

## การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและระยะทางการเดิน 6 นาที ระหว่างคนอ้วนระดับที่ 1 และคนน้ำหนักปกติเพศหญิง

สรายุธ มงคล<sup>1\*</sup>, โยธิน ตีโรสง<sup>1</sup>, จันทรา กองกิจ<sup>1</sup>, ณัฐริกา อินทร์อักษร<sup>1</sup>

Received: June 9, 2012

Revised & Accepted: November 15, 2012

### บทคัดย่อ

โรคอ้วนเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจและการเดิน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและระยะทางการเดิน 6 นาที (six-minute walk distance; 6MWD) ในคนอ้วนระดับที่ 1 และคนน้ำหนักปกติเพศหญิง อายุระหว่าง 18 - 25 ปี อาสาสมัครทั้งหมด 34 คน แบ่งตามดัชนีมวลกายออกเป็น 2 กลุ่ม คือ คนอ้วนระดับที่ 1 (ดัชนีมวลกาย = 25.0 - 29.9 กก./ม<sup>2</sup>) และคนน้ำหนักปกติ (ดัชนีมวลกาย = 18.5 - 22.9 กก./ม<sup>2</sup>) อาสาสมัครทุกคนได้รับการทดสอบแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้าและออก (Maximal inspiratory pressure; PImax และ Maximal expiratory pressure; PEmax) และทดสอบด้วยการเดิน 6 นาที ผลการวิจัยพบว่า คนอ้วนระดับที่ 1 มีค่า PImax สูงกว่าคนน้ำหนักปกติอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) ค่า PEmax ทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน และระยะทางการเดิน 6 นาที ในคนอ้วนระดับที่ 1 เดินได้ระยะทางน้อยกว่าคนน้ำหนักปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ผลการวิจัยครั้งนี้ได้แสดงให้เห็นว่าคนอ้วนระดับที่ 1 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้ามากกว่าคนน้ำหนักปกติเนื่องจากการปรับตัวของกล้ามเนื้อหายใจ และระยะทางการเดิน 6 นาที น้อยกว่าคนน้ำหนักปกติ

**คำสำคัญ:** คนอ้วนระดับที่ 1, ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ, ระยะทางที่เดินได้ภายใน 6 นาที

<sup>1</sup>สาขาวิชากายภาพบำบัด สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

\* ผู้รับผิดชอบบทความ

## The comparisons of respiratory muscle strength and six-minute walk distance between female obesity class I and normal-weight

Sarayoot Mongkol<sup>1\*</sup>, Yothin Teethaisong<sup>1</sup>, Juntira Korngkit<sup>1</sup>, Nuttarika Inaugson<sup>1</sup>

### Abstract

Obesity is an important problem that affects respiratory system and walking. The aim of this study was to compare respiratory muscle strength and six-minute walk distance (6MWD) between female obesity class I and normal-weight aged 18-25 years old. Thirty-four subjects were divided into 2 groups, obesity group (BMI = 25.0 - 29.9 kg/m<sup>2</sup>) and normal-weight (BMI = 18.5 - 22.9 kg/m<sup>2</sup>). All subjects were measured for maximal inspiratory pressure (P<sub>I</sub>max) and maximal expiratory pressure (P<sub>E</sub>max) using MicroRPM<sup>®</sup>, and 6MWD using six minute walk test. The results indicated that P<sub>I</sub>max of the obese group was significantly higher than the normal-weight group ( $P < 0.05$ ). However, P<sub>E</sub>max was not significant difference between the two groups. 6MWD in the obese group was significantly shorter than the normal-weight group ( $P < 0.05$ ). This study reveals that inspiratory muscle strength in obesity class I is higher than normal-weight. This could be due to adaptation of skeletal muscle fibers. In addition, the 6MWD in obese female was shorter than normal-weight female.

**Keywords:** Obesity class I, Respiratory muscle strength, Six-minute walk distance

<sup>1</sup>Department of Physiotherapy, School of Health Science, Mae Fah Luang University

\* Corresponding author: (e-mail; grn\_pt15@hotmail.com)

## บทนำ

โรคอ้วนเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญของโลกและเพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน จากการสำรวจขององค์การอนามัยโลกในปี 2005 พบว่าคนที่อายุ 15 ปีขึ้นไปทั่วโลกมีภาวะน้ำหนักตัวเกินมาตรฐาน ประมาณ 1.6 พันล้านคน และเป็นโรคอ้วนประมาณ 400 ล้านคน<sup>(1)</sup> และการศึกษาความชุกของภาวะอ้วนลงพุงในประชากรไทยที่มีอายุระหว่าง 18-59 ปี พบว่าผู้ชายร้อยละ 30.8 และผู้หญิงร้อยละ 43.5 มีภาวะอ้วนลงพุง<sup>(2)</sup> โรคอ้วนมีการสะสมของไขมันที่หน้าท้องและจะเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โรคความดันโลหิตสูง โรคหลอดเลือดสมอง โรคทางจิต โรคระบบทางเดินหายใจ ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะและภาวะหัวใจล้มเหลวและมีภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ซึ่งส่งผลให้คุณภาพชีวิตลดลง<sup>(3)</sup> คนอ้วนจะมีการสะสมของไขมันที่ท้องส่งผลให้กล้ามเนื้อกระบังลมหดตัวได้น้อยกว่าปกติ ทำให้เหนื่อยง่ายและหายใจลำบากกว่าคนน้ำหนักปกติ<sup>(4)</sup> และยังพบว่าคนอ้วนจะต้องใช้แรงในการหายใจ (work of breathing) เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ปริมาณการใช้ออกซิเจนสำหรับการหายใจเพิ่มสูงขึ้นมากกว่าคนน้ำหนักปกติ ส่งผลให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจลดลง<sup>(5)</sup> นอกจากนี้ภาวะอ้วนยังมีผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจโดยพบว่าภาครัฐต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลภาวะอ้วนเพิ่มมากขึ้น<sup>(4)</sup>

การทดสอบการเดิน 6 นาที นิยมใช้ในการวัดความสามารถในการทำงานของร่างกายของผู้ป่วยโดยเฉพาะผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โรคหัวใจล้มเหลว โรคหลอดเลือดส่วนปลาย ผู้สูงอายุ และในคนอ้วน รวมทั้งสามารถใช้เป็นตัวทำนายอัตราการรอดชีวิตและอัตราการเสียชีวิตได้<sup>(6-8)</sup> การวิจัยที่ผ่านมาพบว่าคนอ้วนจะมีระยะทางที่เดินได้น้อยกว่าคนที่น้ำหนักตัวปกติและจะหยุดออกกำลังกายเนื่องจากอาการหอบเหนื่อย<sup>(6)</sup>

การวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบของภาวะโรคอ้วนต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจยังคงมีข้อโต้แย้งกัน บางการศึกษาพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจจะลดลงในคนอ้วน<sup>(9)</sup> แต่บางการศึกษาพบว่าโรคอ้วนไม่มีผลต่อการลดลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ<sup>(10)</sup> ซึ่งการวิจัยที่ผ่านมาไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของภาวะโรคอ้วนต่อระยะทางที่เดินได้ภายใน 6 นาที และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจระหว่างกลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 และกลุ่มคนน้ำหนักปกติ ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและระยะที่เดินได้ภายใน

6 นาที ระหว่างกลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 และกลุ่มคนน้ำหนักปกติ ผลการวิจัยนี้อาจจะบ่งบอกผลกระทบของโรคอ้วนต่อระบบทางเดินหายใจและการเดิน ซึ่งจะช่วยให้กลุ่มคนอ้วนตระหนักถึงผลกระทบจากการมีน้ำหนักตัวมากขึ้น รวมถึงการเล็งเห็นถึงความสำคัญของการลดน้ำหนักมากขึ้น

## วัสดุและวิธีการศึกษา

### 1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

อาสาสมัครเพศหญิง อายุระหว่าง 18-25 ปี จำนวน 34 คน แบ่งตามดัชนีมวลกายออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 และกลุ่มคนน้ำหนักปกติ กลุ่มละ 17 คน โดยกลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 มีดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 25.00 - 29.90 กิโลกรัม/เมตร<sup>2</sup> และกลุ่มคนน้ำหนักปกติ มีดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 18.50 - 22.90 กิโลกรัม/เมตร<sup>2</sup> <sup>(11)</sup> ไม่ได้ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมออย่างน้อย 3 เดือน สามารถเข้าใจภาษาไทยและให้ความร่วมมือในการทดสอบ อาสาสมัครจะถูกคัดออกจากการวิจัยครั้งนี้ถ้ามีประวัติสุขภาพดังนี้ คือ เคยได้รับการผ่าตัดทรวงอก ผ่าตัดกระเพาะอาหาร ผ่าตัดถุงน้ำดีหรือผ่าตัดหัวใจ สูบบุหรี่ ความดันในสมองมากกว่าปกติ มีปัญหาทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่เป็นอุปสรรคต่อการเดิน เจ็บหน้าอกก่อนการทดสอบอย่างน้อย 1 เดือน และอาสาสมัครที่เป็นโรคเรื้อรัง ได้แก่ โรคหอบหืด โรคมะเร็ง โรคหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด โรคหลอดเลือดแดงโป่งพอง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในครั้งนี้ ประกอบด้วยแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (MicroRPM<sup>®</sup>, Micromedical, England) และการทดสอบการเดิน 6 นาที

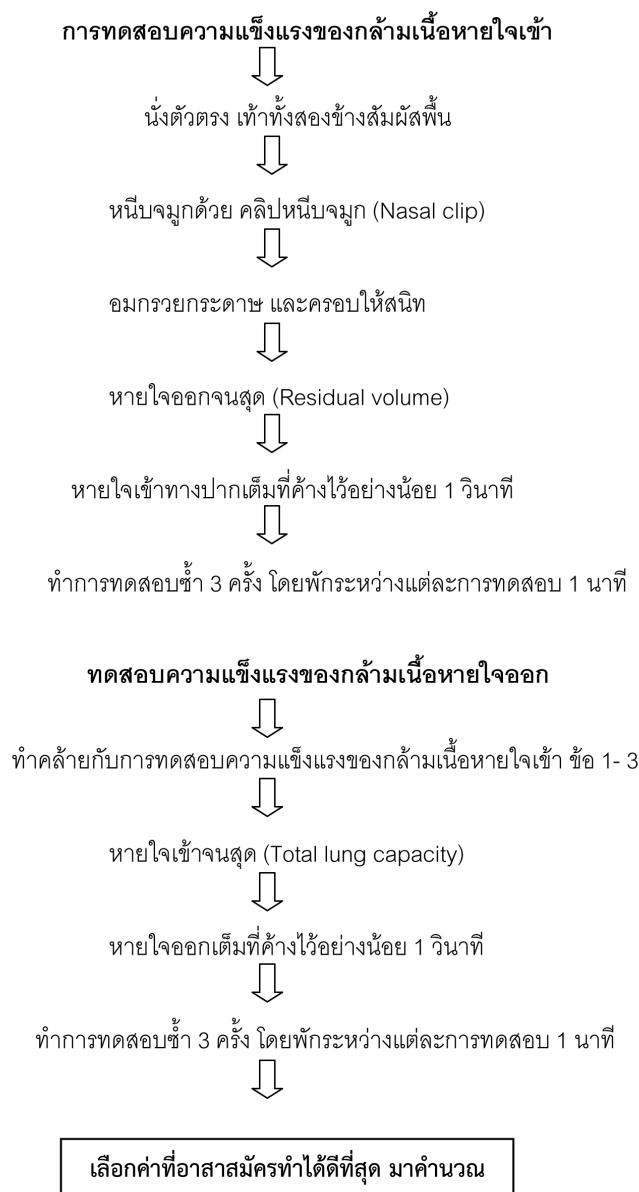
### 2. วิธีการศึกษา

การวิจัยในครั้งนี้ผ่านการรับรองงานวิจัยในมนุษย์ของสำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง อาสาสมัครที่เข้าร่วมงานวิจัยลงลายมือชื่อแสดงความยินยอมตอบแบบสอบถามและตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยและได้รับการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง หลังจากนั้นนำค่าที่วัดได้มาคำนวณหาค่าดัชนีมวลกาย เพื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์การคัดเข้า หลังจากนั้นทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวใจเข้าและออก และทดสอบการเดิน 6 นาที

## 2.1 การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หายใจ

ผู้วิจัยอธิบายและสาธิตการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจด้วยเครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (MicroRPM®, Micromedical, England) ซึ่งมีค่าความน่าเชื่อถือของเครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจระหว่าง 0.86 - 0.90 <sup>(12)</sup> โดยผู้วิจัยจะสาธิตขั้นตอนให้อาสาสมัครดูจำนวน 1 ครั้ง หลังจากนั้นให้อาสาสมัครวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า โดยอาสาสมัครอมกรวยกระดาศ ใส่อุปกรณ์หนีบจมูก หลังจากนั้นให้อาสาสมัครหายใจออกจนสุดที่ระดับปริมาตรปอดคงค้างหลังการหายใจออกเต็มที่ (residual volume) แล้วให้ดูดลมหายใจเข้าทาง

ปากเต็มที่ ค้างไว้อย่างน้อย 1 วินาที โดยพักระหว่างการทดสอบแต่ละครั้ง 1 นาที ทำการวัด 3 ครั้ง แล้วเลือกค่าที่อาสาสมัครทำได้ดีที่สุด ฟัก 5 นาที จากนั้นให้อาสาสมัครวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก โดยอาสาสมัครอมกรวยกระดาศ ใส่อุปกรณ์หนีบจมูก หลังจากนั้นให้อาสาสมัครดูดลมหายใจเข้าทางปากจนสุดที่ระดับปริมาตรปอดสูงสุด (total lung capacity) แล้วหายใจออกเต็มที่ ค้างการหายใจเข้าไว้อย่างน้อย 1 วินาที โดยพักระหว่างการทดสอบแต่ละครั้ง 1 นาที ทดสอบ 3 ครั้ง แล้วเลือกค่าที่อาสาสมัครทำได้ดีที่สุด มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยสรุปมีขั้นตอนการทดสอบดังแสดงใน **รูปที่ 1**



**รูปที่ 1** แสดงขั้นตอนการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

## 2.2 การทดสอบการเดิน 6 นาที (Six minute walk test: 6MWT)

6MWT เป็นการทดสอบระยะทางที่อาสาสมัครเดินได้ภายใน 6 นาที โดยเดินพื้นราบเรียบยาว 30 เมตร และมีกรวยจราจรตั้งห่างจากจุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุดประมาณ 1 ฟุต เพื่อเป็นจุดกลับตัวตามหลักเกณฑ์ของ American thoracic society<sup>(6)</sup> ก่อนทดสอบจะอธิบายวัตถุประสงค์และวิธีการทดสอบ พร้อมทั้งสาธิตการทดสอบให้อาสาสมัครดู 1 รอบ ก่อนเริ่มการทดสอบวัดความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ ความอิ่มตัวของออกซิเจน โดยใช้เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Pulse oxymeter; Masimo Rad-5v, USA) นอกจากนี้ยังวัดระดับความเหนื่อยและระดับความล้าด้วย Borg scale จากนั้นทดสอบการเดิน 6 นาที ระหว่างการทดสอบผู้ทำวิจัยจะชมเชยอาสาสมัครทุกๆ นาที เมื่อสิ้นสุดการทดสอบผู้ทำวิจัยวัดระยะทางที่อาสาสมัครเดินได้ ความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ ระดับความเหนื่อยและความล้า และความอิ่มตัวของออกซิเจน

### 3. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) อธิบายข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร และใช้สถิติ unpaired t-test ในการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบลักษณะพื้นฐานของอาสาสมัคร ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวใจ และระยะทางการเดิน 6 นาที ระหว่างอาสาสมัครกลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 และกลุ่มคนน้ำหนักปกติ

## ผลการศึกษา

อาสาสมัครในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยเพศหญิงจำนวน 34 คน แบ่งตามดัชนีมวลกายเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 และกลุ่มคนน้ำหนักปกติ จำนวนกลุ่มละ 17 คน โดยข้อมูลลักษณะพื้นฐานของอาสาสมัครแต่ละกลุ่มแสดงใน ตารางที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครพบว่า อายุและส่วนสูงของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว และอัตราการเต้นของหัวใจ ระหว่างอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

กลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวใจเข้ามากกว่ากลุ่มคนน้ำหนักปกติ ( $PI_{max} = 89.53 \pm 17.59$  และ  $74.88 \pm 19.62$  เซนติเมตรน้ำ) อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) คนอ้วนระดับที่ 1 มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวใจออกมีแนวโน้มมากกว่ากลุ่มคนน้ำหนักปกติ ( $PE_{max} = 83.18 \pm 22.19$  และ  $76.00 \pm 23.60$  เซนติเมตรน้ำ) แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครจำนวน 34 คน

| ข้อมูลพื้นฐาน                               | คนน้ำหนักปกติ (n = 17) | คนอ้วนระดับที่ 1 (n = 17) |
|---------------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| อายุ (ปี)                                   | $20.94 \pm 0.83$       | $20.76 \pm 0.83$          |
| น้ำหนัก (กิโลกรัม)                          | $49.44 \pm 3.88$       | $66.53 \pm 5.46^*$        |
| ส่วนสูง (เซนติเมตร)                         | $158.06 \pm 4.58$      | $159.35 \pm 4.66$         |
| ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร <sup>2</sup> )   | $19.77 \pm 1.03$       | $26.19 \pm 1.75^*$        |
| ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มิลลิเมตรปรอท)  | $98.88 \pm 8.31$       | $113.24 \pm 10.13^*$      |
| ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มิลลิเมตรปรอท) | $65.35 \pm 6.99$       | $76.24 \pm 8.04^*$        |
| อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที)           | $80.82 \pm 9.79$       | $92.06 \pm 10.53^*$       |

ข้อมูลแสดงโดย ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน \* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

**ตารางที่ 2** แสดงผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

| ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ                    | คนน้ำหนักปกติ (n = 17) | คนอ้วนระดับที่ 1 (n = 17) |
|--------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า (เซนติเมตรน้ำ) | 74.88 ± 19.62          | 89.53 ± 17.59 *           |
| ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก (เซนติเมตรน้ำ)  | 76.00 ± 23.60          | 83.18 ± 22.19             |

แสดงผลโดยค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน \* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

การทดสอบการเดิน 6 นาที พบว่ากลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 เดินได้ระยะทางเฉลี่ยน้อยกว่ากลุ่มคนน้ำหนักปกติ ( $568.38 \pm 28.03$  และ  $619.07 \pm 30.70$  เมตร) อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวก่อนการเดินในกลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 มีค่ามากกว่ากลุ่มคนน้ำหนักปกติ ( $112.76 \pm 10.03$  และ  $97.94 \pm 9.28$  มิลลิเมตรปรอท) อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) และความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวหลังการเดินเฉลี่ยในกลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 มีค่ามากกว่ากลุ่มคนน้ำหนักปกติ ( $128.12 \pm 10.39$  และ  $116.18 \pm 12.28$  มิลลิเมตรปรอท) อย่างมีนัยสำคัญ ( $P <$

$0.05$ ) ขณะที่ค่าความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวก่อนการเดินในกลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 มีค่ามากกว่ากลุ่มคนน้ำหนักปกติ ( $76.24 \pm 8.04$  และ  $65.12 \pm 8.08$  มิลลิเมตรปรอท) อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวหลังการเดินในกลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 มีค่ามากกว่ากลุ่มคนน้ำหนักปกติ ( $82.71 \pm 11.19$  และ  $70.41 \pm 6.09$  มิลลิเมตรปรอท) อย่างมีนัยสำคัญเช่นเดียวกัน ( $P < 0.05$ ) ทั้งนี้ยังพบว่าอัตราการเต้นของหัวใจก่อนและหลังการทดสอบในกลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 มีค่ามากกว่ากลุ่มคนน้ำหนักปกติ อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) ดังแสดงใน ตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** แสดงผลการทดสอบการเดิน 6 นาที

| การทดสอบการเดิน 6 นาที                                  | คนน้ำหนักปกติ (N = 17) | คนอ้วนระดับที่ 1 (N = 17) |
|---------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| ระยะทางที่เดินได้ภายใน 6 นาที (เมตร)                    | 619.07 ± 30.70         | 568.38 ± 28.03*           |
| ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวก่อนการทดสอบ (มิลลิเมตรปรอท)  | 97.94 ± 9.28           | 112.76 ± 10.03*           |
| ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวหลังการทดสอบ (มิลลิเมตรปรอท)  | 116.18 ± 12.28         | 128.12 ± 10.39*           |
| ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวก่อนการทดสอบ (มิลลิเมตรปรอท) | 65.12 ± 8.08           | 76.24 ± 8.04*             |
| ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวหลังการทดสอบ (มิลลิเมตรปรอท) | 70.41 ± 6.09           | 82.71 ± 11.19*            |
| อัตราการเต้นของหัวใจก่อนการทดสอบ (ครั้ง/นาที)           | 82.06 ± 10.60          | 92.35 ± 12.05*            |
| อัตราการเต้นของหัวใจหลังการทดสอบ (ครั้ง/นาที)           | 109.41 ± 22.67         | 124.24 ± 18.83*           |
| ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดก่อนการทดสอบ (%)           | 98.47 ± 0.51           | 98.53 ± 0.51              |
| ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดหลังการทดสอบ (%)           | 98.41 ± 0.51           | 98.41 ± 0.51              |

แสดงผลโดย ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน \* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )



## วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและระยะทางที่เดินได้ภายใน 6 นาทีในกลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 และกลุ่มคนน้ำหนักปกติเพศหญิงอายุระหว่าง 18-25 ปี โดยอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้จำนวน 40 คน ได้คัดอาสาสมัครออกจากการวิจัยจำนวน 6 คน เนื่องจากเป็นโรคหอบหืด 3 คน โรคภูมิแพ้ 2 คน และโรคโลหิตจาง 1 คน ทั้งนี้จากการวิจัยที่ผ่านมาพบว่า อายุและส่วนสูง ส่งผลต่อค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ โดยคนที่อายุมากจะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจต่ำกว่าคนที่อายุน้อย<sup>(13)</sup> และยังส่งผลต่อระยะทางที่เดินได้ภายใน 6 นาที โดยคนที่มีความสูงมากจะเดินได้ระยะทางที่มากกว่าคนที่มีความสูงน้อย<sup>(6)</sup> แต่การวิจัยครั้งนี้พบว่า อายุและส่วนสูง ระหว่างกลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 และกลุ่มคนน้ำหนักปกติ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

การวิจัยครั้งนี้พบว่ากลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้ามากกว่ากลุ่มคนน้ำหนักปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ทั้งนี้อาจจะเนื่องจากไขมันที่สะสมอยู่ที่ทรวงอกและช่องท้องส่งผลให้หน้าทรวงอกกดต่อกล้ามเนื้อหายใจเพิ่มขึ้น ทำให้กล้ามเนื้อหายใจในคนอ้วนต้องทำงานเพิ่มขึ้น จึงเกิดการปรับตัวเพื่อให้ร่างกายสามารถได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอ<sup>(3,14)</sup> และทำให้สัดส่วนมวลของกล้ามเนื้อลายและเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่ 2 และมวลกล้ามเนื้อที่ไม่รวมไขมันเพิ่มขึ้น<sup>(15)</sup> นอกจากนี้การวิจัยครั้งนี้ยังพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออกในคนอ้วนระดับที่ 1 มีแนวโน้มมากกว่ากลุ่มคนน้ำหนักปกติแต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

การวิจัยที่ผ่านมาพบว่ากลุ่มคนอ้วนมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจน้อยกว่ากลุ่มคนน้ำหนักปกติ<sup>(16)</sup> เนื่องจาก การสะสมของไขมันที่หน้าท้อง อวัยวะภายใน และกล้ามเนื้อกระบังลมทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจลดลง และใช้แรงในการหายใจเพิ่มขึ้น<sup>(5, 17)</sup> แต่การวิจัยครั้งนี้พบว่ากลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้ามากกว่ากลุ่มคนน้ำหนักปกติ เมื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ อาจเกิดจากการปรับตัวของร่างกายเพื่อให้ร่างกายได้รับออกซิเจนเพียงพอ จากการที่ร่างกายมีแรงต้านจากน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น<sup>(5, 11, 18-19)</sup>

ระยะทางการเดิน 6 นาที ของคนอ้วนระดับที่ 1 มีค่าน้อยกว่ากลุ่มคนน้ำหนักปกติ เนื่องจากคนอ้วนมีรูปร่าง

ใหญ่ทำให้มีการเคลื่อนไหวที่ลำบากและต้องออกแรงในการเคลื่อนไหวร่างกายขณะทดสอบมากกว่าคนน้ำหนักปกติ<sup>(7)</sup> และมีบางการวิจัยที่ผ่านมาพบว่า น้ำหนักร่างกายส่งผลต่อระยะทางการเดิน 6 นาที ทั้งนี้เนื่องจากน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้อัตราเมตาบอลิซึมของร่างกายเพิ่มขึ้นตาม ทำให้ความสามารถในการทำกิจกรรมระหว่างวันลดลง<sup>(20,21)</sup> ดังนั้นจะเห็นได้ว่าน้ำหนักร่างกายส่งผลกระทบต่อระยะการเดิน 6 นาที

แม้ว่าผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าในกลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 มีค่ามากกว่ากลุ่มคนน้ำหนักปกติ แต่ระยะทางการเดิน 6 นาที น้อยกว่ากลุ่มคนน้ำหนักปกติ ซึ่งการทดสอบนี้สะท้อนให้เห็นว่าคนอ้วนระดับที่ 1 มีความสามารถในการทำกิจกรรมต่างๆ เช่น การเดินน้อยกว่ากลุ่มคนน้ำหนักปกติ

จากผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่ากลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 เพศหญิง อายุระหว่าง 18-25 ปี มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้ามากกว่ากลุ่มคนน้ำหนักปกติ และพบว่าระยะทางการเดิน 6 นาที ในกลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 น้อยกว่ากลุ่มคนน้ำหนักปกติ ดังนั้นความรู้ความเข้าใจผลของโรคอ้วนต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและระยะทางการเดิน 6 นาที สามารถใช้เป็นแนวทางกระตุ้นให้คนอ้วนเห็นผลกระทบที่เกิดขึ้นจากภาวะอ้วน และคนอ้วนควรตระหนักถึงความสำคัญของการออกกำลังกาย

## เอกสารอ้างอิง

1. Low S, Chin CM, Chin CM, Deurenberg-Yep M. Review on epidemic of obesity. Ann Acad Med Sing 2009; 38: 57-65.
2. สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. สารสุขภาพ (Health Fact sheet). 2553; 4(2).
3. Costa RT, Lima PT, Gontijo LP, Carvalho AH, Cardoso FPF, Faria PO, et al. Correlation of respiratory muscle strength with anthropometric variables of normal-weight and obese women. Rev Assoc Med Bras 2010; 56: 403-8.
4. Rabec C, de Lucas Ramos P, Veale D. Respiratory complications of obesity. Arch Bronconeumol 2004; 47: 252-61.

5. Chlif M, Keochkerian D, Choquet C, Ahmaidi S. Noninvasive assessment of the tension-time index of inspiratory muscles at rest in obese male subjects. *Int J Obes* 2005; 29: 1478-83.
6. American thoracic society. ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 166; 111-7.
7. Hulens M, Vansant G, Claessens AL, Lysens R, Muls E. Predictors of 6-minute walk test results in lean, obese and morbidly obese women. *Scan J Med Sci Sports* 2003; 13: 98-105.
8. Morales-Blanhir, E.J. et al. Six-minute walk test: a valuable tool for assessing pulmonary impairment. *J Bras Pneumol* 2010; 37: 110-7.
9. Parameswaran K, Todd CD, Soth M. Altered respiratory physiology in obesity. *Can Respir J* 2006; 13: 203-10.
10. Magnani LK. Respiratory muscle strength in obese individuals and influence of upper-body fat distribution. *Sao Paulo Med* 2007; 125: 215-9.
11. Kantachuvessiri A. Obesity in Thailand. *J Med Assoc Thai* 2005; 88: 554-62.
12. Dimitriadis Z, Kapreli E, Konstantinidou I, Oldham J, Strimpakos, N. Test/retest reliability of maximum mouth pressure measurements with the MicroRPM in healthy volunteers. *Respir Care* 2011; 56: 776-82.
13. Enright PL, Kronmal RA, Manolio TA, Schenker MB, Hyatt. Respiratory muscle strength in the elderly. Correlates and reference values. Cardiovascular health research group. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 149: 430-8.
14. Khrisanapant W, Plaengde J, Boonsawat W, Pasurivong O. Obesity and respiratory muscle strength in Thai women. *JPBS* 2011; 24: 78-82.
15. Tanner CJ, Barakat HA, Dohm GI, Pories WJ, Mac Donald KG., Cunningham PR, et al. Muscle fiber type is associated with obesity and weight loss. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2002; 282: 1191-6.
16. Sarikaya S, Cimen OB, Gokcay Y, Erden R. Pulmonary function tests, respiratory muscle strength, and endurance of persons with obesity. *Endocrinologist* 2003; 13: 136-41.
17. Collet F, Mallart A, Bervar JF, Bautin N, Matran R, Pattou F, et al. Physiologic correlates of dyspnea in patients with morbid obesity. *Int J Obes* 2007; 31: 700-6.
18. Alpert MA, Hashimi MW. Obesity and the heart. *Am J Med Sci* 1993; 306: 117-23.
19. Parameswaran K, Todd CD, Soth M. Altered respiratory physiology in obesity. *Can Respir J* 2006; 13: 203-10
20. Geiger R, Willeit J, Rummel M, Högler W, Stübing K, Strasak A, et al. Six-minute walk distance in overweight children and adolescents: effects of a weight-reducing program. *J Ped* 2011; 158: 447-51.
21. Bautista J, Ehsan M, Normandin E, Zuwallack R, Lahiri B. Physiologic response during the six minute walk test in obese and non-obese COPD subjects. *Res Med* 2011; 105: 1189-94.