

COMPARISON OF THE EFFECTS OF HIGH-INTENSITY INTERVAL TRAINING COMBINED WITH ABDOMINAL TRAINING AND HIGH-INTENSITY INTERVAL TRAINING ON BODY FAT IN OVERWEIGHT WOMEN

Supattra SAETANG* and Supaporn SILALERTDETKUL

Department of Sport Science, Faculty of Physical Education, Srinakharinwirot University, Nakhon Nayok, THAILAND

ABSTRACT

The purpose of this research was to study and compare the effects of high-intensity interval training combined with abdominal training (HIIT and Abdominal) and high-intensity interval training (HIIT) on body fat and waist to hip ratio. There were twenty overweight females (age 29.8 ± 3.14 y, weight 69.88 ± 4.15 kg and height 160.1 ± 4.31 cm) divided into two groups by match pair, high-intensity interval training combined with abdominal training (n=10) and high-intensity interval training groups (n=10). The participants performed exercises three times per week for six weeks. The amount of body fat percentage, trunk fat percentage, the sum of abdominal skinfold (abdominal skinfold site, suprailiac skinfold site, and iliac crest skinfold site), waist circumference, hip circumference and waist to hip ratio were measured before and after training. Data were analyzed by using mean and standard deviation. Analyzes included pre and post-test differences within group using paired t-test and between groups using an independent t-test with level of significance 0.05. The results showed that the body fat percentage significantly decreased ($P < 0.05$) following training in both HIIT and Abdominal and HIIT groups. However, the sum of abdominal skinfold, waist circumference and waist to hip ratio were significantly decreased ($P < 0.05$) only in HIIT and Abdominal group after training as compared to before training. Also, differences were found in abdominal skinfold site between HIIT and Abdominal and HIIT groups ($P < 0.05$). In conclusion, both HIIT and Abdominal and HIIT for six weeks have a similar effect to reduce the body fat percentage. However, the high-intensity interval training combined with abdominal training was more effective in reducing abdominal skinfold thickness than high-intensity interval training alone.

(Journal of Sports Science and Technology 2021; 21(1): 79-91)

(Received: 26 April 2021, Revised: 8 June 2021, Accepted: 8 June 2021)

Keywords: High-Intensity Interval Training/ Abdominal Exercise/ Body Fat/ Skinfold Thickness

*Corresponding author: Supattra SAETANG

Department of Sport Science, Faculty of Physical Education,

Srinakharinwirot University, Nakhon Nayok, THAILAND

E-mail: supattra_saetang@hotmail.com

การเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบหนักสลับเบาควบคู่กับการฝึกหน้าท้องและการฝึกแบบหนักสลับเบาที่มีต่อไขมันในร่างกายของผู้หญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกิน

สุพัตรา แซ่ตั้ง และสุภาภรณ์ ศิลาเลิศเดชกุล

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จ.นครนายก ประเทศไทย

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบหนักสลับเบาควบคู่กับการฝึกหน้าท้อง (HIIT และ Abdominal) และการฝึกแบบหนักสลับเบา (HIIT) ที่มีต่อไขมันในร่างกาย และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพก เพศหญิง ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน จำนวน 20 คน (อายุ 29.8 ± 3.14 ปี, น้ำหนัก 69.88 ± 4.15 กก. และส่วนสูง 160.1 ± 4.31 ซม.) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ด้วยวิธีการจับคู่ คือ กลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาควบคู่กับการออกกำลังกายหน้าท้อง จำนวน 10 คน และกลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา จำนวน 10 คน อาสาสมัครออกกำลังกาย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ประเมินเปอร์เซ็นต์ไขมันรวม เปอร์เซ็นต์ไขมันบริเวณลำตัว ผลรวมไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าท้อง (ตำแหน่ง Abdominal ตำแหน่ง Suprailiac และตำแหน่ง Iliac crest) เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพกทั้งก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแตกต่างก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่ม โดยใช้การวิเคราะห์ค่าที่แบบรายคู่ (Paired t-test) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (Independent t-test) กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการวิจัยพบว่า เปอร์เซ็นต์ไขมันรวมมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติภายหลังการฝึก ทั้งในกลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาควบคู่กับการออกกำลังกายหน้าท้อง และกลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา ($P < 0.05$) อย่างไรก็ตาม ผลรวมไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าท้อง เส้นรอบวงเอว และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพกมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเฉพาะในกลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาควบคู่กับการออกกำลังกายหน้าท้องภายหลังการฝึก ($P < 0.05$) นอกจากนี้ยังพบความแตกต่างของไขมันใต้ผิวหนังในตำแหน่ง Abdominal ระหว่างกลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาควบคู่กับการออกกำลังกายหน้าท้องและกลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา ($P < 0.05$) สรุปได้ว่าการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาควบคู่กับการออกกำลังกายหน้าท้องและการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ส่งผลต่อการลดเปอร์เซ็นต์ไขมันรวมในร่างกาย อย่างไรก็ตาม การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาควบคู่กับการออกกำลังกายหน้าท้อง มีประสิทธิภาพในการลดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าท้องมากกว่าการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาเพียงอย่างเดียว

(วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา 2564; 21(1)79-91)

คำสำคัญ: การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา/ การออกกำลังกายหน้าท้อง/ ไขมันในร่างกาย/ ความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง

บทนำ

ภาวะน้ำหนักตัวเกินและโรคอ้วน เป็นภาวะที่ร่างกายมีการสะสมไขมันส่วนต่างๆ ของร่างกายเกินปกติ ปริมาณไขมันบริเวณลำตัวสัมพันธ์กับปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคเส้นเลือดในสมองตีบ ไขมันอุดตันในหลอดเลือด โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง รวมทั้งระบบการหายใจที่ผิดปกติ ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพชีวิต ทั้งสุขภาพกายและสุขภาพจิต^{1,2}

ความไม่สมดุลของพลังงานที่ได้รับ (Energy intake) กับพลังงานที่ร่างกายใช้ไป (Energy expenditure) เป็นสาเหตุสำคัญของภาวะน้ำหนักเกิน โดยพบว่าการขาดการออกกำลังกาย และการมีกิจกรรมทางกายลดลงส่งผลทำให้เพิ่มไขมันบริเวณลำตัว^{3,4} โดยพบว่าการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอส่งผลให้ลดไขมันบริเวณลำตัว^{5,6} และจากการศึกษาที่ผ่านมายังพบว่า การออกกำลังกายที่ความหนักสูงขึ้น ส่งผลต่อการเผาผลาญไขมันหลังออกกำลังกายและเพิ่มการใช้พลังงานได้มากกว่าการออกกำลังกายที่ความหนักต่ำถึงปานกลาง⁷ ดังนั้นการออกกำลังกายเป็นส่วนสำคัญในการป้องกันภาวะน้ำหนักเกินและการเกิดโรคอ้วน และยังสามารถช่วยลดปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคเรื้อรังได้

การออกกำลังกายบริเวณหน้าท้อง (Abdominal exercise) ส่งผลให้ขนาดของเซลล์ไขมันลดลง⁸ จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการออกกำลังกายบริเวณหน้าท้องส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และไขมันบริเวณหน้าท้องมีแนวโน้มลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนออกกำลังกาย⁴ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิกควบคู่กับการออกกำลังกายบริเวณหน้าท้องในผู้สูงอายุ พบว่าไขมันบริเวณหน้าท้องลดลงภายหลังการออกกำลังกาย 12 สัปดาห์ จะเห็นได้ว่าผลของการออกกำลังกายบริเวณหน้าท้องยังไม่เป็นที่แน่ชัด และมีงานวิจัยอยู่ค่อนข้างจำกัด อาจเป็นไปได้ว่าระดับความหนัก และระยะเวลาที่ออกกำลังกายจากการศึกษาที่ผ่านมา อาจมีผลต่อการลดลงของไขมันในร่างกายและไขมันบริเวณลำตัว

การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (High-intensity interval training; HIIT) เป็นการออกกำลังกายที่เกี่ยวข้องกับการสลับช่วงเวลา โดยช่วงของการออกกำลังกายที่ระดับความหนักสูงสลับกับช่วงของการออกกำลังกายที่ระดับความหนักต่ำหรือช่วงของการพัก^{10,11} จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาในคนที่น้ำหนักเกิน ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถใช้ออกซิเจนสูงสุด ลดน้ำหนักตัว ลดเส้นรอบวงเอว ลดไขมันในร่างกาย และไขมันบริเวณลำตัวลดลงภายหลังการออกกำลังกาย 6-12 สัปดาห์¹²⁻¹⁵ นอกจากนี้การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาจะใช้เวลาในการฝึกแต่ละครั้งน้อยกว่าเมื่อเทียบกับการออกกำลังกายแอโรบิกแบบต่อเนื่อง^{16,17} จะเห็นได้ว่าการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาส่งผลทำให้ลดไขมันในร่างกาย และมีความน่าสนใจในแง่ที่ว่า การใช้ระยะเวลาที่สั้นกว่าการออกกำลังกายแบบต่อเนื่อง จึงเป็นที่น่าสนใจที่จะประยุกต์การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาเพื่อให้เกิดผลต่อการลดลงของไขมันในร่างกายและไขมันบริเวณลำตัวมากขึ้น

จะเห็นได้ว่าจากการศึกษาที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาส่งผลต่อการลดไขมันในร่างกาย ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าการออกกำลังกายบริเวณหน้าท้องร่วมกับการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา อาจจะมีแนวโน้มในการลดไขมันในร่างกายและไขมันบริเวณลำตัวมากกว่าการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาเพียงอย่างเดียว ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษานี้ คาดว่าจะได้โปรแกรมการออกกำลังกายที่มีประสิทธิภาพเพื่อใช้ในการควบคุมน้ำหนักตัว และการลดลงของไขมันในร่างกาย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบหนักสลับเบาควบคู่กับการฝึกหน้าท้อง และการฝึกแบบหนักสลับเบาที่มีต่อไขมันในร่างกายและอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพกของผู้หญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกิน

วิธีดำเนินการวิจัย

อาสาสมัคร

อาสาสมัครที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 20-40 ปี จำนวน 20 คน ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม G.*Power เวอร์ชัน 3.1.9.2 กำหนดค่าขนาดอิทธิพล (Effect size) ที่ 0.55 โดยการอ้างอิงจากงานวิจัยที่ผ่านมา¹⁸ กำหนดค่าอำนาจการทดสอบ (Power of the test) ที่ 0.80 และกำหนดค่านัยสำคัญที่ 0.05

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัย

เพศหญิงที่มีอายุ 20-40 ปี มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในช่วง 25.0-29.9 กิโลกรัม/ตารางเมตร (เกินมาตรฐาน) ไม่ได้ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอหรือน้อยกว่า 3 วันต่อสัปดาห์ และไม่มีข้อห้ามในการออกกำลังกายตามแบบประเมินความพร้อมในการออกกำลังกาย

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยออกจากการวิจัย

อาสาสมัครเกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยได้ เช่น การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ หรือมีอาการเจ็บป่วย และมีโรคประจำตัวที่เป็นความเสี่ยงต่อการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา เป็นต้น รวมทั้งอาสาสมัครที่ไม่ปฏิบัติตามข้อตกลงในการวิจัยที่ได้ทำการตกลงร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและอาสาสมัคร และอาสาสมัครขอถอนตัวจากการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้การออกแบบการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental study design) ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการการทำวิจัยในมนุษย์จากสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ หนังสือรับรองเลขที่ SWUEC/E/G/-184/2562 ก่อนเริ่มทำการวิจัยอาสาสมัครทุกคนลงนามในหนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัย (Informed consent form) ภายหลังจากที่ได้รับทราบถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ประโยชน์ที่จะได้รับ วิธีดำเนินการวิจัย ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในขณะที่เข้าร่วมการวิจัย และการถอนตัวหรือยุติการเข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้ ข้อตกลงและการปฏิบัติตัวในการเข้าร่วมการวิจัย โดยผู้วิจัยไม่มีการควบคุมการรับประทานอาหารของผู้เข้าร่วมวิจัย ซึ่งจะมีการแนะนำวิธีการเลือกรับประทานอาหารให้แก่ผู้เข้าร่วมการวิจัย และถูกขอให้งดกิจกรรมทางกายที่มีความหนักสูงที่อาจส่งผลต่อตัวแปรที่ทดสอบ รวมถึงอาสาสมัครทุกคนต้องผ่านการประเมินความพร้อมในการออกกำลังกาย (Physical activity readiness questionnaire; PAR-Q) โดยอาสาสมัครเป็นเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 20-40 ปี จำนวน 20 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม จำนวนกลุ่มละ 10 คน ด้วยวิธีการจับคู่ (Match pair) โดยใช้ค่าดัชนีมวลกาย ประกอบไปด้วย กลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาควบคู่กับการออกกำลังกายหน้าท้อง (HIIT และ Abdominal) และกลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (HIIT) แต่ละกลุ่มทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ รวมการฝึกตามโปรแกรมทั้งหมด 18 ครั้ง ก่อนเริ่มการฝึกและภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 อาสาสมัครเข้ารับการทดสอบตัวแปรต่างๆ ดังนี้ ประเมินไขมันในร่างกาย และประเมินเส้นรอบวง หลังจากนั้นนำผลการทดสอบไปวิเคราะห์ผลการวิจัย

การทดสอบก่อนและหลังการทดลอง

ประเมินน้ำหนักตัว เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย เปอร์เซ็นต์ไขมันบริเวณลำตัวของอาสาสมัครโดยใช้เครื่องประเมินองค์ประกอบของร่างกาย (Bioelectrical impedance analysis, BC-601, Tanita, Japan) ในการประเมินก่อนและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ให้อาสาสมัครรับประทานอาหารและเครื่องดื่มอย่างน้อย 3 ชั่วโมง และทำความสะอาดเท้าก่อนการประเมิน ซึ่งวิธีการประเมินให้อาสาสมัครยืนบนเครื่องพร้อมใช้มือจับที่ด้ามขั้วไฟฟ้า ทุกนิ้วสัมผัสที่ขั้วจับไฟฟ้า วางปลายเท้าบนและสัมผัสให้ตรงกับแผ่นขั้วไฟฟ้า ไม่งอเข่า หลังจากนั้นเหยียดแขนให้ตึง ข้อศอกไม่งอ และคำนวณค่าดัชนีมวลกาย โดยใช้น้ำหนักตัวเป็นนิโกลกรัมหารด้วยส่วนสูงเป็นเมตรยกกำลังสอง ดังนั้นดัชนีมวลกายจึงมีหน่วยเป็นนิโกลกรัม/ตารางเมตร¹⁹

อาสาสมัครได้รับการวัดเส้นรอบวงเอว จะวัดส่วนที่แคบที่สุด ระหว่างขอบล่างของกระดูกซี่โครงและขอบบนของกระดูกเชิงกราน และเส้นรอบวงสะโพก จะวัดส่วนที่กว้างที่สุดของก้น ด้วยสายวัดมาตรฐาน โดยสายวัดต้องขนานกับพื้นและไม่รัดแน่นเกินไป โดยให้อาสาสมัครสวมใส่เสื้อผ้าชุดแบบเดียวกันในการวัดก่อนและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ค่าอัตราส่วนระหว่างเส้นรอบวงเอวต่อสะโพก คำนวณด้วยการใช้ความยาวเส้นรอบวงเอวเป็นเซนติเมตรและหารด้วยเส้นรอบวงสะโพกเป็นเซนติเมตร²⁰

อาสาสมัครจะได้รับการวัดปริมาณไขมันใต้ผิวหนัง ด้วยคาลิเปอร์ (Lange skinfold caliper, Beta technology incorporated, Massachusetts, USA) โดยการกำหนดตำแหน่งของการวัดบนร่างกาย และทำการวัดทางด้านขวาของร่างกาย เริ่มต้นด้วยการจับผิวหนังบริเวณที่ต้องการวัดให้ตั้งฉากกับแนวที่กำหนดไว้ กว้างประมาณ 8 เซนติเมตร (3 นิ้ว) ด้วยมือซ้าย ให้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้จับผิวหนังเหนือจุดที่กำหนดไว้ 1 เซนติเมตร จับให้เหลือแค่ชั้นไขมันและผิวหนังดึงขึ้นมา แล้วใช้คาลิเปอร์ที่ถือด้วยมือขวา หนีบไปที่ชั้นไขมันและผิวหนังตรงกับจุดที่กำหนดไว้ อ่านค่าความหนาของไขมันใต้ผิวหนังที่หน้าปัดคาลิเปอร์ ซึ่งมีหน่วยวัดเป็นมิลลิเมตร และบันทึกค่าที่ได้ลงใบบันทึก โดยจะทำการวัดครั้งที่ 1 ให้ครบทุกตำแหน่ง แล้วทำการวัดครั้งที่ 2 อีกครั้ง นำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละตำแหน่ง โดยจะทำการวัดปริมาณไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าท้อง 3 ตำแหน่ง ดังนี้ 1) Abdominal skinfold เป็นไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าท้อง ห่างจากสะดือประมาณ 5 เซนติเมตร วัดในแนวขวาง 2) Suprailiac skinfold เป็นไขมันใต้ผิวหนังบริเวณเหนือกระดูกเชิงกราน ด้านหน้า วัดแนวเฉียง 3) Iliac crest skinfold เป็นไขมันใต้ผิวหนังบริเวณเหนือกระดูกเชิงกราน ด้านข้าง แนวได้รักแร้ วัดในแนวนอน^{21,22} และผลรวมไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าท้อง (Sum of abdominal skinfold; SAS) โดยการนำผลการวัดไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าท้อง 3 ตำแหน่ง มาบวกรวมกัน จะมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

อาสาสมัครนั่งพักเป็นเวลา 10 นาที เพื่อวัดความดันโลหิต มีหน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท และอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก มีหน่วยเป็นครั้ง/นาที ด้วยเครื่องวัดความดันโลหิตอัตโนมัติ (HEM-7121, Omron, Thailand) ทำการวัดก่อนการฝึก

โปรแกรมการฝึก

ผู้วิจัยได้ทำการชี้แจงและอธิบายโปรแกรมการฝึกแก่ผู้เข้าร่วมวิจัยก่อนที่จะเข้าสู่ช่วงของการฝึก โดยผู้วิจัยเป็นผู้สาธิตวิธีการและท่าในการฝึก และซักซ้อมเพื่อทำความเข้าใจกับโปรแกรมการฝึกจนเข้าใจเป็นอย่างดี

กลุ่มที่ 1 ออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาควบคู่กับการออกกำลังกายหน้าท้อง

เริ่มจากการฝึกแบบหนักสลับเบา โดยฝึกด้วยการใช้ลู่วิ่ง จากนั้นเริ่มการอบอุ่นร่างกายที่ความหนักร้อยละ 50-70 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นเวลา 10 นาที จากนั้นช่วงของการฝึกที่ความหนักสูง เพิ่มความหนักและควบคุมให้อยู่ที่ร้อยละ 90-95 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นเวลา 1 นาที สลับกับช่วงฝึกที่ความหนักเบา ที่ความหนักร้อยละ

50-70 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นเวลา 1 นาที และทำซ้ำจนครบ 10 รอบ รวม 20 นาที หลังจากนั้นทำการ คลายอุ่นที่ความหนักร้อยละ 50-70 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นเวลา 5 นาที รวมทั้งสิ้น 35 นาที ตามด้วยการฝึก หน้าท้อง ประกอบไปด้วย ท่า Bent knee-Sit up ท่า Russian twist ท่า Inch worm ท่า Wood chop ท่า Seated knee tuck และท่า Leg lift แต่ละท่าทำการฝึก 3 เซต จำนวนเซตละ 10 ครั้ง พักระหว่างเซต 10 วินาที และพักระหว่างท่า 30 วินาที ซึ่งการฝึกแต่ละครั้งผู้วิจัยได้ควบคุมจังหวะในฝึก ระยะเวลาฝึกทั้งหมด 50 นาที

กลุ่มที่ 2 ออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา

การฝึกแบบหนักสลับเบา โดยฝึกด้วยการใช้ลู่วิ่ง จากนั้นเริ่มการอบอุ่นร่างกายที่ความหนักร้อยละ 50-70 ของ อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นเวลา 10 นาที จากนั้นช่วงของการฝึกที่ความหนักสูง เพิ่มความหนักและควบคุมให้อยู่ที่ ร้อยละ 90-95 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นเวลา 1 นาที สลับกับช่วงฝึกที่ความหนักเบา ที่ความหนักร้อยละ 50- 70 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นเวลา 1 นาที และทำซ้ำจนครบ 10 รอบ หลังจากนั้นทำการคลายอุ่นที่ความหนัก ร้อยละ 50-70 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นเวลา 5 นาที ระยะเวลาฝึกทั้งหมด 35 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่ใช้เพื่อการวิเคราะห์ทางสถิติ (SPSS version 23, IBM, Illinois, USA) คำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูลที่ได้จากการทดสอบ วิเคราะห์การ แจกแจงแบบโค้งปกติด้วยสถิติชาปิโร วิลค์ (Shapiro-wilk test) เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง ของตัวแปรต่างๆ { % การเปลี่ยนแปลง = [(หลังการฝึก-ก่อนการฝึก)/ก่อนการฝึก]x100} ระหว่างกลุ่ม โดยใช้สถิติทดสอบ ค่าที (Independent t-test) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่างๆ ภายในกลุ่ม ระหว่างก่อนการฝึก และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 โดยใช้การวิเคราะห์ค่าทีแบบรายคู่ (Paired t-test) โดยกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ลักษณะของอาสาสมัคร (ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ลักษณะของอาสาสมัคร	กลุ่ม HIIT และ	กลุ่ม HIIT	P - value
	Abdominal	จำนวน 10 คน	
อายุ (ปี)	จำนวน 10 คน	จำนวน 10 คน	
	30.9±2.85	28.6±3.13	0.103
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	158.4±2.59	161.7±5.14	0.093
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	68.4±2.44	71.4±5.01	0.106
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)	27.2±0.78	27.3±0.82	0.900
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มิลลิเมตรปรอท)	123.6±6.24	120.6±5.66	0.275
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มิลลิเมตรปรอท)	79.5±4.40	77.1±6.54	0.350
อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	77.8±2.62	76.4±3.69	0.342

ลักษณะของอาสาสมัครแสดงดังตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์สถิติทดสอบค่าที (Independent t-test) พบว่า อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว และอัตราการเต้นของ

หัวใจขณะพัก ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาควบคู่กับการออกกำลังกายหน้าท้อง (HIIT และ Abdominal) กับกลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (HIIT)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่ได้จากการทดสอบภายในกลุ่ม ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกของกลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาควบคู่กับการออกกำลังกายหน้าท้อง (HIIT และ Abdominal) และกลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (HIIT) (ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

การประเมิน	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก	P - value
<i>กลุ่ม HIIT และ Abdominal</i>			
เปอร์เซ็นต์ไขมันรวม (%)	35.7±4.76	33.6±4.51	0.000*
เปอร์เซ็นต์ไขมันบริเวณลำตัว (%)	18.6±0.95	17.8±1.41	0.055
ผลรวมไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าท้อง (มิลลิเมตร)	64.0±5.23	60.6±4.99	0.009*
ตำแหน่ง Abdominal (มิลลิเมตร)	21.2±2.35	19.8±1.81	0.003*
ตำแหน่ง Suprailiac (มิลลิเมตร)	14.0±1.51	13.6±1.56	0.104
ตำแหน่ง Iliac crest (มิลลิเมตร)	28.8±2.70	27.2±3.61	0.078
อัตราส่วนเส้นรอบวงเอว/สะโพก	0.84±0.02	0.83±0.02	0.017*
เส้นรอบวงเอว (เซนติเมตร)	87.2±3.49	86.9±2.38	0.010*
เส้นรอบวงสะโพก (เซนติเมตร)	104.1±1.66	103.5±1.58	0.081
<i>กลุ่ม HIIT</i>			
เปอร์เซ็นต์ไขมันรวม (%)	34.8±4.75	33.2±4.60	0.000*
เปอร์เซ็นต์ไขมันบริเวณลำตัว (%)	18.5±1.02	18.3±0.83	0.317
ผลรวมไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าท้อง (มิลลิเมตร)	65.3±5.25	63.9±5.30	0.089
ตำแหน่ง Abdominal (มิลลิเมตร)	22.8±2.53	22.4±2.80	0.343
ตำแหน่ง Suprailiac (มิลลิเมตร)	14.6±1.96	14.2±1.93	0.168
ตำแหน่ง Iliac crest (มิลลิเมตร)	27.8±2.57	27.3±2.54	0.213
อัตราส่วนเส้นรอบวงเอว/สะโพก	0.85±0.02	0.85±0.02	0.812
เส้นรอบวงเอว (เซนติเมตร)	87.4±2.67	86.9±2.38	0.096
เส้นรอบวงสะโพก (เซนติเมตร)	103.4±2.46	102.7±1.89	0.066

*มีความแตกต่างกับก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (P<0.05)

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาควบคู่กับการออกกำลังกายหน้าท้อง (HIIT และ Abdominal) มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันรวม ผลรวมไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าท้อง ไขมันใต้ผิวหนังตำแหน่ง Abdominal อัตราส่วนเส้นรอบวงเอว/สะโพก และเส้นรอบวงเอวหลังการฝึกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อเทียบกับก่อนการฝึก และในกลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (HIIT) มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันรวมหลังการฝึกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อเทียบกับก่อนการฝึก

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบความแตกต่างเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่ได้จากการทดสอบ ระหว่างกลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาควบคู่กับการออกกำลังกายหน้าท้อง (HIIT และ Abdominal) และกลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (HIIT) (ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

การประเมิน	กลุ่ม	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก	% Changes	P - value
เปอร์เซ็นต์ไขมันรวม (%)	HIIT และ Abdominal	35.7±4.76	33.6±4.51	-6.03±1.35	0.079
	HIIT	34.8±4.75	33.2±4.60	-4.87±1.42	
เปอร์เซ็นต์ไขมันบริเวณลำตัว (%)	HIIT และ Abdominal	18.6±0.95	17.8±1.41	-4.43±6.44	0.117
	HIIT	18.5±1.02	18.3±0.83	-0.74±2.27	
ผลรวมไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าท้อง (มิลลิเมตร)	HIIT และ Abdominal	64.0±5.23	60.6±4.99	-5.37±4.79	0.101
	HIIT	65.3±5.25	63.9±5.30	-2.12±3.49	
ตำแหน่ง Abdominal (มิลลิเมตร)	HIIT และ Abdominal	21.2±2.35	19.8±1.81	-6.94±4.17	0.031*
	HIIT	22.8±2.53	22.4±2.80	-1.79±5.49	
ตำแหน่ง Suprailiac (มิลลิเมตร)	HIIT และ Abdominal	14.0±1.51	13.6±1.56	-2.73±4.73	0.959
	HIIT	14.6±1.96	14.2±1.93	-2.61±5.69	
ตำแหน่ง Iliac crest (มิลลิเมตร)	HIIT และ Abdominal	28.8±2.70	27.2±3.61	-5.57±9.16	0.249
	HIIT	27.8±2.57	27.3±2.54	-1.72±4.11	
อัตราส่วนเส้นรอบวงเอว/สะโพก	HIIT และ Abdominal	0.84±0.02	0.83±0.02	-0.45±0.48	0.190
	HIIT	0.85±0.02	0.85±0.02	0.11±1.17	
เส้นรอบวงเอว (เซนติเมตร)	HIIT และ Abdominal	87.2±3.49	86.3±3.16	-1.02±0.99	0.313
	HIIT	87.4±2.67	86.9±2.38	-0.56±0.85	
เส้นรอบวงสะโพก (เซนติเมตร)	HIIT และ Abdominal	104.1±1.66	103.5±1.58	-0.57±0.93	0.837
	HIIT	103.4±2.46	102.7±1.89	-0.66±1.01	

*มีความแตกต่างระหว่างกลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($P < 0.05$)

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าหลังการฝึกในกลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาควบคู่กับการออกกำลังกายหน้าท้อง (HIIT และ Abdominal) มีเปอร์เซ็นต์การลดลงของไขมันใต้ผิวหนัง ตำแหน่ง Abdominal (หน้าท้อง) มากกว่ากลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (HIIT) ซึ่งมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผล

การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาและเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาควบคู่กับการออกกำลังกายหน้าท้อง (HIIT และ Abdominal) และกลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (HIIT) โดยผลการศึกษาพบว่า เปอร์เซ็นต์ไขมันรวมมีค่าลดลงทั้งสองกลุ่มหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ดังนี้ กลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาควบคู่กับการออกกำลังกายหน้าท้อง (HIIT และ Abdominal) ลดลงร้อยละ 6.03 และกลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (HIIT) ลดลงร้อยละ 4.87 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาที่ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบ

หนักสลับเบาและการฝึกแอโรบิกแบบต่อเนื่องในผู้หญิงที่มีน้ำหนักเกิน เพื่อทำการฝึกแบบหนักสลับเบาที่ความหนักร้อยละ 90 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด 60 วินาที สลับพัก 30 วินาที และการฝึกแบบต่อเนื่องที่ความหนักร้อยละ 70 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า ทั้งสองกลุ่มมีเปอร์เซ็นต์ไขมันรวมลดลงหลังฝึก คิดเป็นร้อยละ 9.64 และ 4.60 ตามลำดับ¹⁵ เช่นเดียวกับการศึกษาการเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบหนักสลับเบาและการฝึกแอโรบิกแบบต่อเนื่องในผู้หญิงที่มีน้ำหนักเกิน เพื่อทำการฝึกแบบหนักสลับเบาที่ความหนักร้อยละ 90 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด 4 นาที สลับพัก 3 นาที และการฝึกแบบต่อเนื่องที่ความหนักร้อยละ 60 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า ทั้งสองกลุ่มมีเปอร์เซ็นต์ไขมันรวมลดลงหลังฝึก คิดเป็นร้อยละ 6.56 และ 6.31 ตามลำดับ²³ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาผลของการฝึกแบบหนักสลับเบาในผู้หญิงที่ไม่ได้รับการฝึกมาก่อน เพื่อทำการเปรียบเทียบการฝึกแบบหนักสลับเบาระยะยาว (Long-HIIT) ที่ความหนักร้อยละ 90 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด 60 วินาที สลับพัก 30 วินาที และการฝึกแบบหนักสลับเบาระยะสั้น (Short-HIIT) ที่ความหนักร้อยละ 90 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด 20 วินาที สลับพัก 10 วินาที เป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า ทั้งสองกลุ่มมีเปอร์เซ็นต์ไขมันรวมลดลงหลังฝึก โดยกลุ่ม Long-HIIT ลดลงร้อยละ 9 และกลุ่ม Short-HIIT ลดลงร้อยละ 8.5²⁴ จะเห็นได้ว่าการฝึกแบบหนักสลับเบาส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ไขมันรวมในร่างกายลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก เนื่องจากการฝึกหนักสลับเบาเกินไปเรื่อยๆ จนครบตามโปรแกรม มีผลต่อการใช้พลังงานแบบแอโรบิก ในขณะที่ช่วงของการเปลี่ยนกลับไปมาของความหนักระดับสูง และความหนักระดับที่ต่ำลงมาหรือการพักทำให้เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานแบบแอนแอโรบิก ซึ่งมีผลช่วยผลักดันให้ไมโทคอนเดรียมีประสิทธิภาพในการพัฒนาความสามารถในการออกกำลังกาย (Exercise capacity) เพิ่มการผลิตไมโทคอนเดรีย (Mitochondrial biogenesis) เพิ่มเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการไกลโคไลซิส (Glycolysis) เพิ่มการใช้พลังงานแบบแอโรบิก (Aerobic metabolism) และเพิ่มการเผาผลาญกรดไขมัน²⁵ นอกจากนี้ยังพบว่า การฝึกแบบหนักสลับเบาส่งผลให้ไขมันในร่างกายลดลงมากกว่าเมื่อเทียบกับการฝึกแบบต่อเนื่อง ซึ่งเนื่องมาจากการฝึกที่ความหนักสูงส่งผลต่อการเผาผลาญไขมันหลังออกกำลังกายและเพิ่มการใช้พลังงานได้มากกว่าการฝึกแบบต่อเนื่อง⁷ แสดงให้เห็นว่าการฝึกแบบหนักสลับเบาเป็นการฝึกที่มีผลดีต่อการลดลงของไขมันรวมในร่างกาย

จากผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ยังพบว่า กลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาควบคู่กับการออกกำลังกายหน้าท้อง (HIIT และ Abdominal) มีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงเอว และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอว/สะโพกลดลงหลังการฝึก 6 สัปดาห์ เมื่อเทียบกับก่อนการฝึก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาที่ได้ศึกษากการออกกำลังกายแบบแอโรบิกควบคู่กับการออกกำลังกายหน้าท้องในผู้สูงอายุ โดยแบ่งเป็นเพศชายและเพศหญิง เพื่อทำการฝึกแบบแอโรบิก 30 นาที ควบคู่กับการฝึกหน้าท้อง 5 ท่า เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า ในเพศชายมีเส้นรอบวงเอวลดลงหลังฝึก 12 สัปดาห์ และในเพศหญิงมีเส้นรอบวงเอวหลังฝึก 8 สัปดาห์ และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอว/สะโพกลดลงหลังฝึก 12 สัปดาห์⁹ เช่นเดียวกับการศึกษาผลของการฝึกแบบหนักสลับเบาและการฝึกแบบต่อเนื่องในผู้หญิงที่มีน้ำหนักเกิน เพื่อทำการฝึกแบบหนักสลับเบาที่ความหนักร้อยละ 85-95 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด 4 นาที สลับเบาที่ความหนักร้อยละ 50-60 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด 3 นาที แล้วพัก 7 นาที และการฝึกแบบต่อเนื่องที่ความหนักร้อยละ 60-70 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า ทั้งสองกลุ่มมีมวลไขมัน เปรอร์เซ็นต์ไขมันรวม เส้นรอบวงเอว และเส้นรอบวงสะโพกลดลงหลังฝึก และมีอัตราส่วนเส้นรอบวงเอว/สะโพกลดลงหลังฝึกในกลุ่มฝึกแบบหนักสลับเบา²⁶ ขณะที่กลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (HIIT) พบว่า เส้นรอบวงเอวมีแนวโน้มลดลง แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก สอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาที่ได้ศึกษาผลของการฝึกแบบหนักสลับเบาในเยาวชนชายที่มีน้ำหนักเกิน เพื่อทำการฝึกแบบหนักสลับเบาที่ความหนักร้อยละ 100 ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด 30 วินาที สลับเบาที่ความหนักร้อยละ

ละ 50 ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด 30 วินาที เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า เส้นรอบวงเอวไม่มีความแตกต่างกันระหว่างก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก³ อาจเป็นไปได้ว่ากลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาควบคู่กับการออกกำลังกายหน้าท้อง (HIIT และ Abdominal) มีการฝึกเพิ่มในส่วนของการออกกำลังกายหน้าท้องนั้น ซึ่งจะใช้กล้ามเนื้อบริเวณลำตัวเป็นหลัก เป็นส่วนช่วยกระตุ้นให้เกิดการเผาผลาญไขมัน²⁷ ที่อาจส่งผลต่อการลดลงของเส้นรอบวงเอว ซึ่งจะส่งผลต่อการลดลงของอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพกไปด้วย

นอกจากนั้นผลการศึกษาคั้งนี้ยังพบว่า หลังการฝึก 6 สัปดาห์ กลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาควบคู่กับการออกกำลังกายหน้าท้อง (HIIT และ Abdominal) มีผลรวมไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าท้องลดลงเมื่อเทียบกับก่อนการฝึก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาที่ได้ศึกษาการออกกำลังกายแบบแอโรบิกควบคู่กับการออกกำลังกายหน้าท้องในผู้สูงอายุ ทำการฝึกเป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า ในเพศชายหลังการฝึก 12 สัปดาห์ มีผลรวมไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าท้องลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก และในเพศหญิงหลังการฝึก 8 สัปดาห์ มีผลรวมไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าท้องลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก⁹ ในขณะที่เดียวกันยังพบว่า กลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาควบคู่กับการออกกำลังกายหน้าท้อง (HIIT และ Abdominal) มีความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าท้องลดลงเมื่อเทียบกับก่อนการฝึก และมีความแตกต่างกับกลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (HIIT) อาจเป็นไปได้ว่ากลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาควบคู่กับการออกกำลังกายหน้าท้อง (HIIT และ Abdominal) มีการเพิ่มการออกกำลังกายหน้าท้อง ซึ่งมีการใช้กล้ามเนื้อบริเวณลำตัวเพิ่มขึ้น⁴ ที่อาจส่งผลต่อการลดลงของไขมันบริเวณหน้าท้อง สอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาที่ได้ศึกษาการฝึกแบบหนักสลับพักที่ความหนักสูงเหนือจุดสูงสุดในนักกีฬาวิ่งชาย ซึ่งโปรแกรมการฝึกมีการใช้กล้ามเนื้อของร่างกายส่วนล่างเป็นหลัก (Lower Body) โดยเฉพาะกล้ามเนื้อขา จึงส่งผลให้ไขมันที่บริเวณขาซ้ายและขาขวาลดลงหลังฝึก²⁸ นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่ผ่านมาที่ได้ศึกษาการออกกำลังกายบริเวณหน้าท้องเพียงอย่างเดียว พบว่า เฮอร์เชินต์ไขมันในร่างกาย และเปอร์เซ็นต์ไขมันหน้าท้องมีแนวโน้มลดลง แต่ไม่แตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก⁴ จะเห็นได้ว่าการออกกำลังกายหน้าท้องเพียงอย่างเดียวไม่ส่งผลต่อการลดลงของไขมันบริเวณหน้าท้อง ในขณะที่การศึกษานี้ได้นำการออกกำลังกายหน้าท้องไปฝึกควบคู่กับการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา ซึ่งอาจทำให้การเพิ่มการฝึกหน้าท้องมีผลต่อการลดลงของไขมันบริเวณหน้าท้องเมื่อทำควบคู่กับการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา จากผลการศึกษายังพบว่า เฮอร์เชินต์ไขมันบริเวณลำตัวในกลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาควบคู่กับการออกกำลังกายหน้าท้อง (HIIT และ Abdominal) มีแนวโน้มลดลงที่ต่ำกว่ากลุ่มการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (HIIT) แต่ไม่พบความแตกต่างเมื่อทำการเปรียบเทียบทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม อาจเกี่ยวข้องกับวิธีการหรือเทคนิคการประเมินที่ใช้ในการศึกษานี้ที่อาจเป็นสาเหตุของผลการศึกษาที่ขัดแย้งกัน สอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาที่ได้ศึกษาการเปรียบเทียบการฝึกด้วยแรงต้านในแขนที่ได้รับการฝึกกับแขนข้างที่ไม่ได้รับการฝึก เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า เมื่อทำการประเมินด้วยการวัดปริมาณไขมันใต้ผิวหนัง ส่งผลให้ไขมันใต้ผิวหนังในแขนที่ได้รับการฝึกลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับแขนที่ไม่ได้รับการฝึก แต่ไม่พบความแตกต่างเมื่อทำการประเมินด้วยการตรวจคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic Resonance Imaging; MRI)²⁹

อย่างไรก็ตามในการศึกษาคั้งนี้ ผู้วิจัยไม่มีการควบคุมเรื่องของการรับประทานอาหารของผู้เข้าร่วมวิจัย จึงทำให้ผลการศึกษานี้ยังไม่พบความแตกต่างอย่างชัดเจน ดังนั้นในการศึกษาคั้งต่อไป ควรมีการจำกัดหรือควบคุมการรับประทานอาหารที่อาจส่งผลให้ผลการศึกษาค้างชัดแจ้งยิ่งขึ้น

สรุปผล

การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาควบคุมกับการออกกำลังกายหน้าท้อง เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ลดเปอร์เซ็นต์ไขมันรวม ผลรวมไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าท้อง เส้นรอบวงเอวและอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพก และการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ลดเปอร์เซ็นต์ไขมันรวม การฝึกดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อประสิทธิภาพในการลดไขมันในร่างกาย ซึ่งเหมาะเป็นทางเลือกในการออกกำลังกายสำหรับผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน นอกจากนี้ยังสรุปได้ว่าการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาควบคุมกับการออกกำลังกายหน้าท้อง มีประสิทธิภาพในการลดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าท้องมากกว่าการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาเพียงอย่างเดียว ยิ่งไปกว่านั้น หากทำการฝึก ร่วมกับการควบคุมอาหารหรือพลังงานที่ได้รับที่อาจส่งผลต่อการลดลงของไขมันในร่างกายมากขึ้น เพื่อป้องกันภาวะน้ำหนักตัวเกินและการเกิดโรคอ้วนได้ และลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเรื้อรังต่างๆ ได้

เอกสารอ้างอิง

1. McTiernan A, Sorensen B, Irwin ML, Morgan A, Yasui Y, Rudolph RE, et al. Exercise effect on weight and body fat in men and women. *Obesity*. 2007;15(6):1496-512.
2. Zheng W, McLerran DF, Rolland B, Zhang X, Inoue M, Matsuo K, et al. Association between body-mass index and risk of death in more than 1 million asians. *N Engl J Med*. 2011;364(8):719-29.
3. Khammassi M, Ouerghi N, Hadj-Taieb S, Feki M, Thivel D, Bouassida A. Impact of a 12-week high-intensity interval training without caloric restriction on body composition and lipid profile in sedentary healthy overweight/obese youth. *J Exerc Rehabil*. 2018;14(1):118-25.
4. Vispute SS, Smith JD, LeCheminant JD, Hurley KS. The effect of abdominal exercise on abdominal fat. *J Strength Cond Res*. 2011;25(9):2559-64.
5. Chaudhary S, Kang MK, Sandhu JS. The effects of aerobic versus resistance training on cardiovascular fitness in obese sedentary females. *Asian J Sports Med*. 2010;1(4):177-84.
6. Yassine HN, Marchetti CM, Krishnan RK, Vrobel TR, Gonzalez F, Kirwan JP. Effects of exercise and caloric restriction on insulin resistance and cardiometabolic risk factors in older obese adults: A randomized clinical trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2009;64(1):90-5.
7. Yoshioka M, Doucet E, St-Pierre S, Alm eras N, Richard D, Labrie A, et al. Impact of high-intensity exercise on energy expenditure, lipid oxidation and body fatness. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2001;25(3):332-9.
8. Katch FI, Clarkson PM, Kroll W, McBride T, Wilcox A. Effects of sit up exercise training on adipose cell size and adiposity. *Res Q Exerc Sport*. 1984;55(3):242-7.
9. Akinremi AA, Sanya AO, Sanusi AA. Effects of combined aerobics and abdominal strengthening exercises on abdominal adiposity in sedentary adults. *Afr J Med Med Sci*. 2013;42(4):301-7.
10. Cress M, Porcari J, Foster C. Interval training. *ACSMs Health Fit J*. 2015;19(6).

11. Mandrup CM, Egelund J, Nyberg M, Lundberg Slingsby MH, Andersen CB, Logstrup S, et al. Effects of high-intensity training on cardiovascular risk factors in premenopausal and postmenopausal women. *Am J Obstet Gynecol.* 2017;216(4):384.e1-.e11.
12. Gillen JB, Percival ME, Ludzki A, Tarnopolsky MA, Gibala MJ. Interval training in the fed or fasted state improves body composition and muscle oxidative capacity in overweight women. *Obesity.* 2013;21(11):2249-55.
13. Heydari M, Freund J, Boutcher SH. The effect of high-intensity intermittent exercise on body composition of overweight young males. *J Obes.* 2012;2012:480467.
14. Ouerghi N, Fradj MKB, Bezrati I, Khammassi M, Feki M, Kaabachi N, et al. Effects of high-intensity interval training on body composition, aerobic and anaerobic performance and plasma lipids in overweight/obese and normal-weight young men. *Biol Sport.* 2017;34(4):385-92.
15. Panissa VL, Alves E, Salermo GP, Franchini E, Takito M. Can short-term high-intensity intermittent training reduce adiposity? *Sport Sci Health.* 2016;12(1):99-104.
16. Batacan RB, Duncan MJ, Dalbo VJ, Tucker PS, Fenning AS. Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic health: A systematic review and meta-analysis of intervention studies. *Br J Sports Med.* 2017;51(6):494-503.
17. Russomando L, Bono V, Mancini A, Terracciano A, Cozzolino F, Imperlini E, et al. The effects of short-term high-intensity interval training and moderate intensity continuous training on body fat percentage, abdominal circumference, BMI and VO₂max in overweight subjects. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2020;5(2).
18. Monteiro PA, Chen KY, Lira FS, Saraiva BT, Antunes BM, Campos EZ, et al. Concurrent and aerobic exercise training promote similar benefits in body composition and metabolic profiles in obese adolescents. *Lipids Health Dis.* 2015;14:153.
19. Pescatello LS. *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription.* 9th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2014.
20. Ahmad N, Adam SI, Nawi AM, Hassan MR, Ghazi HF. Abdominal obesity indicators: Waist circumference or waist-to-hip ratio in Malaysian adults population. *Int J Prev Med.* 2016;7:82.
21. Demura S, Sato S. Suprailiac or abdominal skinfold thickness measured with a skinfold caliper as a predictor of body density in Japanese adults. *Tohoku J Exp Med.* 2007;213(1):51-61.
22. Eston R, Reilly T. *Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual: Tests, procedures and data.* 1st ed. London: Routledge; 2001.
23. Zhang H, Tong TK, Qiu W, Zhang X, Zhou S, Liu Y, et al. Comparable effects of high-intensity interval training and prolonged continuous exercise training on abdominal visceral fat reduction in obese young women. *J Diabetes Res.* 2017;2017:5071740.

24. Alves ED, Salermo GP, Panissa VLG, Franchini E, Takito MY. Effects of long or short duration stimulus during high-intensity interval training on physical performance, energy intake, and body composition. *J Exerc Rehabil.* 2017;13(4):393-9.
25. Earnest CP. Exercise interval training: An improved stimulus for improving the physiology of pre-diabetes. *Med Hypotheses.* 2008;71(5):752-61.
26. Zhang H, Tong TK, Qiu W, Wang J, Nie J, He Y. Effect of high-intensity interval training protocol on abdominal fat reduction in overweight chinese women: A randomized controlled trial. *Kinesiology.* 2015;47:57-66.
27. Mauriège P, Prud'homme D, Lemieux S, Tremblay A, Després JP. Regional differences in adipose tissue lipolysis from lean and obese women: existence of postreceptor alterations. *Am J Physiol.* 1995;269(2 Pt 1):E341-50.
28. Prasit P, Achariya A. The effects of supramaximal high-intensity intermittent training on fat mass and lean mass in young male athletes. *J Sport Sci Health.* 2019;20(1):13-27.
29. Kostek MA, Pescatello LS, Seip RL, Angelopoulos TJ, Clarkson PM, Gordon PM, et al. Subcutaneous fat alterations resulting from an upper-body resistance training program. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(7):1177-85.