่กำหนดและอบอุ่นร่างกายโดยการปั่นจักรยาน เป็นเวลา 5 นาที การวิจัยแบ่งเป็น 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และครั้งที่ 2 ประเมิน MAWOL โดยวิธีไซโคฟิสิกส์ ตามขั้นตอนและวิธีการของ Snook (Snook and Irvine, 1967)

กล่องจากระดับพื้นขึ้นวางบนชั้นที่ได้กำหนดระดับความสูงไว้ให้ยกกล่องตามจังหวะเมื่อได้ยินสัญญาณเสียงที่กำหนดความถี่ไว้ คือ 1 ครั้งต่อนาที ถ้ารู้สึกว่าย่างไม่ใช้น้ำหนักมากที่สุดที่สามารถยกได้ สามารถเพิ่มหรือลดน้ำหนักลูกตุ้มเหล็กในกล่องได้ตลอดระยะเวลาที่ประเมิน 20 นาที โดยผู้วิจัยจะให้ยกกล่อง 2 ครั้ง ครั้งละ 20 นาที ครั้งที่ 1 เริ่มยกโดยที่มีน้ำหนักอยู่ในกล่อง 5 กิโลกรัม ใช้เวลาปรับน้ำหนัก 20 นาทีเสร็จแล้วให้ทำการพัก 5 นาที แล้วจึงยกครั้งที่ 2 เริ่มยกโดยที่มีน้ำหนักอยู่ในกล่อง 25 กิโลกรัม ใช้เวลาปรับน้ำหนัก 20 นาทีจึงเสร็จสิ้นการทดสอบ จากนั้นผู้วิจัยนำค่าที่ได้ทั้งสองครั้งมาหาค่าเฉลี่ย จึงได้ค่า MAWOL ที่ต้องการ จากนั้นทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการยกของ จึงสิ้นสุดการประเมิน MAWOL โดยวิธีไซโคฟิสิกส์

4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ค่าลักษณะพื้นฐานแสดงเป็นค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานในกรณีของข้อมูลต่อเนื่อง และแสดงเป็นร้อยละในข้อมูลชนิดแจกแจงนับ วิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการยก ด้วยวิธี Pearson's correlation coefficient (r) จากนั้นเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต่อ MAWOL ระหว่างกลุ่มที่มีความแข็งแรง



ของกล้ามเนื้อหลังมากกว่ากล้ามเนื้อขา และกลุ่มที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากกว่ากล้ามเนื้อหลังต่อ MAWOL โดยวิธี unpaired *t*-test การวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดใช้การทดสอบทางสถิติแบบ two-tailed ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows version 19

5. ผลการวิจัย

ลักษณะพื้นฐานของผู้เข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้ เป็นเพศชายที่มีสุขภาพดี มีจำนวนทั้งสิ้น 35 คน มีอายุเฉลี่ย 19.43 ± 1.06 ปี น้ำหนักมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการยก (MAWOL) เฉลี่ย 13.53 ± 3.27 กิโลกรัม มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาเฉลี่ย 268.16 ± 59.18 และ 313.32 ± 61.24 นิวตัน-เมตร ตามลำดับ ดังตารางที่ 1

ส่วนตารางที่ 2 เป็นการแสดงค่าความสัมพันธ์ (*r*) ระหว่างค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและ MAWOL พบว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างค่าความ

แข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังต่อ MAWOL และค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อ MAWOL อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

เมื่อได้ค่าความแข็งแรงของอาสาสมัครทั้งหมดแล้ว ผู้วิจัยทำการแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ตามค่าความแข็งแรง คือ กลุ่มที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังมากกว่าขา (Back Stronger Than Leg; BSTL) และกลุ่มที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากกว่าหลัง (Leg Stronger Than Back; LSTB) ดังตารางที่ 3 ซึ่งได้แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่า *p*-value ของ MAWOL ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และอัตราการเต้นของหัวใจ ระหว่างกลุ่ม BSTL และกลุ่ม LSTB จากการศึกษพบว่ากลุ่ม BSTL มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังมากกว่ากลุ่ม LSTB และกลุ่ม LSTB มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากกว่ากลุ่ม BSTL อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในขณะที่ MAWOL และอัตราการเต้นของหัวใจของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสูงสุด ต่ำสุดของข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการศึกษา ($n = 35$)

	Total			
	Mean	S.D.	Minimum	Maximum
อายุ (ปี)	19.43	1.06	18	24
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	67.76	9.05	51.6	85.9
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	170.14	1.06	160	184
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร ²)	22.32	2.57	18.9	29.8
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที)	77.17	14.58	54	115
MAWOL (กิโลกรัม)	13.53	3.27	6.85	24.5
ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง (นิวตัน-เมตร)	268.16	59.18	133.6	432.1
ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (นิวตัน-เมตร)	313.32	61.24	93.6	228.1
- ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาข้างขวา	159.30	31.86	97.6	220.2
- ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาข้างซ้าย	154.01	32.08	93.6	228.1

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความสัมพันธ์ (r) ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและขา กับน้ำหนักมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการยก

	Pearson's Correlation	p-value
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง vs. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา*	0.486	0.003
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง vs. MAWOL	- 0.066	0.708
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา vs. MAWOL	0.218	0.208
n = 35		

* p-value < 0.05

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า p-value ของ MAWOL ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และอัตราการเต้นของหัวใจ ระหว่างกลุ่ม BSTL และกลุ่ม LSTB

		N	Mean (S.D.)	Maximum
MAWOL (กิโลกรัม)	กลุ่ม BSTL	11	12.65 (1.84)	0.285
	กลุ่ม LSTB	24	13.94 (3.72)	
ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง (นิวตัน-เมตร)	กลุ่ม BSTL	11	298.26 (67.54)	0.011*
	กลุ่ม LSTB	24	254.36 (50.61)	
ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (นิวตัน-เมตร)	กลุ่ม BSTL	11	275.25 (58.46)	0.04*
	กลุ่ม LSTB	24	330.77 (55.20)	
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้งต่อนาที)	กลุ่ม BSTL	11	75.75 (13.33)	0.403
	กลุ่ม LSTB	24	80.27 (17.29)	

* p-value < 0.05

6. อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

งานยกและย้ายสิ่งของด้วยร่างกาย เป็นงานที่ส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บของระบบโครงร่างกล้ามเนื้อที่เกิดจากการทำงานเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการยกของหนัก พบว่ามีความสัมพันธ์ต่อการบาดเจ็บของหลังส่วนล่างมากที่สุด การศึกษาในครั้งนี้มุ่งเน้นศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา แบบไอโซโคเนติกต่อน้ำหนักมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการยกย้ายสิ่งของในชายไทย จากผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่า คนที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อหลังมากกว่า ไม่มีความสัมพันธ์กับน้ำหนัก MAWOL ที่ยกได้ แต่พบว่าคนที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังมากก็มีแนวโน้มที่จะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากตามไป

ด้วย ซึ่งตรงข้ามกับการศึกษาของ Bartlett และคณะที่ศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในเพศชายและเพศหญิงต่อความสามารถในการยกแผ่นน้ำหนักในแต่ละครั้ง พบว่าคนที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมากกว่ามีแนวโน้มที่จะยกแผ่นน้ำหนักต่อครั้งได้มากกว่า และเพศชายจะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและมีความสามารถในการยกน้ำหนักต่อครั้งได้มากกว่าเพศหญิง (Bartlett, Li, & Zhang, 2007) และการศึกษาของ Stone และคณะพบว่า ในนักกีฬายกน้ำหนักที่มีความแข็งแรงมากกว่า มีดัชนีมวลกายและส่วนสูงมากกว่านั้นสามารถยกน้ำหนักใน 1 ครั้ง (1 RM) ได้มากกว่าทั้งในเพศชายและเพศหญิง เนื่องจากผู้ที่มีความแข็งแรงมากจะมีความกล้าที่จะยกน้ำหนักต่อครั้งมากกว่า (Stone, Sands, Pierce, Carlock, Cardinale, & Newton, 2005) แต่การศึกษาข้างต้น



ไม่ได้ใช้วิธีการประเมินน้ำหนักด้วยวิธีไฮโดรฟิลิก จึงทำให้น้ำหนักที่ได้นั้นน้อยกว่าน้ำหนักมากที่สุดที่ยกได้ใน 1 ครั้ง (1 RM) จึงไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงกับน้ำหนัก MAWOL ที่ยกได้อีกทั้งในการศึกษานี้ให้อาสาสมัครยกโดยใช้ท่าทางที่ตนเองเห็นว่าถนัดในการประเมินน้ำหนัก ซึ่งการศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต่อวิธีการยกของ Li และ Zang ปี 2009 พบว่า คนที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังมากกว่ามีแนวโน้มที่จะใช้ท่าท่าก้มหลังยก และในทางกลับกันคนที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา มากกว่าจะมีแนวโน้มที่จะใช้ท่าย่อเข้าในการยก ดังนั้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจึงเป็นส่วนที่มีความสำคัญอีกปัจจัยหนึ่งที่นำมาใช้เป็นตัวทำนายความสามารถในการยกของ (Wilmarth, & Herekar, 1991, Li, & Zhang, 2009) ซึ่งควรมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

การศึกษาในครั้งนี้พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและหลังนั้นไม่มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการยก ซึ่งผู้ที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขามากนั้นไม่จำเป็นต้องยกน้ำหนักได้มาก เมื่อประเมินโดยวิธีไฮโดรฟิลิก นอกจากปัจจัยความแข็งแรงแล้ว ปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจจะส่งผลต่อความสามารถในการยกได้ เช่น เพศ สัดส่วนร่างกาย ประสบการณ์ การให้การกระตุ้น เป็นต้น ซึ่งการศึกษาของอรพิน พบว่า ความถนัดในการยกนั้นส่งผลต่อ MAWOL ที่ยกได้ โดยยิ่งความถนัดของงานยกมากจะทำให้มี MAWOL ลดลง และระดับความสูงของงานที่ยกถึงระดับข้อนี้มือนั้นจะให้ MAWOL ได้มากที่สุด (Peeradajmontree, 2002) และการศึกษาของพิมพ์พร พบว่า ความแตกต่างของเพศ นั้นมีผลต่อ MAWOL โดยเพศชายจะยกน้ำหนักได้มากกว่าเพศหญิง แต่ท่าทางการยกที่ต่างกัน จะมี MAWOL ไม่ต่างกัน (Kluay-On, 2009) อย่างไรก็ตามความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต่อความสามารถในการยกนั้นยังคงไม่แน่ชัด เนื่องจากในขณะยกของควรพิจารณาหลายปัจจัยร่วมกันเพื่อเลือกใช้วิธีการแบบใดแบบหนึ่งในการยกของแต่ละครั้ง อีกทั้งการศึกษาของ Nicolson และ Legg ได้ทดสอบ MAWOL ในอาสาสมัคร เพศชาย พบว่า MAWOL ที่ได้โดยส่วนใหญ่มีผลแตกต่างกันตามการปรับเปลี่ยนของปัจจัยอื่นที่ไม่ใช่ปัจจัยทางสรีรวิทยา (Nicholson, & Legg, 1986) เช่น ขนาดกล่องที่ยก ความถี่ของงาน ระดับความสูงของงานยกที่แตกต่างกัน ล้วนมีอิทธิพลต่อ MAWOL ด้วยกันทั้งสิ้น (Kluay-On, 2009; Peeradajmontree, 2002)

จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าคนที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากมีแนวโน้มที่ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังมากตามไปด้วย ซึ่งตรงกับการศึกษาของ Wilmarth และคณะ ที่พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและสะโพกนั้นมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการยกของในผู้ชายสุขภาพดี (Wilmarth, & Herekar, 1991) เมื่อเราเริ่มออกแรงยกของกล้ามเนื้อรอบเข่าจะเป็นตัวช่วยพยุงร่างกายและควบคุมข้อเข่าให้มั่นคง อีกทั้งกล้ามเนื้อลำตัวและกล้ามเนื้อหลังก็จะช่วยให้เกิดการเคลื่อนไหวเหยียดลำตัวขึ้นจากพื้นได้ เป็นการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อทั้งร่างกาย อีกทั้งผู้ที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากกว่ากล้ามเนื้อหลังนั้นเมื่ออัตราการเต้นของหัวใจมากกว่า เนื่องจากความแข็งแรงมาก ร่างกายมีความต้องการทางสรีรวิทยาและพลังงานจากกล้ามเนื้อขามากกว่า เพื่อออกแรงเหยียดเข่าให้ขึ้นมาอยู่ในท่ายืน แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นจากการศึกษาไม่พบความแตกต่างระหว่างทั้งสองกลุ่ม อีกทั้งระดับความเหนื่อยและอัตราการเต้นของหัวใจในขณะยกนั้นพบว่าไม่มีความแตกต่างกันเนื่องจากการยกโดยวิธีไฮโดรฟิลิกนั้น เป็นการยกในระดับที่ปลอดภัยและไม่มีอาการเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้า (Ayoub, & Dempsey, 1990)

สรุปผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาไม่มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการยก และผู้ที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากกว่ากล้ามเนื้อหลังมีแนวโน้มที่จะยกน้ำหนักมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการยกมากกว่าผู้ที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังมากกว่ากล้ามเนื้อขา ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Wilmarth (Wilmarth, & Herekar, 1991)

7. ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการแนะนำบุคคลทั่วไปและคนที่ทำงานยกย้ายสิ่งของ ถึงความสำคัญของการเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการยกทั้งกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา ใช้เป็นแนวทางในการวางแผนคัดเลือกคนที่มีความแข็งแรงที่เหมาะสมกับงานที่ทำ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และช่วยป้องกันอันตรายที่อาจเกิดกับระบบโครงร่างกล้ามเนื้อของร่างกายได้ ในการศึกษาครั้งต่อไปควรที่จะมีการศึกษาถึงการกำหนดท่าทางการยกในแบบต่างๆ ต่อ MAWOL และการศึกษาเพิ่มเติมในกลุ่มของเพศหญิง คนทำงานที่มีอายุมากกว่า 30 ปี หรือในคนงานที่มีประสบการณ์

ในการทำงานของ เป็นต้น โดยเฉพาะในกลุ่มประชากรไทย ที่ยังมีการศึกษาวิจัยน้อยมาก ก็เป็นประเด็นที่น่าสนใจที่ควร มีการศึกษาต่อไป

8. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณสาขาวิชากายภาพบำบัด สำนัก วิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ผู้ให้ เงินทุนสนับสนุนการศึกษาวิจัย และขอขอบพระคุณคณะ กายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล ที่เอื้อเฟื้อห้องปฏิบัติการ วิจัยสมรรถภาพการทำงานของกล้ามเนื้อ ให้ใช้เครื่องมือและ ห้องวิจัยในการดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลวิจัย

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานประกันสังคม กระทรวงแรงงานและสวัสดิการ สังคม. (2555). รายงานประจำปี 2555 กองทุนเงิน ทดแทน. Retrieved Jun 8, 2012 from: <http://www.sso.go.th/wpr/uploads/uploadimages/file/AnnualReportBook2555.pdf>

Ayoub, M.M., & Dempsey, P.G. (1990). The psycho-physical approach to manual materials handling task design. *Ergonomics*. 42(1): 17-31.

Bartlett, D., Li, K., & Zhang, X. (2007). A relation between dynamic strength and manual material-handling strategy affected by knowledge of strength. *The Journal of Human Factors and Ergonomics Society*. 49: 438-446.

Bureau of Labor Statistics. (2002). Number of non fatal occupational injuries and illnesses involving days away from work by event or exposure leading to injury or illness and number of days away from work. Retrieved July 22, 2012, from: <http://www.bls.gov/iif/osh/case/ostb1337.pdf>

Burgess-Limerick, R., & Abernethy, B. (2003). Toward a quantitative definition of manual lifting postures. *Human factors*. 39: 141-148.

Cady, L.D., Bischoff, D.P., O'Connell, E.R., Thomas, P.C., & Allan J.H. (1979). Strength and fitness and subsequent back injuries in fire-fighters. *Journal of Occupational Medicine*. 21: 269-272.

Cunningham, C., Flynn, T., & Blake, C. (2006). Low back pain and occupation among Irish health service workers. *Occupational Medicine*. 56(7): 447-454.

Dancewicz, T.M., Krebs, D.E., & McGibbon, C.A. (2003). Lower limb extensor power and lifting characteristics in disable elders. *Journal of Rehabilitation Research and Development*. 40(4): 337-347.

Davis, K.G., Splittstoesser, R.E., & Marras, W.S. (2003). Kinematic contribution and synchronization of the trunk, hip and knee during free-dynamic lifting. *Occupational Ergonomics*. 3(2): 99-108.

Jackson, A.S., & Sekula, B.K. (1993). The influence of strength and gender on psychophysical lift capacity. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting September. 43: 723-727.

Kluay-On, K. (2009). Effect of lifting postures on maximum acceptable weight by Psychophysical approach [Dissertation]. Bangkok: Mahidol University.

Li, K., & Zhang, X. (2009). Can relative strength between the back and knees differentiate lifting strategy? *The Journal of Human Factors and Ergonomics Society*. 51: 785-96.

Nicholson, L.M., & Legg, S.J. (1986). A psychophysical study of the effects of load and frequency upon selection of workload in repetitive lifting. *Ergonomics*. 29: 903-911.

Ozguler, A., Leclerc, A., Landre, M., Pietri-Taleb, F., & Niedhammer, I. (2000). Individual and occupational determinants of low back pain according to various definitions of low back pain. *Journal of Epidemiology and Community Health*. 54(3): 215-220.



- Peeradajmontree, O. (2002). Maximum acceptable weight of lift in Thai male workers aged 18-30 years: Psychophysical approach [Dissertation]. Bangkok: Mahidol University.
- Snook, S.H., & Irvine, C.H. (1967). Maximum acceptable weight of lift. *American Industrial Hygiene Association Journal*. 27, 322-329.
- Stone, M.H., Sands, W.A., Pierce, K.C., Carlock, J., Cardinale, M., & Newton, R.U. (2005). Relationship of Maximum strength to weightlifting performance. *Med Sci Sports Exerc*. 37(6): 1037-43.
- Vincent, M.C. (2003). The effects of box size, frequency and extend horizontal reach on maximum acceptable weights of lifting. *International Journal of Industrial ergonomics*. 32: 115-120.
- Wilmarth, M.A., & Herekar, R. (1991). Lifting ability and leg strength. *The Journal of Orthopedic and Sport Physical Therapy*. 14(1): 24-30.
- Zhang, X., & Buhr, T. (2002). Are back and leg muscle strengths determinants of lifting motion strategy? Insight from studying the effects of simulated leg muscle weakness. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 29(3): 161-169.