

การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ
และการขยายตัวของทรวงอกระหว่างคนอ้วนระดับที่ 1 และน้ำหนักตัวปกติเพศหญิง

Comparisons of respiratory muscle strength and chest expansions
between obese class I and normal weight females

■ สรายุทธ มงคล^{1*} ดวงฤดี ทาวอร์¹
Sarayoot Mongkol^{1*} Duangrudee Taworn¹

คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ กทม
Faculty of Physical Therapy, Saint Louis College, Bangkok, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: gm_pt15@hotmail.com)
* Corresponding author (Email: gm_pt15@hotmail.com)

Received June 2017
Accepted as revised July 2017

Abstract

Background: Obesity is a medical condition which increases body fat and a negative effect on respiratory system.

Objectives: To compare the respiratory muscle strength and chest wall expansions between obese class I and normal weight females.

Materials and methods: Ninety female participants aged 18-30 years old were equally divided into normal weight (BMI 19.28 ± 0.57 kg/m²) and obese class I (BMI 26.32 ± 0.64 kg/m²) groups. Maximal inspiratory pressure (MIP) and maximal expiratory pressure (MEP) were measured in both groups by respiratory muscle meter. Chest expansions at the upper, middle and lower part of thorax were assessed using a tape measurement.

Results: MIP and MEP were significantly different between groups ($p < 0.05$). Additionally, respiratory muscle strength of obese class I group was higher than those in the normal weight group. The upper, middle, and lower chest expansions in obese class I group were higher than those in normal weight group ($p < 0.05$).

Conclusion: Respiratory muscle strength and chest wall expansions in obese class I female participants were higher than those in normal weight females.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 378-384. Doi: 10.14456/jams.2017.41

Keywords: Respiratory muscle strength, chest expansion, obese class I

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: ภาวะอ้วนเป็นปัญหาสุขภาพที่เกิดจากการเพิ่มขึ้นของไขมันในร่างกายและส่งผลกระทบต่อระบบหายใจ

วัตถุประสงค์: เพื่อเปรียบเทียบค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอกระหว่างคนอ้วนระดับที่ 1 และคนน้ำหนักตัวปกติเพศหญิง

วัสดุและวิธีการ: อาสาสมัครเพศหญิง จำนวน 90 ราย อายุระหว่าง 18-30 ปี แบ่งเป็นกลุ่มคนน้ำหนักตัวปกติ (BMI $19.28 \pm 0.57 \text{ kg/m}^2$) และกลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 (BMI $26.32 \pm 0.64 \text{ kg/m}^2$) กลุ่มละ 45 ราย วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า (MIP) และกล้ามเนื้อหายใจออก (MEP) ในอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มด้วยเครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและวัดการขยายตัวของทรวงอกที่ระดับส่วนบน ส่วนกลางและส่วนล่างด้วยสายวัด

ผลการศึกษา: ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า (MIP) และหายใจออก (MEP) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มที่น้ำหนักตัวปกติและกลุ่มที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 1 ($p < 0.05$) และพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 1 มีค่ามากกว่าผู้ที่มีน้ำหนักตัวปกติ การขยายตัวของทรวงอกส่วนบน ส่วนกลางและส่วนล่างของผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 1 มีค่ามากกว่าผู้ที่มีน้ำหนักตัวปกติ

สรุปผลการศึกษา: ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอกในผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 1 เพศหญิงมีค่ามากกว่าผู้ที่มีน้ำหนักตัวปกติเพศหญิง

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 378-384. Doi: 10.14456/jams.2017.41

คำสำคัญ: ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ การขยายตัวของทรวงอก คนอ้วนระดับที่ 1

บทนำ

โรคอ้วนเป็นโรคเรื้อรังที่พบบ่อยในทุกเพศทุกวัย สาเหตุเกิดจากปริมาณไขมันสะสมในร่างกายมากเกินไป เป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญของประชากรโลก โรคอ้วนทำให้ชั้นไขมันบริเวณทรวงอกมีขนาดและปริมาณเพิ่มขึ้น จึงจำกัดการเคลื่อนไหวของทรวงอก อาจส่งผลให้สมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในคนอ้วนมีค่าลดลงกว่าคนปกติ¹⁻⁴ นอกจากนี้ ผู้ที่มีน้ำหนักเกินกว่าเกณฑ์ปกติจะนำไปสู่โรคอ้วนซึ่งอาจส่งผลทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนตามมา เช่น ภาวะแทรกซ้อนทางระบบทางเดินหายใจ ระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต ระบบกล้ามเนื้อและกระดูก ภาวะแทรกซ้อนดังกล่าวอาจส่งผลต่อคุณภาพชีวิตและคุณภาพให้เสียชีวิตก่อนวัยอันสมควร⁵⁻⁶

การตรวจวินิจฉัยภาวะน้ำหนักตัวเกินและโรคอ้วนสามารถอ้างอิงจากข้อมูลดังนี้ น้ำหนักร่างกายประกอบด้วยมวลไขมัน มวลไร้ไขมัน ปริมาณไขมันในช่องท้อง ไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าท้อง และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อเส้นรอบวงสะโพก ข้อมูลดังกล่าวสามารถบ่งชี้ได้ว่าเป็นโรคอ้วนหรือภาวะน้ำหนักตัวเกินหรือไม่เพียงคร่าวๆ แต่หากเป็นการวินิจฉัยโรคอ้วนทั้งตัวอย่างแท้จริงต้องวัดค่าปริมาณ

ไขมันในร่างกายด้วยเครื่องมือพิเศษ เช่น เครื่องวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ซึ่งเป็นวิธีการที่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ในทางปฏิบัติจึงนิยมใช้การคำนวณค่าดัชนีมวลกาย (body mass index, BMI) เพื่อวินิจฉัยภาวะน้ำหนักตัวเกินและโรคอ้วนทั้งตัว¹⁻²

ปัจจัยที่ทำให้เกิดภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน ได้แก่ กรรมพันธุ์ ขาดการออกกำลังกาย และพฤติกรรมรับประทานอาหารมากเกินไป การรับประทานยาบางชนิด เช่น สเตียรอยด์ (steroids) ยาต้านภาวะซึมเศร้า (antidepressant) และปัจจัยด้านจิตใจเป็นต้น^{1-2,5} หากเกิดภาวะอ้วนแล้วจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกาย เช่น ปริมาตรปอดลดลง การระบายอากาศและการกำซาบเลือด (ventilation/perfusion mismatch) ไม่สมดุล ส่งผลให้ออกซิเจนในเลือดต่ำและความยืดหยุ่น (compliance) ของผนังทรวงอกลดลง นอกจากนี้ ยังจำกัดการเคลื่อนไหวของกระบังลมและซี่โครงซึ่งส่งผลต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular) ทำให้เกิดโรคความดันโลหิตสูง (hypertension) ไขมันในเลือดผิดปกติ (dyslipidemia) รวมทั้งส่งผลต่อการทำงานของระบบเมตาบอลิก (metabolic) และระบบกระดูกและข้อต่อ ทำให้ปวดกล้ามเนื้อและอ่อนแรงได้⁶ ในผู้ที่มีน้ำหนักเกินที่มีการสะสมของไขมันในส่วนต่างๆ ของร่างกายยังมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคความดันโลหิตสูง

โรคหืดเฉียบพลัน และภาวะโคเลสเตอรอลสูงได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากมีไขมันสะสมที่บริเวณหน้าท้องหรือไขมันรอบเอว รวมถึงไขมันที่หุ้มอวัยวะในช่องท้อง⁵⁻⁶

จากการศึกษาขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) พบว่าผู้หญิงมีอัตราการเกิดภาวะอ้วนได้มากกว่าเพศชายในทุกช่วง¹⁻² ภาวะอ้วนส่งผลให้เกิดปัญหาทางระบบหายใจตามมา งานวิจัยที่ผ่านมามุ่งศึกษาเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและสมรรถภาพปอดในคนอ้วนเพียงอย่างเดียว⁷⁻⁸ ยังไม่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการขยายตัวของทรวงอกซึ่งเป็นกลไกส่งผลต่อการไหลเวียนอากาศ หากการขยายตัวของทรวงอกไม่ดีจะจำกัดการหายใจทำให้ได้รับอากาศไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ไม่เพียงพอ แต่ยังไม่มียางานแน่ชัดเกี่ยวกับการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอกระหว่างผู้หญิงไทยที่มีภาวะอ้วนและน้ำหนักตัวปกติ การศึกษานี้จึงต้องการศึกษาผลความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอกในอาสาสมัครผู้หญิงไทยที่มีภาวะอ้วนและน้ำหนักตัวปกติ โดยศึกษาเพียงเพศหญิงที่มีอัตราการเกิดภาวะอ้วนเพียงเพศเดียวเนื่องจากปัจจัยเรื่องเพศมีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอก⁹ และศึกษาเพียงเพศหญิงที่เกิดภาวะอ้วนระดับที่ 1 เท่านั้น เพื่อให้สามารถนำข้อมูลการวิจัยที่ได้ไปใช้อ้างอิงในการให้คำแนะนำเพื่อการป้องกันการเกิดโรคที่จะเกิดขึ้นต่อมาได้

วัสดุและวิธีการศึกษา

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นแบบ observational research design โดยมีอาสาสมัครเพศหญิง อายุระหว่าง 18-30 ปี ใช้ดัชนีมวลกายแบ่งกลุ่มอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 และกลุ่มคนน้ำหนักปกติ โดยกลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 เป็นผู้ที่มีดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 25.00-29.90 กิโลกรัม/เมตร² และกลุ่มคนน้ำหนักตัวปกติเป็นผู้ที่มีดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 18.50-22.90 กิโลกรัม/เมตร² โดยอ้างอิงเกณฑ์ดัชนีมวลกายของคนเอเชีย³ เกณฑ์การคัดเข้า ได้แก่ ไม่ได้ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ (เช่น ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ 3-5 ครั้ง/สัปดาห์ อย่างน้อย 3 เดือนติดต่อกัน) เข้าใจภาษาไทยและให้ความร่วมมือในการทดสอบได้ดี เกณฑ์การคัดออก ได้แก่ มีประวัติเจ็บป่วยและสุขภาพ ดังนั้นเคยได้รับการผ่าตัดทรวงอก กระเพาะอาหาร ถุงน้ำดี หรือผ่าตัดหัวใจ สุนัขหรือมีความดันในสมองมากกว่าปกติ มีปัญหาของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่ส่งผลกระทบต่อระบบหายใจ เช่น ภาวะกระดูกสันหลังคด¹⁰ เจ็บหน้าอกก่อน

การทดสอบอย่างน้อย 1 เดือน และมีโรคประจำตัว ได้แก่ โรคหอบหืด มะเร็ง หัวใจ ความดันโลหิตสูง ปอดอุดกั้นเรื้อรัง กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด และหลอดเลือดแดงโป่งพอง จากจำนวนอาสาสมัครทั้งหมด 104 ราย เมื่อผ่านการคัดตามเกณฑ์คัดเข้าและคัดออกมีอาสาสมัครจำนวน 14 รายที่ถูกคัดออกจากการศึกษาเนื่องจากออกกำลังกายสม่ำเสมออย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 5 ราย และมีอาการไข้หวัดจำนวน 4 ราย และ อีก 5 รายมีประวัติเป็นโรคทางเดินหายใจ แบ่งอาสาสมัครตามดัชนีมวลกายออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 และกลุ่มคนน้ำหนักตัวปกติ ซึ่งแบ่งได้กลุ่มละ 45 ราย

2. วิธีการศึกษา

การศึกษานี้ผ่านการรับรองงานวิจัยในมนุษย์ของวิทยาลัยเซนต์หลุยส์ (เลขที่ E022/2557) ผู้วิจัยอธิบายขั้นตอนการศึกษาให้แก่อาสาสมัคร อาสาสมัครพิจารณาเอกสารและลงนามยินยอมเข้าร่วมการศึกษา ประเมินตัวแปรสุขภาพของอาสาสมัคร ได้แก่ น้ำหนักตัว ความสูง ค่าดัชนีมวลกาย ความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ และอัตราการหายใจ จากนั้นทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและวัดการวัดการขยายตัวของทรวงอก

การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจอ้างอิงวิธีการของ ATS/ERS statement on respiratory muscle testing⁹ โดยให้อาสาสมัครนั่งตัวตรง เท้าทั้งสองข้างสัมผัสพื้น ถือเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (MicroRPM®, Micromedical, England) ในลักษณะขนานกับพื้น เริ่มจากการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าจากนั้นวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก ดังนี้ อาสาสมัครม่อกระดาศสำหรับเป่า ครอบปากให้สนิทและใส่อุปกรณ์หนีบจมูก วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าโดยหายใจออกทางปากให้สุดที่ระดับปริมาตรปอดคงค้างหลังการหายใจออกเต็มที่ (residual volume) ตามด้วยการดูดลมหายใจเข้าทางปากค้างไว้อย่างน้อย 1 วินาที จำนวน 3 ครั้ง พัก 1 นาทีระหว่างการทดสอบ จากนั้นให้อาสาสมัครพัก 5 นาที เพื่อเตรียมตัวก่อนวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก สำหรับการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก ให้อาสาสมัครม่อกระดาศสำหรับเป่า ครอบปากให้สนิทและใส่อุปกรณ์หนีบจมูก จากนั้นให้อาสาสมัครวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออกโดยหายใจเข้าทางปากให้สุดที่ระดับความจุของปริมาตรปอดทั้งหมด (total lung capacity) ตามด้วยการเป่าลมหายใจออกมาทางปากเต็มที่ค้างไว้อย่างน้อย 1 วินาที จำนวน 3 ครั้ง พัก 1 นาที ระหว่างการทดสอบ ขณะทดสอบอาสาสมัครได้รับการกระตุ้นโดยเสียงเพื่อให้เป่าลมหายใจออกมาได้อย่างเต็มที่จากผู้วิจัยคนที่ 1 ด้วยคำพูดที่เหมือนกันทุกครั้ง ใช้ค่าที่อาสาสมัครทำได้ดีที่สุดที่วัดได้จาก

การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออก¹¹ วิเคราะห์ทางสถิติ

การวัดการขยายตัวของทรวงอก ผู้วิจัยคนที่ 2 อธิบายขั้นตอนและสาธิตวิธีการขยายตัวของทรวงอกให้แก่อาสาสมัคร และใช้สายวัดในการวัดการขยายตัวของทรวงอก 3 ตำแหน่ง ได้แก่ วัดทรวงอกส่วนบนโดยวางสายวัดรอบอกระหว่างกระดูกซี่โครงที่ 2-4 วัดทรวงอกส่วนกลางโดยวางสายวัดรอบอกระหว่างซี่โครงที่ 4-6 และวัดทรวงอกล่างโดยวางสายวัดรอบอกระหว่างกระดูกสันหลังส่วนอกที่ 6-10 วิธีการวัดให้อาสาสมัครนั่งในท่าตัวตรง หายใจออกให้สุด ผู้วิจัยคนที่ 2 ดึงปลายสายวัดให้ตึงแนบกับผนังทรวงอกให้แน่นบันทึกค่าเริ่มต้นที่วัดได้ จากนั้นให้หายใจเข้าเต็มที่และปล่อยให้สายวัดเลื่อนตามการขยายของทรวงอกส่วนนั้น เมื่อทรวงอกไม่ขยายต่อไปให้อ่านค่าความยาวของเส้นรอบอก¹² ผลต่างของขนาดเส้นรอบอกเมื่อหายใจเข้าลึกสุดและหายใจออกสุด คือ ค่าการขยายตัวของทรวงอกที่วัดได้ของอาสาสมัครวัดอย่างน้อย 3 ครั้ง โดยทั้ง 3 ครั้งมีความแตกต่างกันไม่เกินร้อยละ 5 เลือกค่าที่วัดได้มากที่สุดไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

3. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS version 11 โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาอธิบายข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครและใช้สถิติ independent t-test วิเคราะห์ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออก การขยายตัวของทรวงอกส่วนบน ส่วนกลาง และส่วนล่างของคนที่มึ้นน้ำหนักตัวปกติและมีภาวะอ้วนระดับที่ 1 โดยกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ผลการศึกษา

ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครพบว่า อายุและส่วนสูงของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (Table 1) แต่น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวและอัตราการเต้นของหัวใจระหว่างอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

Table 1 Subject demographic data (mean±SD).

Data	Normal (n=45)	Obese class I (n=45)	p value
Age (years)	19.63±1.60	21.60±0.55	0.72
Min-Max	(18-22)	(19-23)	
Weight (kilogram)	50.75±4.77	64.40±3.91	0.04*
Min-Max	(53-57)	(59-73)	
Height (centimeter)	162.75±6.18	163.00 ± 3.00	0.70
Min-Max	(158-172)	(155-170)	
Body mass index (kilogram/meter²)	19.28±0.57	26.32 ± 0.64	0.03*
Min-Max	(17.23-22.78)	(26.03-29.78)	
Systolic blood pressure (mmHg)	125.98±11.03	122.24±11.60	0.42
Min-Max	(900-135)	(100-135)	
Diastolic blood pressure (mmHg)	82.59±11.63	81.72±8.50	0.58
Min-Max	(60-90)	(60-92)	
Heart rate (beats/minute)	87.36±14.03	87.36±11.44	0.17
Min-Max	(65-88)	(62-88)	

* Significant between normal and obese-class I group; $p < 0.05$ with independent t-test at rest

เมื่อเปรียบเทียบการขยายตัวของทรวงอกทั้ง 3 ระดับของทั้งสองกลุ่มพบว่ากลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 มีการขยายตัวของทรวงอกมากกว่ากลุ่มคนน้ำหนักตัวปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าพบว่ากลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้ามากกว่ากลุ่มคนน้ำหนักตัวปกติ

(MIP=90.53±11.56 และ 75.88±12.02 เซนติเมตรน้ำ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และคนอ้วนระดับที่ 1 มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออกมีค่ามากกว่ากลุ่มคนน้ำหนักตัวปกติ (MEP=88.80±20.19 และ 78.00±19.60 เซนติเมตรน้ำ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2)

Table 2 Chest expansion and respiratory muscle strength between normal and obese subject (mean±SD).

Data	Normal (n=45)	Obese class I (n=45)	p value
Upper chest expansion (cm)	3.87±0.77	4.05±0.98	0.03*
Min-Max	(2-5)	(3-5)	
Middle chest expansion (cm)	3.82±1.08	4.24±0.82	0.02*
Min-Max	(3-5)	(3-5)	
Lower chest expansion (cm)	4.30±1.14	4.51±0.89	0.04*
Min-Max	(3-5)	(3-5)	
Maximal inspiratory pressure (cmH2O)	75.88±12.02	90.53±11.56	0.03*
Min-Max	(68-88)	(80-98)	
Maximal expiratory pressure (cmH2O)	78.00±19.60	88.80±20.19	0.02*
Min-Max	(68-108)	(66-102)	

* Significant between normal and obese-class I group; $p<0.05$ with independent t-test

วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอกในผู้หญิงมีภาวะอ้วนระดับที่ 1 และผู้หญิงที่มีน้ำหนักตัวปกติช่วงอายุระหว่าง 18-30 ปี อาสาสมัครที่เข้าร่วมการศึกษามีอายุ และส่วนสูงไม่แตกต่างกัน แต่น้ำหนักและค่าดัชนีมวลกายมีค่าที่แตกต่างกัน ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้ได้ควบคุมตัวแปรเรื่องเกี่ยวกับอายุและส่วนสูงที่อาจเป็นตัวแปรในการส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออกไป¹³

เมื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้หญิงที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 1 และน้ำหนักตัวปกติพบว่า ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) อาจเนื่องจากน้ำหนักและดัชนีมวลกายแตกต่างกัน ($p<0.05$) ผู้หญิงที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 1 มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าสูงกว่ากลุ่มน้ำหนักตัวปกติ อาจเนื่องจากการไขมันสะสมบริเวณหน้าท้องและทรวงอกของผู้หญิงที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 1 มีมากกว่า

ผู้หญิงกลุ่มน้ำหนักตัวปกติ ดังนั้น ขณะหายใจเข้าจึงต้องใช้แรงให้การหายใจเข้ามากขึ้นตามแรงต้านทานที่เกิดจากไขมันสะสมได้ แรงที่ลดลงบริเวณทรวงอกและหน้าท้องเป็นแรงที่ส่งผลต่อการหายใจเข้าและหายใจออกตลอดเวลา ทำให้ร่างกายเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจเข้ามากขึ้นส่งผลให้กล้ามเนื้อหายใจมีแรงเพิ่มมากขึ้น และด้วยเหตุผลเดียวกันเมื่อหายใจออกผ่านเครื่องมือ ผู้หญิงที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 1 จึงต้องเพิ่มแรงในการหายใจออกให้เพิ่มมากขึ้น^{6, 13-14}

สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้าที่พบว่าค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเพิ่มมากขึ้นในคนอ้วนเพื่อช่วยให้การทำงานของระบบหายใจเป็นปกติและมีประสิทธิภาพเพียงพอในการหายใจ^{7,15} ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อดังกล่าวเป็นผลจากการเพิ่มขึ้นของเส้นใยกล้ามเนื้อ¹⁶ และการปรับตัวของกล้ามเนื้อที่ต้องทำงานด้านต่อแรงกดตลอดเวลา¹⁷ จึงทำให้ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเพิ่มสูงขึ้นกว่าผู้หญิงที่มีน้ำหนักปกติ อย่างไรก็ตาม ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของเส้นใยกล้ามเนื้อ type IIb

ทำให้มีกำลังกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น แต่ส่งผลให้ความทนทานของกล้ามเนื้อลดลง จึงทำให้ถึงภาวะเพลียล้าได้เร็วขึ้น¹⁷ ในอนาคต ผู้หญิงที่มีภาวะอ้วนอาจเกิดผลเสียต่อระบบหายใจ ทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจลดลง เพราะการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจที่ต้องรับแรงเพิ่มมากขึ้น เมื่อต้องหายใจเข้า มีน้ำหนักกดลงที่กล้ามเนื้อกระบังลม ทำให้การทำงานของกระบังลมผิดปกติ และประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจลดลงด้วย สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่พบว่าค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจลดลงในผู้ป่วยที่เป็นโรคอ้วน¹⁸

ผลการศึกษาในครั้งนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาผ่านมาที่เปรียบเทียบค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและระยะทางการเดิน 6 นาทีระหว่างคนอ้วนระดับที่ 1 และคนน้ำหนักตัวปกติ ที่พบว่าค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าของคนอ้วนระดับที่ 1 มีมากกว่าคนน้ำหนักตัวปกติอย่างมีนัยสำคัญ และค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออกในคนอ้วนระดับที่ 1 มีมากกว่าคนน้ำหนักตัวปกติแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ¹¹ แตกต่างจากการศึกษาครั้งนี้ที่พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออกในคนอ้วนมีค่ามากกว่าคนที่น้ำหนักตัวปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเป็นเพราะการศึกษาที่ผ่านมาเก็บข้อมูลจากสองเพศ เป็นปัจจัยที่ทำให้ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแตกต่างกันได้^{9,13}

เมื่อเปรียบเทียบในผู้หญิงที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 1 และน้ำหนักตัวปกติพบว่า ค่าการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนส่วนกลางและส่วนล่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยค่าการขยายตัวของคนที่ภาวะอ้วนระดับที่ 1 มีมากกว่าคนน้ำหนักตัวปกติ เนื่องจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจที่เพิ่มขึ้นในคนอ้วน มีผลทำให้ขณะหายใจคนที่ภาวะอ้วนระดับที่ 1 ต้องมีการขยายตัวของทรวงอกให้สอดคล้องกับความต้องการของปริมาณการหายใจ เพราะคนอ้วนมีการสะสมของไขมันบริเวณหน้าท้องและทรวงอกจึงทำให้การขยายตัวลดลงได้ แต่เมื่อร่างกายปรับสมดุลเพื่อให้ร่างกายได้รับปริมาตรของอากาศเพียงพอจึงต้องเพิ่มกลไกการขยายตัวของทรวงอกเพิ่มขึ้น ด้านกับน้ำหนักที่กดลงไปบนทรวงอกและสอดคล้องกับการที่ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจที่เพิ่มขึ้นจึงมีแรงทำให้การขยายตัวของทรวงอกเพิ่มขึ้น ผลการศึกษายังสอดคล้องกับรายงานก่อนหน้านี้ที่พบว่าค่าการเพิ่มขึ้นของค่าการขยายตัวของทรวงอกในผู้หญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกิน สอดคล้องกับค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจที่มีการเพิ่มขึ้นไปในทิศทางเดียวกัน¹⁹ ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการขยายตัวของทรวงอก

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอกในผู้หญิงอ้วนระดับที่ 1 และน้ำหนักตัวปกติ พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอกของคนอ้วนระดับที่ 1 มีค่ามากกว่าคนน้ำหนักตัวปกติ อาจสรุปได้ว่า หากกล้ามเนื้อหายใจมีความแข็งแรงมากจะส่งผลทำให้การขยายตัวของทรวงอกได้มากขึ้นด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ทางคณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณวิทยาลัยเซนต์หลุยส์ ที่สนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัยและขอขอบพระคุณผู้เกี่ยวข้องทุกคนที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้โดยดี

1. World Health Organization (WHO). Global database on body mass index an interactive surveillance tool for monitoring nutrition transition. 2011 [cited; Available from: <http://apps.who.int/bmi/index.jsp>]
2. World Health Organization (WHO). WHO Global InfoBase: data on overweight and obesity, mean BMI, healthy diets and physical inactivity. 2011.
3. Kantachuvessiri A. Obesity in Thailand. *J Med Assoc Thai* 2005; 88(4): 554-62.
4. Aekplakorn W, Mo-Suwan L. Prevalence of obesity in Thailand. *Obes Rev* 2009; 10(6): 589-92. doi: 10.1111/j.1467-789X.2009.00626.x.
5. Brown A, Siahpush M. Risk factors for overweight and obesity: results from the 2001 national health survey. *Public Health* 2007; 121(8): 603-13. Epub 2007 Jun 13.
6. Mongkol S. The effect of obesity on respiratory and cardiovascular system. *Bull Chiang Mai Assoc Med Sci* 2012; 45(3): 10-6 (in Thai).
7. Mongkol S, Chanthaphun S. A comparison of pulmonary function and respiratory muscle strength in overweight, class I and class II obesity. *J Med Tech Phy Ther* 2014; 26(1): 48-55. (in Thai).
8. Rasslan Z, Junior RS, Stirbulov R. Evaluation of pulmonary function in class I and II obesity. *J Bras Pneumol* 2004; 30(6): 508-14.
9. American Thoracic Society/European Respiratory Society. ATS/ERS statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166: 518–624. doi: <http://dx.doi.org/10.1164/rccm.166.4.518>
10. Inal-Ince D, Savci S, Arikan H, Saglam M, Vardar-Yagli N, Bosnak-Guclu M, et.al. Effects of scoliosis on respiratory muscle strength in patients with neuromuscular disorders. *Spine J* 2009; 9(12): 981-6. doi: 10.1016/j.spinee.2009.08.451.
11. Mongkol S, Teethaisong Y, Korngkit J, Inaugson N. The comparisons of respiratory muscle strength and six-minute walk distance between female obesity class I and normal-weight. *J Med Tech Phy Ther* 2013; 25(3): 289-96 (in Thai).
12. Bockenbauer SE, Chen H, Julliard KN, Weedon J. Measuring thoracic excursion: reliability of the cloth tape measure technique. *J Am Osteopath Assoc* 2007; 107: 191-6.
13. Black L, Hyatt R. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis* 1996; 99: 696-702.
14. Parameswaran K, Todd DC, Soth M. Altered respiratory physiology in obesity. *Can Respir J* 2006; 13(4): 203-10.
15. Khisanapant W. Obesity and respiratory muscle strength in Thai women. *JPBS*. 2011; 24: 78-82.
16. Luce JM. Respiratory muscle function in health and disease. *Chest* 1982; 81(1): 82-90.
17. Costa D, Barbalho MC, Miguel GP, Forti EM, Azevedo JL. The impact of obesity on pulmonary function in adult women. *Clinics (Sao Paulo)* 2008; 63(6): 719-24.
18. Weiner P, Waizman J, Weiner M, Rabner M, Magadle R, Zamir D. Influence of excessive weight loss after gastroplasty for morbid obesity on respiratory muscle performance. *Thorax* 1998; 53: 39-42.
19. Ozgocmen S, Cimen OB, Ardicoglu O. Relationship between chest expansion and respiratory muscle strength in patients with primary fibromyalgia. *Clin Rheumatol* 2002; 21(1): 19-22.