

ผลการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจรที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ในหญิงที่มีน้ำหนักเกิน

ติณณฉัย ธิราชวัฒน์กุล*

ชาญชัย ขอบธรรมสกุล** ชนะวงศ์ หงส์สุวรรณ***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจรที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของหญิงที่มีน้ำหนักเกิน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นหญิงที่มีน้ำหนักเกิน จำนวน 30 คน อายุระหว่าง 30 – 45 ปี ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling) ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน คือกลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ปฏิบัติตามกิจวัตรประจำวันตามปกติ และกลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจรที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำการวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและชีพจรขณะพัก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที (t-test independent) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-way ANOVA with repeated measures) หากพบความแตกต่างจะทำการทดสอบรายคู่ (Post-Hoc Analysis) ด้วยวิธีการ LSD (Least Significant Difference) กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยพบว่า 1. ค่าเฉลี่ย ของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจรมีค่าเท่ากับ 30.15, 29.87 และ 28.67 ส่วนกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เท่ากับ 30.08, 30.57 และ 31.12 ตามลำดับ 2. ค่าเฉลี่ย ของกลุ่มที่ฝึกด้วยการฝึกแบบวงจร มีค่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เท่ากับ 91.07, 90.60 และ 87.73 ส่วนกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เท่ากับ 91.27, 91.27 และ 92.47 ตามลำดับ 3. ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ระหว่างกลุ่มฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจรและกลุ่มควบคุม ในช่วงก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

**อาจารย์ ดร. สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ติดต่อ: ติณณฉัย ธิราชวัฒน์กุล

4. ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ระหว่างกลุ่มฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจรและกลุ่มควบคุม ในช่วงก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 5. ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ของกลุ่มควบคุมในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน ส่วนกลุ่มทดลอง ช่วงก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 6. ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ของกลุ่มควบคุมในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน ส่วนกลุ่มทดลอง ช่วงก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการวิจัยแสดงว่าการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจรมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ในหญิงที่มีน้ำหนักเกิน

Abstract

The purpose of this research was to study the effects of circuit training on body fat percentage and Heart rate during rest of overweight women. A sample of 30 overweight women aged 30-45 years was selected by purposive sampling. The subjects were divided into 2 groups: A group that performs daily routines. And experimental group The group trained with the circuit training program developed by the researcher performed 3 days a week for 8 weeks. The body fat percentage and pulse rate were measured before resting after the 4th and 8th week of the training. Statistical data on average standard deviation t-test independent and One-way ANOVA with repeated measures. If the difference is found, Post-Hoc Analysis (LSD) Least Significant Difference is defined at .05 level. The research found that 1. Average body fat percentage Pre-training After weeks 4 and 8, the control group had 30.15, 29.87 and 28.67 cycles. The control group had the average body fat percentage before training at the 4th and 8th week of training at 30.08. , 30.57 and 31.12 respectively. 2. The average of training groups with circuit training. Heart rate at rest. Before the training. After training for weeks 4 and 8, 91.07, 90.60 and 87.73 were used. The control group had the average body fat percentage before training at week 4 and 8 at 91.27, 91.27 and 92.47, respectively. 3. Average body fat percentage between training group with circuit training program and control group. Before the training. After 4 weeks of training, no differences were found. However, after the 8th

week of training, there was a statistically significant difference at .05 level. 4. Average heart rate during rest between training group with circuit training program and control group. Before the training. After 4 weeks of training, no differences were found. However, after the 8th week of training, there was a statistically significant difference at .05 level. . Percentage body fat the control group during pre-training. Week 4 and Week 8 training were no different. Experimental group the pre-training period was significantly different at the .05 level. 6. Average heart rate during rest the control group during pre-training. Week 4 and Week 8 training were no different. Experimental group the pre-training period was significantly different at the .05 level. Based on the results of this study, training with circuit training programs has been shown to affect body fat percentage and heart rate. In overweight women.

บทนำ

สถานการณ์ภาวะโภชนาการและโรคที่เกี่ยวข้องในผู้ใหญ่ไทยคือ โรคที่เกิดจากภาวะโภชนาการเกิน ซึ่งกำลังเป็นปัญหาของโลกนั้นคือภาวะอ้วนและโรคทางเมตาบอลิก ได้แก่ เบาหวาน ความดันโลหิตสูง ระดับไขมันในเลือดผิดปกติ และเมตาบอลิกซินโดรม (metabolic syndrome) ซึ่งกลุ่มโรคนี้มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคทางระบบหัวใจและหลอดเลือด (วิชัย เอกพลากร, 2555, หน้า 23)

คณะทำงานจัดทำภาวะโรคและปัจจัยเสี่ยงของประเทศไทย (2549) พบว่า ภาวะอ้วนลงพุงมี ในปี 2547 ภาวะอ้วน (ดัชนีมวลกาย ≥ 25 กิโลกรัม/ตารางเมตร) เป็นปัจจัย ที่ทำให้สูญเสียปีสุขภาวะ เป็น อันดับ 2 ในผู้หญิงไทย และการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยครั้งที่ 3 ปี 2547 ในประชากรไทยอายุ 15 ปี ขึ้นไป พบว่า ร้อยละ 22.5 ในชาย และ 36.1 ในหญิง มีภาวะอ้วน (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ, 2555)

การออกกำลังกาย เป็นวิธีหนึ่งที่ได้รับการยอมรับโดยทั่วไปทั้งในทางการแพทย์และในทางวิชาการ ว่าสามารถช่วยลดปริมาณไขมันสะสมในร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ มากที่สุดวิธีหนึ่ง ในขณะที่ออกกำลังกายร่างกายจะนำพลังงานที่เก็บสะสมไว้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น กลีโคเจน และไขมัน มาแปรสภาพให้เป็นน้ำตาลกลูโคสเพื่อใช้เป็นพลังงาน และพลังงานที่ร่างกายสะสมไว้มากที่สุด และให้พลังงานมากที่สุด ก็คือ ไขมัน (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิรัตน์, 2536, หน้า 139)

ผู้วิจัยเห็นว่าโปรแกรมการออกกำลังกายแบบหนึ่งซึ่งสามารถใช้สร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อและในขณะเดียวกันยังสามารถช่วยในเรื่องการเผาผลาญไขมันส่วนเกินไปในเวลาเดียวกันได้และยังเป็นกิจกรรมที่มีความท้าทายสนุกสนานไปพร้อม ๆ กัน คือการออกกำลังกายแบบวงจร (circuit

training) ผู้วิจัยจึงมีแนวคิด และมีความสนใจเกี่ยวกับการศึกษาผลของการฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจร (circuit training) ที่มีต่อปริมาณไขมันในร่างกายและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักในหญิงที่มีน้ำหนักเกิน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกแบบวงจรที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและ อัตราการเต้นของหัวใจในขณะพักของหญิงที่มีน้ำหนักตัวเกิน
2. เพื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8
3. เพื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

สมมติฐานของการวิจัย

1. เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและอัตราการเต้นของหัวใจระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม ในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แตกต่างกัน
2. เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักในช่วงก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ภายในกลุ่มทดลองแตกต่างกัน แต่ภายในกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างเป็นหญิงที่มีน้ำหนักเกินและเป็นกลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกาย อายุระหว่าง 30-45 ปี ที่มีสุขภาพแข็งแรงและไม่มีโรคประจำตัวที่เป็นอุปสรรคต่อการทดลอง ยกตัวอย่างเช่น โรคความดัน โรคเบาหวาน โรคหัวใจ เป็นต้น จำนวน 30 คน จากประชากร 50 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling)

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น ได้แก่ โปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจร

ตัวแปรตาม ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก

ข้อจำกัดของการวิจัย

ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมเรื่องการรับประทานอาหาร การพักผ่อน การปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันและการเข้าร่วมกิจกรรมพลศึกษาอื่น ๆ ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมโครงการ

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นสมาชิกของสถานออกกำลังกาย สลิมเมอร์สอินเตอร์เนชันแนล ประเทศไทย ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling) จำนวน 30 คน จากผู้อาสาสมัคร (volunteer) จากนั้นนำกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาหาค่าดัชนีมวลกาย วัดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและ ชีพจรขณะพัก โดยทั้งสองกลุ่มมีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมัน (% body fat) กับชีพจรในขณะพัก (resting heart rate) ที่มีค่าใกล้เคียงกัน และแบ่งกลุ่มโดยนำผลของค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (% body fat) และชีพจรในขณะพัก (resting heart rate) เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม ตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 15 คนโดยวิธีการสุ่มแบบกำหนด (randomized assignment) โดยใช้หลักสลับกลุ่มเก่งกลุ่มอ่อน ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2
1	2
4	3
5	6
8	7
9	10
-	-
-	-
29	30

นำอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่มไปหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) ของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักจากนั้นทดสอบความแตกต่างของทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้การทดสอบค่าที (t -test independent)

1. กลุ่มควบคุม คือ หญิงที่มีอายุระหว่าง 30-45 ปี ที่มีน้ำหนักตัวเกินเกณฑ์ที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมการฝึกแบบวงจร

2. กลุ่มทดลอง คือ หญิงที่มีอายุระหว่าง 30-45 ปี ที่มีน้ำหนักตัวเกินเกณฑ์ที่ได้เข้าร่วมโปรแกรมการฝึกแบบวงจร

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกแบบวงจร ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนคือ

1.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 สร้างโปรแกรมการฝึกแบบวงจร โดยผู้วิจัยได้กำหนดท่าฝึกการออกกำลังกาย ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ รวมทั้งสิ้น 8 สถานี โดยฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 12.00-13.00 นาฬิกา โดยมี 3 ช่วงการฝึกดังนี้

1.2.1 ช่วงที่ 1 การอบอุ่นร่างกาย ใช้เวลา 10 นาที

1.2.2 ช่วงที่ 2 การฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจรจำนวน 8 สถานี แต่ละสถานีใช้เวลา 30 วินาที ใช้เวลาในการเปลี่ยนสถานีด้วยการเดินไม่เกิน 30 วินาที กำหนดความหนักที่ 50-80 % ประกอบไปด้วย

1) สถานีที่ 1 ลูก-นั่ง บนเก้าอี้ (Bench squat) 1 นาที พัก 30 วินาที 2 เซต เพื่อฝึกกล้ามเนื้อขาทั้งด้านหน้าและด้านหลัง

2) สถานีที่ 2 ยืน ดันกำแพง (wall push up) 1 นาที พัก 30 วินาที 2 เซต เพื่อฝึกกล้ามเนื้ออกและหลังแขน

3) สถานีที่ 3 วิ่งซอยเท้าอยู่กับที่ทางด้านข้าง (fast feet) 1 นาที พัก 30 วินาที 2 เซต เพื่อฝึกความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ปฏิบัติความเร็วของเท้าและขาและระบบประสาท

4) สถานีที่ 4 ยืนดึงยางยืด (elastic band rows) 1 นาที พัก 30 วินาที 2 เซต เพื่อฝึกกล้ามเนื้อหลัง

5) สถานีที่ 5 นอนหงายยกขาขึ้น (lying leg raise) 1 นาที พัก 30 วินาที 2 เซต เพื่อฝึกกล้ามเนื้อหน้าท้องด้านล่าง

6) สถานีที่ 6 ยกเข่าสปริงปลายเท้า (high knee) 1 นาที พัก 30 วินาที 2 เซต เพื่อฝึกความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ

7) สถานีที่ 7 ยกขวดน้ำเหนือศีรษะ (shoulder press) 1 นาที พัก 30 วินาที 2 เซต เพื่อฝึกกล้ามเนื้อหัวไหล่

8) สถานีที่ 8 นอนลูก-นั่ง (crunch) 1 นาที พัก 30 วินาที 2 เซต เพื่อฝึกกล้ามเนื้อหน้าท้องด้านบน

1.2.3 ช่วงการคลายกล้ามเนื้อ 10 นาที

1.2.3.1 โปรแกรมการออกกำลังกาย

1) นำโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจรที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบ แก้ไขและปรับปรุง

2) นำโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจรที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงประจักษ์ (face validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

3) นำโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจรที่ผ่านการตรวจสอบของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการศึกษาเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วนำมาวิเคราะห์ในการวิจัยต่อไป

1.2.3.2 เครื่องมือวัดปริมาณของไขมันใต้ผิวหนังมีหน่วยวัดเป็นมิลลิเมตร Lange Skinfold Caliper ด้วยวิธีการวัด 3 จุด

1.2.3.3 เครื่องชั่งน้ำหนัก มีหน่วยการวัดเป็นกิโลกรัม เครื่องหมายการค้า Omron รุ่น HBF-212

1.2.3.4 เครื่องวัดความดันโลหิตแบบอัตโนมัติ เครื่องหมายการค้า Omron รุ่น HEM-4030

1.2.3.5 แบบบันทึกปริมาณไขมันในร่างกาย

1.2.3.6 แบบบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก

1.2.3.7 แบบบันทึกค่าดัชนีมวลกาย (body mass index)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง และมีผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้หญิงอีก 2 คน ซึ่งมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์และรายละเอียดในการทดลองให้กลุ่มตัวอย่างทราบและเข้าใจตรงกัน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ชี้แจงและสาธิตรายละเอียดในการปฏิบัติกิจกรรม พร้อมทำการนัดหมาย

2. ทำการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังด้วยเครื่องวัดไขมันแบบ Lange Skinfold Caliper ก่อนเริ่มการทดลองทั้ง 2 กลุ่ม

3. ทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักด้วยเครื่องวัดความดันโลหิตแบบอัตโนมัติ ก่อนเริ่มการทดลองทั้ง 2 กลุ่ม

4. นำโปรแกรมการฝึกแบบวงจรที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับกลุ่มทดลองเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ วันละ

1 ชั่วโมง

5. ทำการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังด้วยเครื่องวัดไขมันแบบ Lange Skinfold Caliper ทั้ง 2 กลุ่ม หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

6. ทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักด้วยเครื่องวัดความดันโลหิตแบบอัตโนมัติ (Omron) ทั้ง 2 กลุ่ม หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

7. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายผล สรุปผล และรายงานผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

1.ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

พบว่าค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของกลุ่มทดลอง มีค่าเท่ากับ 30.15, 29.87 และ 28.67 ส่วนกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 30.08, 30.57 และ 31.12 ตามลำดับ

2.ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

พบว่าค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เท่ากับ 91.07, 90.60 และ 87.73 ส่วนกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 91.27, 91.27 และ 92.47 ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test independent)

3.การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test independent)

พบว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในช่วงก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test independent)

พบว่า ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในช่วงก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ระหว่างช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One Way Analysis of Variance with Repeated Measure)

5.ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของกลุ่มทดลอง ระหว่างช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

พบว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของกลุ่มทดลอง ระหว่างช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงได้ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ LSD (Least Significant Difference)

6.ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ด้วยวิธีการของ LSD (Least Significant Difference) เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของกลุ่มทดลอง ช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

พบว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของกลุ่มทดลอง ช่วงก่อนการฝึกกับ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกนั้นไม่แตกต่างกัน

7.ค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของกลุ่มควบคุม ระหว่างช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

พบว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของกลุ่มควบคุม ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ไม่แตกต่างกัน

8.ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของกลุ่มทดลอง ระหว่างช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ของกลุ่มทดลอง มีระดับอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบด้วยวิธีการของ LSD (Least Significant Difference)

9.ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ด้วยวิธีการของ LSD (Least Significant Difference) การเต้นของหัวใจขณะพักของกลุ่มทดลอง ช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

พบว่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ของกลุ่มทดลอง ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

10. ค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของกลุ่มควบคุม ระหว่างช่วงก่อนการฝึกกับ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

พบว่าอัตราการเต้นหัวใจในขณะพักของกลุ่มควบคุม ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ย ของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจรมีค่าเท่ากับ 30.15, 29.87 และ 28.67 ส่วนกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เท่ากับ 30.08, 30.57 และ 31.12 ตามลำดับ แสดงว่าการออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจรมีผลทำให้ปริมาณไขมันในร่างกายลดลง หลังจากฝึกด้วยโปรแกรมนี้อย่างมีลักษณะเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ความหนักที่ใช้ประมาณ 60-80% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีของ Willmore and Costill (1994, p.18) ได้กล่าวว่าผลดีของการฝึกแบบวงจรว่าการฝึกโดยใช้แรงต้านแบบเดิม มักจะทำซ้ำ ๆ โดยมีช่วงเวลาในการทำน้อยและมีช่วงเวลาการพักมาก แต่ถ้าวัดการฝึกโดยใช้แรงต้านทานแบบวงจรมักจะฝึกโดยใช้ระดับ 40-60% ของความแข็งแรงสูงสุดในเวลาประมาณ 30 วินาที และมีช่วงเวลาพัก 15 วินาที แต่ก็อาจจะเพิ่มหรือลดช่วงเวลาดังกล่าวได้

2. ค่าเฉลี่ย ของกลุ่มที่ฝึกด้วยการฝึกแบบวงจร มีค่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เท่ากับ 91.07, 90.60 และ 87.73 ส่วนกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เท่ากับ 91.27, 91.27 และ 92.47 ตามลำดับ แสดงว่าการออกกำลังกายด้วยการฝึกแบบวงจร มีการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง ซึ่งมีผลมาจากการฝึกด้วยโปรแกรมแบบวงจรซึ่งมีลักษณะเป็นการออกกำลังกายในแบบแอโรบิก ซึ่งสอดคล้องกับ นฤมล สิลายุวัฒน์ (2549, หน้า 54) กล่าวว่า อัตราการเต้นของหัวใจกับชนิดของการออกกำลังกายขณะพัก ผู้ที่ฝึกออกกำลังกายเป็นประจำโดยเฉพาะการออกกำลังกายประเภทเพิ่มความอดทน จะมีอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักต่ำกว่าผู้ที่ไม่ได้ฝึกออกกำลังกายเป็นประจำ ซึ่งช่วยให้ลดงานของหัวใจในขณะพัก ทำให้หัวใจทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ระหว่างกลุ่มฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจรและกลุ่มควบคุม ในช่วงก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการฝึกโปรแกรมแบบวงจรในระยะเวลา 8 สัปดาห์มีส่วนช่วยให้ระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายภายในกลุ่มทดลองลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ คณา พจน์ ใจรีน (2552, หน้า 112) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกแบบวงจรในน้ำและบนบกที่มีผลต่อองค์ประกอบของร่างกายและการเผาผลาญไขมันในผู้หญิงอ้วน โดยออกกำลังกายด้วยการฝึกแบบวงจรใน

น้ำและบนบก 5 สถานี ระยะเวลาในการฝึก 64 – 74 นาที ที่ระดับความหนัก 40 – 50 % HRR ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายระหว่างกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งพบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุม

4. ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ระหว่างกลุ่มฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจรและกลุ่มควบคุม ในช่วงก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับ จีวรธรณ อินคัม และคณะ (2542, หน้า 15) กล่าวว่า การออกกำลังกายมีผลให้อัตราการเต้นของหัวใจและความแข็งแรงในการหดตัวเพิ่มขึ้น กล้ามเนื้อหัวใจเพิ่มขนาด มีความแข็งแรงขึ้น ทำให้การไหลเวียนของโลหิตไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ดีขึ้น ด้วย การไหลเวียนในหลอดเลือดโคโรนารีที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจดีขึ้น และยังทำให้ความต้านทานของหลอดเลือดลดลง มีผลให้ความดันโลหิตซิสโตลิก (Systolic) และไดแอสโตลิก (Diastolic) ลดต่ำลง

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการส่งเสริมให้สถานออกกำลังกายต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นของเอกชนหรือในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ นำโปรแกรมการฝึกแบบวงจรไปใช้เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพให้มากขึ้น
2. ควรมีการศึกษารายละเอียดของการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจรนี้ร่วมกับการควบคุมอาหารเพิ่มไปด้วย รวมถึงใช้ระยะเวลาในการฝึกให้มากขึ้นกว่า 8 สัปดาห์
3. ควรมีการส่งเสริมให้ประชาชนทั่วไปนำโปรแกรมการฝึกแบบวงจรนี้ไปใช้ในการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของร่างกายให้ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นชายหรือหญิงที่มีค่าดัชนีมวลกายเกินเกณฑ์ในช่วงอายุต่าง ๆ
2. ควรมีการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบระหว่างการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจรกับกิจกรรมอื่น ๆ ในกลุ่มคนที่มีค่าดัชนีมวลกายเกิน เพื่อเป็นทางเลือกสำหรับคนที่ไม่ชอบการออกกำลังกาย
3. ควรมีการศึกษารายละเอียดของการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจร เพื่อเพิ่มมวลกล้ามเนื้อของคนที่มีน้ำหนักตัวต่ำกว่าเกณฑ์

เอกสารอ้างอิง

- คณาพจน์ ไกรรัตน์. (2552). ผลของการฝึกแบบวงจรในน้ำและบนบก ที่มีผลต่อองค์ประกอบของร่างกาย และการเผาผลาญไขมันในผู้หญิงอ้วน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์-มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จิรวรรณ อินคัม, สัมพันธ์ หิณชี่ระนันท์, พชรินทร์ ขวัญชัย, อ้อมจิต ว่องวานิช และลาวัญญ์ รัตนเสถียร. (2542). การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการออกกำลังกายของผู้สูงอายุโรคหัวใจจังหวัด นครนายก. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, โครงการพัฒนา.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. (2536). สรีระวิทยาการออกกำลังกาย (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพมหานคร: ธรรมมกลการพิมพ์.
- นฤมล ลีลาวัฒน์. (2549). สรีระวิทยาการออกกำลังกาย. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น, คณะแพทย ศาสตร์.
- วิชัย เอกพลากร. (2555). คู่มือเครื่องชี้วัดทางโภชนาการและโรคที่เกี่ยวข้อง. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การ สงเคราะห์ทหารผ่านศึกในพระบรมราชูปถัมภ์.
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. (2555). ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน. ค้นเมื่อ 5 มกราคม 2559, จาก <http://www.thaihealth.or.th/content/20399> ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน. html
- Gettman, L. R., & Michael, L. P. (1981). Circuit weight training: A critical review of its physiological benefits. *The Physician and Sports Medicine*, 9(3), 44-60.
- Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (1994). *Physical of sport and exercise*. Champaign, IL: Human Kinetics.