

ผลของการออกกำลังกายแบบพิลาทิสและแบบแอโรบิก ที่มีต่อไขมันช่องท้องในผู้หญิงอ้วน

Effects of Pilates and Aerobic Exercises on Abdominal Visceral Fat in Obese Women

ณัฐนันท์ แซมเพชร¹ รัตรี เรืองไทย¹ และอาภัสรา อัครพานธุ์¹

Nattanun Sampet¹ Ratre Ruangthai¹ and Apasara Arkarapanthu¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายแบบพิลาทิสและแบบแอโรบิกที่มีต่อระดับไขมันช่องท้องในผู้หญิงอ้วน กลุ่มตัวอย่างเป็นบุคลากร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน เพศหญิง มีไขมันช่องท้องเกิน 100 ตารางเซนติเมตร อายุระหว่าง 45 – 50 ปี จำนวน 24 คน ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน กลุ่มทดลองที่ 1 ทำการออกกำลังกายแบบพิลาทิส กลุ่มทดลองที่ 2 ทำการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยการเดิน ออกกำลังกาย 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยทำการทดสอบองค์ประกอบของร่างกาย ได้แก่ ไขมันช่องท้อง ไขมันในร่างกาย และมวลกล้ามเนื้อ ก่อนออกกำลังกาย ภายหลังการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 8 จากนั้นทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มโดยใช้สถิติ independent t-test และทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำมิติเดียว โดยใช้สถิติ one-way analysis of variance with repeated measures ก่อนการฝึก ภายหลังการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 8 โดยกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ เมื่อเปรียบเทียบไขมันช่องท้อง ไขมันในร่างกาย และมวลกล้ามเนื้อลำตัวระหว่างกลุ่มออกกำลังกายทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ภายหลังการออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ เมื่อเปรียบเทียบไขมันช่องท้อง และไขมันในร่างกายระหว่างกลุ่มออกกำลังกายทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่มวลกล้ามเนื้อลำตัวระหว่างกลุ่มออกกำลังกายทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งเมื่อทำการเปรียบเทียบไขมันช่องท้อง ไขมันในร่างกาย และมวลกล้ามเนื้อลำตัว ภายในกลุ่มออกกำลังกายแบบพิลาทิส พบว่า ไขมันช่องท้องไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไขมันในร่างกาย และมวลกล้ามเนื้อลำตัว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ไขมันช่องท้อง ไขมันในร่างกาย และมวลกล้ามเนื้อลำตัว ภายในกลุ่มออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยการเดินไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

¹ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม 73140

¹ faculty of sports science, Kasetsart University

จากการศึกษาครั้งนี้ กล่าวได้ว่า การออกกำลังกายแบบพิลาทิส และแบบแอโรบิคด้วยการเดิน ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ในผู้หญิงอ้วนมีแนวโน้มสามารถลดไขมันช่องท้องได้ โดยการออกกำลังกายแบบพิลาทิสมีแนวโน้มเกิดการเปลี่ยนแปลงลดลงของไขมันช่องท้องมากกว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยการเดิน อีกทั้งยังส่งผลทำให้ไขมันในร่างกายลดลง และมวลกล้ามเนื้อลำตัวเพิ่มขึ้น ซึ่งในผู้หญิงอ้วนที่มีการสะสมของไขมันช่องท้องและไขมันในร่างกายสูงควรเลือกรูปแบบการออกกำลังกายที่ตอบสนองต่อการลดไขมันที่สะสมอยู่ในร่างกาย เพื่อเป็นการป้องกัน และลดปัญหาสุขภาพที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

ABSTRACT

The effects of pilates and aerobic exercises on the amount of abdominal visceral fat in obese women were studied and compared. Twenty four female subjects aged 45-50 years, who had abdominal visceral fat exceeding 100 cm² were sampled at Kasetsart University. The subjects were assigned to two experimental groups using simple random sampling with 12 subjects in each group. The first experimental group performed pilates training while the second experimental group performed a walking exercise. Subjects were trained 3 days/week for 8 weeks. All subjects were tested for abdominal visceral fat, body fat, and trunk lean mass before exercise, and in the 4th and 8th weeks. The mean and standard error of the data were calculated and analyzed by an independent *t*-test to compare group and one-way analysis of variance with repeated measures for within groups. Multiple comparisons were performed using the Tukey method at the .05 level of significance.

The result showed that abdominal visceral fat, body fat, and trunk lean mass at the 4th week of training were not significantly different between the two groups. However after 8 weeks of training, while the abdominal visceral fat and body fat were not significantly different between the two groups, the trunk lean mass was significantly different ($p < .05$). In addition, abdominal visceral fat was not significantly different but body fat and trunk lean mass were significantly different within the pilates group. On the other hand, abdominal visceral fat, body fat, and trunk lean mass were not significantly different within the walking exercise group.

In conclusion, Pilates and walking exercise tend to decrease abdominal visceral fat in 8 weeks. But abdominal visceral fat tend to decrease more than walking group. In addition, body fat was decreased but the trunk lean mass was increased by pilates training. Obese women who have high abdominal visceral fat and body fat should choose type of exercise that can decrease accumulation of fat for prevent health problems.

Key Word: Pilates exercise, Aerobic exercise, abdominal visceral fat, obese women

e-mail address: oil_nutt@hotmail.com

คำนำ

ปัจจุบันด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีที่ทันสมัยมากขึ้น ทำให้มนุษย์มีสิ่งอำนวยความสะดวกมากขึ้น ส่งผลให้กิจกรรมทางกาย (physical activity) ลดลง อีกทั้งสังคมปัจจุบัน มนุษย์ให้ความสำคัญกับเรื่องงาน มากกว่าสุขภาพการดำเนินชีวิตประจำวันจึงขาดการออกกำลังกาย มีเวลาพักผ่อนไม่เพียงพอ นอกจากนี้การเลือกรับประทานอาหารมักจะเป็นอาหารประเภทอาหารสำเร็จรูป หรืออาหารจานด่วนที่เต็มไปด้วยอาหารประเภทไขมัน คาร์โบไฮเดรต และน้ำตาล ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวส่งผลเสียต่อสุขภาพ ทำให้เสี่ยงเป็นโรคต่างๆ มากขึ้น เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคหลอดเลือดแดงแข็งตัว โรคหลอดเลือดหัวใจ และโรคเบาหวาน ซึ่งมีภาวะอ้วนที่ท้อง (abdominal visceral obesity, abdominal obesity) เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดโรคขึ้น (Bray, 1992; Hamdy *et al.*, 2006; Despres, 2001; Jensen, 2006; Kuchta, 2005; Vgontzas *et al.*, 2000; Piche *et al.*, 2005) ซึ่งในเพศหญิงถ้ามีเส้นรอบเอวเกิน 80 เซนติเมตร ในเพศชายเส้นรอบเอวเกิน 90 เซนติเมตร จะถือว่ามีภาวะอ้วนที่ท้อง (ACSM, 2006) และเกณฑ์วิเคราะห์ภาวะอ้วนที่ท้องของเครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย (Bioelectrical Impedance analysis; Inbody 720) ได้แก่ visceral fat area มากกว่า 100 ตารางเซนติเมตร โดยภาวะอ้วนที่ท้องมีการสะสมของไขมันช่องท้อง (abdominal visceral fat) สูงกว่าภาวะอ้วนแบบอื่นๆ ซึ่งไขมันช่องท้องจะไปกระตุ้นให้เซลล์เกิดการอักเสบขึ้น และไปรบกวนการทำงานของฮอร์โมนให้เสียสมดุล ก่อให้เกิดภาวะคือ อินซูลิน ดังนั้นจึงเป็นสาเหตุก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพ และอันตรายต่อชีวิตได้ (Onat *et al.*, 2004) จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยการเดิน หรือปั่นจักรยานสามารถลดไขมันช่องท้องได้ (Green *et al.*, 2004; Irving *et al.*, 2008) นอกจากนี้ในการศึกษาของ Jago *et al.* (2006) พบว่า การออกกำลังกายแบบพิลาทิสส่งผลลดไขมันในร่างกาย ดัชนีมวลกาย และเส้นรอบเอว

ดังนั้นการศึกษานี้ มีแนวคิดที่จะศึกษาการออกกำลังกายแบบแรงต้านโดยใช้การออกกำลังกายแบบพิลาทิส ซึ่งยังไม่มีการศึกษาที่ชัดเจนเกี่ยวกับการออกกำลังกายแบบแรงต้านโดยใช้กล้ามเนื้อหน้าท้องและกล้ามเนื้อลำตัวที่มีผลต่อไขมันช่องท้อง โดยผู้วิจัยสนใจศึกษาความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มออกกำลังกายแบบพิลาทิส กับกลุ่มออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยการเดินที่มีต่อไขมันช่องท้อง ไขมันในร่างกาย และมวลกล้ามเนื้อลำตัว ผลจากการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อคนอ้วนสามารถเลือกใช้การโปรแกรมการออกกำลังกายที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ รวมถึงมีความหลากหลายแก้ไขปัญหาค่าความจำในการเลือกกิจกรรมการออกกำลังกาย และช่วยลดอัตราเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่างๆได้

อุปกรณ์และวิธีการ

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

กลุ่มทดลองที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้จากการสุ่มอย่างง่ายจากกลุ่มประชากรบุคคลากรเพศหญิง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขนโดยมีเกณฑ์คัดเข้า ได้แก่ ไขมันช่องท้องเกิน 100 ตารางเซนติเมตร และไม่มีประวัติอาการบาดเจ็บรุนแรงของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ รวมถึงไม่มีโรคประจำตัวที่อยู่ในระดับรุนแรงจนไม่

สามารถควบคุมได้ อายุระหว่าง 45-50 ปี จำนวน 24 คน โดยก่อนการออกกำลังกายทำการวัดไขมันช่องท้อง ไขมันในร่างกายน และมวลกล้ามเนื้อลำตัว โดยใช้เครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย Inbody 720 (Bioelectrical impedance analysis, Inbody 720) จากนั้นทำการสุ่มแบบจัดเข้ากลุ่ม (randomly assignment) ด้วยไขมันช่องท้องเพื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มทดลองที่ 1 ทำการออกกำลังกายแบบพิลาทีสบนเสื่อ 15 ท่า เป็นระยะเวลา 45-50 นาที ตามโปรแกรมของ Rael Isacowitz (Isacowitz, 2006) กลุ่มทดลองที่ 2 ทำการออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยการเดินที่มีความหนักร้อยละ 50-60 ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองโดยใช้เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจแบบไร้สาย (Heart rate monitor, Polar) เป็นระยะเวลา 30 - 45 นาที (รัชวัธส์, 2551) กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มออกกำลังกาย 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ และทำการเก็บข้อมูลไขมันช่องท้อง ไขมันในร่างกายน และมวลกล้ามเนื้อลำตัวภายหลังการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

กลุ่มทดลองทุกคนจะได้รับการวัดไขมันช่องท้อง ไขมันในร่างกายน และมวลกล้ามเนื้อลำตัว โดยใช้เครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย Inbody 720 โดยมีข้อปฏิบัติ ดังนี้

1. ผู้เข้าร่วมทดสอบต้องไม่รับประทานอาหาร หรือดื่มน้ำก่อนทำการทดสอบอย่างน้อย 4 ชั่วโมง
2. ผู้เข้าร่วมทดสอบต้องไม่ดื่มเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์ ก่อนทำการทดสอบอย่างน้อย 48 ชั่วโมง
3. ผู้เข้าร่วมทดสอบต้องปัสสาวะก่อนทดสอบอย่างน้อย 30 นาที
4. ผู้เข้าร่วมทดสอบต้องไม่รับประทานยาขับปัสสาวะก่อนการทดสอบอย่างน้อย 7 วัน

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิจัยครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ Independent t-test ของไขมันช่องท้อง ไขมันในร่างกายน และมวลกล้ามเนื้อลำตัว และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำมิติเดียว (one-way analysis of variance with repeated measures) เพื่อทดสอบความแตกต่างภายในกลุ่มทดลองของไขมันช่องท้อง ไขมันในร่างกายน และมวลกล้ามเนื้อลำตัวก่อนออกกำลังกาย หลังออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4 และหลังออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 8 จากนั้นเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำมิติเดียวด้วยวิธีการของ Tukey โดยในการวิจัยครั้งนี้ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลและวิจารณ์การทดลอง

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm S.E.$) ของไขมันช่องท้อง ไขมันในร่างกาย และมวลกล้ามเนื้อลำตัวของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มก่อนออกกำลังกาย ภายหลังจากออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 8

	ก่อนออกกำลังกาย [@]	ภายหลังจากออกกำลังกาย	
		สัปดาห์ที่ 4 [@]	สัปดาห์ที่ 8 [@]
ไขมันช่องท้อง (ตร.ซม.)			
กลุ่มพิลาทิส ^{@@}	117.61 ± 6.72	115.60 ± 5.64	111.22 ± 6.40
กลุ่มการเดิน ^{@@}	119.76 ± 5.54	118.79 ± 6.50	116.81 ± 5.50
ไขมันในร่างกาย (ร้อยละ)			
กลุ่มพิลาทิส ^{@@}	40.98 ± 1.59	40.83 ± 1.71	39.60 ± 1.65 ^A
กลุ่มการเดิน ^{@@}	41.35 ± 1.41	40.75 ± 1.52	40.25 ± 1.43
มวลกล้ามเนื้อลำตัว (กก.)			
กลุ่มพิลาทิส ^{@@}	19.63 ± 0.56	19.83 ± 0.58	20.21 ± 0.59 ^{#A}
กลุ่มการเดิน ^{@@}	18.14 ± 0.57	18.44 ± 0.65	18.29 ± 0.68

หมายเหตุ @ วิเคราะห์ข้อมูลระหว่างกลุ่มโดยใช้สถิติ Independent t-test

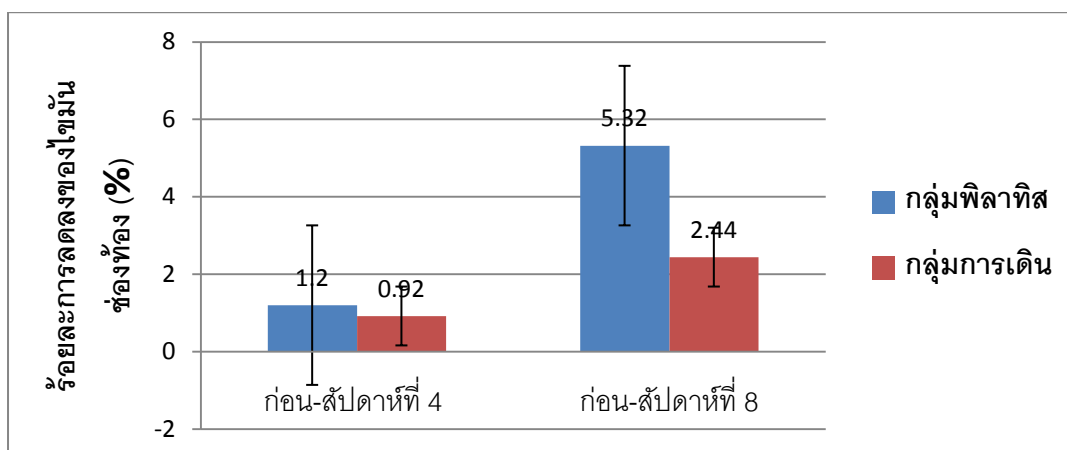
@@ วิเคราะห์ข้อมูลภายในกลุ่มโดยใช้สถิติ one-way analysis of variance with repeated measures

แตกต่างจากกลุ่มออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยการเดินที่ระยะเวลาเดียวกัน

A แตกต่างจากก่อนการทดลองภายในกลุ่มเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ไขมันช่องท้อง

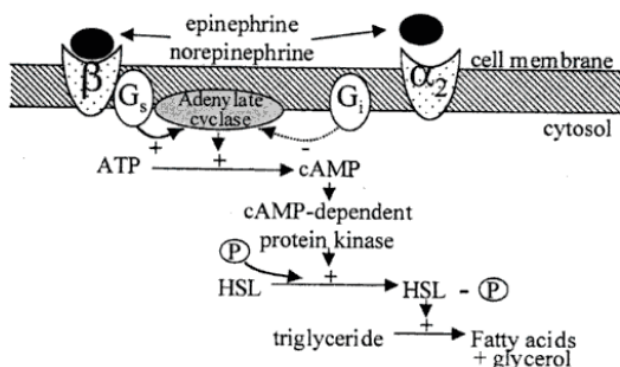
จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของไขมันช่องท้อง ระหว่างกลุ่มออกกำลังกายแบบพิลาทิสกับกลุ่มออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยการเดิน ก่อนออกกำลังกาย ภายหลังจากออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำมิติเดียว เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างภายในกลุ่มออกกำลังกายแบบพิลาทิส และกลุ่มออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยการเดิน พบว่า ค่าเฉลี่ยของไขมันช่องท้องก่อนออกกำลังกาย ภายหลังจากออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไขมันช่องท้องของกลุ่มออกกำลังกายแบบพิลาทิสมีแนวโน้มลดลงมากกว่ากลุ่มออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยการเดิน ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงร้อยละการลดลงของไขมันช่องท้องระหว่างกลุ่มออกกำลังกายแบบพิลาทิส และกลุ่มออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยการเดินก่อนการออกกำลังกายกับภายหลังออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4 และก่อนออกกำลังกายกับภายหลังออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 8

จากตารางที่ 1 และภาพที่ 1 แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายทั้งสองรูปแบบส่งผลลดไขมันช่องท้องโดยภายหลังออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 8 การออกกำลังกายแบบพิลาทิส และการออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยการเดินส่งผลลดไขมันช่องท้องร้อยละ 5.32 และ 2.44 ตามลำดับ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการออกกำลังกายแบบพิลาทิสมีแนวโน้มสามารถลดไขมันช่องท้องได้ดีกว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยการเดิน เนื่องจากการออกกำลังกายแบบพิลาทิสเป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่เน้นใช้กล้ามเนื้อลำตัว และกล้ามเนื้อหน้าท้อง (core stabilizer muscle) เป็นหลัก และมีแรงต้านจากน้ำหนักตัว (Cakmakci, 2011) ดังนั้นจึงมีแนวโน้มลดไขมันช่องท้องได้มากกว่า ซึ่งไขมันช่องท้องเป็นไขมันที่สะสมอยู่ตามอวัยวะภายในช่องท้องมักกระจายตัวอยู่บริเวณช่องกลางลำตัว ช่องท้อง อวัยวะภายในช่องท้อง และบริเวณก้น สะโพก นอกจากนี้การออกกำลังกายแบบพิลาทิสเป็นรูปแบบหนึ่งของการออกกำลังกายแบบแรงต้าน ซึ่งมีผลกระตุ้นฮอร์โมนแคทีโคลามีน (catecholamine) มากกว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิคจึงทำให้เกิดการสลายไขมันช่องท้อง (abdominal adipocytes) 4-5 เท่าซึ่งมากกว่าบริเวณต้นขา และสะโพก (femoral and gluteal fat) อีกทั้งภายหลังการออกกำลังกายแบบแรงต้านเกิดการเผาผลาญไขมัน และการใช้พลังงาน (fat oxidation and energy expenditure) มากขึ้นด้วย (Ormsbee et al., 2007; Ormsbee et al., 2009) โดยการสลายไขมัน (lipolytic response) ที่เกิดขึ้น เป็นการทำงานร่วมกันระหว่าง β -adrenergic stimulation (β -ARs) และ α -adrenergic stimulation (α -ARs) ซึ่งถูกควบคุมด้วยฮอร์โมนแคทีโคลามีน เมื่อ β -ARs ไปจับกับ β -adrenergic receptors จึงมีฤทธิ์ไปกระตุ้น G-proteins จากนั้น G-proteins กระตุ้นให้เอนไซม์ adenylate cyclase ไปสลาย ATP เป็น cAMP ซึ่งมีผลไปกระตุ้นการทำงานของ Hormone sensitive lipase (HSL) ทำให้เกิดการสลาย triglyceride เป็น fatty acids และ glycerol ขณะที่ α -ARs ไปจับกับ α -adrenergic receptors เกิดการยับยั้งการทำงานของ G-proteins ซึ่งไปยับยั้งการสลายไขมัน (ภาพที่ 2) (Horowitz, 2001) นอกจากนี้การออกกำลังกายแบบแอโรบิคส่งผลกระตุ้น α -ARs ทำให้เกิดการยับยั้งการสลายไขมัน (Ormsbee et al., 2009) ดังนั้นในการออกกำลังกายแบบพิลาทิสจึงสามารถสลายไขมันช่องท้องมากกว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิค จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ระยะเวลาการออกกำลังกายที่ส่งผลลด

ไขมันช่องท้องส่วนใหญ่ใช้ระยะเวลาประมาณ 12 - 16 สัปดาห์จึงจะเห็นผลการลดของไขมันช่องท้องอย่างชัดเจน (Rice *et al.*, 1999; Ibanez *et al.*, 2005)



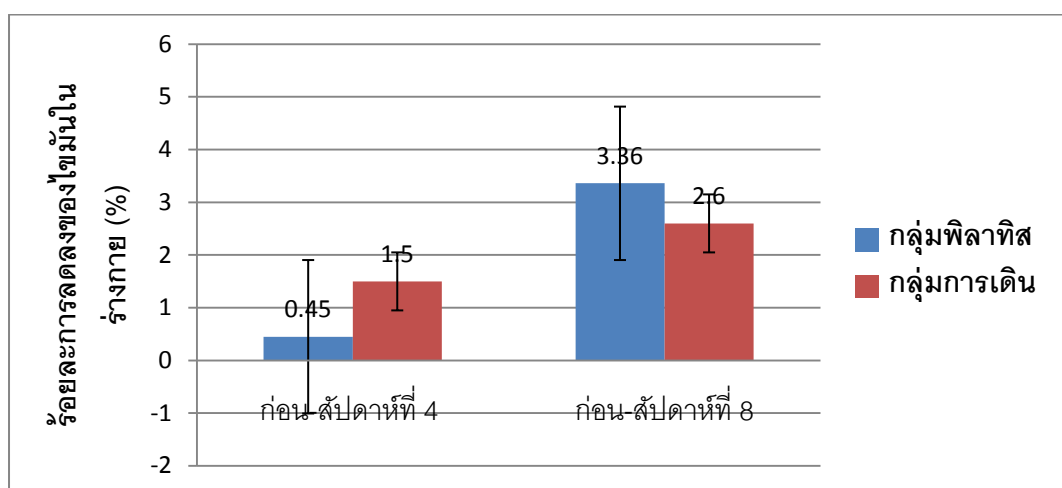
ภาพที่ 2 กระบวนการ Lipolytic regulation

ไขมันในร่างกาย

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของไขมันในร่างกาย ระหว่างกลุ่มออกกำลังกายแบบพิลาทิสกับกลุ่มออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยการเดิน ก่อนออกกำลังกาย ภายหลังออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำมิติเดียวและทำการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ด้วยวิธีของ Tukey ภายในกลุ่มออกกำลังกายแบบพิลาทิส พบว่า ค่าเฉลี่ยของไขมันในร่างกาย ก่อนออกกำลังกายกับภายหลังออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบร้อยละการเปลี่ยนแปลงของไขมันในร่างกายก่อนออกกำลังกายกับภายหลังออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4 และก่อนออกกำลังกายกับภายหลังออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ลดลงร้อยละ 0.45 และ 3.36 ตามลำดับ (ภาพที่ 3) แต่ในกลุ่มการออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยการเดิน ก่อนออกกำลังกาย ภายหลังออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยไขมันในร่างกายก่อนออกกำลังกายกับภายหลังออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4 และก่อนออกกำลังกายกับภายหลังออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 8 ลดลงร้อยละ 1.5 และ 2.6 ตามลำดับ (ภาพที่ 3)

จากผลการวิจัยนี้ จะเห็นว่ากลุ่มออกกำลังกายแบบพิลาทิสมีค่าเฉลี่ยไขมันในร่างกายลดลงมากกว่ากลุ่มออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยการเดินสอดคล้องกับการออกกำลังกายแบบพิลาทิส 3 วัน/สัปดาห์ ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ส่งผลลดไขมันในร่างกาย (Rogers and Gibson, 2009) เนื่องจากการออกกำลังกายแบบพิลาทิสใช้พลังงาน และมีความหนักเพียงพอต่อการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบร่างกาย โดยการออกกำลังกายแบบพิลาทิสระดับพื้นฐานถึงระดับขั้นกลางใช้พลังงาน 4 - 6 กิโลแคลอรีต่อนาที (Olsan and Smith, 2005) นอกจากนี้ภายหลังการออกกำลังกายระดับโกรทฮอร์โมน (growth hormone) สูงขึ้น ซึ่งส่งผลกระตุ้นกระบวนการเผาผลาญไขมัน (lipolysis) มีการใช้ไขมันที่แทรกอยู่ระหว่างกล้ามเนื้อเป็นแหล่งพลังงาน จึงทำให้การสะสมของ

ไกลโคเจนที่กล้ามเนื้อลดลงด้วย เมื่อไกลโคเจนที่กล้ามเนื้อลดลง กลูโคสจึงถูกดึงนำมาใช้เพื่อเปลี่ยนเป็นไกลโคเจนสะสมที่กล้ามเนื้อต่อไป ส่งผลให้กล้ามเนื้อเปลี่ยนมาใช้พลังงานจากไขมันเป็นแหล่งพลังงานแรก (Ormsbee *et al.*, 2007) นอกจากนี้การศึกษาของ Nassis *et al.* (2005) ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคต่อระดับอินซูลินในเด็กผู้หญิงอ้วน อายุเฉลี่ย 13 ปี พบว่า ภายหลังจากออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยความหนัก อัตราการเต้นของหัวใจไม่ต่ำกว่า 150 ครั้ง/นาที นาน 12 สัปดาห์ส่งผลทำให้การตอบสนองต่อระดับอินซูลิน (insulin sensitivity) ดีขึ้น แต่ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของไขมันในร่างกาย เนื่องจากความหนักมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความสามารถของกล้ามเนื้อในการเผาผลาญกลูโคส แต่ระยะเวลาในการฝึกแต่ละครั้งน้อย และความหนักต่ำจึงไม่เกิดการเปลี่ยนแหล่งพลังงานที่ใช้จากกลูโคสไปเป็นไขมัน ACSM (2006) ได้แนะนำว่าการออกกำลังกายระดับกลางความหนักร้อยละ 40-59 ของอัตราการเต้นหัวใจสำรอง เหมาะสำหรับการป้องกันการสะสมของไขมันไม่ให้เพิ่มสูงขึ้น และการออกกำลังกายระดับสูงความหนัก 60-84 ของอัตราการเต้นหัวใจสำรอง เหมาะสำหรับการลดน้ำหนัก และลดไขมันในร่างกาย ดังนั้นในการศึกษาคั้งนี้การออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยการเดินที่ความหนักร้อยละ 50-60 ของอัตราการเต้นหัวใจสำรอง จึงเป็นเพียงการป้องกันการสะสมของไขมันในร่างกายไม่ให้เพิ่มสูงขึ้น

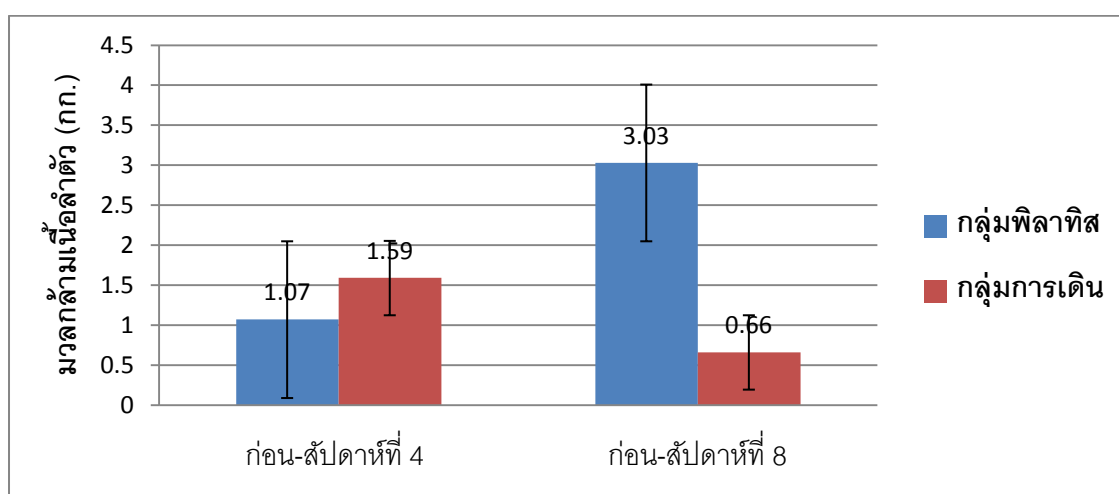


ภาพที่ 3 แสดงร้อยละการลดลงของไขมันในร่างกายระหว่างกลุ่มออกกำลังกายแบบพิลาทิส และกลุ่มออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยการเดินก่อนการออกกำลังกายกับภายหลังจากสัปดาห์ที่ 4 และก่อนออกกำลังกายกับภายหลังจากสัปดาห์ที่ 8

มวลกล้ามเนื้อลำตัว

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของมวลกล้ามเนื้อลำตัวระหว่างกลุ่มออกกำลังกายแบบพิลาทิส กับกลุ่มออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยการเดิน ก่อนออกกำลังกาย ภายหลังจากสัปดาห์ที่ 4 พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ภายหลังจากสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยของมวลกล้ามเนื้อลำตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมวลกล้ามเนื้อลำตัวก่อนออกกำลังกาย

กับภายหลังออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4 และก่อนออกกำลังกายกับภายหลังออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 8 เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.07 และ 3.03 ตามลำดับ (ภาพที่ 4) เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำมิติเดียว และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ด้วยวิธี Tukeyภายในกลุ่มออกกำลังกายแบบพิลาทิส พบว่า ค่าเฉลี่ยของมวลกล้ามเนื้อลำตัวก่อนออกกำลังกายกับภายหลังออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่กลุ่มออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยการเดินไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมวลกล้ามเนื้อลำตัวก่อนออกกำลังกายกับภายหลังออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4 และก่อนออกกำลังกายกับภายหลังออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 8 เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.59 และ 0.66 ตามลำดับ (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 แสดงร้อยละการเพิ่มขึ้นของมวลกล้ามเนื้อลำตัวระหว่างกลุ่มออกกำลังกายแบบพิลาทิส และกลุ่มออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยการเดินก่อนการออกกำลังกายกับภายหลังออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4 และก่อนออกกำลังกายกับภายหลังออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 8

จากผลการวิจัยนี้ จะเห็นว่ากรออกกำลังกายแบบพิลาทิสกระตุ้นให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อแกนกลางร่างกาย (core stabilizer muscle) ส่งผลเพิ่มความตึงตัวของกล้ามเนื้อ (muscle tone) และกระตุ้น motor control ดังนั้นจึงมีผลทำให้มวลกล้ามเนื้อหน้าท้องเพิ่มขึ้น (muscle thickness)(Noormohammadpour *et al.*, 2012; Rogers and Gibson, 2009) สอดคล้องกับการศึกษาของ Critchley *et al.* (2011) ทำการฝึกพิลาทิส 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบการหดตัวกล้ามเนื้อ transverses abdominis มีแรงหดตัวดีขึ้น และมีมวลกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้นแต่ในการศึกษาของ Segal *et al.* (2004) ทำการฝึก พิลาทิสสัปดาห์ละ 1 วันเป็นเวลา 6 เดือน ไม่พบการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของร่างกาย และมวลกล้ามเนื้อลำตัวเกิดขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระยะเวลาในการฝึกสั้นเกิน ความถี่ในการออกกำลังกาย และความหนักในการออกกำลังกายน้อยเกินไป (Cakmakci, 2011) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sekendiz *et al.* (2007) ที่ศึกษาการฝึกพิลาทิส 5 สัปดาห์ ในกลุ่มเพศหญิงที่ไม่ออกกำลังกาย พบว่า ไม่มีผลต่อมวลกล้ามเนื้อลำตัว หรือความยืดหยุ่นของร่างกาย ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า การออกกำลังกายแบบพิลาทิสควรใช้ระยะเวลาอย่างน้อย 8 สัปดาห์จึงจะส่งผลต่อการพัฒนามวลกล้ามเนื้อลำตัวเพิ่มขึ้น

สรุป

การออกกำลังกายแบบพิลาทิส และการออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยการเดิน ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ในผู้หญิงอ้วนมีแนวโน้มสามารถลดไขมันช่องท้องได้โดยการออกกำลังกายแบบพิลาทิสมีแนวโน้มสามารถลดไขมันช่องท้องได้มากกว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยการเดิน นอกจากนี้ยังส่งผลทำให้ไขมันในร่างกายลดลง และมวลกล้ามเนื้อลำตัวเพิ่มมากขึ้นด้วย ซึ่งในผู้หญิงอ้วนมักประสบปัญหาสุขภาพ เนื่องจากการสะสมของไขมันช่องท้อง และไขมันในร่างกายสูง ดังนั้นการเลือกโปรแกรมออกกำลังกายควรตอบสนองต่อการลดไขมันที่สะสมอยู่ และช่วยเพิ่มมวลกล้ามเนื้อ เพื่อเป็นการป้องกัน และลดปัญหาสุขภาพที่จะเกิดขึ้นด้วยในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- ธวัชวัลย์ ตั้งตรงขันติ. 2551. การศึกษาภาวะออกซิเจนเต็กพีซิทในผู้หญิงอ้วน และผลของการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิค.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- American College of Sports Medicine. 2006. **ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. 7th. Lippincott. Williams & Wilkins, United States of America.
- Bray, G.A. 1992. Pathophysiology of obesity. **Am J Clin Nutr**. 55: 488-494.
- Cakmakci, O. 2011. The effect of 8 week pilates exercise on body composition in obese women. **Coll. Antropol**. 4: 1045 1050.
- Critchley, D. J., Z. Pierson and G. Battersby. 2011. Effect of pilates mat exercise and conventional exercise programmes on transverses abdominis and obliquus internus abdominis activity: pilot randomized trial. **Manual Therapy**. 16: 183 – 189.
- Despres, J.P. 2001. Health consequences of visceral obesity. **Annals of Medicine**. 33: 534-541.
- Green, J. S., P. R. Stanforth, T. Rankinen, A. S. Leon, D. C. Rao, J. S. Skinner, C. Bouchard and J. H. Wilmore. 2004. The effects of exercise training on abdominal visceral fat, body composition, and indicators of the metabolic syndrome in postmenopausal women with and without estrogen replacement therapy: the HERITAGE family study. **Metabolism**. 53: 1192-1196.
- Hamdy, O., S. Porramatikul and E. A. Ozairi. 2006. Metabolic obesity: the paradox between visceral and subcutaneous fat. **Current Diabetes Reviews**. 2: 367-373.
- Horowitz, J. F. 2001. Regulation of lipid mobilization and oxidation during exercise in obesity. **Exercise and Sport Sciences Reviews**. 29: 42-46.
- Ibanez, J., M. Izquierdo, I. Arguelles, L. Forga, J. L. Larrion, M. G. Unciti, F. Idoate and E. M. Gorostiaga. 2005. Twice-weekly progressive resistance training decrease abdominal fat and improves insulin sensitivity in older men with type 2 diabetes. **Diabetes Care**. 28: 662-667.
- Isacowitz, R. 2006. **Pilates**. Human Kinetics, United State of America.

- Irving, B. A., C. K. Davis, D. W. Brock, J. Y. Weltman, D. Swift, E. J. Barrett, G. A. Gaesser and A. Weltman. 2008. Effect of exercise training intensity on abdominal visceral fat and body composition. **Med Sci Sports Exerc.** 40: 1863-1872.
- Jago, R., M. L. Jonker, M. Missaghian and T. Baranowski. 2006. Effect of 4 weeks of Pilates on the body composition of young girls. **Preventive Medicine.** 42: 177 -180.
- Jensen, M. D. 2006. Is visceral fat involved in the pathogenesis of the metabolic syndrome? human model. **Obesity.** 14: 20-24.
- Kuchta, K. F. 2005. Pathophysiologic changes of obesity. **Anesthesiology Clin N Am.** 23: 421-429.
- Nassis, G. P., G. Psarra and L. S. Sidossis. 2005. Central and total adiposity are lower in overweight and obese children with high cardiorespiratory fitness. **Eur J Clin Nutr.** 59: 137-141.
- Noormohammadpour, Pardis., R. Kordi, S. Dehghani and M. Rostami. 2012. The effect of abdominal resistance training and energy restricted diet on lateral abdominal muscles thickness of overweight and obese women. **Journal of bodywork & movement therapies.** 16: 344 – 350.
- Olson, M. and C. M. Smith. 2005. Pilates exercise: lessons from the lab. *Idea fitness journal.*
- Onat, A., G. S. Avci, M. M. Barlan, H. Uyarel, B. Uzunlar and V. Sansoy. 2004. Measures of abdominal obesity assessed for visceral adiposity and relation to coronary risk. **International Journal of Obesity.** 28: 1018-1025.
- Ormsbee, M. J., J. P. Thyfault, E. A. Johnson, R. M. Kraus, M. D. Choi and R. C. Hickner. 2007. Fat metabolism and acute resistance exercise in trained men. **J Appl Physiol.** 102: 1767-1772.
- Ormsbee, M. J., M. D. Choi, J. K. Medlin, G. H. Geyer, L. H. Trantham, G. S. Dubis and R. C. Hickner. 2009. Regulation of fat metabolism during resistance exercise in sedentary lean and obese men. **J Appl Physiol.** 106: 1529-1537.
- Piche, M. E., S. J. Weisnagel, L. Corneau, A. Nadeau, J. Bergeron and S. Lemieux. 2005. Contribution of abdominal visceral obesity and insulin resistance to the cardiovascular risk profile of postmenopausal women. **Diabetes.** 54: 770-777.
- Rogers, K. and A. L. Gigson. 2009. Eight-week traditional mat Pilates training-program effects on adult fitness characteristics. **Research Quarterly for exercise and sport.** 80: 596-576.
- Rice, B., R. Hudson, I. Janssen and R. Ross. 1999. Effects of aerobic or resistance exercise and/or diet on glucose tolerance and plasma insulin levels in obese men. **Diabetes Care.** 22: 684 - 691.
- Segal, N. A., J. Hein and J.R. Basford. 2004. The effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observational study. **Arch Phys Med Rehabil.** 85: 1977-1981.

- Sekendiz, B., O. Altun, F. Korkusuz and S. Akin. 2007. Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. **Journal of Bodywork and Movement Thrapies**. 11: 318-326.
- Vgontzas, A. N., D. A. Papanicolaou, E. O. Bixler, K. Hopper, A. Lotsikas, H. M. Lin, A. Kales and G. P. Chrousos. 2000. Sleep apnea and daytime sleepiness and fatigue: relation to visceral obesity, insulin resistance, and hypercytokinemia. **Clinical Endocrinology & Metabolism**. 85: 1151-1158.