

ผลการฝึกมวยไทยต่อการระบายอากาศสูงสุดของผู้ที่มีภาวะอ้วน

ชยุต ทะระพงษ์, ปรียาภรณ์ ธนะพงศ์วิศาล, พงศ์พันธ์ วิเชียรวรรณ
รัตนภรณ์ นามวงษ์, ทวีวัฒน์ เวียงคำ, และ วีระพงษ์ ชิดนอก*

หน่วยวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการฟื้นฟู
ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลการฝึกมวยไทยต่อการระบายอากาศสูงสุดในผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่หนึ่ง

วิธีดำเนินการวิจัย กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครภาวะอ้วนระดับที่หนึ่ง จำนวน 26 คน (เพศชาย จำนวน 6 คน และเพศหญิง จำนวน 20 คน) ได้รับการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายด้วยระบบคอมพิวเตอร์ออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุม จำนวน 13 คน อายุเฉลี่ย 20.7 ± 1.4 ปี ค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย 27.6 ± 1.2 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และกลุ่มทดลอง (มวยไทย) จำนวน 13 คน อายุเฉลี่ย 20.2 ± 1.1 ปี ค่าดัชนีมวลกาย 27.5 ± 1.3 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ได้รับการวัดค่าการระบายอากาศสูงสุดจากการทดสอบด้วยจักรยานวัดงานแบบเพิ่มความหนักก่อนเข้าโปรแกรมและหลังสัปดาห์ที่ 8 โดยกลุ่มควบคุมดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติในช่วงระยะเวลา 8 สัปดาห์ และกลุ่มทดลอง (มวยไทย) ได้รับการฝึกตามโปรแกรมมวยไทยที่ระดับความหนักร้อยละ 89 ± 4 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดช่วงระยะเวลา 3 นาที สลับกับพักเป็นเวลา 4 นาทีต่อยก จำนวน 2-5 ยกต่อครั้ง เป็นเวลา 54-75 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลาทั้งหมด 8 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย Mixed-model ANOVA ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ ทั้งนี้โครงการวิจัยได้ผ่านการพิจารณาและรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมเกี่ยวกับ

การวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร (เลขที่ 242/2017 วันที่ 11 ตุลาคม 2560) เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ผลการวิจัย ก่อนการฝึก อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มมีค่าการระบายอากาศสูงสุดไม่แตกต่างกัน หลังการทดลองครบ 8 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มทดลอง (ฝึกมวยไทย) มีค่าการระบายอากาศสูงสุดมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (กลุ่มทดลอง = 81.9 ± 23.1 ลิตรต่อนาที และกลุ่มควบคุม = 60.1 ± 19.2 ลิตรต่อนาที) รวมทั้งกลุ่มทดลอง (ฝึกมวยไทย) ยังมีค่าการระบายอากาศสูงสุดระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึก 8 สัปดาห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ค่าก่อนฝึก 59.3 ± 14.5 ลิตรต่อนาที และค่าหลังฝึก 81.9 ± 23.1 ลิตรต่อนาที ตามลำดับ) อย่างไรก็ตาม พบว่ากลุ่มควบคุมมีค่าการระบายอากาศสูงสุดระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สรุปผลการวิจัย การฝึกมวยไทยในระยะเวลา 8 สัปดาห์สามารถเพิ่มค่าการระบายอากาศสูงสุดในอาสาสมัครที่มีภาวะอ้วนระดับที่หนึ่งได้

คำสำคัญ: ภาวะอ้วน, การระบายอากาศ, มวยไทย, การฝึก, การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา

EFFECT OF THAI BOXING EXERCISE TRAINING ON MAXIMAL VENTILATION IN OBESE SUBJECTS

Chayut Tarapong, Preeyaporn Thanaphongwisan, Pongpun Wichianwan
Rattanaphon Namwong, Taweewat Wiangkham and Weerapong Chidnok*

Exercise and Rehabilitation Sciences Research Unit, Department of Physical Therapy,
Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University, Phitsanulok

Abstract

Purpose The purpose of this study was to investigate the effects of Thai boxing exercise training on the maximal minute ventilation in the first degree obese participants.

Methods Twenty-six of the first degree obesity participants (males = 6 and females = 20) was selected by a simple random sampling using a computer and was divided into 2 groups, the control group (CG; n=13) (age = 20.7 ± 1.4 yrs and BMI = 27.6 ± 1.2 kg.m⁻²) and the boxing training group (TG; n=13) (age = 20.2 ± 1.1 yrs and BMI = 27.5 ± 1.3 kg.m⁻²). The maximal minute ventilation was assessed using a ramp incremental cycling test before (pre) and after the 8 weeks of training (post). The CG had maintained a normal daily life for 8 weeks. The TG was trained by using Thai boxing exercising at 89 ± 4 percent of maximum heart rate. Boxing time was 3 minutes alternated with 4 minutes rest per round, 2-5 rounds per time with a total duration 54-75 minutes per day, 3 days per week for 8 weeks. Data was analyzed by mixed-model ANOVA with the statistical

significance at p-value < 0.05. This study had been approved by the Naresuan University Research Ethics Committee (IRB No.242/2017; October 11, 2017).

Results The results revealed that pre-test parameters were not different between the two groups. After 8 weeks of training, the TG had significantly higher in the maximal minute ventilation than the CG (TG = 82.0 ± 23.2 L.min⁻² vs CG = 60.1 ± 19.3 L.min⁻²) (P < 0.05). Moreover, the TG demonstrated significantly improved in the maximal minute ventilation after training when compared to before training (pre-test = 59.3 ± 14.5 L/min vs post-test = 81.9 ± 23.1 L/min) (P < 0.05) whereas no improved were detected for CG when compared to before training (P > 0.05)

Conclusion This study demonstrated that the maximal minute ventilation can be enhanced by 8 weeks of Thai boxing exercise training in obese participants.

Key words: Obesity, Minute ventilation, Thai boxing, Training, Interval training

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภาวะอ้วน เกิดจากภาวะที่ร่างกายมีการสะสมไขมันที่มากกว่าปกติ รวมทั้งมีพฤติกรรมการใช้ชีวิตประจำวันที่ไม่ได้เคลื่อนไหว เกิดความไม่สมดุลของพลังงานที่ได้รับและการเผาผลาญสารอาหารให้เป็นพลังงาน (Ghouse, Surekha. B. Barwal, & Amruta. S. Wattamwar, 2016) เกิดเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคกลุ่มไม่ติดต่อเรื้อรัง คุณภาพชีวิตลดลง และเสี่ยงต่ออัตราการเสียชีวิตเพิ่มขึ้น (Pansayad, 2012) นอกจากนี้ยังส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาระบบหายใจ โดยพบการสะสมไขมันรอบผนังทรวงอกและภายในช่องท้อง ทำให้การเคลื่อนที่ของกะบังลมลดลง ส่งผลให้การขยายตัวของทรวงอกและความยืดหยุ่นของผนังทรวงอกลดลง ทำให้ประสิทธิภาพของการหายใจเข้าและออกลดลง นอกจากนี้แล้วยังส่งผลต่อปริมาตรปอดบางส่วน ทำให้มีความจุลดลง (Vital capacity) และส่งผลกับปริมาณอากาศที่หายใจเข้าและออกปกติลดลง (Tidal volume; VT) อัตราการหายใจ (Respiratory rate; RR) เพิ่มขึ้น และมีการระบายอากาศขณะพัก (Minute ventilation; VE) เพิ่มขึ้น (Salome, King, & Berend, 2010)

แนวทางการออกกำลังกายในผู้ที่มีภาวะอ้วน ประกอบด้วยการออกกำลังกายโดยการปั่นจักรยานที่ระดับความหนักร้อยละ 50 ถึง 70 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด, 40 ถึง 60 นาทีต่อครั้ง, 2 ครั้งต่อวัน, 5 วันต่อสัปดาห์หรือทุกวัน เพื่อลดระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและควบคุมน้ำหนักตัว (ACSM, 2010) แต่การออกกำลังกายที่ความหนักระดับนี้ยังไม่ส่งผลถึงการปรับตัวของระบบหัวใจและหายใจ ซึ่งระดับความหนักของการฝึกที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ควรอยู่ในช่วงร้อยละ 70 ถึง 85 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Plowman. & Smith., 2008; Powers. & Howley., 2015) ซึ่งสอดคล้องกับการออกกำลังกายแบบหนัก

สลับเบา (Interval training) ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่มีการกำหนดระดับความหนัก ระยะเวลาของการฝึก และระยะเวลาของการพักหรือการฟื้นตัวก่อนทำการฝึกซ้ำๆ ในช่วงถัดไป (Plowman. & Smith., 2008) โดยกำหนดระดับความหนักของการฝึกอยู่ที่ร้อยละ 80 ถึง 95 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นระยะเวลา 8 วินาที ถึง 4 นาที สลับกับช่วงเบาหรือพักที่ความหนักร้อยละ 50 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นระยะเวลา 12 วินาที ถึง 5 นาที ช่วงสัปดาห์ของการฝึกอยู่ระหว่าง 2 ถึง 24 สัปดาห์ (Boutcher, 2011)

การออกกำลังกายโดยการชกมวยจัดเป็นการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาประเภทหนึ่ง เนื่องจากมีการใช้พลังงานจากกระบวนการใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจน (Crisafulli et al., 2009) มีช่วงออกกำลังกายอย่างหนัก 2 ถึง 3 นาทีสลับกับช่วงพักเป็นระยะเวลาสั้นๆ (Arseneau, Mekary, & Leger, 2011) การฝึกแบบหนักสลับเบาโดยการชกมวยสากลกับอุปกรณ์เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สามารถลดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก สภาวะความแข็งแรงตัวของหลอดเลือด เพิ่มประสิทธิภาพของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด และยังสามารถเพิ่มคุณภาพชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับการฝึกแบบต่อเนื่องที่ความหนักระดับปานกลางโดยวิธีการเดินเร็ว (Cheema, Davies, Stewart, Papalia, & Atlantis, 2015)

ในประเทศไทย กีฬามวยไทยจัดเป็นการออกกำลังกายที่เป็นกีฬาและศิลปะที่แสดงออกถึงกลยุทธ์การต่อสู้ป้องกันตัวในแบบของชนชาติไทยตั้งแต่โบราณ เป็นการต่อสู้โดยใช้อาวุธต่างๆ ของร่างกายแทนอาวุธชนิดอื่นที่เรียกว่า นวอาวุธ คือ อาวุธทั้ง 9 ได้แก่ มือ (หมัด) 2 ข้าง เท้า 2 ข้าง เข่า 2 ข้าง ศอก 2 ข้าง และศีรษะผสมกลมกลืนกันจนเป็นศิลปะประจำชาติไทย (Yodit, 2010) จากการศึกษาเกี่ยวกับผลการฝึกมวยไทย

ที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาที่มุ่งเน้นเกี่ยวกับผลต่อสมรรถภาพทางกาย แต่ยังไม่มีการศึกษาในประเด็นที่เกี่ยวกับค่าการระบายอากาศสูงสุด (Maximal minute ventilation) ในผู้ที่มีภาวะอ้วน โดยการใช้การฝึกแบบหนักสลับเบาในการออกกำลังกายแบบมวยไทย ทั้งนี้คณะผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาผลของการฝึกออกกำลังกายแบบมวยไทยต่อค่าการระบายอากาศของผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เพื่อนำไปเป็นข้อมูลสำหรับออกแบบโปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายแบบมวยไทยในผู้ที่มีภาวะอ้วนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลการฝึกมวยไทยที่มีต่อการระบายอากาศสูงสุดของผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่หนึ่ง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งโครงการวิจัยได้ผ่านการพิจารณาและรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมเกี่ยวกับการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เลขที่ 242/2017 วันที่ 11 ตุลาคม 2560 และกลุ่มตัวอย่างได้ลงนามในหนังสือยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

อาสาสมัครเพศชายและหญิง จำนวน 30 คน ทำการสุ่มด้วยระบบคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 15 คน และกลุ่มทดลอง 15 คน โดยกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง (ฝึกมวยไทย) กลุ่มตัวอย่างคำนวณจากโปรแกรม G power 3.1.9.2 กำหนดอำนาจการทดสอบ (Power of the test) ที่ 0.8 ขนาดของอิทธิพล (Effect size) ที่ 0.5 และระดับนัยสำคัญ (Alpha) ที่ 0.05 ดังนั้น

จะได้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้อย่างน้อยกลุ่มละ 8 คน

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัย

1. อายุระหว่าง 18-25 ปี
2. ระดับดัชนีมวลกายมากกว่าหรือเท่ากับ 25.0-29.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตร
3. เพศชายอัตราส่วนรอบเอวต่อรอบสะโพกมากกว่า 0.9 และเพศหญิงอัตราส่วนรอบเอวต่อรอบสะโพกมากกว่า 0.8 (Tawonrungrojn, 2011)
4. ออกกำลังกายน้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์ มาก่อนอย่างน้อย 3 เดือน (Luo et al., 2013)

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยออกจากการวิจัย

1. มีโรคเกี่ยวกับระบบหัวใจและหายใจ เช่น ลิ้นหัวใจรั่ว, ภาวะลมในเยื่อหุ้มปอด
2. มีโรคประจำตัว เช่น โรคเบาหวาน, โรคความดันโลหิตสูง
3. มีปัญหาทางระบบกระดูกและข้อ
4. ผู้ที่ไม่สามารถเข้าร่วมโครงการวิจัยได้อย่างต่อเนื่องจนสิ้นสุดโครงการ (จำนวนครั้งในการเข้าร่วมโครงการน้อยกว่าร้อยละแปดสิบ ของจำนวนครั้งในการเข้าร่วมงานวิจัยทั้งหมด)

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. คัดกรองอาสาสมัคร โดยให้อาสาสมัครลงนามยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย ผู้วิจัยทำการอธิบายวัตถุประสงค์ของการวิจัยและวิธีปฏิบัติขณะเข้าร่วมการวิจัยให้อาสาสมัครทราบ จากนั้นประเมินอาสาสมัครตามเกณฑ์ ทำการวัดองค์ประกอบของร่างกายและการออกกำลังกายแบบเพิ่มความหนัก (Ramp incremental exercise test)

2. แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายด้วยระบบคอมพิวเตอร์ คือ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มควบคุมจะได้รับคำแนะนำในการดูแลและปฏิบัติตนและใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ กลุ่มทดลองได้รับคำแนะนำในการดูแลและปฏิบัติตนร่วมกับการฝึกการออกกำลังกายแบบมวยไทยเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ตามโปรแกรมที่กำหนด

3. วิธีการทดสอบ

3.1 การวัดองค์ประกอบของร่างกาย

ทำการชั่งน้ำหนักตัวด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักวัดส่วนสูงด้วยเครื่องวัดส่วนสูง จากนั้นนำค่าที่ได้ทำการคำนวณค่าดัชนีมวลกาย (ACSM, 1998) วัดเส้นรอบเอวและรอบสะโพก (Tawonrungronj, 2011) และวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายด้วยเครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบของร่างกาย (Tanita RD 901)

3.2 การออกกำลังกายแบบเพิ่มความหนัก (Ramp incremental exercise test) วัดอุปสงค์เพื่อประเมินค่าการระบายอากาศ (Minute ventilation) ขณะออกกำลังกายสูงสุด อาสาสมัครทำการออกกำลังกายด้วยจักรยานแบบ incremental (Electronically braked cycle ergometer, LODE รุ่น Corival) โดยทำการอบอุ่นร่างกายด้วยการปั่นจักรยานที่ 0 วัตต์ เป็นเวลา 4 นาที จากนั้นเพิ่มแรงต้าน 20 วัตต์ทุกๆ 1 นาที โดยให้อาสาสมัครรักษาระดับความเร็วรอบขณะปั่นจักรยาน ช่วง 60–80 รอบต่อนาที ไปจนอาสาสมัครมีอาการล้า (volitional exhaustion) โดยความเร็วรอบของจักรยานลดลงต่ำกว่า 10 รอบต่อนาทีจากที่กำหนด วัดค่าการระบายอากาศทุกๆ ลมหายใจ ด้วยเครื่องวิเคราะห์ก๊าซ (Cortex Biophysik, Metalyzer 3B, CORTEX Biophysik GmbH, Germany) บันทึกลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทำการบันทึกค่าการระบาย

อากาศ (Minute ventilation) สูงสุดเฉลี่ย 30 วินาที ขณะออกกำลังกาย

3.3 วิธีการฝึกโปรแกรมการฝึกมวยไทย

สำหรับกลุ่มควบคุม ทำกิจกรรมและดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติเหมือนก่อนเข้าร่วมการศึกษา

สำหรับกลุ่มทดลอง อาสาสมัครเข้าร่วมการฝึกมวยไทยเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ได้รับการออกกำลังกายด้วยการฝึกมวยไทย โดยมีผู้ฝึกสอนเป็นผู้ควบคุมโปรแกรมการฝึก ประกอบด้วย การอบอุ่นร่างกาย การกระโดดเชือก การตั้งท่าจุมวย การวางตำแหน่งของอวัยวะที่ได้จุมวย การใช้หมัด เท้า เข่า ศอก (การเตะ การถีบ การใช้เข่า การใช้ศอก) ศิลปะการใช้หมัด เท้า เข่า ศอก การเคลื่อนไหว (การรุกและถอยเป็นเส้นตรง การรุกและถอยฉาก การเคลื่อนไหวที่เป็นวงกลม) การก้าว่าง ศิลปะการรุกและรับ เป็นระยะเวลา 20 นาที พัก 4 นาทีจากนั้นเป็นการชกมวยกับผู้ฝึกสอนเป็นระยะเวลา 3 นาทีต่อยก เป็นเวลา 2 ยก พักระหว่างยก 4 นาที และเมื่อเสร็จสิ้นยกสุดท้ายใช้เวลาพัก 4 นาที หลังจากนั้นเป็นช่วงผ่อนคลาย ประกอบไปด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อมัดใหญ่ 20 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เพิ่มจำนวนหนึ่งยก ทุก ๆ 2 สัปดาห์ บันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ โดยทำการติดอุปกรณ์วัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor) ที่บริเวณหน้าอกของอาสาสมัคร ตลอดช่วงการฝึก โดยแบ่งเป็นช่วงดังนี้คือ ก่อนและหลังอบอุ่นร่างกาย ก่อนและหลังการชกมวยแต่ละยก ดังแสดงในตารางที่ 1

เมื่อครบ 8 สัปดาห์ อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มได้รับการวัดองค์ประกอบของร่างกาย การออกกำลังกายแบบเพิ่มความหนัก (Ramp incremental exercise test) บันทึกข้อมูลและนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผล

ตารางที่ 1 แสดงโปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายแบบมวยไทยในแต่ละสัปดาห์

ตารางแสดงการฝึกการออกกำลังกายแบบมวยไทย		
สัปดาห์ที่ 1-สัปดาห์ที่ 2	อบอุ่นร่างกาย 20 นาที ชกมวยไทย 2 ยก 14 นาที ผ่อนคลาย 20 นาที	54 นาที
สัปดาห์ที่ 3-สัปดาห์ที่ 4	อบอุ่นร่างกาย 20 นาที ชกมวยไทย 3 ยก 21 นาที ผ่อนคลาย 20 นาที	61 นาที
สัปดาห์ที่ 5-สัปดาห์ที่ 6	อบอุ่นร่างกาย 20 นาที ชกมวยไทย 4 ยก 28 นาที ผ่อนคลาย 20 นาที	68 นาที
สัปดาห์ที่ 7-สัปดาห์ที่ 8	อบอุ่นร่างกาย 20 นาที ชกมวยไทย 5 ยก 35 นาที ผ่อนคลาย 20 นาที	75 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลจากการทดลองมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 20 ใช้สถิติ Shapiro-Wilk Test เพื่อหาการแจกแจงข้อมูลแบบปกติ พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ จึงรายงานผลในค่า Mean $\pm$ SD จากนั้นใช้สถิติ Mixed model ANOVA ในการวิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลภายในกลุ่มก่อนการฝึกและหลังการฝึก กำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการวิจัย

ในงานวิจัยนี้มีจำนวนอาสาสมัครทั้งหมด 30 คน ประกอบไปด้วยกลุ่มควบคุม 15 คน (ชาย 3 คน หญิง 12 คน) และกลุ่มทดลอง 15 คน (ชาย 3 คน หญิง 12 คน) หลังการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

จำนวนอาสาสมัครเหลือ 26 คน โดยระหว่างการฝึกการออกกำลังกายแบบมวยไทย อาสาสมัครกลุ่มทดลองจำนวน 2 คนไม่สามารถเข้ารับการฝึกการออกกำลังกายแบบมวยไทย เกินร้อยละ 80 ของระยะเวลาการฝึกการออกกำลังกายแบบมวยไทยทั้งหมด (24 ครั้ง) หลังเสร็จสิ้นการฝึกการออกกำลังกายแบบมวยไทย เมื่อครบ 8 สัปดาห์ อาสาสมัครกลุ่มควบคุมจำนวน 2 คน ไม่สามารถมาทดสอบหลังการฝึกได้ อาสาสมัครจึงถูกคัดออกจากงานวิจัย 4 คน จึงมีอาสาสมัครในการศึกษาครั้งนี้ทั้งหมด 26 คน ประกอบไปด้วยกลุ่มควบคุม 13 คน (ชาย 3 คน หญิง 10 คน) และกลุ่มทดลอง 13 คน (ชาย 3 คน หญิง 10 คน) จากตารางที่ 2 พบว่า คุณลักษณะทางกายของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน ($p\text{-value} > 0.05$)

ตารางที่ 2 แสดงองค์ประกอบของร่างกายของอาสาสมัครกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	ค่าที่วัดได้		
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	p-value
เพศ (ชาย : หญิง)	3 : 10	3 : 10	-
อายุ (ปี)	20.7 ± 1.4	20.2 ± 1.1	0.30
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัมต่อตารางเมตร)	27.7 ± 1.3	27.5 ± 1.3	0.78
อัตราส่วนรอบเอวต่อรอบสะโพก	0.9 ± 0.1	0.9 ± 0.0	0.45
เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (%)	32.9 ± 3.7	31.8 ± 2.8	0.42

การฝึกการออกกำลังกายแบบมวยไทย ความหนักเฉลี่ยของการฝึกตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์ มีค่าร้อยละ 74.6 ± 4.7 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ช่วงออกกำลังกายในแต่ละยกมีค่าความหนักเฉลี่ย

เท่ากับร้อยละ 89 ± 4 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และช่วงพักระหว่างยก ความหนักเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 60 ± 5 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด โดยการพักระหว่างยก เป็นการนั่งพักที่ไม่มีการเคลื่อนไหว

ตารางที่ 3 แสดงองค์ประกอบของร่างกายก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	ค่าที่วัดได้					
	กลุ่มควบคุม (n=13)			กลุ่มทดลอง (n=13)		
	ก่อนฝึก	หลังฝึก	p-value	ก่อนฝึก	หลังฝึก	p-value
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)	27.7 ± 1.3	27.8 ± 1.8	0.55	27.5 ± 1.3	27.9 ± 1.9	0.11
อัตราส่วนรอบเอวต่อสะโพก	0.9 ± 0.1	0.9 ± 0.0	0.19	0.9 ± 0.0	0.8 ± 0.0	0.000 ^a
เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (%)	32.9 ± 3.7	32.4 ± 2.7	0.64	31.8 ± 2.8	30.9 ± 5.1	0.20

หมายเหตุ a แสดงถึงข้อมูลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p\text{-value} < 0.05$ เทียบกับก่อนฝึก

จากตารางที่ 3 พบว่า กลุ่มทดลองอัตราส่วนรอบเอวต่อรอบสะโพกหลังการฝึกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับก่อนการฝึก ($p\text{-value} = 0.000$)

ตารางที่ 4 แสดงค่าการระบายอากาศก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	การระบายอากาศสูงสุด (ลิตรต่อนาที)		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก	p-value
กลุ่มควบคุม	62.0 ± 16.3	60.1 ± 19.3	0.42
กลุ่มทดลอง	59.4 ± 14.6	82.0 ± 23.2	< 0.05 ^a
p-value	0.65	< 0.05 ^b	

หมายเหตุ a แสดงถึงข้อมูลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับก่อนการฝึก

b แสดงถึงข้อมูลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบระหว่างกลุ่ม

จากตารางที่ 4 พบว่า ค่าการระบายอากาศสูงสุดของกลุ่มควบคุมก่อนการฝึกมีค่าเฉลี่ย 62.0 ± 16.3 ลิตรต่อนาที หลังการฝึกมีค่าเฉลี่ย 60.1 ± 19.3 ลิตรต่อนาที กลุ่มทดลองก่อนการฝึกมีค่าเฉลี่ย 59.4 ± 14.6 ลิตรต่อนาที กลุ่มทดลองหลังการฝึกมีค่าเฉลี่ย 82.0 ± 23.2 ลิตรต่อนาที ซึ่งพบว่า กลุ่มทดลองมีค่าการระบายอากาศสูงสุดเพิ่มขึ้นหลังฝึกเมื่อเทียบกับก่อนฝึก (p -value = 0.000) และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ พบความแตกต่างเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังการฝึก (p -value = 0.015)

อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของการฝึกออกกำลังกายแบบมวยไทยต่อค่าการระบายอากาศในผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับหนึ่ง โดยมีค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย 27.7 ± 1.3 กิโลกรัมต่อตารางเมตร สำหรับกลุ่มควบคุม และ 27.5 ± 1.3 กิโลกรัมต่อตารางเมตร สำหรับกลุ่มทดลอง ตามลำดับ (ACSM, 1998) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม ซึ่งควบคุมกิจกรรมทางกายน้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์ และกลุ่มทดลอง ได้รับการฝึกออกกำลังกายแบบมวยไทย จัดเป็นการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ จากผลการศึกษาการระบายอากาศสูงสุดระหว่างกลุ่มพบว่า กลุ่มทดลองมวยไทยมีค่าการระบายอากาศสูงสุดเพิ่มขึ้นหลังฝึกเมื่อเทียบกับก่อนฝึก และมี

ความแตกต่างเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังการฝึก

ในการวิจัยนี้พบว่า การฝึกแบบมวยไทยจัดเป็นการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาชนิดหนึ่ง ซึ่งระดับความหนักที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระบบหัวใจและหายใจโดยระดับความหนักของการฝึกควรอยู่ที่ร้อยละ 70 ถึง 85 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงการทำงานของระบบทางเดินหายใจและไหลเวียนเลือดได้ (ACSM, 2010) จากผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า ระดับความหนักเฉลี่ยตลอดช่วงการฝึกแบบมวยไทยในงานวิจัยนี้อยู่ที่ร้อยละ 74.6 ± 4.7 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด จึงสามารถให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของค่าการระบายอากาศสูงสุดของร่างกายในผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับหนึ่ง จากการศึกษาผลของการประยุกต์ใช้การฝึกออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา ร่วมกับการปั่นจักรยานต่ออัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ในนักกีฬานักปั่นจักรยาน 26 คน เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ในกลุ่มที่ฝึกแบบความทนทานร่วมกับการฝึกแบบหนักสลับเบา อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดและการระบายอากาศสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Hebisz, Hebisz, Zaton, Ochmann, & Mielnik, 2016) นอกจากนี้ การเพิ่มขึ้นของการระบายอากาศสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดจากการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาในผู้ที่มีภาวะอ้วน

(Maciejczyk, Szymura, Gradek, Cempla, & Wiecek, 2014) เนื่องจากการเพิ่มความดันย่อยของคาร์บอนไดออกไซด์ ($p\text{CO}_2$) และไฮโดรเจน (H^+) ในเลือดแดง ทำให้ไปกระตุ้นตัวรับทางเคมี (Kumar & Bin-Jaliah, 2007) ส่งสัญญาณประสาทไปยังศูนย์หายใจมีผลให้เพิ่มอัตราการหายใจและความลึกในการหายใจ ทำให้การระบายอากาศเพิ่มมากขึ้น (Lorenzo & Babb, 2013) และเพียงพอต่อความต้องการของร่างกายเมื่อกำลังกายสูงสุด (Hebisz et al., 2016)

การระบายอากาศ (Minute ventilation; V_E) คือ กระบวนการของการหายใจเข้าและการหายใจออก โดยมีการควบคุมของก๊าซออกซิเจนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในถุงลมปอดและหลอดเลือดแดง ซึ่งเป็นตัวบ่งบอกการทำงานของระบบหายใจ (Powers. & Howley., 2015) ก่อนการทดลองอาสาสมัครในกลุ่มควบคุมและอาสาสมัครในกลุ่มทดลองมวยไทย มีค่าการระบายอากาศสูงสุดไม่แตกต่างกัน หลังการวิจัยเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ค่าการระบายอากาศสูงสุดในกลุ่มมวยไทยเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมและหลังการฝึกพบค่าการระบายอากาศเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการฝึก ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Nourry et al., (2005) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกด้วยการวิ่งแบบหนักสลับเบาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ต่อสมรรถภาพปอดและรูปแบบการหายใจ พบว่าค่าการระบายอากาศสูงสุดในกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม เนื่องจากการออกกำลังกายที่ระดับสูงสุด ร่างกายต้องการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนให้กับเซลล์กล้ามเนื้อเป็นอย่างมาก จึงต้องมีการระบายอากาศที่เพิ่มขึ้น เพื่อให้ปริมาตรอากาศที่หายใจเข้าและออก (Tidal volume) เพิ่มขึ้น จึงสามารถเพิ่มการเติมอากาศเข้าไปในถุงลมได้ตลอดเวลาของการออกกำลังกาย และสอดคล้องกับการศึกษาของ วิลาวรรณย์ ไชยอูต, อาทิตย์ พวงมะลิ และ ภัทรพร ลิทธิเลิศพิศาล (Chaiut.,

Paungmali., & Sitilertpisan., 2014) ถึงผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคร่วมกับการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวต่ออัตราการระบายอากาศในผู้ที่มีสุขภาพดีเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มออกกำลังกายแบบแอโรบิคร่วมกับการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว มีค่าการระบายอากาศเฉลี่ยและสูงสุดมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการออกกำลังกายแบบแอโรบิคทำให้มีการทำงานของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ร่างกายจึงต้องการเพิ่มการใช้ออกซิเจน เพื่อให้เพียงพอสำหรับเมตาบอลิซึมที่เพิ่มขึ้น และต้องการเพิ่มการกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือด จึงส่งผลทำให้เกิดการกระตุ้นศูนย์ควบคุมการหายใจ ทำให้ระบบหายใจต้องมีการตอบสนองเพิ่มมากขึ้น มีการระบายอากาศเพิ่มขึ้น เป็นเหตุให้มีการใช้ออกซิเจนมากขึ้น และมีการระบายคาร์บอนไดออกไซด์ออกเพิ่มขึ้น และขับของเสียในเลือดเพื่อรักษาระดับสมดุลกรดต่างในเลือดให้เป็นปกติ (Susan A. Goldstein et al., 1987)

จากการศึกษาของ Sharp, Henry, Sweany, Meadows, & Pietras (1964) รายงานว่าความยืดหยุ่นของผนังทรวงอกสัมพันธ์กับค่าอัตราการระบายอากาศสูงสุดในผู้ที่มีภาวะอ้วน พบว่าเมื่อความยืดหยุ่นของผนังทรวงอกลดลง ส่งผลให้ค่าอัตราการระบายอากาศสูงสุดลดลง ซึ่งสอดคล้องการทดลองนี้เนื่องจากในกลุ่มทดลอง (มวยไทย) หลังการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ อัตราส่วนรอบเอวต่อรอบสะโพกลดลง อาจเนื่องจากไขมันสะสมบริเวณภายในทรวงอกและช่องท้องลดลง จึงทำให้เพิ่มการยืดหยุ่นของผนังทรวงอก ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการหายใจเพิ่มขึ้น จึงทำให้ขณะออกกำลังกายสูงสุด ค่าการระบายอากาศสูงสุดเพิ่มมากขึ้น และนอกจากนี้การฝึกการออกกำลังกายแบบมวยไทย ยังเป็นการออกกำลังกายที่มีการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่มีการเคลื่อนไหวตลอดเวลา ส่งผลให้ร่างกายมีการใช้ออกซิเจนจำนวนมากในการสร้าง

พลังงาน จึงเป็นการส่งผลให้เกิดการเพิ่มสมรรถภาพ ปอดและหัวใจได้อีกทางหนึ่ง (Chaiwanichsiri, 2010; Plowman. & Smith., 2008; Wongkritpetch, 2012) ในการศึกษานี้ กลุ่มที่ฝึกออกกำลังกายแบบมวยไทย ซึ่งเป็นการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา จึงมีความสามารถต่อการระบายอากาศเพิ่มขึ้น ส่งผลให้มีการเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพการทำงานของระบบหายใจ และหัวใจตามมาได้

สรุปผลการวิจัย

สรุปได้ว่าการได้รับการฝึกมวยไทย ซึ่งเป็นการ ออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ มีผลต่อการเพิ่มค่าการระบาย อากาศสูงสุดในอาสาสมัครที่มีภาวะอ้วนระดับหนึ่งได้ ทั้งนี้ โปรแกรมการฝึกมวยไทยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ สำหรับบุคคลประเภทต่างๆ ที่ต้องการเพิ่มค่าการระบาย อากาศได้ เนื่องจากการออกกำลังกายที่สามารถ ปฏิบัติได้ง่ายและปลอดภัย

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยได้รับสนับสนุนทุนวิจัยจากคณะ สหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

เอกสารอ้างอิง

- American College of Sports Medicine. (1998). American College of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*, 30(6), 975-991.
- American College of Sports Medicine. (2010). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (8 ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Arseneau, E., Mekary, S., & Leger, L. A. (2011). VO(2) requirements of boxing exercises. *J Strength Cond Res*, 25(2), 348-359.
- Boutcher, S. H. (2011). High-intensity intermittent exercise and fat loss. *J Obes*, 2011, 1-10.
- Chaiut., W., Paungmali., A., & Sitilertpisan., P. (2014). Effects of aerobic exercise with core muscle training on cardiopulmonary system in healthy individuals. *Journal of Sports Science and Technology*, 14(2), 91-103.
- Chaiwanichsiri, D. (2010). *Rehabilitation medicine*. Bangkok: Department of Rehabilitation Medicine Faculty of Medicine Chulalongkorn University.
- Cheema, B. S., Davies, T. B., Stewart, M., Papalia, S., & Atlantis, E. (2015). The feasibility and effectiveness of high-intensity boxing training versus moderate-intensity brisk walking in adults with abdominal obesity: a pilot study. *BMC Sports Sci Med Rehabil*, 7(3), 1-8.
- Crisafulli, A., Vitelli, S., Cappai, I., Milia, R., Tocco, F., Melis, F., & Concu, A. (2009). Physiological responses and energy cost during a simulation of a Muay Thai boxing match. *Appl Physiol Nutr Metab*, 34(2), 143-150.
- Ghouse, M. S., Surekha. B. Barwal, & Amruta. S. Wattamwar. (2016). A Review on Obesity. *Health Science Journal*, 10(4.13), 1-5.

- Hebisz, P., Hebisz, R., Zaton, M., Ochmann, B., & Mielnik, N. (2016). Concomitant application of sprint and high-intensity interval training on maximal oxygen uptake and work output in well-trained cyclists. *European Journal of Applied Physiology*, 116(8), 1495-1502.
- Kumar, P., & Bin-Jaliah, I. (2007). Adequate stimuli of the carotid body: more than an oxygen sensor? *Respir Physiol Neurobiol*, 157(1), 12-21.
- Lorenzo, S., & Babb, T. G. (2013). Ventilatory responses at peak exercise in endurance-trained obese adults. *Chest*, 144(4), 1330-1339.
- Luo, B. B., Yang, Y., Nieman, D. C., Zhang, Y. J., Wang, J., Wang, R., & Chen, P. J. (2013). A 6-week diet and exercise intervention alters metabolic syndrome risk factors in obese Chinese children aged 11-13 years. *Journal of Sport and Health Science*, 2(4), 236-241.
- Maciejczyk, M., Szymura, J., Gradek, J., Cempla, J., & Wiecek, M. (2014). Physiological response is similar in overweight and normoweight boys during cycling: a longitudinal study. *Acta Physiol Hung*, 101(2), 236-249.
- Nourry, C., Deruelle, F., Guinhouya, C., Baquet, G., Fabre, C., Bart, F., Mucci, P. (2005). High-intensity intermittent running training improves pulmonary function and alters exercise breathing pattern in children. *European Journal of Applied Physiology*, 94(4), 415-423.
- Pansayad, W. (2012). Obesity in working age. *Academic Journal Institute of Physical Education*, 4(1), 165-174.
- Plowman., S. A., & Smith., D. L. (2008). *Exercise physiology for health, fitness, and performance*. Philadelphia, Pa. : Wolters Kluwer/ Lippincott Williams & Wilkins.
- Powers., S. K., & Howley., E. T. (2015). *Exercise physiology : theory and application to fitness and performance*. New York: McGraw-Hill.
- Salome, C. M., King, G. G., & Berend, N. (2010). Physiology of obesity and effects on lung function. *Journal of Applied Physiology*, 108(1), 206-211.
- Sharp, J. T., Henry, J. P., Sweany, S. K., Meadows, W. R., & Pietras, R. J. (1964). The Total Work of Breathing in Normal and Obese Men. *Journal of Clinical Investigation*, 43, 728-739.
- Susan A. Goldstein, Charles Weissman, Jeffrey Askanazi, Michael Rothkopf, J. Milic-Emili, & Kinney, J. M. (1987). Metabolic and ventilatory responses during very low level exercise. *Clinical Science*, 73(4), 417-424.
- Tawonrungrojn, S. (2011). Indicators and Their Range of Values to Indicate Obesity. *Songkla Med J*, 9(2), 89-96.
- Wongkritpetch, T. (2012). *Physiology of Exercise*. Bangkok: Tiranasan.
- Yodit, C. (2010). Thai Boxing *The Encyclopedia of Thai Youth Volume 35* (pp. 243-250). Bangkok: Dan Sutha Printing.