

ผลของการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปที่มีต่อเส้นรอบวงเอวและเส้นรอบวงสะโพกของผู้หญิง



ปริญญานิพนธ์
ของ
ปณณวีส์ วราเศรษฐากานนท์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา

พฤษภาคม 2554

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลของการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปที่มีต่อเส้นรอบวงเอวและเส้นรอบวงสะโพกของผู้หญิง



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา

พฤษภาคม 2554

ผลของการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปที่มีต่อเส้นรอบวงเอวและเส้นรอบวงสะโพกของผู้หญิง



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
พฤษภาคม 2554

บุญยวีส์ วราเศรษฐ์กานนท์. (2554). ผลของการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปที่มีผลต่อเส้นรอบวงเอว และเส้นรอบวงสะโพก. วท.ม. (วิทยาศาสตรบัณฑิต). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม :
อาจารย์ ดร. สุภาภรณ์ ศิลาเลิศเดชกุล, อาจารย์ ดร. อาพรณชนิต ศิริแพทย์.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปที่มีผลต่อเส้นรอบวงเอว และเส้นรอบวงสะโพกของผู้หญิง กลุ่มตัวอย่างเป็นบุคคลทั่วไปและบุคคลากรทั่วไป จำนวน 60 คน อายุ 18 – 39 ปี ก่อนการฝึกค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงเอวของกลุ่มตัวอย่าง 34 นิ้ว เส้นรอบวงสะโพก 39 นิ้ว และดัชนีมวลกาย 25 กิโลกรัมต่อตารางเมตร กลุ่มควบคุม 30 คน ออกกำลังกายตามปกติ (ไม่เกิน 3 วันต่อสัปดาห์) อีก 30 คน กลุ่มออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป 30 คน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ ระหว่างกลุ่ม โดยวิธีการของบอนเฟอโรนี (Bonferroni) วิเคราะห์ความแปรปรวนวัดซ้ำและเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่

ผลการวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างกันของเส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และดัชนีมวลกาย ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่า กลุ่มออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปมีการลดลงของเส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และดัชนีมวลกาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)

สรุปได้ว่า เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก น้ำหนักตัว และดัชนีมวลกาย ภายหลังการฝึกการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีค่าลดลงหลังจากออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป

Poonyawee Warasetthakarnonta. (2011). *Effect of HulaHoop Exercise on Waist and Hip Circumference in Female*. Master thesis, M.Sc. (Sports Science). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Dr. Supaporn Silalertdetchkul, Dr. Apunchanith Siripath.

Objective: The purpose of this study was to investigate the effects of hulaHoop exercise on waist and hip circumference in female.

Methods : Sixty females participated in this study : age, 18-39 years old ; waist circumference, 34 inch ; hip circumference, 39 inch ; body mass index, 25. Thirty subjects were control group who performing normal exercise (no more than three time per week). The other 30 subjects were hulaHoop exercise who performing hulaHoop exercise for three time per week (8 weeks). The results were analyzed using means, standard deviation, Benferroni method and pair T-test.

Results : There was no change in waist circumference, hip circumference and body mass index between two groups. However, waist circumference, hip circumference and body mass index and waist hip ratio decreased significantly after four and eight weeks of hulaHoop exercise (hulaHoop exercise group ($p < 0.01$)).

Conclusion: HulaHoop exercise induced change in waist circumference, hip circumference and body mass index.

**EFFECT OF HULAHOOP EXERCISE ON WAIST AND HIP CIRCUMFERENCE IN
FEMALE**



**Presented in Partail Fulfillment of the Requirements for the
Master of Science Degree in Sport Science
at Srinakharinwirot University
May 2011**

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง
ผลของการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปที่มีต่อเส้นรอบวงเอวและเส้นรอบวงสะโพกของผู้หญิง
ของ
ปุ่นยวีส์ วราเศรษฐากานนท์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)
วันที่ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2554

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์	คณะกรรมการสอบปากเปล่า
.....ประธาน	ประธาน
(อาจารย์ ดร.สุภาภรณ์ ศีลาเลิศเดชกุล)	(อาจารย์ ดร.อุษกร พันธุ์วานิช)
.....กรรมการ	กรรมการ
(อาจารย์ ดร.อาพรณชนิต ศิริแพทย์)	(อาจารย์ ดร.วิมลมาศ ประชากุล)
	กรรมการ
	(อาจารย์ ดร.สุภาภรณ์ ศีลาเลิศเดชกุล)
	กรรมการ
	(อาจารย์ ดร.อาพรณชนิต ศิริแพทย์)

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ตัวแปรในการศึกษาค้นคว้า.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
โรคอ้วน.....	6
ปัจจัยสำคัญที่เป็นเหตุให้อ้วน.....	6
ผลกระทบของโรคอ้วน.....	7
อัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อเส้นรอบวงสะโพก.....	8
ตัวบ่งชี้โรคอ้วน.....	9
ดัชนีมวลกาย.....	9
การออกกำลังกาย.....	12
ชนิดของการออกกำลังกาย.....	13
ความหนักของการออกกำลังกาย.....	14
การทำงานของระบบแอโรบิกและแอนแอโรบิก.....	15
ฮูลาฮูป.....	18
ประโยชน์ของการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป.....	19
ข้อควรระวังในการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป.....	19
วิธีการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปให้ได้ผลมากที่สุด.....	20
พลังงานในร่างกาย.....	20
ระบบแอโรบิก.....	23
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
งานวิจัยในประเทศ.....	26
งานวิจัยในต่างประเทศ.....	32

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	35
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	35
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	35
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	36
วิธีจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	37
กรอบแนวความคิดในการวิจัย.....	38
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	39
ตอนที่ 1 ข้อมูลค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าต่าง ๆ	
ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป.....	41
ตอนที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยต่าง ๆ และวิเคราะห์ความแปรปรวน	
ภายในกลุ่มกลุ่มออกกำลังกาย และกลุ่มออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป.....	42
ตอนที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยต่าง ๆ และวิเคราะห์ความแปรปรวน	
ระหว่างกลุ่มออกกำลังกาย และกลุ่มออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป.....	44
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
สังเขปความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีการดำเนินการทดลอง.....	46
สรุปผลจากการทดลอง.....	46
อภิปรายผล.....	46
ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	49
บรรณานุกรม.....	50
ภาคผนวก.....	55
ภาคผนวก ก	56
ภาคผนวก ข	60
ภาคผนวก ค	62
ภาคผนวก ง	79
ภาคผนวก จ	86
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	88

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงอัตราส่วนของเส้นรอบวงเอวที่เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรค.....	9
2	แสดงค่าคำนวณหาค่าดัชนีมวลกาย.....	10
3	แสดงการแบ่งประเภทของน้ำหนักตามค่าดัชนีมวลกายมาตรฐานและโอกาส ในการเกิดโรคจากความอ้วน.....	11
4	แนวทางการตัดสินใจโรคน้ำหนักตัวน้อยและโรคอ้วนในผู้ใหญ่อายุ ≥ 20 ปี โดยดัชนีมวลกาย.....	12
5	แสดงความหนักของการออกกำลังกายและแหล่งที่ใช้พลังงาน.....	15
6	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพก ของตัวอย่าง.....	41
7	การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพกของแต่ละกลุ่ม ในช่วงเวลาต่าง ๆ	44
8	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพก ของแต่ละกลุ่ม ในช่วงเวลาต่าง ๆ	80
9	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยน้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพก ของกลุ่มออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปในช่วงเวลาต่าง ๆ	82
10	ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพก ของออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป.....	83
11	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยน้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพก ของกลุ่มควบคุมในช่วงเวลาต่าง ๆ	84
12	ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพก ของออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป.....	85

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการออกกำลังกายกับการทำงาน
ในระบบต่าง ๆ 23
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของเส้นรอบวงเอว ระหว่างกลุ่ม
ออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป และกลุ่มควบคุม..... 42
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของเส้นรอบวงสะโพก ระหว่างกลุ่ม
ออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป และกลุ่มควบคุม..... 43



ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องด้วยความเมตตากรุณาอย่างยิ่ง จากอาจารย์ ดร. สภาภรณ์ ศิลาเลิศเดชกุล ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ อาจารย์ ดร. อาพรณชนิต ศิริแพทย์ กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษา ให้กำลังใจ ให้ข้อเสนอแนะและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณยิ่งแต่ท่านคณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา และท่านคณาจารย์ภาควิชาพลศึกษาทุกท่านผู้ซึ่งให้ความรู้ ให้คำแนะนำและประสบการณ์ต่าง ๆ จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้อง สมบูรณ์และมีคุณค่าทางวิชาการ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณพนักงาน บุคลากร สำนักงานหอสมุดองค์รักษ์ คณาจารย์ และบุคลากรคณะพลศึกษา ทุกท่านที่เสียสละเวลาเพื่อเข้าร่วมเป็นกลุ่มตัวอย่างและร่วมเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ. สุกัญญา พานิชเจริญนาม ผศ ดร. สืบสาย บุญวีรบุตร ผศ ดร. อุษากร พันธวานิช พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ แอนนา สุมะโน และพยาบาลวิชาชีพชำนาญการ วินัส สารจรัส ผู้เชี่ยวชาญที่ได้ให้ความกรุณาช่วยเหลือตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรมในการทำการวิจัย

ผู้วิจัยขอเทอญพระคุณ คุณพ่อธนัตติทธิ์ วราเศรษฐ์กานนท์ คุณแม่พิมพ์ณิดา วราเศรษฐ์กานนท์ ตลอดจนพี่สาว รุ่นพี่ เพื่อน ๆ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับทุกท่าน ที่ช่วยให้กำลังใจและให้คำปรึกษา ซึ่งเป็นแรงบันดาลใจให้ผู้วิจัยฟันฝ่าอุปสรรคต่าง ๆ ในการทำวิจัยครั้งนี้ได้เป็นอย่างดี จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้วิจัยมีความรู้สึกซาบซึ้งในน้ำใจและความกรุณาของทุกท่านเป็นอย่างสูง

บุญยวีส์ วราเศรษฐ์กานนท์

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันมีผู้คนหันมาดูแลสุขภาพกันมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการออกกำลังกาย หรือการเลือกบริโภคอาหาร การออกกำลังกาย คือ กิจกรรมที่ทำให้ร่างกายหรือส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเกิดการเคลื่อนไหว และมีผลทำให้ระบบต่าง ๆ ของร่างกายเกิดความสมบูรณ์แข็งแรง ทำให้การทำงานของร่างกายมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้นออกกำลังกายจึงเป็นความจำเป็นต่อมนุษย์ เพื่อให้สามารถทำงานและประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างสมบูรณ์ เนื่องมาจากกระทรวงสาธารณสุขได้ระบุว่าสาเหตุการตายอันดับต้น ๆ ของคนไทยในปัจจุบัน คือ โรคหัวใจ โรคมะเร็ง อุบัติเหตุ การได้รับสารพิษ ความดันโลหิต และโรคหลอดเลือดหัวใจ จะพบในเพศชายมากกว่าเพศหญิง ในอัตราส่วน 3:2 และพบในช่วงอายุ 25-59 ปีมากที่สุด (กระทรวงสาธารณสุข. 2540) โรคเหล่านี้มีความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหาร และวิถีในการดำเนินชีวิต สืบเนื่องมาจากสังคมไทยที่ผ่านมาได้มีการพัฒนาในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่าง ๆ ไปอย่างรวดเร็วและแพร่หลาย ซึ่งทำให้มีสิ่งที่จะช่วยอำนวยความสะดวกเพื่อประหยัดแรงกายในชีวิตประจำวัน มีผลทำให้ร่างกายมีการใช้พลังงานในการดำเนินชีวิตประจำวันลดน้อยลง แต่ในทางกลับกัน เรายังคงได้รับอาหารในปริมาณเท่าเดิมหรือมากกว่าด้วยซ้ำ สิ่งเหล่านี้จึงเป็นเหตุให้คนไทยในปัจจุบันเริ่มมีภาวะน้ำหนักเกิน (Overweight) ภาวะอ้วน (Obesity) สาเหตุสำคัญมาจากการกินอาหารที่ให้พลังงานมากเกินไปกว่าความต้องการของแต่ละวัน และการออกกำลังกายน้อย

โรคอ้วน คือ การสะสมของไขมันตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมากกว่าปกติ ทำให้เกิดผลเสียต่อร่างกาย ถ้าแบ่งโรคอ้วนโดยดูลักษณะการกระจายตัวของเนื้อเยื่อไขมันในร่างกายสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท อ้วนประเภทที่ 1 เป็นประเภทที่มีไขมันสะสมมากที่บริเวณส่วนล่างของลำตัว คือ สะโพก และต้นขา เรียกว่า อ้วนแบบลูกแพร์ และพบว่ามีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่าง ๆ ต่ำกว่าประเภทอื่น ๆ อ้วนประเภทที่ 2 เป็นประเภทที่มีไขมันสะสมที่ช่วงบนลำตัว และช่องท้องมาก มีลักษณะลงพุง เรียกว่า อ้วนแบบลูกแอปเปิ้ล อ้วนประเภทนี้มีความเสี่ยงของการเกิดโรคต่าง ๆ ที่มีอันตรายต่อสุขภาพมาก (ทัศนวีรณ ภู่อารีย์. 2545)

สมาคมโรคหัวใจแห่งประเทศไทยจัดความอ้วนเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจ เนื่องจากพบว่า ร้อยละ 70 ของผู้ป่วยด้วยโรคหัวใจ มีน้ำหนักเกิน และยิ่งเป็นกลุ่มที่อ้วนลงพุงยิ่งมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจเพิ่มมากขึ้น หากน้ำหนักเกินกว่ามาตรฐาน 10 กิโลกรัม จะยิ่งมีความเสี่ยงต่อโรคหัวใจเพิ่มขึ้น 2 เท่า สัดส่วนของรอบเอวและสะโพกเป็นอีกค่าหนึ่งที่น่าสนใจ ประเมินค่าไขมันหน้าท้องได้ (กองบรรณาธิการใกล้หมอ. 2551)

การออกกำลังกายนับว่าเป็นส่วนหนึ่งของการดำรงชีวิต ซึ่งมีความสำคัญและจำเป็นสำหรับบุคคลทุกเพศทุกวัย เพราะฉะนั้นทุกคนควรให้การดูแลเอาใจใส่ต่อสุขภาพร่างกายเป็นอย่างมาก ผู้ออกกำลังกายควรเลือกรูปแบบและกิจกรรมการออกกำลังกายให้เหมาะสมกับตัวเอง การออกกำลังกายที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพหรือสามารถทำให้ร่างกายแข็งแรงขึ้นได้อย่างแท้จริงต้องเป็น การออกกำลังกายที่มีความหนัก ความนาน และความถี่ในการออกกำลังกายนั้นคือ การออกกำลังกายแบบแอโรบิก ที่มีผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพการทำงานของปอด หัวใจ หลอดเลือดให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา. 2550)

หลักสำคัญในการออกกำลังกายแบบแอโรบิกมี 3 ประการ ความถี่ (Frequency) หมายถึง ความสม่ำเสมอในการออกกำลังกาย ควรออกกำลังกายอย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ ความหนัก (Intensity) หมายถึง ความสามารถในการออกกำลังกายของแต่ละบุคคล ซึ่งอาศัยอัตราการเต้นของชีพจรเป็นเกณฑ์กำหนดความหนักในการออกกำลังกายโดยเฉลี่ยอยู่ประมาณ 65-85 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของชีพจรสูงสุด ความนาน (Time) หมายถึง ระยะเวลาที่ใช้ในการออกกำลังกายแต่ละครั้ง ควรเป็นระยะเวลาที่ติดต่อกันอย่างน้อย 20-30 นาที จึงจะช่วยให้หัวใจและปอดทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การกระตุ้นให้ร่างกายเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยใช้ความหนักมากกว่าปกติร่วมกับ ขบวนการผลิตพลังงานแบบใช้ออกซิเจน จะช่วยให้เกิดความเข้าใจได้มากยิ่งขึ้นว่าการออกกำลังกายหรือการฝึกที่ใช้ความหนักจะกระตุ้นระบบพลังงานแบบใช้ออกซิเจนให้ต้องทำงานมากขึ้นโดยการออกกำลังกายที่พอเหมาะเพื่อพัฒนาสมรรถภาพร่างกายนั้น ความหนักที่ใช้ควรอยู่ระหว่าง 50-80 % ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ซึ่งจะสัมพันธ์กับอัตราการเต้นของชีพจรที่ระดับ 60-90 % ของอัตราเต้นชีพจรสูงสุด เนื่องจากการฝึกการใช้ออกซิเจน มีความสัมพันธ์กับค่าออกซิเจนที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมและเกี่ยวข้องกับความหนักและความนานในการฝึกแต่ละช่วง ลักษณะของการเคลื่อนไหว และความหนักที่ต่างกันจะมีผลทำให้การใช้พลังงานของร่างกายแตกต่างกันด้วย

ในปัจจุบันมีหลายคนพยายามหาอุปกรณ์มาใช้เพื่อประกอบการออกกำลังกาย เพื่อให้มีรูปร่างที่ดีขึ้น ฮูลาฮูป ก็เช่นเดียวกัน ที่หลายคนเลือกมาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อให้มีรูปร่างผอมเพรียว โดยเฉพาะคนที่มีพุง เพราะฮูลาฮูปเป็นการออกกำลังกายที่ต้องใช้บริเวณกลางลำตัวของร่างกาย หรือ บริเวณเอวจึงทำให้เกิดการเผาผลาญไขมันในบริเวณนั้น ๆ ฮูลาฮูปจึงเป็นอีกทางเลือกที่จะนำมาประกอบการออกกำลังกาย และในปัจจุบันได้กลับแพร่หลายกันอีกครั้ง

ฮูลาฮูปมีประวัติมายาวนานตั้งแต่สมัยอียิปต์และกรีกโบราณ เมื่อปี พ.ศ. 2493 ฮูลาฮูปกลับมาได้รับความนิยมอีกครั้ง เป็นอุปกรณ์สำหรับการฟิตซ้อมร่างกาย ฮูลาฮูปเป็นของเล่นโบราณที่วิวัฒนาการมาจากเถาอู๋แห่งในยุคอียิปต์โบราณ และถูกพรรณนาไว้เป็นรูปภาพบนแจกันในเอเธนส์ในช่วงศตวรรษที่ 5 แต่ฮูลาฮูปวันนี้ทั้งใหญ่ หนัก หรุหร่า อีกทั้งยังแปลงร่างจากของเล่นเด็กมาเป็นอุปกรณ์การออกกำลังกายต้นแอโรบิก และเส้นทางสู่การรู้แจ้ง คริสเตเบล ซาเมอร์ ผู้ก่อตั้งและประธานเจ้าหน้าที่บริหารฮูลาฮูปเกอร์ล บอกว่าการเล่นฮูลาฮูปเปลี่ยนชีวิตฉันโดยสิ้นเชิงการเล่นฮูลาฮูป

ลาซูปในขณะนี้ได้วิวัฒนาการไปสู่ซูปแดนซ์ ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการออกกำลังกาย การบำบัด และการทำสมาธิสำหรับผู้ใหญ่ทุกวัย และทุกระดับ การเล่นซูลาซูปมักถูกเรียกว่า โยคะแบบใหม่ จากประโยชน์ที่มีอยู่อย่างหลากหลาย ในปีพ.ศ. 2493 ซูลาซูปเป็นเพียงของเล่นสำหรับเด็ก และเกี่ยวข้องกับกิจกรรมแค่การทำให้ซูลาซูปหมุนอยู่รอบเอวเท่านั้น และกล่าวว่าตอนนั้นซูลาซูปเป็นที่นิยมคลั่งไคล้ไปทั่วโลก เมื่อบริษัทแวม-โอเปิดตัวซูลาซูปในปี พ.ศ. 2501 ปรากฏว่าห่วงพลาสติก น้ำหนักเบา มือ ขายไปทั้งสิ้น 20 ล้านอันในช่วงหกเดือนแรกของการผลิต ไม่มีสิ่งใดจะสร้างกระแสในประเทศได้เท่าซูลาซูปมาก่อน ซูลาซูปยังคงเป็นมาตรฐานสำหรับการเปรียบเทียบความคลั่งไคล้ทั้งหมดภายในประเทศ ริชาร์ด จอห์นสัน เขียนไว้ในหนังสือ อเมริกัน แพดส์ปี พ.ศ. 2528 แต่สำหรับชาเมอร์ เจ้าของโปรแกรมที่ออกใบอนุญาตให้แก่ครูผู้สอนซูลาซูปแดนซ์กว่า 250 คน จากสมาคมแอโรบิก และฟิตเนสแห่งอเมริกา มองว่าการเล่นซูลาซูปในขณะนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับความแข็งแรง การเคารพในตนเอง และยกระดับความสุขให้ตัวเองซึ่งเป็นพวกที่หนึ่ง ๆ นอนๆ พอเริ่มเล่นซูลาซูปอย่างต่อเนื่องพบว่าร่างกายแข็งแรงขึ้น และน้ำหนักลดลง และมีความเชื่อมั่นในตัวเองมากขึ้น โจนาธาน แบกซ์เตอร์ ผู้ก่อตั้งซูปพาร์ก เริ่มเล่นซูปมาตั้งแต่เมื่อ 16 ปีที่แล้ว เพื่อรักษากระดูกไหลปลาร้าที่หัก โดยกล่าวว่า มันช่วยรักษาอาการได้จริงๆ วันหนึ่งพบว่าอาการอารมณ์แปรปรวนหายไปแล้ว และมีความสุขมาก จึงคิดว่าการเล่นซูลาซูปเป็นการเยียวยาแบบหนึ่ง ซูลาซูปได้แพร่หลายในหลายประเทศ และไม่เคยตกยุคมาจนถึงปัจจุบันนี้ (กองบรรณาธิการ. 2554)

จากการศึกษาของสมาคมออกกำลังกายสหรัฐอเมริกา (American Council on Exercise) กล่าวว่าการเล่นซูลาซูป วันละ 30 นาที สามารถเผาผลาญพลังงานได้ 200 แคลอรี โดยซูลาซูปได้ถูกจัดเป็นรูปแบบของการออกกำลังกายประเภทแอโรบิก ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้สัมพันธ์กันระหว่างระบบไหลเวียนโลหิตกับปอดและใช้ออกซิเจนอย่างสม่ำเสมอ จึงทำให้เกิดการเผาผลาญพลังงานอย่างเต็มที่ จึงสามารถเพิ่มสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของร่างกายให้สูงขึ้นได้ดี และเป็นรูปแบบของกิจกรรมที่ทุกคนสามารถเล่นได้ โดยมีความหนักที่ต่ำ (กองบรรณาธิการไกล์หมอ 2554.)

ประโยชน์ของการออกกำลังกาย ด้วยซูลาซูป คือ ช่วยเผาผลาญไขมันได้ดี จากการที่กล้ามเนื้อมัดใหญ่ ได้ทำงาน ซึ่งทำให้มีการไหลเวียนของเลือดเพิ่มมากขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มสูงขึ้น ทำให้ปริมาณของพลังงานที่ร่างกายนำไปใช้นั้นมาจากการเผาผลาญไขมันไปเป็นพลังงานทำให้ร่างกายมีปริมาณไขมันใต้ชั้นผิวหนังน้อยลง ส่งผลให้ร่างกายมีน้ำหนักลดลง โดยการเล่นซูลาซูป 30 นาที สามารถเผาผลาญพลังงานได้มากถึง 200 แคลอรี นอกจากนี้ยังช่วยลดเส้นรอบเอว และสะโพกและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อบริเวณหน้าท้อง และหลังส่วนล่าง ถือว่าเป็นกล้ามเนื้อแกนกลางของร่างกาย (Core Muscle) ซึ่งถือว่ามีความสำคัญมาก รวมทั้งส่งผลให้กล้ามเนื้อสะโพก เอว และก้น มีความกระชับมากขึ้นเช่นเดียวกัน เพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อแกนกลางของร่างกาย (Core Muscle) ทำให้ระบบประสาทสัมพันธ์ และการทรงตัวพัฒนาดีขึ้น และเพิ่มสมรรถนะทางด้านแอโรบิก โดยทำให้หัวใจมีความแข็งแรง อุดทนเพิ่มมากขึ้น และส่งผลให้ความดันโลหิตต่ำลง (กองบรรณาธิการไกล์หมอ 2554.)

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเห็นว่าปัจจุบันคนส่วนใหญ่ดูแลเอาใจใส่ในเรื่องสุขภาพแล้วมีการหันมาออกกำลังกายกันมากขึ้น เห็นได้จากตามสวนสาธารณะต่าง ๆ ของกรุงเทพมหานคร แต่กระแสนี้ที่มาแรงในชนิดการออกกำลังกายคือการเต้นฮูลาฮูป มีผู้คนให้ความสนใจเป็นจำนวนมากส่วนใหญ่จะเป็นผู้หญิง จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจและอยากทราบถึงการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปนั้น จะทำให้มีความกระชับขึ้นในบริเวณหน้าท้อง และหลังส่วนล่างและสมรรถภาพทางกาย โดยการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ฝึกสอนการออกกำลังกาย ผู้ฝึกสอนกีฬา นักกีฬา หรือประชาชนทั่วไป ในการนำผลของการศึกษาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเองและผู้อื่น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปที่มีต่อเส้นรอบเอวและเส้นรอบสะโพก
2. เพื่อเปรียบเทียบน้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เส้นรอบเอว เส้นรอบสะโพก และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อเส้นรอบวงสะโพกของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ความสำคัญของการวิจัย

1. ทำให้ทราบผลของการฝึกเต้นฮูลาฮูปที่มีต่อเส้นรอบเอวและเส้นรอบสะโพก
2. ทำให้ทราบความแตกต่างของน้ำหนัก ดัชนีมวลกาย ขนาดเส้นรอบเอว ขนาดเส้นรอบสะโพก และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อเส้นรอบวงสะโพกของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นบุคคลทั่วไปและบุคลากรมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ จังหวัดนครนายก

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นบุคคลทั่วไปและบุคลากรหญิง อายุระหว่าง 18-39 ปี จำนวน 60 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนั้นทำการทดสอบสมรรถภาพทางกาย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม และกลุ่มออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง ช่วงอายุระหว่าง 18-39 ปี
2. มีกิจกรรมทางกายน้อยหรือไม่มีการออกกำลังกายใด ๆ
3. มีขนาดเส้นรอบเอวตั้งแต่ 30 นิ้วขึ้นไป
4. สามารถเต้นฮูลาฮูปได้ โดยก่อนการฝึกนั้นให้ผู้สนใจเข้าร่วมโครงการมาทำการลองหมุนหูลาฮูปแล้วเลือกคนที่สามารถหมุนได้ มาทำการฝึก
5. กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการเจ็บป่วยเรื้อรังในบริเวณส่วนหลัง ส่วนเอว และข้อเข่า

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ การฝึกเต้นฮูลาฮูปตามโปรแกรม 30 นาทีต่อวัน สัปดาห์ละ 3 วัน วันจันทร์ วันอังคาร และวันพฤหัสบดี ทั้งหมดเป็นเวลา 8 สัปดาห์ เวลา 17.30-18.30 น.
2. ตัวแปรตาม คือ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก อัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพกมีการลดลง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ฮูลาฮูป หมายถึง อุปกรณ์ที่มีทรงกลมนำมาใช้ในการออกกำลังกายโดยการเต้นสำหรับออกกำลังกายให้กับตนเองได้ ช่วยเผาผลาญพลังงานได้ดี จากการที่กล้ามเนื้อมัดใหญ่ได้ทำงาน ซึ่งทำให้มีการไหลเวียนเลือดเพิ่มมากขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มสูงขึ้น
2. โรคอ้วน หมายถึง โรคที่มีการสะสมของไขมันตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมากเกินไปกว่าปกติ มากกว่าร้อยละ 25-30 ของน้ำหนักตัว
3. โรคอ้วนลงพุง หมายถึง ภาวะที่อ้วนโดยเฉพาะส่วนเอวและทำให้เกิดผลเสียต่อร่างกายหลายระบบ
4. การวัดเส้นรอบเอว หมายถึง สัดส่วนของรอบเอวซึ่งวัดตามแนวระหว่างใต้ชายโครงกับกระดูกสะโพก และรอบสะโพกซึ่งวัดตรงระดับที่กว้างที่สุดของสะโพก

สมมุติฐานในการวิจัย

ผลของการเต้นฮูลาฮูปทำให้น้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย ขนาดของเส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพกลดลง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โรคอ้วน

โรคอ้วน เป็นโรคที่มีการสะสมไขมันตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมากเกินไปปกติมากกว่าร้อยละ 25-30 ของน้ำหนักตัว ทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพ

ไขมันในร่างกายสะสมอยู่ในเซลล์พิเศษเฉพาะที่เรียกเซลล์ไขมัน (Adipocytes) และอยู่รวมกันเป็นเนื้อเยื่อไขมัน (Adipose Tissue) โดยที่แต่ละเซลล์จะมีไขมันสะสมอยู่เก็บไว้เป็นพลังงานสำรองของร่างกาย ปริมาณไขมันขึ้นอยู่กับเพศและวัย ในผู้ชายอายุ 18 ปี มีไขมันประมาณร้อยละ 15-18 ของน้ำหนักตัว แต่ในผู้หญิงที่อายุเท่ากันมีมากกว่า มีประมาณร้อยละ 20-25 ของน้ำหนักตัว จำนวนไขมันนี้จะเพิ่มตามอายุทั้งชายและหญิง ทั้งนี้เป็นเพราะเมื่อคนเรามีอายุมากขึ้นจะมีการเพิ่มของไขมันในร่างกายในขณะที่กล้ามเนื้อมีขนาดลดลง

เซลล์ไขมันของคนเราจะเพิ่มจำนวนตั้งแต่เป็นทารกในครรภ์มารดาจนเข้าสู่วัยรุ่น แต่เมื่อเติบโตเป็นผู้ใหญ่ หยุดเจริญเติบโตแล้วเซลล์ไขมันจะไม่มีการสร้างเพิ่มจำนวนอีกต่อไป การสะสมไขมันทำให้เพิ่มขนาดของเซลล์ไขมันก่อน และเมื่อมีการสะสมไขมันมากขึ้น ก็จะทำให้เพิ่มจำนวนเซลล์ไขมันได้ น้ำหนักตัวจึงเพิ่มขึ้นมากและทำให้อ้วน การแบ่งโรคอ้วนโดยดูลักษณะการกระจายตัวของเนื้อเยื่อไขมันในร่างกายสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท

1. อ้วนประเภทที่ 1 เป็นประเภทที่มีไขมันสะสมมากที่บริเวณส่วนล่างของลำตัว คือ สะโพกและต้นขา เรียกว่า อ้วนแบบลูกแพร์ และพบว่ามีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่าง ๆ ต่ำกว่าประเภทอื่น ๆ
2. อ้วนประเภทที่ 2 เป็นประเภทที่มีไขมันสะสมที่ช่วงบนลำตัว และช่องท้องมาก มีลักษณะลงพุง เรียกว่า อ้วนแบบลูกแอปเปิ้ล อ้วนประเภทนี้มีความเสี่ยงของการเกิดโรคต่าง ๆ ที่มีอันตรายต่อสุขภาพมาก (ทัศนวิรรณ ภูอารีย์. 2545)

ปัจจัยสำคัญที่เป็นเหตุให้อ้วน นายแพทย์ยอร์จ แม็คเบอร์น ผู้เชี่ยวชาญในเรื่องความอ้วน ได้ศึกษาถึงสาเหตุที่ทำให้คนเราอ้วนขึ้น พบว่ามีปัจจัยหลายอย่างที่เป็นเหตุให้อ้วนดังนี้

1. ปัจจัยที่อยู่นอกเหนือการควบคุม (35 เปอร์เซ็นต์)
 - 1.1 พันธุกรรมมีอิทธิพลอยู่ 10 เปอร์เซ็นต์
 - 1.2 จำนวนเซลล์ไขมันในร่างกายมีอิทธิพลอยู่ 10 เปอร์เซ็นต์
 - 1.3 อายุมีอิทธิพลอยู่ 15 เปอร์เซ็นต์
2. ปัจจัยที่อยู่ภายใต้การควบคุม (65 เปอร์เซ็นต์)
 - 2.1 การเลี้ยงดูในวัยเด็กมีอิทธิพลอยู่ 10 เปอร์เซ็นต์
 - 2.2 พฤติกรรมการกินอยู่มีอิทธิพลอยู่ 20 เปอร์เซ็นต์
 - 2.3 บุคลิกและวิถีทางในการดำเนินชีวิตมีอิทธิพลอยู่ 20 เปอร์เซ็นต์
 - 2.4 การออกกำลังกายมีอิทธิพลอยู่ 15 เปอร์เซ็นต์

จะสังเกตเห็นว่า ความอ้วนเกิดจากปัจจัยที่เราสามารถควบคุมได้ หรือเปลี่ยนแปลงได้ ถึง 65 เปอร์เซ็นต์ มีเพียง 35 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้นที่อยู่นอกเหนือการควบคุม

คนอ้วนมักเกิดจากการรับประทานอาหารและเครื่องดื่ม ที่มีน้ำตาลสูง จนเกิดความเคยชิน และเป็นนิสัยในที่สุด นอกจากนี้ยังเกิดจากการใช้เครื่องอำนวยความสะดวกมากเกินไป และขาดการออกกำลังกาย เป็นผลให้พลังงานในร่างกายมีการสะสมมาก ไขมันในร่างกายเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญ แต่ถ้ามีมากเกินไปที่กำหนดก็จะทำให้เกิดเป็นความอ้วนได้

ผลกระทบของโรคอ้วนที่จะเกิดขึ้นมีดังนี้

1. โรคหัวใจ
2. โรคเบาหวานชนิดที่ 2
3. โรคความดันโลหิตสูง
4. โรคหลอดเลือดสมอง
5. โรคเม็เร็งบางชนิด เช่น มะเร็งมดลูก มะเร็งเต้านม มะเร็งต่อมลูกหมากและมะเร็งลำไส้

ใหญ่

6. ไขมันในเลือดสูง
7. โรคในถุงน้ำดี
8. โรคระบบทางเดินหายใจอื่น ๆ
9. มีบุตรยาก
10. กระดูกและข้ออักเสบ
11. มีความผิดปกติทางด้านจิตใจและอารมณ์
12. แยกตัวจากโลกภายนอกเกิดปมด้อยขาดความมั่นใจ

สำหรับผู้ที่มีน้ำหนักตัวสูงจะมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นในโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบเผาผลาญพลังงานของร่างกายในกลุ่มโรคอ้วนลงพุง (Metabolic Syndrome) ซึ่งเกิดจากการช่วยกันระหว่างภาวะดื้ออินซูลิน กับปริมาณไขมันที่สะสมเพิ่มขึ้นในร่างกาย คือ ยิ่งอ้วนยิ่งทำให้กระบวนการเผาผลาญอาหารลดลง ส่งผลต่อกระบวนการเมตาบอลิกโดยตรง และเพิ่มความเสี่ยงต่อโรคหัวใจมากขึ้น สมาคมโรคหัวใจแห่งประเทศไทย (American Heart Association) ได้ให้ความหมายของโรคอ้วนลงพุง ว่า เป็นกลุ่มที่เกิดจากการมีปัจจัยเสี่ยงดังนี้

1. อ้วนลงพุง รอบเอวหนา
 2. ไขมันในเลือดผิดปกติ ตรวจพบไตรกลีเซอไรด์สูง คอเลสเตอรอลดีต่ำ (HDL-C) คอเลสเตอรอลเลวสูง (LDL-C)
 3. ความดันโลหิตสูง ซึ่งมีความสัมพันธ์มากกับความอ้วน
 4. ภาวะดื้อต่ออินซูลิน ร่างกายไม่สามารถจัดการกับน้ำตาลในเลือดได้
 5. ภาวะเสี่ยงต่อการแข็งตัวของเลือดเร็วขึ้น โดยการตรวจเลือดจะพบตัวบ่งชี้บางตัว
 6. ภาวะเสี่ยงต่อการเกิดการอักเสบในร่างกาย โดยการตรวจเลือดจะพบตัวบ่งชี้บางตัว
- (ณรงค์ศักดิ์ อังคะสุวพลา. 2552) กล่าวว่า ภาวะอ้วนที่มีความเสี่ยงมากที่สุด คือ อ้วนลงพุง ซึ่งเป็น

ผลมาจากการมีไขมันในช่องท้องเกิน หรืออาการของไขมันสะสมในช่องท้องมากกว่าปกติ และมีไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าท้องเพิ่มขึ้นด้วย โดยสังเกตได้จากรอบเอวเพศชายเกิน 90 เซนติเมตร และเพศหญิงเกิน 80 เซนติเมตร ถือว่าอ้วนลงพุง สมาคมโรคหัวใจแห่งประเทศไทย (American Heart Association) ได้ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกำหนดถึงปัจจัยที่สำคัญของการเกิดโรคอ้วนลงพุง คือ

1. ขนาดของรอบเอวของผู้ชายที่มากกว่า 40 นิ้ว ในผู้หญิงที่มากกว่า 35 นิ้ว (คนไทยตัวเล็กกว่าคนยุโรป กรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข จึงกำหนดไว้ที่ผู้ชาย 36 นิ้ว ผู้หญิง 32 นิ้ว)
2. ค่าไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงกว่าหรือเท่ากับ 150 มิลลิกรัม/เดซิลิตร
3. ปริมาณคอเลสเตอรอลดีต่ำ (HDL-C) ต่ำกว่า 40 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ในผู้ชาย และต่ำกว่า 50 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ในผู้หญิง
4. ค่าความดันโลหิตสูงกว่า 130/85 มิลลิเมตรปรอท
5. วัฏระดับน้ำตาลในเลือด มากกว่า 100 มิลลิกรัม/เดซิลิตร

อัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อเส้นรอบวงสะโพก

อัตราส่วนระหว่างเส้นรอบวงเอวต่อเส้นรอบวงสะโพกนี้คำนวณได้จากเส้นรอบวงเอวหารด้วยเส้นรอบวงสะโพกโดยทำการวัดเส้นรอบวงเอวระดับสะดือและเส้นรอบวงสะโพกที่ส่วนที่หนูนี้อยู่ที่สุดของสะโพก เส้นรอบเอวเป็นส่วนที่คาดคะเนมวลไขมันในช่องท้องและไขมันในร่างกายทั้งหมด ส่วนเส้นรอบวงสะโพกใช้ข้อมูลด้านมวลกล้ามเนื้อ และโครงสร้างกระดูกบริเวณสะโพก (Report of WHO Consultation on Obesity: 1998) สำหรับค่าอัตราส่วนเส้นรอบเอวต่อเส้นรอบวงสะโพก ที่ใช้ตัดสินโรคอ้วนลงพุงในผู้ชายไทยและผู้หญิงไทย คือ >1.0 และ >0.8 ตามลำดับ เพื่อให้สอดคล้องกับที่ WHO Consultation on Obesity (Report of WHO Consultation on Obesity: 1998) ได้อิงเกณฑ์ของ (Jame. 1996) ใช้ค่าอัตราส่วนเส้นรอบเอวต่อเส้นรอบวงสะโพก >1.0 และ >0.85 ตัดสินโรคอ้วนในผู้ชายและผู้หญิงตามลำดับ

คนอ้วนแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ (ศิริพร อุตทสิน. 2541)

1. อ้วนแบบลูกแพร์ คือ จะมีไขมันมากในบริเวณสะโพก และช่วงล่างของท้อง
2. อ้วนแบบแอปเปิ้ล คือ จะมีไขมันมากบริเวณอก แขน และพุง

การวัดเส้นรอบวงเอวในคนที่อ้วนมีข้อดีหลายประการ คือ การวัดทำได้ง่าย ส่วนสูงมีความสัมพันธ์กันกับดัชนีมวลกาย และเป็นดัชนีที่คาดคะเนมวลไขมันในช่องท้องและไขมันในร่างกายทั้งหมด อย่างไรก็ตามยังไม่มีข้อกำหนดเกณฑ์สากลเพื่อตัดสินโรคอ้วนลงพุงโดยเส้นรอบเอว เนื่องจากประชากรแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันในเรื่องของความเสี่ยงต่อโรคต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับเส้นรอบเอว ตารางที่ 1 เป็นเกณฑ์เส้นรอบวงเอวที่ใช้ตัดสินโรคอ้วนลงพุงในชาวผิวขาว ผู้ชาย 2,183 คน และ ผู้หญิง 2,698 คน อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 20-59 ปี (Han, et al. 1995) มีจากรายงานใหม่ขององค์การอนามัยโลก (WHO 1998) เมื่อเร็ว ๆ นี้แนะนำว่าในทวีปยุโรป เพศชายมี

ขนาดเส้นรอบวงเอว 94 เซนติเมตร และเพศหญิง 80 เซนติเมตร จะมีความเหมาะสมมาก ค่าที่ควรใช้สำหรับชาวเอเชีย คือ 90 เซนติเมตร สำหรับเพศชาย และ 80 เซนติเมตร สำหรับเพศหญิง เส้นรอบวงเอวเป็นเครื่องชี้วัดที่สำคัญมากในการประเมินความอ้วน การที่มีขนาดเส้นรอบเวลดลงแต่น้ำหนักตัวไม่ลดก็เกิดผลดีต่อสุขภาพได้ชัดเจน อย่างไรก็ตามการวัดเส้นรอบวงเอวมีความหมายต่อการกำหนดลักษณะความอ้วน การสรุปผลเกี่ยวกับเส้นรอบวงเอวกับน้ำหนักตัวที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นผลที่มีนัยสำคัญถึงอันตรายจากการลดน้ำหนัก (The Aisa-Pacific Perspective : Redefining Obesity and Its Treatment. 2000)

ตาราง 1 อัตราส่วนของเส้นรอบวงเอวที่เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคในชาวผิวขาว (Report of WHO Consultation on obesity 1995)

เพศ	ความเสี่ยงของภาวะแทรกซ้อนทางเมตาบอลิซึมที่สัมพันธ์กับโรคอ้วน	
	เพิ่ม	เพิ่มมาก
ชาย	≥ 94 (37 นิ้ว)	≥ 102 (40 นิ้ว)
หญิง	≥ 80 (32 นิ้ว)	≥ 88 (35 นิ้ว)

สอดคล้องกับ (พนอ อัครุจันนท์ และคณะ. 2547) กล่าวว่าขนาดของรอบเอวสามารถบ่งชี้ปริมาณไขมันหน้าท้อง ซึ่งมีความสัมพันธ์กับระดับไขมันในเลือดถ้าผู้ชายมีรอบเอวเกิน 40 นิ้ว และผู้หญิงรอบเอวเกิน 32 นิ้วจะมีความเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดหัวใจ และโรคอื่น ๆ เพิ่มขึ้น

ตัวบ่งชี้ของโรคอ้วน

เนื่องจากโรคอ้วนเป็นโรคเรื้อรังและก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพหลายประการ โดยการวินิจฉัยแบบง่าย ๆ คือ การหาค่าดัชนีมวลกาย

ดัชนีมวลกาย

ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันทั่วโลกว่าในเวชปฏิบัติและการศึกษาในภาคสนามว่าดัชนีมวลกายเป็นมาตรการที่เหมาะสมสำหรับการใช้ประเมินภาวะการสะสมของพลังงานในผู้ใหญ่ตั้งแต่อายุ 20 ปีขึ้นไป เพราะข้อมูลที่ต้องนำมาใช้ในการคำนวณหาค่าดัชนีมวลกายคือน้ำหนักตัวเป็นกิโลกรัมและส่วนสูงเป็นเมตร² เช่นเดียวกับการศึกษาในต่างประเทศไทยพบว่าดัชนีมวลกายมีความสัมพันธ์กับปริมาณของไขมันในร่างกายคิดเป็นร้อยละของน้ำหนักตัว โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.6852 ในผู้ชายและ 0.6722 ในผู้หญิง (Tanphaichitr and Leelahagul. 1995)

ตาราง 2 แสดงการคำนวณหาค่าดัชนีมวลกาย

การคำนวณดัชนีมวลกาย

$$\text{ดัชนีมวลกาย} = \frac{\text{น้ำหนัก (กก.)}}{\text{ส่วนสูง (ม.)}^2}$$

ตัวอย่างการคำนวณ

ส่วนสูง 170 ซม. น้ำหนัก 85 กิโลกรัม

1. น้ำหนักตั้ง 85 กิโลกรัม
 2. ส่วนสูง*ส่วนสูง = $1.70 \times 1.70 = 2.89$
 3. ดัชนีมวลกาย = $85 / 2.89 = 29.41$ กิโลกรัม/ตารางเมตร
-

ดัชนีมวลกาย สามารถวัดได้ง่ายโดยวัดส่วนสูงและน้ำหนักและคำนวณตามตาราง หรืออาจจะหาดัชนีมวลกายได้จากตารางโดยใช้น้ำหนักและส่วนสูงค่านี้จะมีความสัมพันธ์กับปริมาณไขมันในร่างกาย หรือจากการคำนวณ ขอร้อง ดัชนีมวลกาย ใช้ประเมินปริมาณไขมันในผู้ที่มีการกล้ามเนื้อมากๆไม่ได้ และประเมินในผู้ที่กล้ามเนื้อลีบจากสูงอายุไม่ได้ จากค่าดัชนีมวลกาย ท่านสามารถใช้การประเมินน้ำหนักตามค่าดัชนีมวลกายมาตรฐานและโอกาสในการเกิดโรคจากความอ้วน ตามตาราง 3

ตาราง 3 แสดงการแบ่งประเภทของน้ำหนักตามค่าดัชนีมวลกายมาตรฐานและโอกาสในการเกิดโรคจากความอ้วน (สัญลักษณ์ วัฒนาเฉลิมยศ และอารีรัตน์ พุ่มทรัพย์. 2552: ออนไลน์)

ประเภทของน้ำหนักตัวเกินและโรคอ้วนในผู้ใหญ่และความสัมพันธ์กับโอกาสการเกิดโรค					
			ภาวะเสี่ยงต่อโรค		
			เส้นรอบเอว		
	BMI	Obesity class	ภาวะเสี่ยงต่อโรค	ชาย<40นิ้ว	ชาย>40 นิ้ว
	กก/ตารางเมตร	ระดับความอ้วน		หญิง<35นิ้ว	หญิง>35 นิ้ว
น้ำหนักน้อย	<18.5		ต่ำ	-	-
น้ำหนักปกติ	18.5-24.9		เท่าคนปกติ	-	-
น้ำหนักเกิน	25-29.9		เพิ่ม	เพิ่ม	สูง
โรคอ้วน	30-34.9	1	เพิ่มปานกลาง	สูง	สูงมาก
	35-39.9	2	เพิ่มมาก	สูงมาก	สูงมาก
อ้วนมาก	>40	3	อยู่ในช่วงอันตราย	สูงมากที่สุด	สูงมากที่สุด

เกณฑ์ตัดสินและการจัดเรียงลำดับความรุนแรงของโรคอ้วนทั้งตัวโดยดัชนีมวลกาย

เกณฑ์ตัดสินโรคผอมและโรคอ้วนทั้งตัวโดยดัชนีมวลกาย ที่รายงานไว้แล้วก่อนเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลกคือผู้ที่มีดัชนีมวลกาย < 20, 20.0-24.9 และ ≥ 25 กก./ม.² จัดเป็นโรคน้ำหนักตัวน้อย หรือโรคผอม น้ำหนักตัวปกติ และโรคอ้วนตามลำดับ (วิชัย ตันไพจิตร. 2539) และได้แบ่งตามความรุนแรงของโรคอ้วนเป็น 3 ระดับตามหลักการของ (Garrow. 1998) คือผู้ที่มีดัชนีมวลกาย 25.0-29.9, 30.0-39.9 และ ≥ 40.0 กก./ม.² จัดเป็นโรคอ้วนระดับ 1 2 และ 3 ตามลำดับเกณฑ์ตัดสินโรคอ้วนทั้งตัวโดยดัชนีมวลกายขององค์การอนามัยโลก พ.ศ. 2538 WHO Committee on Physical Status (WHO Expert Committee on Physical Status. 1995) ได้กำหนดให้คนปกติที่มีค่าดัชนีมวลกาย 18.5-24.9 กก./ม.² และผู้ที่มีดัชนีมวลกาย 17.0-18.49, 16.0-16.99 และ < 16.0 กก./ม.² จัดเป็นโรคผอมระดับ 1 2 และ 3 ตามลำดับ พ.ศ. 2541 WHO Consultation on Obesity (Report of WHO Consultation on Obesity: 1998) ได้กำหนดให้คนที่มีความดัชนีมวลกาย 18.5-24.9 กก./ม.² ผู้ที่มีความดัชนีมวลกาย < 18.5 และ ≥ 25.0 กก./ม.² จัดเป็นโรคน้ำหนักตัวน้อยและน้ำหนักตัวเกิน และได้แบ่งความรุนแรงของโรคน้ำหนักเกินเป็น 4 ประเภท คือ ก่อนอ้วน อ้วนประเภท 1 อ้วนประเภท 2 และอ้วนประเภท 3 โดยบุคคลเหล่านี้ มีดัชนีมวลกายเท่ากับ 25.0-29.9, 30.0-34.9, 35.0-39.9 และ ≥ 40.0 กก./ม.² ตามลำดับ

เกณฑ์ตัดสินโรคอ้วนทั้งตัวโดยดัชนีมวลกายที่เสนอแนะให้ใช้ในคนไทย เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับข้อเสนอแนะขององค์การอนามัยโลก และไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อข้อมูลที่ศึกษาในประเทศไทยไว้แล้ว จึงจัดให้ผู้ที่มิได้ดัชนีมวลกาย 18.5-19.99 และ 25-29.99 กก./ม.² เป็นโรคระดับตัวน้อยระดับ 1a และโรคอ้วนระดับ 1a ตามลำดับ (ตาราง 4)

ตาราง 4 แนวทางการตัดสินโรคน้ำหนักตัวน้อยและโรคอ้วนในผู้ใหญ่อายุ ≥ 20 ปี โดยดัชนีมวลกาย (Report of WHO Consultation on Obesity 2000)

ภาวะ	ดัชนีมวลกาย (กก./ม. ²)
โรคผอม	
ระดับ 3	<16.0
ระดับ 2	16.0-16.99
ระดับ 1b	17.0-18.49
ระดับ 1a	18.5-19.99
ปกติ	
โรคอ้วน	
ระดับ 1a	25.0-29.99
ระดับ 1b	30.0-34.99
ระดับ 2	35.0-39.99
ระดับ 3	> 40.0

การออกกำลังกาย

การออกกำลังกาย หมายถึง การทำงานของกล้ามเนื้อลาย เพื่อให้ร่างกายมีการเคลื่อนไหวตามความมุ่งหมาย โดยที่มรการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ช่วยสนับสนุนส่งเสริมให้การออกกำลังกายมีประสิทธิภาพและคงอยู่ได้ (พิชิต ภูติจันทร์. 2547) มีความสอดคล้องกับ วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ. (2537) ที่กล่าวว่า การออกกำลังกายสามารถกระทำได้หลายอย่าง โดยแต่ละอย่างนั้นเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมสมรรถภาพของระบบหายใจและระบบไหลเวียนเลือดโดยตรง เมื่อได้ออกกำลังกายเป็นประจำสม่ำเสมอตามความเหมาะสมกับสภาวะร่างกาย อายุ สถานที่และสภาพแวดล้อม สิ่งเหล่านี้อาจทำให้เกิดสุขภาพที่ดีตามมา โดยสอดคล้องกับกระทรวงสาธารณสุข (2540) ที่มีการผลักดันให้ประชาชน ได้มีการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพที่ดี และได้ให้ความหมายของการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ คือ การออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีการใช้ไขมันเป็นพลังงานใช้ออกซิเจนช่วยในการสันดาป เป็นระยะเวลานานพอติดกัน จึงจะมีผลต่อสุขภาพโดยมีหลัก 3 ประการ

1. ความหนัก คือ การออกกำลังกายให้หนักพอ เพื่อให้อัตราชีพจรสูงถึงอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมาย โดยคำนวณได้จากการนำ ส่วนสูง-อายุ จะได้จำนวนครั้งของอัตราการเต้นของหัวใจเป็นครั้งต่อนาทีในขณะที่ทำการออกกำลังกาย

2. ความนาน คือ การออกกำลังกายให้ติดต่อกันอย่างน้อย 20-30 นาที

3. ความบ่อย คือ ออกกำลังกายวันเว้นวัน หรืออย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์

โดยหลักการทางสรีรวิทยานั้น การออกกำลังกายเป็นวิธีการหรือจุดมุ่งหมาย เพื่อให้ร่างกายเพิ่มปริมาณการเผาผลาญไขมันได้ผิวหนังร่างกายได้สะดวก และกล้ามเนื้อทั่วร่างกายกระชับมากขึ้น (จรรยาพร ธรณินทร์; และวิจิต คณิงสุขเกษม. 2530) และมีผลต่อการทำให้ระบบอวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกายได้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อมีการออกกำลังกายมากขึ้น ปัญหาที่จะตามมาก็คือ ความหิวมากขึ้น ซึ่งเนื่องมาจากพลังงานที่ถูกเก็บไว้ถูกนำมาใช้หมดสิ้นไปแล้ว ร่างกายจึงจำเป็นต้องทำการสะสมพลังงานใหม่โดยการบริโภคอาหารเพิ่มเติมเข้าไป ภาวะความหิวจะเกิดขึ้นหลังจากการออกกำลังกายไปแล้วหนึ่งชั่วโมง ทำให้เกิดการเข้าใจผิดว่าเมื่อเกิดความหิวแล้วจะทำให้บริโภคอาหารมากกว่าเดิม จะทำให้อ้วนมากขึ้น โดยสาเหตุความเป็นจริงแล้วมาจากอุปนิสัยในการบริโภคอาหารและปริมาณในการออกกำลังกาย ถ้ามีการบริโภคอาหารมากแต่มีการออกกำลังกายน้อยก็มักจะอ้วน แต่ถ้าบริโภคอาหารน้อยการออกกำลังกายมากก็จะขาดกำลัง (พีระพงศ์ บุญศิริ. 2540) การออกกำลังกายไม่ใช่เป็นตัวการให้เกิดความอยากอาหาร แต่เป็นวิธีลดน้ำหนักที่ดี แต่ในบางกรณี เช่นการออกกำลังกายประเภทที่ต้องใช้พลังงานมากและใช้ความรวดเร็ว น้ำหนักตัวอาจจะลดลงบ้าง เนื่องจากปริมาณไขมันลดลง แต่น้ำหนักของกล้ามเนื้อจะเพิ่มขึ้น กล้ามเนื้อจะเพิ่มขนาดขึ้นมีความแข็งแรงขึ้น ถ้าเป็นการฝึกเพื่อความทนทานก็จะมีผลต่อปริมาณไขมันในกล้ามเนื้อลดลงดังนั้นหากมีการออกกำลังกายควบคู่กับการกินอาหารจะช่วยในการลดน้ำหนักได้ด้วย

ชนิดของการออกกำลังกาย

1. การออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก (Isometric Exercise, Static) เป็นการออกกำลังกายแบบมีการหดตัวของกล้ามเนื้อ ชนิดของความยาวของกล้ามเนื้อคงที่แต่มีการเกร็งหรือตึงตัวของกล้ามเนื้อเพื่อต้านกับแรงต้านทาน อวัยวะต่าง ๆ ไม่มีการเคลื่อนไหวแต่มีการเกร็งของกล้ามเนื้อ

2. การออกกำลังกายแบบไอโซโทนิค (Isotonic Exercise, Dynamic) เป็นลักษณะของการออกกำลังกายแบบมีการหดตัวของกล้ามเนื้อ ชนิดที่ความยาวของกล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงและอวัยวะมีการเคลื่อนไหว เป็นการบริหารกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายโดยตรง แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1.1 คอนเซนตริก (Concentric) คือ การหดตัวของกล้ามเนื้อชนิดที่ความยาวของกล้ามเนื้อหดสั้นเข้าทำให้น้ำหนักเคลื่อนเข้าหาลำตัว

1.2 เอนเซนตริก (Eccentric) คือ การหดตัวของกล้ามเนื้อชนิดที่มีการเกร็งกล้ามเนื้อและความยาวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น

1.3 การออกกำลังกายแบบไอโซคิเนติก (Isokinetic Exercise) คือ การออกกำลังกายชนิดที่การทำงานของกล้ามเนื้อเป็นประจำสม่ำเสมอตลอดช่วงเวลาของการเคลื่อนไหว (นรินทร จันทศร. 2552)

ความหนักของการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายแบบได้ผลที่สุด เรื่องนี้ยืนยันจากองค์การอนามัยโลก (WHO) ซึ่งบอกไว้ว่า คนเราควรออกกำลังกายครั้งละ 30 นาที เป็นประจำ 5 วันต่อสัปดาห์ การออกกำลังกาย 30 นาที จะทำให้หัวใจและปอด สามารถทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และยังเป็นผลดีต่อระบบหลอดเลือดและหัวใจรวมถึงการควบคุมน้ำหนัก เพราะร่างกายจะใช้สารอาหารในไขมันเป็นหลักในการเผาผลาญ วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ. (2537) กล่าวว่าการออกกำลังกายที่ร่างกายต้องใช้ออกซิเจนจำนวนมากและต้องทำติดต่อกันเป็นเวลาดื้อนนาน ความหนักและระยะเวลาของการออกกำลังกายจะมีผลกระทบต่อการผลิตพลังงาน พาวเวอร์ และฮาวเลย์ (Power; & Howley. 1997) กล่าวว่า ความหนักของการออกกำลังกาย มีส่วนทำให้ร่างกายหรือระบบการทำงานมีการเลือกแหล่งพลังงานที่จะนำมาใช้เพื่อประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ของร่างกาย โดยความหนัก ซึ่งถูกกำหนดให้เป็นค่าของความสูงสุดในการใช้ออกซิเจน (VO_2max) และระยะเวลาในการประกอบกิจกรรม จะเป็นตัวกำหนดแหล่งพลังงาน โดยความหนักในระดับต่ำ ($40-60\%VO_2max$) ที่ใช้ในระยะเวลาตั้งแต่ 20 นาทีขึ้นไป แหล่งพลังงานที่ร่างกายใช้จะเป็นพวกไขมัน ในขณะที่ความหนักสูงมากกว่า $60\%VO_2max$ แหล่งพลังงานที่ร่างกายใช้จะเป็นพวกคาร์โบไฮเดรต (สนทยา สีละมอด. 2547)

ตาราง 5 แสดงความหนักของการออกกำลังกายและแหล่งที่ใช้พลังงาน พาวเวอร์ และฮาวเลย์
(Power; & Howley. 1997)

ความหนัก (%ซีพจรสูงสุด)	คาร์โบไฮเดรต	ไขมัน
65-70	40	60
70-75	50	50
75-80	65	35
80-85	80	20
85-90	90	10
90-95	95	5
100	100	0

การทำงานของระบบแอโรบิกและแอนแอโรบิกในขณะพัก และขณะออกกำลังกาย
มีเรื่องสำคัญ 3 ประการ ที่จะต้องพิจารณาการทำงานของระบบแอนแอโรบิก และระบบ
แอโรบิก ทั้งในขณะพักและขณะออกกำลังกาย

1. ชนิดของอาหารที่ใช้ในเมตาบอลิซึม
2. บทบาทของระบบพลังงานแต่ละระบบ
3. การเกิดการคั่งของกรดแลคติกในเลือด

1. ในขณะพัก

เชื้อเพลิงที่ใช้ในพลังงานนั้น 2/3 ได้มาจากไขมัน ที่เหลืออีก 1/3 ได้จากคาร์โบไฮเดรตส่วน
โปรตีนนั้นใช้น้อยมาก และในขณะพักนี้ร่างกายใช้ระบบแอโรบิกเป็นต้นตอของพลังงานแต่เพียง
อย่างเดียว เพราะปอดและหัวใจสามารถขนส่งและป้อนพลังงานให้ได้เพียงพอ ถึงแม้ว่าระบบ
แอโรบิกจะทำงานแต่เพียงระบบเดียว แต่ก็พบว่ามีการดแลคติกเกิดขึ้นในเลือดเล็กน้อยและมีจำนวน
คงที่คือ ประมาณ 10 มิลลิกรัม/เลือด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร เนื่องจากระบบของกรดแลคติกนั้น
คงที่ จึงเป็นไปได้ว่าร่างกายในขณะพักนั้นใช้ เอทีพี ที่เกิดจากระบบแอโรบิกแต่เพียงอย่างเดียว

2. ในขณะออกกำลังกาย

ร่างกายต้องใช้ระบบแอนแอโรบิกและแอโรบิก อย่างไรก็ดี บทบาทของแต่ละระบบนั้น
ขึ้นอยู่กับชนิดของการออกกำลังกาย ในการพิจารณาเรื่องนี้ ต้องแบ่งการออกกำลังกายเป็น 2
ประเภท

1. การออกกำลังกายที่ต้องเต็มที่และสามารถทำได้เพียงระยะสั้น
2. การออกกำลังกายที่ทำระยะยาวและทำในระดับต่ำกว่าระดับสูงสุด

1. การออกกำลังกายในระยะสั้น

การออกกำลังกายในประเภทนี้ได้แก่ การวิ่ง 100 เมตร 200 เมตร และ 400 เมตร เป็นต้น รวมทั้งการออกกำลังกายอย่างอื่นที่มีความหนักและสามารถวัดได้และไม่เกิน 2-3 นาที เท่านั้น จะเห็นได้ว่าเชื้อเพลิงในการออกกำลังกายในประเภทนี้ที่สำคัญที่สุดคือ คาร์โบไฮเดรตตรงลงมาคือ ไขมัน ส่วนโปรตีนนั้นเกี่ยวข้องน้อยมาก และจะเห็นได้ว่าระบบพลังงานที่สำคัญคือ ระบบ แอนแอโรบิก ทั้งนี้เนื่องจากว่าระบบแอโรบิกแต่เพียงอย่างเดียวไม่สามารถให้พลังงานได้เพียงพอ มีเหตุผล 2 ประการที่เกี่ยวข้องกับข้อจำกัดของการออกกำลังกายในระบบแอโรบิกคือ

1. บุคคลแต่ละบุคคลจะมีความสามารถทางด้านแอโรบิก หรือเรียกว่าความสามารถสูงสุดของการใช้ออกซิเจนที่ต่างกัน
2. จะต้องใช้เวลาอย่างน้อย 2-3 นาที สำหรับการใช้ออกซิเจนที่ปรับตัวให้เพิ่มขึ้นจนถึงระดับสูง ตัวอย่างเช่น ผู้ที่ได้รับการฝึกดีแล้ว จะมีกำลังแอโรบิกสูงสุด (Maximum Aerobic Power) 3 และ 5 ลิตร ของออกซิเจน/นาที่ สำหรับหญิงและชายตามลำดับ แต่สำหรับผู้ที่ไม่ได้รับการฝึกจะมีค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุดประมาณ 2.2 ลิตร/นาที่ สำหรับหญิง และ 3.2 ลิตร/นาที่ สำหรับชายค่าของการใช้ออกซิเจนที่ระดับนี้ยังไม่เพียงพอที่จะป้อน เอทีพี ให้สำหรับการวิ่ง 100 เมตร ซึ่งอาจต้องการถึง 45 ลิตร/นาที่ สำหรับการวิ่ง 100 เมตร ที่ใช้เวลา 10 วินาที ดังนั้นจะต้องใช้ออกซิเจนประมาณ 8 ลิตร ระยะเวลาที่ซึ่งระดับของการใช้ออกซิเจนต่ำกว่าระดับที่จำเป็นที่จะต้องป้อนให้แก่ เอทีพี ที่ต้องการนั้น เรียกว่าการขาดออกซิเจน (Oxygen Deficit) ดังนั้นในระยะนี้จึงต้องการพลังงานจากระบบฟอสฟาเจนและการสลายกลัยโคเจนด้วยวิธีแอนแอโรบิก ซึ่งก็หมายความว่าในการออกกำลังกายอย่างหนักและระยะสั้นนั้น จะต้องมีการขาดออกซิเจนตลอดช่วงของการออกกำลังกาย

การสลายกลัยโคเจนชนิดแอนแอโรบิกนั้น จะทำให้มีการสะสมของกรดแลคติกมาก การหดตัวของกล้ามเนื้อก็จะถูกยับยั้งด้วยจึงทำให้เกิดความเมื่อยล้า กรดแลคติกที่สะสมอาจมีระดับสูงถึง 200 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ได้ ซึ่งมากกว่าระดับปกติถึง 20 เท่า

2. การออกกำลังกายระยะยาว

หมายถึง การออกกำลังกายที่นานกว่า 5 นาที ในกรณีนี้ อาหารที่สำคัญในการให้พลังงานคือคาร์โบไฮเดรตและไขมัน อย่างไรก็ตาม ในระยะแรกของการออกกำลังกาย เช่น ในการทำงาน 1 หรือ 2 ชั่วโมง พลังงานที่สำคัญได้จากกลัยโคเจน แต่ในตอนท้ายของการออกกำลังกาย ร่างกายจะนำเอาไขมันมาใช้ ทั้งนี้เนื่องจากกลัยโคเจนสำรองที่อยู่ในกล้ามเนื้อและในตับได้ถูกใช้ไปหมดแล้ว

ในการออกกำลังกายประเภทนี้ เอทีพี ส่วนใหญ่ที่ได้มาจากระบบแอโรบิกส่วนระบบกรดแลคติกและระบบ เอทีพี-พีซี ก็เกี่ยวข้องด้วยแต่ในระยะต้นเท่านั้น คือในระยะก่อนที่ระดับก่อนการใช้ ออกซิเจนจะเพิ่มขึ้นจนถึงระดับคงที่ เมื่อระดับการใช้ ออกซิเจนสูงสุดอยู่ระดับคงที่แล้วก็จะสามารถจ่าย เอทีพี ได้เพียงพอ ดังนั้นจึงไม่เกิดการค้างของกรดแลคติก และมีการเพิ่มขึ้นจนถึงระดับสูง ส่วนมากการเมื่อยล้าที่เกิดขึ้นจากการวิ่งหรือออกกำลังกายระยะยาวนั้น มักขึ้นอยู่กับปัจจัยดังนี้ คือ

1. ระดับน้ำตาลในเลือดลดต่ำลง เนื่องจากกลัยโคเจนที่สำรองไว้ในตับใช้หมดไป
2. การเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อเฉพาะแห่ง เนื่องจากกลัยโคเจนที่มีสำรองในกล้ามเนื้อถูกใช้หมดไป

3. การเสียน้ำและอิเล็กโทรไลต์ไป ซึ่งทำให้อุณหภูมิร่างกายสูงขึ้น

ส่วนในการออกกำลังกายระยะยาว แต่เป็นการออกกำลังกายอย่างเบา เช่นการเดินหรือเล่นกอล์ฟนั้น ระดับกรดแลคติกในเลือดจะไม่สูงกว่าปกติ เนื่องจากระบบฟอสฟาเจนเพียงพอเพียงอย่างเดียวก็เพียงพอสำหรับที่จะจ่าย เอทีพี ให้ได้ตามความต้องการ (ชูศักดิ์ เวชแพทย์; และ กันยา ปาละวิวัฒน์. 2536)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจำนวนของพลังงานที่ใช้ในการออกกำลังกาย

ปริมาณของออกซิเจนและจำนวนพลังงานที่ต้องใช้ในการออกกำลังกายได้รับอิทธิพลมาจากหลายสิ่งด้วยกัน ดังนี้

1. ความหนักของการออกกำลังกาย (Intensity of Exercise) ถ้าหากปริมาณของ หน่วยการทำงานของกล้ามเนื้อ (Motor Unit) และเส้นใยกล้ามเนื้อ (Muscle Fibers) ที่ทำงานมีไม่มาก แสดงว่าความเข้มข้นของการทำงานหรือการออกกำลังกายมีน้อย ความจำเป็นที่จะต้องใช้ออกซิเจนก็มีน้อยตามไปด้วย แต่หากการหดตัวต้องเป็นไปอย่างรุนแรงแสดงว่าในกล้ามเนื้อส่วนใหญ่ต้องทำงาน จึงจำเป็นต้องใช้พลังงาน ATP มาก ความจำเป็นในการใช้ออกซิเจนก็จะสูงตามไปด้วย

2. ระยะเวลาของการออกกำลังกาย (Duration of Exercise) ในการออกกำลังกายที่ไม่รุนแรงมากนัก อัตราการเพิ่มของออกซิเจนจะเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับอัตราการเพิ่มระยะเวลาการออกกำลังกาย ซึ่งจะเป็นอัตราการเพิ่มแบบสม่ำเสมอ แต่ถ้าการออกกำลังกายมีความเข้มข้นมากและยาวนานจนทำให้เกิดการเมื่อย ความต้องการออกซิเจนมีสูงทำให้อัตราการเพิ่มไม่ได้เป็นไปแบบช้า ๆ สม่าเสมอเหมือนในตอนแรก แต่จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่อใดก็ตามที่ใยกล้ามเนื้อส่วนใดส่วนหนึ่งเกิดความเมื่อยล้าก็จะดึงออกซิเจนจากใยอื่น ๆ มาช่วยทำงานเพื่อให้การออกกำลังกายดำเนินต่อไปได้ตลอดระยะเวลาและเมื่อใยกล้ามเนื้อมาร่วมกันทำงานต่อกันมากขึ้น ความต้องการพลังงานก็มีมากขึ้น ความจำเป็นที่ต้องมีออกซิเจนก็สูงตามไปด้วยเช่นกัน

3. อัตราความเร็วของการออกกำลังกาย (Speed of Exercise) เป็นอิทธิพลต่อจำนวนของพลังงานและปริมาณของก๊าซออกซิเจนที่ต้องใช้

4. ทักษะและประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ (Economy of Muscular Activity) กล้ามเนื้อที่สามารถเคลื่อนไหวในกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีทักษะมักใช้พลังงานน้อย ดังนั้น นักกีฬาหรือผู้ที่ได้รับการฝึกฝนจนมีทักษะการเคลื่อนไหวอย่างมีประสิทธิภาพจะปฏิบัติกิจกรรมนั้น โดยใช้พลังงานน้อยกว่าผู้ที่มีความสามารถทางกลไกการเคลื่อนไหวต่ำกว่าหรือขาดทักษะ ทั้งนี้ เพราะการฝึกฝนจนมีทักษะทำให้การเคลื่อนไหวที่เกินเลยความจำเป็นไม่มีหรือมีน้อยจึงสามารถประหยัดพลังงานไว้ใช้ (ภนารี พานเพียรศิลป์. 2541)

ฮูลาฮูป

ฮูลาฮูปมีประวัติมายาวนานตั้งแต่สมัยอียิปต์และกรีกโบราณ และเป็นอุปกรณ์ที่สร้างกระแสไปทั่วโลกเมื่อปี พ.ศ. 2493 เป็นอุปกรณ์สำหรับการฟิตซ้อมร่างกาย ฮูลาฮูปเป็นอุปกรณ์เล่นโบราณที่วิวัฒนาการมาจากเถาถั่วแห้งในยุคอียิปต์โบราณ และถูกพรรณนาไว้ในรูปภาพบนแจกันในเอเธนส์ในช่วงศตวรรษที่ 5 แต่ฮูลาฮูปวันนี้ทั้งใหญ่ หนัก หรุหร่า เปลี่ยนจากของเล่นเด็กมาเป็นอุปกรณ์การออกกำลังกายต้นแอโรบิก คริสเตเบล ซาเมอร์ ผู้ก่อตั้ง และประธานเจ้าหน้าที่บริหารฮูปเกิร์ล กล่าวว่าการเล่นฮูลาฮูปเปลี่ยนชีวิตของเขาโดยสิ้นเชิง การเล่นฮูลาฮูปในขณะนี้ได้วิวัฒนาการไปสู่ฮูปแดนซ์ ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการออกกำลังกาย การบำบัด และการทำสมาธิสำหรับผู้ใหญ่ทุกวัย และทุกระดับ การเล่นฮูลาฮูปมักถูกเรียกว่า โยคะแบบใหม่ จากประโยชน์ที่มีอยู่อย่างหลากหลาย ในปี พ.ศ. 2493 ฮูลาฮูปเป็นเพียงของเล่นสำหรับเด็ก และเกี่ยวข้องกับกิจกรรมแค่การทำให้ฮูลาฮูปหมุนอยู่รอบเอวเท่านั้น และกล่าวว่าตอนนั้นฮูลาฮูปเป็นที่นิยม และแพร่หลายไปทั่วโลก เมื่อบริษัทแวม-โอเปิดตัวฮูลาฮูปในปี พ.ศ. 2501 ปรากฏว่าห่วงพลาสติกน้ำหนักเบาเมื่อขายไปทั้งสิ้น 20 ล้านอันในช่วงหกเดือนแรกของการผลิต ไม่มีสิ่งใดจะสร้างกระแสในประเทศได้เท่าฮูลาฮูปมาก่อน ฮูลาฮูปยังคงเป็นมาตรฐานสำหรับการเปรียบเทียบความคล่องแคล่วทั้งหมดภายในประเทศ ริชาร์ด จอห์นสัน เขียนไว้ในหนังสือ อเมริกัน แฟดส์ปี พ.ศ. 2528 แต่สำหรับซาเมอร์ เจ้าของโปรแกรมที่ออกใบอนุญาตให้แก่ครูผู้สอนฮูลาฮูปแดนซ์กว่า 250 คน จากสมาคมแอโรบิก และฟิตเนสแห่งสหรัฐอเมริกา มองว่าการเล่นฮูลาฮูปในขณะนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับความแข็งแรง การเคารพในตนเอง และยกระดับความสุขให้ตัวเองซึ่งเป็นพวกที่นิ่ง ๆ นอน ๆ ไม่ออกกำลังกาย พอได้เริ่มเล่นฮูลาฮูป ร่างกายของริชาร์ด จอห์นสัน ก็ผอมเพรียวลง และมีความเชื่อมั่นในตัวเองมากขึ้น โจนาราน แบกซ์เตอร์ ผู้ก่อตั้งฮูปพาร์ท เริ่มเล่นฮูปมาตั้งแต่เมื่อ 16 ปีที่แล้ว เพื่อรักษากระดูกไหปลาร้าที่หัก โดยกล่าวว่า มันช่วยรักษาอาการของเขาได้จริง ๆ วันหนึ่งเขาพบว่าอาการอาการแพ้ปรวนของตัวเขาหายไปแล้ว และมีความสุขมาก จึงคิดว่าการเล่นฮูปเป็นการรักษาแบบหนึ่ง ฮูลาฮูปได้แพร่หลายในหลายประเทศ และไม่เคยตกยุคมาจนถึงปัจจุบันนี้ (การแพทย์ สุขภาพ สุขภาวะ. 2553: ออนไลน์)

ฮูลาฮูปเป็นการออกกำลังกายที่สามารถช่วยสร้างกล้ามเนื้อให้แข็งแรง ช่วยลดไขมันส่วนเกิน โดยเฉพาะคนที่มีไขมันเกินบริเวณหน้าท้องหรือ มีน้ำหนักตัวมาก ๆ แล้วก็มีค่าเตือน

สำหรับคนที่เป็นโรคหัวใจหรือโรคความดันเลือดสูงที่ควรหลีกเลี่ยงการออกกำลังกายประเภทนี้ คำแนะนำสำหรับคนที่รักการเล่นฮูลาฮูป เมื่อไหร่ที่สายเอวให้เกร็งกล้ามเนื้อบริเวณรอบๆเอว ส่วนข้อเข่าให้หมนหรือโยกน้อยที่สุด และให้ออกกำลังกายเพื่อบริหารรอบเอวโดยวิธีอื่นร่วมด้วย (กองบรรณาธิการ. 2554)

ประโยชน์ของการออกกำลังกายด้วยการเล่นและเต้นฮูลาฮูป

1. การออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป เป็นการออกกำลังกายในรูปแบบแอโรบิกเล่นง่าย เป็นอุปกรณ์ ออกกำลังกายที่มีผลกระทบต่อการร่างกายน้อย จึงเป็นทางเลือกหนึ่งของการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับคนทุกเพศทุกวัย

2. การออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป จะช่วยให้หน้าท้อง สะโพก แผ่นหลัง กล้ามเนื้อบริเวณขา และเข่า กระชับมากขึ้น เนื่องจากไขมันส่วนเกินจะถูกเผาผลาญเพื่อใช้เป็นพลังงาน ออกไปกว่า 200 – 300 แคลอรี ภายใน 30 นาที ซึ่งจะมีส่วนช่วยในการกำจัดไขมันส่วนเกิน ทำให้น้ำหนักตัวลดลง และกล้ามเนื้อกระชับมากขึ้น

3. การออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปอย่างสม่ำเสมอ จะช่วยเสริมสร้างความมั่นคงให้กับกล้ามเนื้อทั้งลำตัว และความยืดหยุ่นของข้อต่อและกระดูกต่างๆ ซึ่งจะทำให้คุณรู้สึกมั่นใจกับรูปร่าง และท่วงท่าการเดินของคุณ อีกทั้งการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป จะทำให้คุณรู้สึกว่าคุณมีความสุขของคุณดีขึ้น อาการเหนื่อยง่ายหรือปวดเมื่อยจากกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันที่เคยมีจะเกิดขึ้นน้อยลง

4. การออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป จะช่วยเพิ่มการหมุนเวียนของเลือดไปสู่สมอง และพร้อมที่จะทำกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ทันที

5. การออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปเป็นการออกกำลังกายที่ใช้พื้นที่น้อย สามารถพกพาหิ้วไปไหนมาไหนได้ทุกที่ ให้ความสนุกสนานเพลิดเพลินกับทุกคนในครอบครัวได้ทุกที่ทุกเวลา รวมถึงกลุ่มเพื่อนที่มาออกกำลังกายร่วมกันอีกด้วย (กระทรวงสาธารณสุข. 2553: ออนไลน์)

ข้อควรระวังในการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป

1. ผู้ที่มีอาการบาดเจ็บหรือเคยได้รับบาดเจ็บที่เข่าหรือเอว ผู้สูงอายุที่มีสภาพร่างกายเสื่อมถอย และผู้ที่มีโรคประจำตัว เช่น โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ ควรปรึกษาแพทย์ก่อน

2. ควรใช้การฝึกความแข็งแรง อดทน ของกล้ามเนื้อรอบเอวด้วยวิธีอื่นร่วมด้วย

3. การหมนหรือสายฮูลาฮูป อาจไม่เพียงพอต่อการเพิ่มสมรรถภาพของหัวใจและปอด ควรเพิ่มการเคลื่อนไหวในขณะที่หมน/สายให้มากขึ้น หรือใช้การออกกำลังกายวิธีอื่นร่วมด้วย

4. ควรยืดเหยียดกล้ามเนื้อก่อนและหลังการใช้ฮูลาฮูป

5. การใช้ฮูลาฮูปให้ได้ผลดี ควรดูแลเรื่องการรับประทานอาหารให้ครบ 5 หมู่ และถ้าต้องการลดพุง ควรลดหรืองดอาหารประเภทหวาน มัน เค็ม (กระทรวงสาธารณสุข. 2553: ออนไลน์)

วิธีการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปให้ได้ผลดีที่สุด

1. ยืดเหยียดกล้ามเนื้อก่อนและหลังการฝึกทุกครั้ง
2. ยืนแยกเท้าประมาณช่วงไหล่เพื่อให้ขาทั้งสองข้างรับน้ำหนักเท่าๆกัน และเป็นการป้องกันการบาดเจ็บที่เข่า
3. นำห่วงมาคล้องลำตัวให้อยู่ระดับเอว
4. มือทั้งสองข้างจับที่ห่วงในตำแหน่งใกล้ลำตัว พยายามถือห่วงให้แน่นกับพื้น จะช่วยให้เวลาเหวี่ยงทำได้ง่ายขึ้น
5. ถัดหน้ามือขวา ให้ออกแรงเหวี่ยงจากมือและไหล่ขวาไปทางด้านซ้าย ให้ห่วงชนกับพื้น โดยยังไม่หมุนเอว เหวี่ยงจนห่วงสามารถเลี้ยวอยู่ที่เอวได้มากขึ้น จึงส่ายเอวมารับห่วง แต่ต้องระวังไม่ส่ายเป็นวงกว้าง ซึ่งอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บที่ข้อต่อบริเวณเอวได้ ควรควบคุมการส่ายด้วยการเกร็งรอบเอวไปด้วย
6. ในการเล่นฮูลาฮูปแต่ละครั้ง ความหนัก ความนาน และความถี่ของการเล่น ขึ้นอยู่กับสภาพ ร่างกาย อายุ เพศ รวมถึงโรคประจำตัวที่อาจมีผลต่อการเล่นของแต่ละคน จึงควรเริ่มฝึกจากใช้ฮูลาฮูปที่มีน้ำหนักเบาๆก่อน เวลาหรือจำนวนรอบที่หมุนน้อย และควรให้ร่างกายได้พัก อาจฝึกวันเว้นวัน เมื่อร่างกายมีความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น จึงเพิ่มเวลาหรือจำนวนรอบในการหมุน แล้วจึงเพิ่มน้ำหนักของฮูลาฮูปที่ใช้
7. ความหนักของการฝึกฮูลาฮูปยังสามารถเพิ่มได้จากความเร็วในการหมุน โดยในการฝึกแต่ละครั้ง ควรเริ่มฝึกด้วยความเร็วในการหมุนหวนน้อยๆ ก่อน หรือใช้เพลงประกอบที่มีจังหวะไม่เร็วมาก ฝึกวันเว้นวัน เมื่อร่างกายมีความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น แล้วค่อยๆ เพิ่มความเร็วในการหมุนหวน หรือใช้ เพลงที่มีจังหวะเร็วขึ้น
8. เพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่เข่าและเอว จึงไม่ควรโยกหรือหมุนเข่าโดยรอบ และไม่ควรหมุนเอวเป็นวงกว้าง ควรหมุนฮูลาฮูปด้วยกล้ามเนื้อรอบเอวหรือให้รู้สึกที่ใช้เอวในการควบคุมการหมุนของฮูลาฮูป (กองบรรณาธิการใกล้หมอ. 2554)

พลังงานในร่างกาย

ต้นตอที่สำคัญของพลังงานที่ใช้ในการทำงานคือ คาร์โบไฮเดรตหรือไขมัน ต้องการสารเคมีหลายอย่างสำหรับเป็นพาหะของพลังงานภายในเซลล์ เพื่อให้คาร์โบไฮเดรตหรือไขมันเปลี่ยนสู่จุดที่สามารถมีปฏิกิริยาในทางชีววิทยาได้ อะดีโนซีนไตรฟอสเฟต (Adenosine Triphosphate, ATP) เป็นสารที่สำคัญในการแลกเปลี่ยนพลังงาน นอกจากนี้ครีเอทีนฟอสเฟต (Creatine Phosphate, CP) หรือที่เรียกว่า ฟอสโฟครีเอทีน (Phosphocreatine, PC) เป็นสารที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง

การทำหน้าที่ของระบบต่างๆของร่างกายในการประกอบกิจกรรมนั้น ๆ ร่างกายจึงจำเป็นต้องได้รับอาหารเพื่อนำมาสร้างพลังงาน และนำพลังงานที่ได้มาใช้สำหรับประกอบกิจกรรม

อาหารที่เป็นแหล่งสร้างพลังงานแก่ร่างกาย ส่วนมากได้มาจากสารอาหารจำพวก คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีน ซึ่งมีกระบวนการสร้างพลังงาน ดังนี้

1. คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate)

คาร์โบไฮเดรต เกิดจากการรวมตัวตามกระบวนการทางเคมี มี 6 คาร์บอน 12 ไฮโดรเจน และ 6 ออกซิเจน เป็นสูตรรวมกันคือ $(6 \text{ Carbon} + 12 \text{ Hydrogen} + 6 \text{ Oxygen} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$ ซึ่งเป็นโมเลกุลของกลูโคส เป็นอาหารที่ทำให้เกิดพลังงานได้แก่ อาหารพวกแป้ง น้ำตาล (1 กรัมให้พลังงาน 4 แคลอรี) เป็นอาหารที่นำมาใช้สร้างพลังงานโดยเฉพาะกิจกรรมของกล้ามเนื้อ เมื่อคาร์โบไฮเดรตย่อยแล้ว จะแปรสภาพเป็นน้ำตาลกลูโคส ซึมเข้าสู่กระแสโลหิต ถ้ามีปริมาณมากเกินไป ความจำเป็นก็จะแปรสภาพไปเก็บไว้ในรูปของน้ำตาลกลัยโคเจน เก็บไว้ในกล้ามเนื้อ ถ้ามีปริมาณมากก็จะเก็บสะสมไว้ในตับ คาร์โบไฮเดรตเป็นอาหารจำพวกแป้งและน้ำตาล แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 โมโนแซคคาไรด์ (Monosaccharides) หรือน้ำตาลชั้นเดียว (Simple Sugar) พวกนี้มีสูตรโมเลกุลคือ $(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$ สามารถดูดซึมเข้าร่างกายได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลง ได้แก่ กลูโคส (Glucose) หรือเดกซ์โทรส (Dextrose) ซึ่งมีในโลหิต ในผลไม้ ฟรุคโตส (Fructose) อยู่รวมกันกับกลูโคสในผลไม้ ผัก และกาแลคโตส (Galactose) ในนม

1.2 ไดแซคคาไรด์ (Disaccharides) หรือน้ำตาลสองชั้น (Double Sugar) มีสูตรโมเลกุลคือ $(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11})$ ได้แก่พวก ซูโครส (Sucrose) หรือน้ำตาลในอ้อย หรือผลไม้ที่มีรสหวาน แลคโตส (Lactose) ที่ได้จากน้ำนมของสัตว์ มอลโตส (Maltose) ที่ได้จากการย่อยอาหารจำพวกแป้ง จำพวกเมล็ด ในร่างกาย อาหารนี้จะต้องย่อยเป็นพวกน้ำตาลชั้นเดียวก่อนดูดซึมเข้าร่างกาย

1.3 โพลีแซคคาไรด์ (Polysaccharides) หรือน้ำตาลสามชั้น (Multiple Sugar) มีสูตรโมเลกุลคือ $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ ได้แก่ แป้งที่มีอยู่ในพวกเมล็ด ราก หัว ผัก เซลลูโลสที่เป็นกากพืชหรือเปลือกนอกของเมล็ดหรือผัก ช่วยเป็นกากในลำไส้

อาหารพวกคาร์โบไฮเดรต จะถูกย่อยให้แตกตัวเป็นน้ำตาลชั้นต้น เมื่อเข้าสู่ปากจะถูกน้ำย่อยไทาลิน (Ptyalin) ทำให้กลายเป็นมอลโตสประมาณ 5% ของปริมาณอาหารแป้งน้ำตาลที่รับประทานเข้าสู่กระเพาะอาหาร จะมีน้ำย่อยที่มีฤทธิ์เป็นกรดเข้ามาย่อยอีก 40% ให้เป็นมอลโตส จนกระทั่งเข้าสู่ลำไส้เล็กก็จะถูกย่อยเป็นโมเลกุลเล็ก ๆ ทั้งหมด ซึ่งจะเป็นกลูโคสประมาณ 80% เป็นฟรุคโตส 10% และเป็นกาแลคโตส 10%

เซอร์แมน และคณะ (Sherman, et.al. 1995) กล่าวว่า คาร์โบไฮเดรตเป็นแหล่งพลังงานที่พร้อมที่สุด ในร่างกายจะเก็บสะสมพลังงานจากคาร์โบไฮเดรตประมาณ 2,000 kcal ซึ่งร่างกายสามารถนำไปใช้ในการออกกำลังกายต่อเนื่องได้ประมาณ 90 นาที ที่ระดับความหนัก 60-80% $\text{VO}_{2\text{max}}$ คาร์โบไฮเดรตเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญและให้พลังงานได้รวดเร็วที่สุดใน 3 สารอาหารทั้ง 3 ชนิด มีความสำคัญอย่างมากและเป็นแหล่งพลังงานสำหรับสมอง คาร์โบไฮเดรตที่ให้พลังงาน

ได้แก่ ขนมอบัง พาสต้า ข้าว และน้ำตาล ซึ่งโมเลกุลใหญ่ ๆ เหล่านี้จะถูกย่อยให้เล็กลงเป็นกลูโคสเพื่อเป็นแหล่งพลังงานให้กับสมองและลอยอยู่ในกระแสเลือดเพื่อนำมาใช้เป็นพลังงานได้ทันที

2. ไขมัน (Fats)

เป็นสารอาหารที่ให้พลังงานสูงมากกว่าสารอาหารอื่น ๆ 1 กรัมให้พลังงาน 9 แคลอรี เป็นสารอาหารที่ได้จากไขมันพืชและไขมันสัตว์ ส่วนใหญ่จะเป็นพวกที่เป็นกลาง เช่น ไตรกลีเซอไรด์ (Triglycerides) และฟอสโฟไลปิดส์ (Phospholipids) สารอาหารไขมันเกิดจากธาตุประกอบขึ้นเป็นโมเลกุลไขมัน โดยการรวมตัวของอะตอมต่าง ๆ คือ 57 คาร์บอน 110 ไฮโดรเจน และ 6 ออกซิเจน ($57 \text{ carbon} + 110 \text{ hydrogen} + 6 \text{ oxygen} = \text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$) หน่วยที่เล็กที่สุด คือกรดไขมัน (Fatty Acid)

อาหารไขมันเป็นอาหารที่เหมาะสมกับการออกกำลังกายที่ใช้ระยะเวลานาน นอกจากไขมันจะเป็นพลังงานสำรองแล้วยังเป็นตัวสำคัญในการละลายวิตามิน A.E.D.K. เพื่อทำหน้าที่ตามที่ต้องการ ร่างกายต้องการ และยังเป็นเชื้อเพลิงที่ใช้กับกล้ามเนื้อใหญ่ คือ ประมาณร้อยละ 80 ของการใช้ทั้งหมดของร่างกาย แต่การใช้ไขมันต้องอาศัยออกซิเจน เป็นเชื้อเพลิงในการเผาผลาญมากกว่าปกติ ดังนั้น ไขมันจึงไม่เหมาะกับการสร้างพลังงานเมื่อออกกำลังกายแต่เป็นการสะสมพลังงาน เพราะไขมันให้พลังงานมากกว่าคาร์โบไฮเดรต 2 เท่า สรุปว่าประสิทธิภาพของการใช้พลังงานจากไขมันนั้นมีน้อย เนื่องจากต้องใช้ออกซิเจนจำนวนมากโดยปกติไขมันเหมาะสมกับการออกกำลังกายเบา ๆ

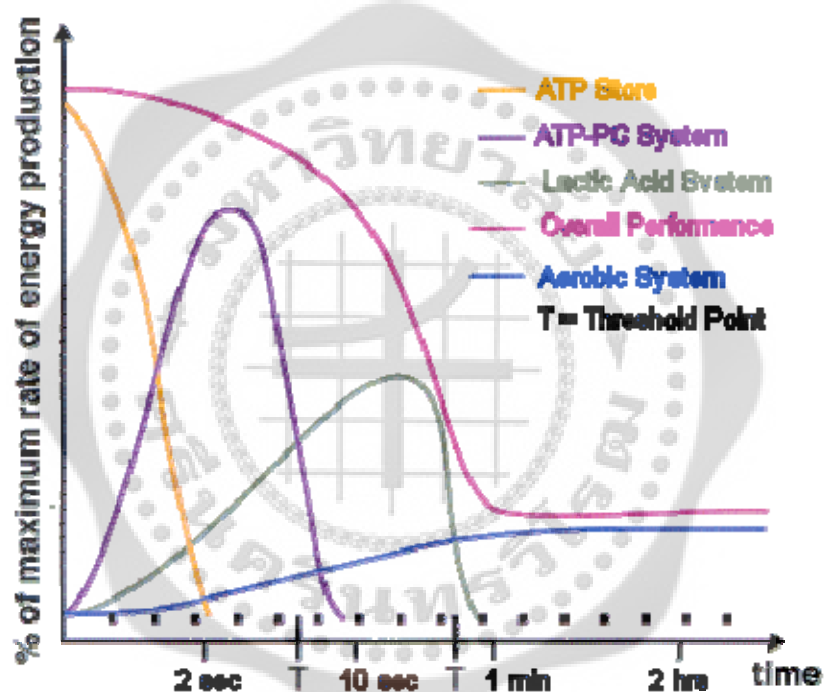
3. โปรตีน (Protein)

เป็นสารอาหารที่เกิดจากการรวมตัวของโมเลกุลเช่นเดียวกับไขมันและคาร์โบไฮเดรต และที่สารไนโตรเจนกับสารอื่น ๆ เข้ามาด้วย เช่น กำมะถัน ฟอสฟอรัส เหล็ก เป็นต้น สิ่งมีชีวิตต้องการโปรตีน เพราะเป็นส่วนประกอบของน้ำย่อย เป็นสารประกอบของฮอร์โมนและรวมเป็นส่วนประกอบของอวัยวะ เนื้อเยื่อและเซลล์โปรตีนทุกชนิดประกอบขึ้นด้วยการรวมตัวของกรดอะมิโน (Amino Acid) เป็นส่วนเล็กที่สุดของโปรตีน

สารโปรตีนประกอบด้วยกรดอะมิโนมากกว่า 20 ชนิด ได้จากทั้งสัตว์และพืช คุณค่าจึงแตกต่างกัน หากจำแนกตามคุณลักษณะทางเคมีจะมี 2 ประเภท คือกรดอะมิโนจำเป็น (Essential Amino Acid) เป็นกรดอะมิโนที่ช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต และร่างกายไม่สามารถสร้างเองได้ แต่สามารถสังเคราะห์จากกรดอื่น ถ้าร่างกายขาดสารประเภทนี้จะมีผลต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย กรดอะมิโนไม่จำเป็น (Non-Essential Amino Acid) เป็นกรดอะมิโนที่ร่างกายสามารถสร้างได้เอง หรืออาจเปลี่ยนมาจากกรดอื่น เมื่อร่างกายต้องการแหล่งโปรตีนเป็นแหล่งพลังงาน โปรตีนจะให้พลังงาน 1 กรัม 4 แคลอรี เป็นสารอาหารที่สร้างการเจริญเติบโตและช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ (พีระพงศ์ บุญศิริ. 2538)

ระบบแอโรบิก

การหดตัวของกล้ามเนื้อของผลผลิต ADP ซึ่งเมื่อควบคู่ไปกับการฟื้นฟูฟอสเฟต ซีพี เอทีพี ซีพีจะถูกเก็บไว้ในกล้ามเนื้อ งานเกร็งกล้ามเนื้อได้รับ ATP จากกลูโคสที่เก็บไว้ในกระแสเลือดและราในส่วนของกลัยโคเจนที่เก็บไว้ในกล้ามเนื้อ การออกกำลังกายสำหรับระยะเวลานานต้องใช้ ออกซิเจนที่สมบูรณ์ของคาร์โบไฮเดรตหรือกรดไขมันอิสระใน Mitochondria เก็บคาร์โบไฮเดรตจะใช้เวลาประมาณ 90 นาที ทั้งสามระบบพลังงานร่วมที่จุดเริ่มต้นของการออกกำลังกาย แต่มีส่วนร่วมขึ้นอยู่กับบุคคลความพยายามนำไปใช้หรือในอัตราที่มีการใช้พลังงาน กราฟต่อไปนี้แสดงให้เห็นว่า ระบบพลังงานส่วนร่วมในการผลิตเอทีพีเมื่อเวลาผ่านไปเมื่อการออกกำลังกายที่ความพยายาม 100% -- เกณฑ์ (T) สามารถระบุจุดที่ทั้งหมดพลังงานระบบการฝึกอบรมจะดีขึ้นเท่าเกณฑ์



ภาพประกอบ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการออกกำลังกายกับการทำงานของพลังงานในระบบต่าง ๆ

นิยามค่าสมรรถภาพการใช้ ออกซิเจน

สมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนสูงสุดคือการใช้ออกซิเจนสูงสุดหรือออกซิเจนสูงสุดต่อหน่วยเวลาที่ร่างกายสามารถดึงจากบรรยากาศและขนส่งตามกระแสเลือดสู่เนื้อเยื่อขึ้นอยู่กับความสามารถของร่างกายของแต่ละบุคคลในการขนส่งและการใช้ออกซิเจนระหว่างการออกกำลังกายค่าความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดนี้ได้มีการใช้ชื่อเรียกที่แตกต่างกันมากมาย เช่น Maximum Oxygen Consumption, Maximum Aerobic Power, Peak Aerobic Power, Maximum Oxygen

Uptake (Consumption), Maximum Aerobic Work Capacity, Endurance Capacity, และ Cardiorespiratory Fitness และใช้คำย่อ คือ $VO_2\text{max}$ (Thoden. 1991: 73-80)

ปัจจัยที่ใช้ในการวัดและคำนวณค่า $VO_2\text{max}$

การทดสอบวัดความมีประสิทธิภาพสูงสุดของร่างกาย หาความสิ้นเปลืองออกซิเจน ระหว่างการออกกำลังกาย มันเป็นเครื่องบ่งชี้ ความสามารถสูงสุดของนักกีฬาที่จะดึงออกซิเจน จากอากาศ กายขนส่งลงในเลือด, และส่งไปยังกล้ามเนื้อใช้งานอยู่ จะขึ้น $VO_2\text{max}$ อยู่กับปัจจัย หลายประการรวมทั้งปอด ชีตความสามารถและอัตราการเต้นของหัวใจ การส่งออกซิเจนและ ความสามารถในการเกิดเป็นเซลล์กล้ามเนื้อ ในทางทฤษฎีเนื่องจากปริมาณออกซิเจนมากขึ้น บริโภคโดยร่างกาย มากขึ้นความสามารถของร่างกายที่จะทำงานแอโรบิก $VO_2\text{max}$ ค่าที่สามารถ นำมาใช้เป็นมาตรฐานสำหรับระดับความหนักของการออกกำลังกาย ระหว่างออกกำลังกายเพื่อผลิต พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ในเซลล์กล้ามเนื้อต้องใช้ออกซิเจน เมื่อเวิร์กโหลด เพิ่มขึ้น และความต้องการของกล้ามเนื้อสำหรับออกซิเจนเกิดความสามารถของร่างกายในการส่งมอบ พลังงานจะต้องมีการผลิตโดยวิธีการที่แตกต่างกันได้โดยผ่านการเผาผลาญอาหารแบบไม่ใช้ ออกซิเจน Anaerobic การเผาผลาญอาหารเป็นกระบวนการที่ไม่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ยังผลิตผล พลังงานได้ที่เกี่ยวข้องกับความรุนแรงและความเมื่อยล้ากล้ามเนื้อ ในระหว่างการออกกำลังกายเพื่อ ความสามารถสูงสุดของพวกเขาและการวัดจะถูกนำไปกำหนดปริมาณสูงสุดของออกซิเจนของ ร่างกายอย่างหนึ่งคือความสามารถในการส่งมอบและเพื่อระบุสิ่งที่ต้องการของการออกกำลังกาย เพื่อแปลงเป็นพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน

ค่า $VO_2\text{max}$ สามารถคำนวณได้จากปัจจัยของระบบหัวใจหรือระบบหายใจตามสมการ ของ Fick ซึ่งแสดงความสัมพันธ์กับปัจจัยทั้งสอง ดังนี้

$$VO_2\text{max} = Q_{\text{max}} \times (a-VO_2 \text{ difference})_{\text{max}} \quad (\text{Holly. 1988})$$

$$\text{ค่า } Q_{\text{max}} = \text{ปริมาตรการไหลของเลือดออกจากหัวใจต่อนาที}$$

$$A-VO_2 \text{ difference} = \text{ความแตกต่างของความเข้มข้นของออกซิเจนระหว่าง เลือดแดงและเลือดดำ}$$

แม้ว่าสมการดังกล่าวได้แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างระบบหัวใจ-หลอดเลือด และระบบ หายใจ(ปอด) การใช้ค่าดังกล่าวมาคำนวณหา $VO_2\text{max}$ นั้นยังไม่สะดวกในการปฏิบัติ เนื่องจาก ปัจจัยดังกล่าวไม่สามารถวัดได้โดยง่าย และมีความเสี่ยงอันตรายต่อชีวิต ดังนั้นความสัมพันธ์บน พื้นฐานของปัจจัยทางระบบหายใจจึงได้นำมาคำนวณค่าแทนดังนี้

$$VO_2 = V_E [0.265(1.0 - F_{E}O_2 - F_{E}CO_2)] \quad (\text{Holly. 1988: 171-177})$$

จากสมการดังกล่าวค่าการใช้ออกซิเจนสามารถคำนวณ โดยใช้เครื่องวัดปริมาตรอากาศที่ หายใจออก (V_E) และปริมาตรอากาศที่หายใจเข้า (V_I) ผ่านเครื่องวิเคราะห์แก๊สออกซิเจน และ คาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อวัดสัดส่วนของออกซิเจน ($F_{E}O_2$) และคาร์บอนไดออกไซด์ ($F_{E}CO_2$) ใน

อากาศที่หายใจเข้าและออก การวัดดังกล่าวเป็นการวัดโดยตรง (Direct Method) ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ต้องทำในห้องปฏิบัติการ และขึ้นอยู่กับแรงจูงใจของผู้ทดสอบ ข้อมูลของเทเลอร์ (Taylor; et al.1995) แสดงให้เห็นว่าค่า $VO_2\max$ จะวัดได้ค่าที่แท้จริงก็ต่อเมื่อทำการทดสอบในสภาพแวดล้อมที่เฉพาะเจาะจงเท่านั้น และวิธีการทดสอบนั้นต้องใช้กล้ามเนื้อใหญ่ทำงานในแบบที่ต้องมีการเคลื่อนไหวแบบไดนามิก (Dynamic) ว่าการวัด $VO_2\max$ โดยวิธีตรงนั้น แคชและคณะ (Katch; et al. 1982) พบว่าความผันแปรทางชีววิทยาของร่างกายนั้นมีส่วนเกี่ยวข้องถึง 90% ของค่าความผันแปรทั้งหมด (5.6%) ส่วนความผิดพลาดด้านเทคนิคนั้นน้อยกว่า 10%

การที่จะทำการทดสอบเพื่อให้ได้ผลเหมือนกัน (Good Reproducibility) ทุกครั้งเมื่อทดสอบในคนเดียวกันนั้น ผู้ทำการทดสอบจะต้องทำงานได้เท่ากันภายใต้ภาวะเงื่อนไขเดียวกัน ซึ่งในทางปฏิบัติจริงค่อนข้างจะทำได้ยาก เช่น ให้ผู้ที่ไม่เคยทำการทดสอบและไม่คุ้นเคยกับเครื่องมือมาก่อนมาเข้ารับการทดสอบนั้นเป็นไปได้ยากที่จะบังคับหรือเชยรีให้เขาออกแรงต่อไปจนหมดแรง และก็ไม่สามารถทราบได้ว่าผู้เข้าทำการทดสอบออกแรงเต็มความสามารถหรือไม่ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการกำหนดปัจจัยทางสรีรวิทยาเพื่อช่วยบ่งบอกว่าผู้ถูกทดสอบทำงานได้ถึงจุดความสามารถสูงสุดของเขาจริง ๆ ปัจจัยดังกล่าววัดได้จาก

1. อัตราการเต้นของชีพจรครั้งต่อนาที หรือมีค่ามากกว่า 85% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เมื่อคำนวณจากอายุ เช่น $220 - \text{อายุ}$ หรือ $205 - \frac{1}{2}(\text{อายุ})$ (ACAM. 1991)
2. สัดส่วนของค่าการแลกเปลี่ยนแก๊ส CO_2 และ O_2 (VCO_2/VO_2) หรือค่า $R \geq 1.15$ (Kline; et al. 1987); (Jackson; et al. 1990)
3. กรดแลคติกในเลือดมากกว่า 8 มิลลิโมล/ลิตร
4. ค่าการใช้ออกซิเจน เพิ่มขึ้นน้อยกว่า 2 มิลลิลิตร เมื่อระดับการออกแรงทำงานเพิ่มขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ขวัญตา ฮวดศิริ (2547: บทคัดย่อ) ความรู้เกี่ยวกับอาหารและพฤติกรรมการบริโภคที่ก่อให้เกิดโรคอ้วนในวัยรุ่นในเขตกรุงเทพมหานคร วัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษา ความรู้เกี่ยวกับอาหารของวัยรุ่น, พฤติกรรมการบริโภคของวัยรุ่น, ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เกี่ยวกับอาหาร และ พฤติกรรมการบริโภคกับการเกิดโรคอ้วน และความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เกี่ยวกับอาหาร และ พฤติกรรมการบริโภคที่ก่อให้เกิดโรคอ้วนของวัยรุ่นในกรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบสอบถามเป็น เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นวัยรุ่นในกรุงเทพมหานครจำนวน 440 คน วิเคราะห์ผลโดยหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าไคสแควร์ ผลการศึกษาพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 60 เพศชายร้อยละ 40 มีอายุเฉลี่ย 15.9 ปี ส่วนใหญ่ร้อยละ 71.8 มีภาวะโภชนาการสมส่วน พฤติกรรมการบริโภคใน 4 กลุ่มอาหาร พบว่า ในกลุ่มอาหารจานด่วน มีพฤติกรรมในระดับการบริโภคไม่ดี ส่วนกลุ่มอาหารไทยจานเดียว กลุ่มเครื่องดื่ม และกลุ่มของหวาน มีพฤติกรรมการบริโภคในระดับพอใช้ สำหรับเรื่องลักษณะและปริมาณการบริโภควัยรุ่นมีพฤติกรรมการบริโภคในระดับพอใช้ ในประเด็นเกี่ยวกับสารอาหาร ประเภทของอาหารที่เกี่ยวข้องกับการทำให้เกิดโรคอ้วน หมูอาหาร ในเครื่องดื่ม อาหารไทย อาหารฟาสฟู้ด และขนมหวานในภาพรวม วัยรุ่นส่วนมาก ร้อยละ 42.5 มีความรู้เกี่ยวกับอาหารโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เกี่ยวกับอาหารและพฤติกรรมการบริโภคที่ก่อให้เกิดโรคอ้วนของวัยรุ่นในกรุงเทพมหานคร พบว่า ความรู้เกี่ยวกับอาหาร และพฤติกรรมการบริโภคไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคอ้วนของวัยรุ่นในกรุงเทพมหานคร ส่วนความรู้เกี่ยวกับอาหาร พฤติกรรมการบริโภคมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จันทร์รัตน์ รัตนกร (2542: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการฝึกสเต็ปแอโรบิกที่มี ความแตกต่างของจังหวะดนตรีที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและชีพจร โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ใน การศึกษาเป็นสมาชิกสถานออกกำลังกายเอกชนเป็นเพศหญิง อายุ 20-40 ปี จำนวน 30 คน โดย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ทำการฝึกสเต็ปแอโรบิกด้วยความเร็วจังหวะดนตรี 126-128 จังหวะ ต่อนาที กลุ่มที่ 2 ทำการฝึกสเต็ปแอโรบิกด้วยความเร็วจังหวะดนตรี 134-138 จังหวะต่อนาที ทำ การฝึกสเต็ปแอโรบิกนาน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 60 นาที ทำการวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันใน ร่างกาย และอัตราการชีพจร หลังการฝึกสเต็ปแอโรบิกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ ไขมันในร่างกายและอัตราการชีพจรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ทั้งสัปดาห์ที่ 4 และ 8 และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและอัตราการชีพจรระหว่าง กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งสัปดาห์ที่ 4 และ 8

มังกร จำเนียรสุข, ราตรีเรืองไทย และอาภัสรา อัครพันธุ์ (บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของช่วงเวลาของวันที่มีต่ออัตราการเผาผลาญไขมันขณะออกกำลังกายระดับเบาในผู้ชายอ้วน

การศึกษาครั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเผาผลาญไขมันขณะออกกำลังกายระดับเบา ในผู้ชายอ้วน ระหว่างช่วงเวลาเช้ากับเย็น กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครที่เป็นบุคลากรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต กำแพงแสน เพศชาย มีอายุระหว่าง 40 ถึง 60 ปีจำนวน 12 คน กลุ่มตัวอย่างจะได้รับการทดสอบความสามารถ ในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO2max) โดยปั่นจักรยานวัดงานด้วยความหนักที่ระดับต่ำกว่าสูงสุดค่าความสามารถ ในการใช้ออกซิเจนสูงสุดจะถูกนำมาใช้ในการกำหนดความหนักของการออกกำลังกาย จากนั้น กลุ่มตัวอย่างจะ ทำการออกกำลังกายแบบความหนักของงานคงที่ ด้วยการปั่นจักรยานวัดงานที่ความหนัก 40% ของ VO2max ต่อเนื่อง 30 นาทีในช่วงเวลา 6.00-7.30 น. และ 18.00-19.30 น. ผลการวิจัยพบว่า อัตราการเผาผลาญไขมัน ขณะออกกำลังกาย ระหว่างช่วงเวลาทั้งสองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ขณะที่การออกกำลังกายในช่วงเย็นร่างกายมีการใช้พลังงานมากกว่าออกกำลังกายในช่วงเช้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ช่วงเวลาเย็นเป็นช่วงเวลาที่มีการใช้พลังงานและเผาผลาญ คาร์โบไฮเดรตในการออกกำลังกายมากกว่าช่วงเย็น

จตุพร ณ นคร และคนอื่น ๆ (2528: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการฝึกการออกกำลังกายแบบแอโรบิกตามขั้น ต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายของหญิงไทยวัยผู้ใหญ่ โดยกลุ่มตัวอย่าง เป็นประชากรหญิงวัยผู้ใหญ่ อายุระหว่าง 25 - 45 ปี พักอาศัยในกรุงเทพมหานคร สุขภาพ โดยทั่วไปดีไม่มีโรคที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกาย จำนวน 24 คน ทั้งหมดได้รับการตรวจ น้ำหนัก ส่วนสูง ชีพจรขณะพัก ความดันโลหิตขณะพัก และทดสอบแรงบีบมือ ความจุปอด ความคล่องตัว ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าขาและใต้รักแร้ ปริมาณคลอเรสเตอรอลรวม ปริมาณไตรกลีเซอไรด์ อัตราส่วนของคลอเรสเตอรอลรวมต่อปริมาณคลอเรสเตอรอลในไลโปโปรตีน ที่มีความหนาแน่นสูง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกแอโรบิกตามขั้น สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 30 - 45 นาที เป็นเวลา 4 เดือน ผลการวิจัยได้เปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ค่าที่ เพิ่มขึ้นได้แก่ ความจุปอด ความคล่องตัว สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด อัตราส่วนระหว่างคลอเรสเตอรอลในไลโปโปรตีน ที่มีความหนาแน่นสูงต่อปริมาณคลอเรสเตอรอลรวม ค่าที่ลดลงได้แก่ น้ำหนัก ชีพจรขณะพัก ความดันโลหิตขณะพัก ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณใต้รักแร้ ส่วนอื่น ๆ ให้ผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ยุพาพรรณ สายพันธ์ (2545: บทคัดย่อ) การศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของร่างกายและระดับไขมันในเลือดในผู้หญิงอ้วนหลังหมดวัยประจำเดือน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของร่างกายและระดับไขมันในเลือดในผู้หญิงอ้วนหลังหมดวัยประจำเดือน โดยตัวแปรองค์ประกอบของร่างกายได้แก่ ร้อยละของไขมันในร่างกายที่ประเมิน ด้วยการวัดความหนาใต้ผิวหนัง 4 ตำแหน่ง (บริเวณหน้าท้อง บริเวณเหนือสะโพก บริเวณท้องแขน และบริเวณต้นขาด้านหน้า) และ 7 ตำแหน่ง (บริเวณหน้าท้อง บริเวณเหนือสะโพก บริเวณท้องแขน บริเวณต้นขาด้านหน้า บริเวณหน้าอก บริเวณใต้รักแร้ และบริเวณใต้สะบัก) ร้อยละของไขมันในร่างกายที่ประเมินด้วยการวัดความต้านทานไฟฟ้าโดยรวมของร่างกาย รวมถึงสัดส่วนของร่างกาย ได้แก่ ดัชนีมวลกายเส้นรอบเอว เส้นรอบสะโพก อัตราส่วนเส้นรอบเอวต่อสะโพก และตัวแปรระดับ

ไขมันในเลือด ได้แก่ ไตรกลีเซอไรด์ โคเลสเตอรอลรวม แอลดีแอล โคเลสเตอรอล และเอชดีแอล โคเลสเตอรอล โดยศึกษาในกลุ่มผู้หญิงอ้วนหลังวัยหมดประจำเดือนอายุ 45 – 70 ปี จำนวนทั้งสิ้น 70 คน และแสดงค่าความสัมพันธ์โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ สหสัมพันธ์ส่วนย่อย (Partial Correlation Coefficients) และตัวแปรที่ใช้ในการควบคุม ได้แก่ พฤติกรรมการออกกำลังกาย และพฤติกรรมการบริโภคอาหาร เมื่อควบคุมพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีปัจจัยเสี่ยงสูงต่อการเพิ่มของระดับไขมันในเลือด และการออกกำลังกายให้เหมือนกับ พบว่าเส้นรอบเอวจะมีความสัมพันธ์กับระดับไตรกลีเซอไรด์ โคเลสเตอรอล แอลดีแอลโคเลสเตอรอล ($P=0.25, 0.27, 0.28$ และ -0.27 ตามลำดับ) และอัตราส่วนเส้นรอบเอวต่อรอบสะโพก พบว่ามีความสัมพันธ์กับไตรกลีเซอไรด์ โคเลสเตอรอลรวม แอลดีแอลโคเลสเตอรอล และเอชดีแอลโคเลสเตอรอล ($P=0.25, 0.27, 0.28$ และ -0.17 ตามลำดับ) สำหรับเส้นรอบสะโพก ดัชนีมวลกาย ร้อยละของไขมันในร่างกายที่ประเมินด้วยการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง 4 และ 7 ตำแหน่งและร้อยละไขมันในร่างกายที่ประเมินด้วยการวัดความต้านทานไฟฟ้าโดยรวมของร่างกายมีความสัมพันธ์กับระดับไขมันในเลือดในระดับต่ำกว่าความสัมพันธ์ (P) อยู่ในช่วง 0.16 ถึง 0.05 เท่านั้น

จากผลการวิจัยถึงแม้เส้นรอบเอว และอัตราส่วนเส้นรอบเอวต่อสะโพกมีความสัมพันธ์กับระดับไขมันในเลือดมากกว่าตัวแปรที่นำมาศึกษา แต่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าค่อนข้างต่ำ ยังไม่เป็นที่ยอมรับในทางสถิติ จึงสรุปได้ว่าตัวแปรองค์ประกอบและสัดส่วนของร่างกายไม่สามารถนำมาอธิบายความแปรปรวนของระดับไขมันในเลือดได้อย่างเหมาะสมในผู้หญิงอ้วนวัยหลังหมดประจำเดือนถ้าต้องการทราบว่าระดับไขมันในเลือดสูงหรือไม่ยังคงต้องมีการเจาะเลือดเพื่อตรวจวัดระดับไขมันในเลือดโดยตรง

นพพา อ่องสมบุรณ์ (2547: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของแอโรบิกดันทซ์ของเด็กอ้วนที่มีต่อปริมาณไขมันในร่างกายและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ระหว่างกลุ่มที่ฝึกแอโรบิกดันทซ์ กับไม่ฝึกแอโรบิกดันทซ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนประจักษ์วิทยา อายุ 8 – 12 ปี มีขนาดน้ำหนักเกิดเกณฑ์มาตรฐานที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดจำนวน 20 คน มีขนาดน้ำหนักระหว่าง 45 – 65 กิโลกรัม และส่วนสูงอยู่ระหว่าง 140 – 160 เซนติเมตร ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่าการฝึกแอโรบิกดันทซ์ทำให้เด็กอ้วนมีปริมาณไขมันในร่างกายลดลง มีอัตราการเต้นหัวใจขณะพักลดลง

มาลี ภูมิภาค (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการเต้นแอโรบิกที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย กลุ่มการวิจัยเป็นนักศึกษาหญิง มหาวิทยาลัย อัสสัมชัญ จำนวน 45 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน คือกลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ปฏิบัติกิจวัตรประจำวันตามปกติ กลุ่มทดลองที่ 1 เป็นกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการเต้นแอโรบิกและกลุ่มทดลองที่ 2 เป็นกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการฝึกของสัปดาห์ที่ 4 ,6 และ 8 ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มควบคุมแตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของทั้ง 3 กลุ่มมาศึกษาพบว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลงมากกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการเดินแอโรบิกและกลุ่มที่ปฏิบัติกิจวัตรประจำวันตามปกติ

ซึ่งสอดคล้องกับวิศาลและคณะ (2544) กล่าวว่าไว้ในอดีตการออกกำลังกายแบบนี้มีแรงต้านจะเป็นที่ยอมรับและศึกษากันเฉพาะประโยชน์ที่ได้ในแง่ของความแข็งแรงทนทานของกล้ามเนื้อและความฟิตของร่างกายจนกระทั่งปี ค.ศ.1990 ACSM จึงได้มีการแนะนำ ให้มีการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านในแง่ของเพื่อสุขภาพที่ดีและการป้องกันโรค หลังจากที่ได้มีการศึกษาวิจัยสนับสนุนต่อเนื่องถึงประโยชน์ทางการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านที่มีผลต่อสุขภาพ นอกเหนือไปจากความฟิตของร่างกายและความแข็งแรงทนทานของกล้ามเนื้อเมื่อพิจารณาในด้านสุขภาพโดยรวมและสุขภาพของหัวใจและหลอดเลือดที่ดีจะเห็นได้ว่าการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านให้ผลดีต่อร่างกายในแง่ขององค์ประกอบของร่างกาย ส่วนประกอบของไขมันจะลดลงจากการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านในขณะเดียวกัน ร่างกายส่วนที่ปลอดภัยไขมัน ก็เพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนี้การออกกำลังกายแบบมีแรงต้านยังทำให้ระดับเมตาบอลิซึมของร่างกายขณะพักเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการออกกำลังกายเพื่อควบคุมน้ำหนัก 3. ความอ่อนตัวของกลุ่มทดลองหลังการทดลอง 4 และ 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรมีความอ่อนตัวมากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังจากการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรมีความอ่อนตัวมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ออกกำลังกายตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรารณ เกษวงษ์ (2539: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการฝึกแอโรบิกดานซ์ ที่มีต่อความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นบุคลากรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเพศหญิง จำนวน 30 คน ที่มีอายุระหว่าง 35-45 ปี ซึ่งได้มาด้วยการสุ่มแบบเข้ากลุ่มโดยวัดปริมาณไขมันใต้ผิวหนัง 3 ตำแหน่ง คือ แขนท่อนบนด้านหลัง กล้ามเนื้อเหนือปุ่มกระดูกเชิงกราน และขาท่อนบนด้านหน้า แล้วนำผลมาจัดเรียงลำดับจากนั้นแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ฝึกแอโรบิกดานซ์ในน้ำ จำนวน 15 คน และกลุ่มที่ฝึกแอโรบิกดานซ์บนบก จำนวน 15 คน ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 50 นาที ทั้งนี้โดยการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังก่อนการฝึก และหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2,4,6 และ8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มโดยใช้ค่า “ที” ผลวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มการฝึกแอโรบิกในน้ำมีค่าเท่ากับ 19.51 มิลลิเมตร และกลุ่มการฝึกแอโรบิกบนบกมีค่าเท่ากับ 20.01 มิลลิเมตร ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลัง ของกลุ่มฝึกแอโรบิกในน้ำมีค่าเท่ากับ 19.51 มิลลิเมตร และกลุ่มการฝึกแอโรบิกบนบกมีค่าเท่ากับ 20.01 มิลลิเมตร ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณ กล้ามเนื้อปุ่มกระดูกเชิงกรานของกลุ่มฝึกแอโรบิกในน้ำมีค่าเท่ากับ 15.73 มิลลิเมตร และกลุ่มการฝึกแอโรบิกบนบกมีค่าเท่ากับ 15.99 มิลลิเมตร ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณ ขาท่อนบนด้านหน้าของกลุ่มฝึกแอโรบิกในน้ำมีค่าเท่ากับ 23.25 มิลลิเมตร และกลุ่ม

การฝึกแอโรบิกตามขั้นตอนมีค่าเท่ากับ 22.77 มิลลิลิตร ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลัง กล้ามเนื้อปมกระดูกเชิงกรานและขาท่อนบนด้านหน้า ระหว่างกลุ่มฝึกแอโรบิกในน้ำ กับกลุ่มฝึกแอโรบิกบนบก ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2,4,6 และ 8 ไม่แตกต่างกัน

วิชัย สิทธิผล (2547: บทคัดย่อ) ผลของการเดินแอโรบิกในน้ำที่มีความลึกระดับอกและระดับเอวที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผลการเดินแอโรบิกในน้ำที่มีความลึกระดับอก และระดับเอวที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง จำนวน 30 คน (อายุ 15 – 17 ปี) แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุมจำนวน 10 คน กลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำที่มีความลึกระดับเอวจำนวน 10 คน กลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำที่มีความลึกระดับอกจำนวน 10 คน

พนอ อัครจวนนท์ และคณะ (2547: บทคัดย่อ) การศึกษาความสัมพันธ์ของดัชนีมวลกายและสัดส่วนของรูปร่างของนักศึกษาวิทยาลัยครูสระหว้านะเขตและผู้ใหญ่อะหว้านะเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาหญิงชาย จำนวน 100 คน และอาจารย์หญิงชาย 40 คน ของวิทยาลัยครูสระหว้านะเขต พบว่านักศึกษาหญิง 50 คน มีน้ำหนักเฉลี่ย 48.86 ± 5.241 กิโลกรัม นักศึกษาชาย 50 คน มีน้ำหนักเฉลี่ย 56.40 ± 6.478 กิโลกรัม อาจารย์หญิง 8 คน มีน้ำหนักเฉลี่ย 49.37 ± 8.176 กิโลกรัม และ อาจารย์ชาย 32 คน มีน้ำหนักเฉลี่ย 57.0 ± 7.612 กิโลกรัม ค่าดัชนีมวลกายคำนวณได้ 20.28 ± 1.915 กก./ม² ในนักศึกษาหญิง และ 21.03 ± 2.092 กก./ม² ในนักศึกษาชาย พิจารณาแล้วพบว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 76 ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 14 เกินเกณฑ์ร้อยละ 10 ส่วนอาจารย์หญิงและอาจารย์ชายมีดัชนีมวลกายเฉลี่ย 20.51 ± 2.315 กก./ม² และ 22.31 ± 2.554 กก./ม² ตามลำดับอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 52.5 ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 10 เกินเกณฑ์ร้อยละ 37.5 ข้อมูลนี้ชี้ให้เห็นว่าค่าดัชนีมวลกายสูงขึ้นตามวัยทั้งหญิงและชาย ค่าเฉลี่ยสัดส่วนของรอบเอวและรอบสะโพกนักศึกษาหญิงคำนวณได้ 0.76 ± 0.037 นักศึกษาชาย 0.81 ± 0.045 มีที่จัดว่าเกินเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 5 เป็นนักศึกษาหญิงทั้งสิ้น ค่าเฉลี่ยสัดส่วนของรอบเอวและรอบสะโพกอาจารย์หญิงและอาจารย์ชายมีค่าเฉลี่ย 0.75 ± 0.037 และ 0.85 ± 0.044 ตามลำดับ มีผู้เกินเกณฑ์มาตรฐาน 1 คน เป็นอาจารย์หญิง คิดเป็นร้อยละ 2.5 ผู้ที่มีดัชนีมวลกายสูงเกินเกณฑ์กับผู้ที่มีสัดส่วนรอบเอวและรอบสะโพกเกินเกณฑ์มิได้เป็นบุคคลคนเดียวกันทั้งในกลุ่มนักศึกษาและกลุ่มอาจารย์ แม้ว่าค่าดัชนีมวลกายและสัดส่วนของรอบเอวและรอบสะโพกมีความสัมพันธ์กันในทางบวกทั้งในกลุ่มนักศึกษา ($r = 0.329$; $p < 0.05$) และกลุ่มอาจารย์ ($r = 0.348$; $p < 0.05$) ข้อมูลนี้ชี้ให้เห็นว่าความอ้วนที่แสดงค่าดัชนีมวลกายและปริมาณไขมันหน้าท้องที่แสดงด้วยสัดส่วนรอบเอวและรอบสะโพกนั้นมิได้เปลี่ยนแปลงไปภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน

ศศิธร คงชนะ (2552: บทคัดย่อ) ทำการศึกษาผลการเดินแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของเด็กที่มีภาวะโภชนาการเกิน โดยการวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการเดินแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของเด็กที่มีภาวะโภชนาการเกิน กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนโรงเรียนปรีชาานุศาสน์ อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี คัดเลือกโดยหาอาสาสมัครที่อยู่ในโครงการเด็กที่มีภาวะโภชนาการเกินของโรงเรียน ทั้งหมด 116 คน โดยเจาะจงเลือกนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์คือ มีค่าดัชนีมวลกายมากกว่า 24.99 ขึ้นไป จำนวน 30 คน

ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพสูงกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อาวุธ สมบูรณ์ยิ่ง (2545: บทคัดย่อ) ทำการศึกษาผลของการวิ่งเหยาะ ๆ และปั่นจักรยานต่อร้อยละไขมันในร่างกายหญิง อายุ 18-19 ปี โดยการวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการวิ่งเหยาะ ๆ และปั่นจักรยานที่มีผลต่อร้อยละไขมันในร่างกายหลังการออกกำลังกายที่ 4 สัปดาห์ กับที่ 8 สัปดาห์ และเปรียบเทียบความแตกต่างในการลดลงของร้อยละไขมันในร่างกายระหว่างการออกกำลังกายทั้งสองชนิด โดยใช้เครื่อง Tanita Body Composition Analyzer TBF-310 ตรวจวัดร้อยละไขมันในร่างกาย ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ จากกลุ่มตัวอย่างที่นักศึกษาหญิง มหาวิทยาลัยพายัพ อายุ 18-19 ปี จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มวิ่งเหยาะ ๆ 15 คน และกลุ่มปั่นจักรยาน 15 คน ทำการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 60 นาที ที่ระดับความหนักของงานร้อยละ 60-70 ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ และนำผลร้อยละไขมันในร่างกายมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ Unpaired T-test และ One Way ANOVA

ผลการศึกษาพบว่า การวิ่งเหยาะ ๆ กับการปั่นจักรยานเป็นเวลา 8 สัปดาห์ มีผลต่อการลดลงของร้อยละไขมันในร่างกาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการออกกำลังกายทั้งสองชนิดมีผลต่อการลดลงของร้อยละไขมันในร่างกายหลังการฝึก ไม่แตกต่างกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการวิ่งเหยาะ ๆ และการปั่นจักรยานเป็นเวลา 8 สัปดาห์ที่ระดับความหนักของงานร้อยละ 60-70 ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ มีผลในการลดปริมาณไขมันในร่างกาย

อุมาพร พจนการักษ์ (2551: บทคัดย่อ) ผลการเต้นแอโรบิกในน้ำที่มีต่อดัชนีมวลกายและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของสตรีอายุ 45 – 55 ปี การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ และเปรียบเทียบผลการเต้นแอโรบิกในน้ำที่มีต่อดัชนีมวลกายและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของสตรีอายุ 45 – 55 ปี กลุ่มตัวอย่างคือสมาชิกเพศหญิงของสระว่ายน้ำหมู่บ้านชวนชื่น ที่อาสาสมัครเข้าร่วมการทดลอง จำนวน 12 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 6 คน โดยกลุ่มที่ 1 ได้รับการฝึกแอโรบิกในน้ำความหนักของงานอยู่ที่ 60 % ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด กลุ่มที่ 2 ได้รับการฝึกแอโรบิกในน้ำความหนักของงานอยู่ที่ 75 % ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ผลการศึกษาพบว่า หลังการฝึกกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกแอโรบิกในน้ำความหนักของงานอยู่ที่ 60 % ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ทำให้ดัชนีมวลกายและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังจากการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการฝึกแอโรบิกในน้ำความหนักของงานอยู่ที่ 75 % ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ทำให้ดัชนีมวลกายและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

แชทฟิลด์ (Chatfield. 1991) ศึกษาผลของการเดินแอโรบิกบนบกและการเดินแอโรบิกในน้ำต่อองค์ประกอบของร่างกายและวัดเส้นรอบวงของหญิงที่ไม่ค่อยออกกำลังกาย อายุ 18 – 33 ปี แบ่งกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกเดินแอโรบิกบนบก กลุ่มที่ 2 ฝึกเดินแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม โดยที่มีความหนัก 75 – 85% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ วันละ 45 นาที เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผู้เข้าร่วมการทดลองทุกคนถูกวัดองค์ประกอบของร่างกาย และเส้นรอบวงทั้งก่อนและหลังการทดลอง ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างด้วยระดับนัยสำคัญ ทั้งองค์ประกอบของร่างกาย และเส้นรอบวงของทั้ง 3 กลุ่ม

เดอแรนท์ (Durrant. 1975) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการวิ่งกระโดดเชือกและแอโรบิกดันทซ์ ที่มีต่อสัดส่วนของร่างกาย และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของนักศึกษาหญิงโดยรักษาระดับอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละกลุ่มให้เท่ากัน ผู้เข้าร่วมเป็นนักศึกษาหญิงจำนวน 101 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 วิ่ง 27 คน กลุ่มที่ 2 กระโดดเชือก 25 คน กลุ่มที่ 3 แอโรบิกดันทซ์ 30 คน กลุ่มที่ 4 กลุ่มควบคุม ผลปรากฏว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญแต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของร่างกายที่ปลอดภัยไขมันระหว่างกลุ่มต่าง ๆ แต่สัดส่วนของร่างกายของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เบดฟอร์ด และคณะ (Bedford, et al. 1996) ศึกษาการเปรียบเทียบผลของการเดินแอโรบิกและการฝึกเดินแอโรบิกในน้ำต่อการใช้ออกซิเจนสูงสุด จุดประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อกำหนดการฝึกเดินแอโรบิกในน้ำว่ามีผลเท่ากับการฝึกเดินแอโรบิกบนบกต่อการปรับปรุงสมรรถภาพระบบหัวใจและหายใจในผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพดีและไม่ค่อยออกกำลังกาย กลุ่มตัวอย่าง 18 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 กลุ่มเดินแอโรบิกบนบก 9 คน กลุ่มที่ 2 กลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำ 9 คน ฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในผลของการฝึกระหว่างการเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำ และทั้งสองกลุ่มพบการปรับปรุงการใช้ออกซิเจนสูงสุดด้วยระดับนัยสำคัญ ($p - value = 0.004$) การเดินแอโรบิกในน้ำปรากฏได้ว่าเป็วิธีที่มีผลต่อการปรับปรุงสมรรถภาพระบบหัวใจ และหายใจ ในผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพดีและไม่ค่อยออกกำลังกาย (Sedentary Healthy Adults)

แวกคาโร และคลินตัน (Vaccaro; Clinton. 1981) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการฝึกแอโรบิกดันทซ์ที่มีต่อทรวงอก และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ในนักศึกษาหญิงระดับวิทยาลัย ใช้ผู้รับการทดลองจำนวน 10 คน อายุ 19-27 ปี ฝึกแอโรบิกดันทซ์เป็นเวลา 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 45 นาที มีการทดสอบสมรรถภาพทางกายทั้งก่อนและหลังการฝึกแอโรบิกดันทซ์ โดยทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย ความจุปอด อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด โดยใช้ลู่กลเป็นตัวแทนทดสอบความสามารถทางระบบไหลเวียนโลหิต พบว่าสมรรถภาพการจับ

ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เปอร์เซ็นต์ไขมันเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

เมทเทอร์นิช (Metternich. 1982) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องผลการออกกำลังกายแบบแอโรบิกดันทซ์ ที่ต่อไขมันและส่วนประกอบของไขมันกับโปรตีนในโลหิต ความสามารถของร่างกายและสัดส่วนของร่างกาย ในผู้หญิงวัยกลางคน ผู้เข้ารับการทดลองเป็นเพศหญิงวัยกลางคนไม่สูบบุหรี่ และไม่รับประทานยาคุมกำเนิด โดยให้ฝึกเป็นเวลา 14 สัปดาห์ ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ วันละ 1 ชั่วโมง โดยจะมีการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนระหว่างการฝึกและหลังการฝึกโดยมีรายการทดสอบ ดังนี้คือ ตรวจไขมัน ส่วนประกอบไขมันกับโปรตีน ไลโปโปรตีนในเลือด วัดสัดส่วนของร่างกาย โดยวัดความหนาของผิวหนัง 4 ตำแหน่ง ด้วยเครื่องมือวัดไขมันใต้ผิวหนังฮาร์เพนเดน (Harpenden) ซึ่งน้ำหนักของร่างกาย วัดความสามารถของร่างกาย โดยเดินบนลู่วิ่งด้วยวิธีของ (Bruce Treadmill Test) จากการฝึกโดยใช้ความหนักของงานประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ผลปรากฏว่า หลังการออกกำลังกายแบบแอโรบิกดันทซ์ เป็นเวลา 14 สัปดาห์ พบว่า ผู้หญิงวัยกลางคนจะมีความสามารถของร่างกายเพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลง ไขมันส่วนประกอบของไขมันกับโปรตีน (Lipoprotein) ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และคอเลสเตอรอล (Cholesterol) ในโลหิตไม่เปลี่ยนแปลง

ที คลาฟ และคณะ (T. Cluff; et al) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของสูลาฮูปและพลังงานการเคลื่อนไหวในทางตรงกันข้าม การศึกษาครั้งนี้เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ทางชีวภาพของการเคลื่อนไหวไปพร้อมกันของกระดูกข้อต่อส่วนล่าง ในระหว่างการเดินสูลาฮูปได้ศึกษาเกี่ยวกับพลังงานการเคลื่อนไหว เพื่อนำไปปรับปรุงและนำไปคำนวณแก้ไขในเรื่องความเร็วและมุมจะทำให้เกิดพลังงาน ในขณะที่การเคลื่อนไหว การเดินสูลาฮูปทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของข้อต่อและกล้ามเนื้อ และความแข็งแรงของข้อเท้า หัวเข่า และกระดูกสะโพก สรุป มีการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 คน กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้หญิง 3 คน ใช้สูลาฮูปเป็นตัวอย่างระดับเกณฑ์การวัด (เร็วและไม่หล่น) 20 วินาที และไม่เคยเล่นสูลาฮูปมาก่อน ช่วงอายุ 16-23 ปี เฉลี่ย 19.3 ปี ส่วนสูงอยู่ในช่วง 164-168 เซนติเมตร เฉลี่ย 165.3 เซนติเมตร

เบอร์ริส (Burris. 1979) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของแอโรบิกดันทซ์ และโปคดันทซ์ 6 สัปดาห์ กับผลของการวิ่ง 6 สัปดาห์ ที่มีต่อประสิทธิภาพของการไหลเวียน และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายในผู้หญิงวัยรุ่น ผู้เข้ารับการทดลองเป็นนักศึกษาหญิงที่กำลังเรียนวิชาพลศึกษา จำนวน 76 คน ทำการทดสอบประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิตโดยการเดินบนลู่วิ่งกล และวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายด้วยการวัดความหนาของใต้ผิวหนัง แบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มการเดินช้า กลุ่มการวิ่ง และกลุ่มควบคุม ทำการฝึก 5 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า การฝึกแอโรบิกดันทซ์ และโปคดันทซ์ 6 สัปดาห์ มีผลทำให้ประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิตเพิ่มขึ้นและลดเปอร์เซ็นต์ไขมันลง การวิ่ง 6 สัปดาห์เพิ่มประสิทธิภาพของระบบไหลเวียน

โลหิตเพิ่มขึ้นและลดเปอร์เซ็นต์ของไขมันลง ผลปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในผลของการฝึกของสองโปรแกรม

โรว์ (Rowe. 1980) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการเดินและวิ่งที่มีต่อสัดส่วนของร่างกาย ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจของคนวัยผู้ใหญ่ ผู้เข้าร่วมการทดลองไม่เคยได้รับการฝึกมาก่อน จำนวน 25 คน อายุ 25 ถึง 52 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เดิน กลุ่มที่ 2 วิ่ง โดยใช้ระยะทางเท่ากัน ระยะเวลาในการฝึก 20 สัปดาห์ มีผลทำให้เกิดการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญในสัดส่วนของร่างกาย ระบบไหลเวียนโลหิตและการหายใจ โดยพบว่า ความถ่วงจำเพาะของร่างกายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่เปอร์เซ็นต์ไขมัน และน้ำหนักไขมันลดลง ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญของน้ำหนักร่างกายมีปราศจากไขมัน และน้ำหนักตัวมีการเพิ่มการใช้ ออกซิเจน อัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซและเวลาที่เดินบนลู่วิ่ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เบล (Biol. 2004) ได้ทำการวิจัยเรื่อง รูปแบบการเคลื่อนที่ไปพร้อมกันของพลังงานและ ฮูลาฮูป กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 7 คน แบ่งเป็น ผู้ชายจำนวน 4 คน ผู้หญิงจำนวน 3 คน ได้มาจากการเลือก ไม่มีรายงานของผู้เข้าร่วมว่ามีการบาดเจ็บใด ๆ และมีอายุอยู่ในช่วง 12-27 ปี เฉลี่ย 18.4 ปี ส่วนสูงระหว่าง 145-180 เซนติเมตร เฉลี่ย 164 เซนติเมตร และน้ำหนักระหว่าง 38-65 กิโลกรัม เฉลี่ย 49.5 กิโลกรัม โดยผู้เข้าร่วมทำการหมุนฮูลาฮูปขนานกับพื้น และตั้งสมมุติฐานว่าน้ำหนักของฮูลาฮูปไม่มีอุปสรรคต่อการหมุน

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นบุคคลทั่วไปและบุคลากรมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ จังหวัดนครนายก

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นบุคคลทั่วไปและบุคลากรหญิง อายุระหว่าง 18-39 ปี จำนวน 60 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนั้นทำการทดสอบสมรรถภาพทางกาย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม และกลุ่มออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง ช่วงอายุระหว่าง 18-39 ปี
2. มีกิจกรรมทางกายน้อยหรือไม่มีการออกกำลังกายใด ๆ
3. มีขนาดเส้นรอบเอวตั้งแต่ 30 นิ้วขึ้นไป
4. สามารถเดินฮูลาฮูปได้ โดยก่อนการฝึกนั้นให้ผู้ที่สนใจเข้าร่วมโครงการมาทำการลองหมุนห้วงฮูลาฮูปแล้วเลือกคนที่สามารถหมุนได้ มาทำการฝึก
5. กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการเจ็บป่วยเรื้อรังในบริเวณส่วนหลัง ส่วนเอว และข้อเข่า

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง (TANITA: TBF-UM051 Body Fat Analyzer/Scale)
2. สายวัดรอบเอว (Superoir Tailoring Rule)
3. ฮูลาฮูป (น้ำหนัก 1.5 กิโลกรัม แบบมีน้ำอยู่ในห่วง)
4. โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป
5. เครื่องเสียง

โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป

1. การอบอุ่นร่างกาย 10-15 นาที
2. ช่วงฮูลาฮูป 30 นาที
 - 1.1 ทำการเต้นฮูลาฮูปในวัน จันทร์ วันอังคาร วันพฤหัสบดี
 - 1.2 ทำการเต้นโดยใช้เพลงที่มีจังหวะชัดเจนต่อเนื่อง และมีความเร็วอยู่ในช่วง 110-120 BPM และให้ความหนักเพิ่มขึ้นโดยการใส่ท่าประกอบ
 - 1.3 ท่าประกอบในการฝึกการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป 8 ท่า (ภาคผนวก ข)
3. ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 10-15 นาที



วิธีดำเนินการเก็บข้อมูล

- การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้
1. ทำหนังสือถึงภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขอในความอนุเคราะห์ในการใช้สถานที่ และอุปกรณ์
 2. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการ สถานที่ อุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล
 3. จัดหาผู้ช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งอธิบาย และสาธิตวิธีการต่างๆ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้เข้าใจในรายละเอียดของการทดสอบ ตลอดจนวิธีการปฏิบัติ และการบันทึกผลการทดสอบให้เข้าใจถูกต้องตามตรงกัน
 4. เตรียมหนังสือแสดงความยินยอมให้กลุ่มตัวอย่างได้ลงลายมือชื่อเพื่อรับทราบวัตถุประสงค์ในการวิจัย
 5. จัดเตรียมกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน พร้อมทั้งอธิบายเกี่ยวกับการปฏิบัติการแต่งกายในขณะที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล
 6. อธิบายรายละเอียด และสาธิตวิธีการทดลองตามโปรแกรมการฝึกให้กับกลุ่มตัวอย่างเข้าใจถูกต้อง

7. ทำการฝึก

7.1 ก่อนทำการทดลอง 2 สัปดาห์ ให้ทำการฝึกการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปให้เกิดความเคยชิน และสามารถปฏิบัติได้ เพื่อที่สัปดาห์ของการเริ่มฝึกกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลองจะได้มีความชำนาญและสามารถฝึกร่วมกันได้อย่างถูกต้อง

7.2 ผู้เข้าโครงการทั้ง 2 กลุ่มทำการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง หาค่าดัชนีมวลกาย วัดเส้นรอบวงเอว และเส้นรอบวงสะโพกก่อนการฝึกแล้วบันทึกผล

7.3 เริ่มการฝึกการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปร่วมกันโดยมีคนนำและให้กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลองทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 30 นาที โดยทำการฝึกวันจันทร์ วันอังคาร และวันพฤหัสบดี และทำการฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์

7.4 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ให้ผู้เข้าร่วมโครงการทั้ง 2 กลุ่ม ทำการชั่งน้ำหนัก หาค่าดัชนีมวลกาย วัดเส้นรอบวงเอว และเส้นรอบวงสะโพก แล้วทำการฝึกต่อจนครบ 8 สัปดาห์

7.5 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ให้ผู้เข้าร่วมโครงการทั้ง 2 กลุ่ม ทำการชั่งน้ำหนัก หาค่าดัชนีมวลกาย วัดเส้นรอบวงเอว และเส้นรอบวงสะโพก

8. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ

วิธีจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดสอบมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

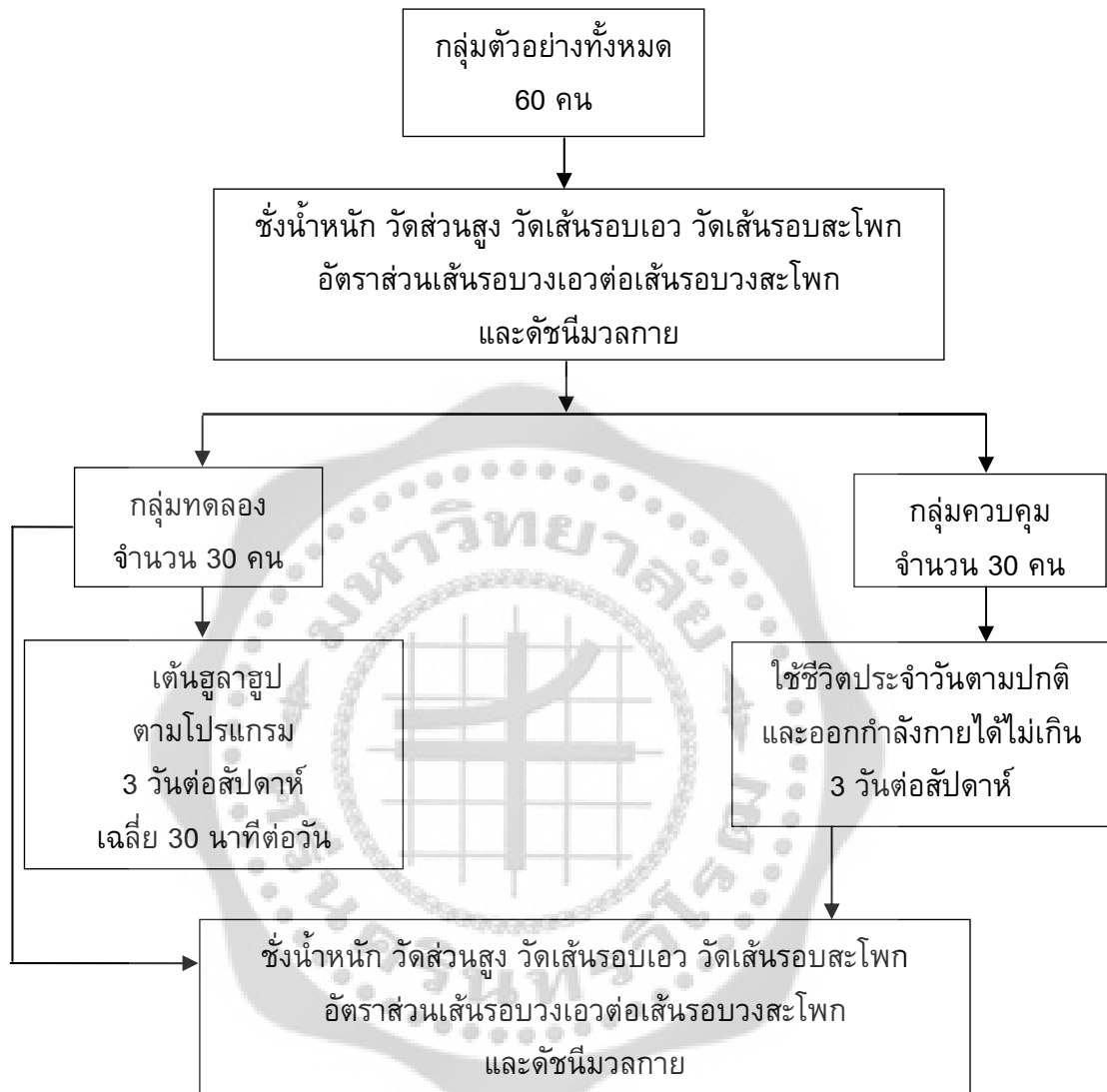
1. คำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ค่าดัชนีมวลกาย ขนาดรอบวงเอว และขนาดรอบวงสะโพก ก่อนการฝึก และหลังการฝึกของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่ได้จากการชั่งน้ำหนัก ค่าดัชนีมวลกาย วัดเส้นรอบวงเอว และเส้นรอบวงสะโพก ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติที (t-test)

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าต่าง ๆ ระหว่างกลุ่มที่เวลา ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ซึ่งได้แก่ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว และเส้นรอบวงสะโพก โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวน หากพบค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะทำการทดสอบค่าความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

4. กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กรอบแนวคิดในการวิจัย



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง ผลของการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปที่มีต่อเส้นรอบวงเอวและเส้นรอบวงสะโพกของผู้หญิง ผู้วิจัยได้นำผลการทดลองก่อนและหลังของการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปที่มีต่อเส้นรอบวงเอวและเส้นรอบวง มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลและทำการเสนอ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อเส้นรอบวงสะโพก ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การทดสอบค่าที (Independent Samples T-test) (ภาคผนวก ง)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อเส้นรอบวงสะโพก ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อเส้นรอบวงสะโพก ของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One Way Analysis of Variance with Repeated Measures) (ภาคผนวก ง)

ตารางที่ 5 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อเส้นรอบวงสะโพก ของกลุ่มทดลองระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีบอนเฟอโรนี (Bonferroni) (ภาคผนวก ง)

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อเส้นรอบวงสะโพก ของกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One Way Analysis of Variance with Repeated Measures) (ภาคผนวก ง)

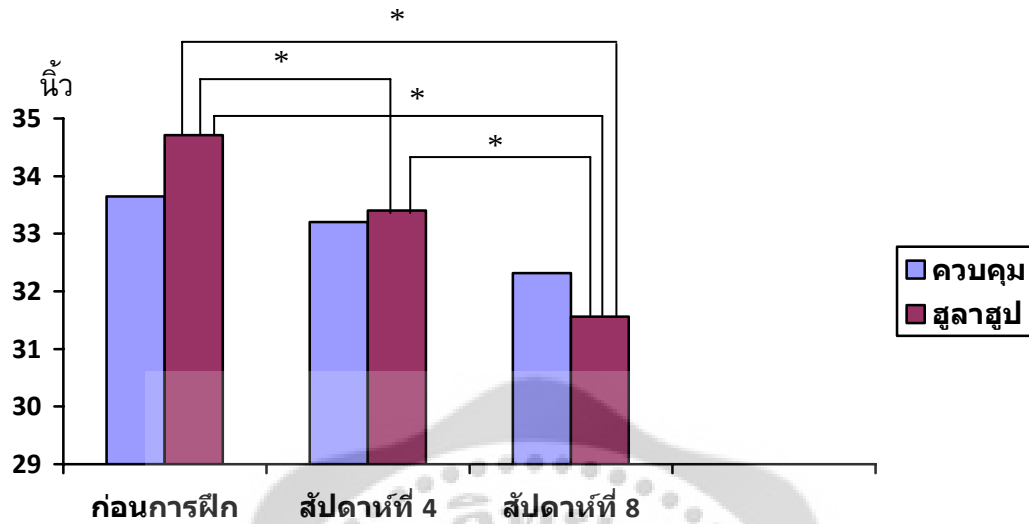
ตารางที่ 7 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว และเส้นรอบวงสะโพกของ กลุ่มควบคุมระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีบอนเฟอโรนี (Bonferroni) (ภาคผนวก ง)

ตาราง 6 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนักตัว ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพก ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.
อายุ (ปี)	29.90	5.89	27.83	3.64
น้ำหนักตัว (กก.)	63.38	9.35	67.44	10.41
ส่วนสูง (ซม.)	160.60	6.52	164.40	8.30
ดัชนีมวลกาย (กก./ตร.ม.)	24.45	2.45	24.87	3.21
เส้นรอบวงเอว (นิ้ว)	34.71	2.80	33.65	2.92
เส้นรอบวงสะโพก (นิ้ว)	39.45	2.30	38.49	2.80
อัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพก	0.88	0.33	0.87	0.39

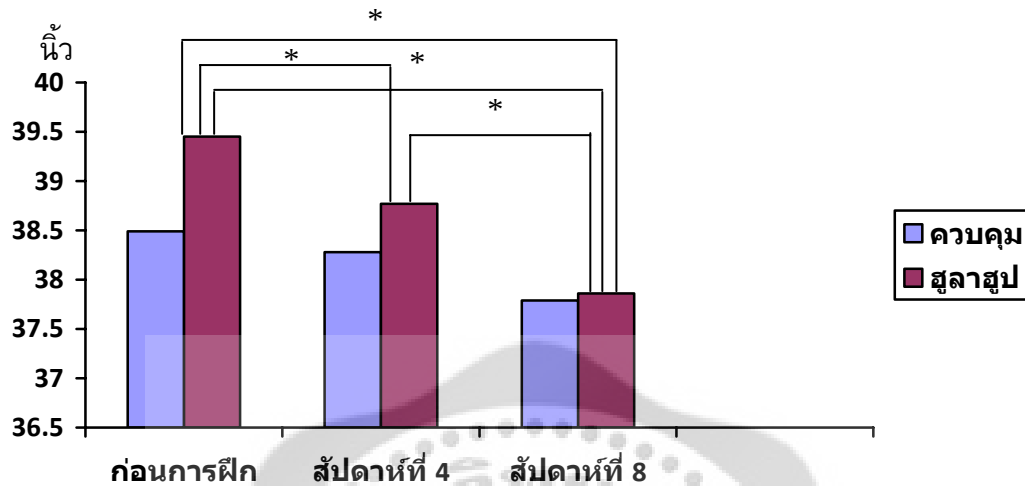
จากตาราง 1 พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพก ไม่แตกต่างกัน ($p=0.117$), ($p=0.577$), ($p=0.148$) และ ($p=0.395$) ตามลำดับ

ภาพประกอบ 2 เปรียบเทียบความแตกต่างของ เส้นรอบวงเอว ระหว่างกลุ่มออกกำลังกายด้วย
 ฮูลาฮูป และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8



ภาพประกอบ 2 ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงเอว ของกลุ่มควบคุม และออกกำลังกายด้วย
 ฮูลาฮูปที่ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงเอวของควบคุม
 และออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4
 และ 8 ($p=0.16$), ($p=0.40$) และ ($p=0.12$) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่าเส้นรอบวงเอวของกลุ่ม
 ออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปมีแนวโน้มในการลดลงภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ($p<0.01$)

ภาพประกอบ 3 เปรียบเทียบความแตกต่างของ เส้นรอบวงสะโพก ระหว่างกลุ่มออกกำลังกายด้วย
 ฮูลาฮูป และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8



ภาพประกอบ 2 ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงสะโพก ของกลุ่มควบคุม และออกกำลังกายด้วย
 ฮูลาฮูปที่ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงสะโพกของ
 ควบคุม และออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ก่อนการฝึก หลังการฝึก
 สัปดาห์ที่ 4 และ 8 ($p=0.15$), ($p=0.23$) และ ($p=0.45$) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่าเส้นรอบวง
 สะโพกของกลุ่มออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปมีแนวโน้มในการลดลงภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8
 ($p<0.01$)

ตาราง 7 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพก ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติ (t-test)

ตัวแปร	ก่อนการฝึก		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
<u>น้ำหนัก</u>						
กลุ่มทดลอง	63.38	9.35	61.81	9.16	59.79	8.98
กลุ่มควบคุม	67.44	10.41	66.88	10.55	65.45	10.76
<u>ดัชนีมวลกาย</u>						
กลุ่มทดลอง	24.45	2.45	23.87	2.50	23.06	2.45
กลุ่มควบคุม	24.87	3.21	24.66	3.33	24.17	3.39
<u>เส้นรอบวงเอว</u>						
กลุ่มทดลอง	34.71	2.80	33.40	2.70	31.56	2.74
กลุ่มควบคุม	33.65	2.12	33.20	3.08	32.32	3.38
<u>เส้นรอบวงสะโพก</u>						
กลุ่มทดลอง	39.45	2.30	38.77	2.16	37.86	2.22
กลุ่มควบคุม	38.49	2.79	38.28	2.90	37.79	2.96
<u>อัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพก</u>						
กลุ่มทดลอง	0.88	0.33	0.86	0.42	0.83	0.46
กลุ่มควบคุม	0.87	0.39	0.87	0.38	1.16	1.64

จากตาราง 7 พบว่า ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัว ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มออกกำลังกาย ด้วยฮูลาฮูปไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ($p=0.12$), ($p=0.03$) และ ($p=0.02$) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่าน้ำหนักตัวของกลุ่มออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปมีแนวโน้มในการลดลงภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ($p<0.01$)

ค่าเฉลี่ยของดัชนีมวลกาย ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ($p=0.58$), ($p=0.15$) และ ($p=0.08$) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่าดัชนีมวลกายของกลุ่มออกกำลังกายด้วย ฮูลาฮูปมีแนวโน้มในการลดลงภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ($p<0.01$)

นอกจากนี้ยังพบว่า ค่าเฉลี่ยของอัตราเส้นรอบวงเอวต่อสะโพก ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ($p=0.40$), ($p=0.27$) และ ($p=0.14$) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่าดัชนีมวลกายของกลุ่มออกกำลังกายด้วย ฮูลาฮูปมีแนวโน้มในการลดลงภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ($p<0.01$)



บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลข้อเสนอแนะ

สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีการดำเนินการทดลอง

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปที่มีต่อเส้นรอบเอวและเส้นรอบสะโพก
2. เพื่อเปรียบเทียบน้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เส้นรอบเอว เส้นรอบสะโพก และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อเส้นรอบวงสะโพกของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. เส้นรอบวงเอว และเส้นรอบวงสะโพก น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย หลังการฝึกฮูลาฮูป เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์พบว่าไม่มีความแตกต่างจากกลุ่มที่ออกกำลังกายปกติ
2. เส้นรอบวงเอว และเส้นรอบวงสะโพก น้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย มีค่าลดลงภายในกลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาค้นคว้า ผลของการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป 3 วันต่อสัปดาห์ วันละ 30 นาที เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยกำหนดความหนักด้วยความเร็วของจังหวะเพลง อยู่ในช่วง 110 – 120 จังหวะต่อนาที ที่มีต่อเส้นรอบวงเอวและเส้นรอบวงสะโพกของผู้หญิง พบว่า เส้นรอบวงเอว และเส้นรอบวงสะโพก น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย หลังการฝึกฮูลาฮูป เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์พบว่าไม่มีความแตกต่างจากกลุ่มที่ออกกำลังกายปกติ ทั้งนี้อาจจะเป็นไปได้ว่าในการวิจัยนี้ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมกิจกรรมทางกายในกลุ่มที่ออกกำลังกายปกติได้โดยพบว่าในกลุ่มดังกล่าวนี้ อาสาสมัครมีการออกกำลังกายและความหนักที่ต่างกันออกไป เช่น การเดิน การวิ่ง ปั่นจักรยาน ว่ายน้ำ ฯลฯ ซึ่งอาจจะเป็นไปได้ว่าการออกกำลังกายของกลุ่มนี้ส่งผลให้ เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก น้ำหนักตัว และดัชนีมวลกาย ของกลุ่มนี้มีค่าลดลงด้วยเช่นกัน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมการรับประทานอาหาร และการพักผ่อนของกลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป และกลุ่มที่ออกกำลังกายตามปกติ เป็นสาเหตุทำให้เส้นรอบวงเอวเส้นรอบวงสะโพก น้ำหนัก และดัชนีมวลกาย ของทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ริเซอร์ส; เบอร์กัลด์; และเวสบี้ (Riserus; Berglund; & Vessby. 2000) ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยถึงการใช้กรดไขมันไลโนเลอิก (ซีแอลเอ) ในการช่วยลดปริมาณของเนื้อเยื่อไขมันบริเวณหน้าท้อง ในกลุ่มผู้ชายที่อ้วนพบว่า สาเหตุที่ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ชัดมาจากกลุ่มตัวอย่างน้อยเกินไป ประกอบกับผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมการรับประทานอาหารและการกระทำกิจกรรมทางกายของกลุ่มตัวอย่างได้

จากปัจจัยดังกล่าวอาจมีผลทำให้ค่าเฉลี่ยระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและไขมันต่าง ๆ ไม่แตกต่างกัน

จากงานวิจัยพบว่าขนาดของเส้นรอบวงเอว และสะโพกระหว่างกลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปกับกลุ่มที่ออกกำลังกายปกติไม่มีความแตกต่างกัน แม้ว่า เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก จะไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม แต่ค่าดังกล่าวนี้มีค่าลดลงทั้งสองกลุ่ม แต่อย่างไรก็ตามพบว่า เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก น้ำหนักตัว และดัชนีมวลกาย ในกลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปมีค่าลดลงมากกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายปกติ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปส่งผลให้ค่าดังกล่าวนี้ลดลงมากกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายปกติ เนื่องจากการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปมาเป็นการเคลื่อนไหวของร่างกายบริเวณเอวและสะโพก ส่งผลให้ค่าดังกล่าวนี้มีค่าลดลงมากกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายโดยปกติ สอดคล้องกับรุ่งชัย ชวนไชยกุล (2554) กล่าวว่า การออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป เป็นการออกกำลังกายเฉพาะส่วน และต้องใช้ความต่อเนื่อง ซึ่งจะทำให้เอวเล็กลง เพราะเป็นการลดไขมันเฉพาะส่วน และทำให้เกิดความอ่อนตัวถ้าทำเป็นประจำทุกวัน พงศ์ศักดิ์ ยุกตะนันท์ (2554) กล่าวว่า การเล่นฮูลาฮูปเป็นการออกกำลังกายที่ช่วยให้ร่างกายแข็งแรง เพราะต้องอาศัยแรงเหวี่ยงจากเอว ทำให้กระชับรูปร่างในส่วนของเอว และสะโพกสัดส่วนต่าง ๆ ช่วยลดความอ้วนเฉพาะจุดได้ดี สอดคล้องกับ กองบรรณาธิการ (2554) กล่าวว่า การออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปอย่างต่อเนื่องในท่าที่ถูกต้อง จะทำให้ร่างกายแข็งแรงช่วยลดไขมันส่วนเกิน ทำให้กล้ามเนื้อกระชับ

น้ำหนักตัว และดัชนีมวลกายภายในกลุ่มออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปมีการลดลง ภายหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 อาจจะมีสาเหตุมาจากการออกกำลังกายที่ต่อเนื่องเป็นเวลานาน ซึ่งอาจจะส่งผลให้ไขมันในร่างกายถูกนำมาใช้เป็นแหล่งพลังงานเพื่อการทำงานของร่างกายที่ยาวนาน เป็นผลทำให้น้ำหนักตัว และดัชนีมวลกายลดลง สอดคล้องกับไพโรจน์ มาลากุล ณ อยุธยา (2554) กล่าวว่า การออกกำลังกายฮูลาฮูปช่วยทำให้เอวและน้ำหนักตัว ลดลง เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกอย่างหนึ่ง เป็นอุปกรณ์ออกกำลังกายที่มีผลกระทบน้อย ช่วยทำให้น้ำหนักบริเวณหน้าท้อง สะโพก แขนหลัง กล้ามเนื้อบริเวณขาและเข่ากระชับมากขึ้น เนื่องจากไขมันส่วนเกินจะถูกเผาผลาญเพื่อใช้เป็นพลังงานออกไปกว่า 200-300 แคลอรี ภายใน 20 นาที ซึ่งจะมีส่วนช่วยในการกำจัดไขมันส่วนเกิน ทำให้น้ำหนักตัวลดลง และกล้ามเนื้อกระชับมากขึ้น สอดคล้องกับ พิชิต ภูติจันทร์ (2535) ที่กล่าวว่า การออกกำลังกาย ที่ใช้ระยะเวลาและความหนักต่ำถึงปานกลางนั้นสามารถทำให้ร่างกายเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านกายภาพและทางด้านชีวเคมี โดยการไปเพิ่มการออกซิเดชันของไขมัน ทำให้ไขมันถูกใช้เป็นพลังงานเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลง สอดคล้องกับ นรินทรา จันทร (2552) กล่าวว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิก มีส่วนช่วยในการสลายและเผาผลาญไขมันในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ยังสอดคล้องกับ บุปผา อ้นขวัญเมือง (2552) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกายที่เพิ่มขึ้นหลังการเดินแอโรบิกแม้ไม่ม้วยไทยเป็นเพราะการกำหนดท่าการเคลื่อนไหว ความบ่อยในการออกกำลังกาย ความหนักหรือความเหนื่อยในการออกกำลังกายความนานในการออกกำลังกาย และการเลือกชนิดหรือประเภทกิจกรรมการออกกำลังกายได้เหมาะสมจะทำให้ร่างกายเกิดความเปลี่ยนแปลง นอกจากนั้นยังสอดคล้องกับงานวิจัยในต่างประเทศของเพ

รียส์ (Priest. 1983) ที่ได้ผลเปรียบเทียบของการเดินแอโรบิกกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีต่อสภาวะทางกายและไขมัน โดยผู้รับการทดสอบเป็นอาสาสมัครหญิง ซึ่งผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างจะมีสมรรถภาพทางกายโดยทั่ว ๆ ไปดีขึ้น และกลุ่มแอโรบิกดานซ์จะช่วยให้ไขมันในร่างกายลดลง และเมื่อวัดไขมันตามสัดส่วนต่าง ๆ ในร่างกายของกลุ่มแอโรบิกดานซ์จะพบว่าลดลง และสอดคล้องกับพาวเวอร์ และฮาวเลย์ (Power; & Howley. 1997) กล่าวว่า ความหนักของการออกกำลังกายมีส่วนทำให้ร่างกายหรือระบบทำงานมีการเลือกแหล่งพลังงานที่จะนำมาใช้เพื่อประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ของร่างกาย โดยความหนัก ซึ่งถูกกำหนดให้เป็นค่าของความสามารถสูงสุดในการใช้ออกซิเจน (VO_{2max}) และระยะเวลาในการประกอบกิจกรรม จะเป็นตัวกำหนดแหล่งพลังงาน โดยความหนักระดับต่ำ ($40-60\%VO_{2max}$) ที่ใช้ระยะเวลาดั้งแต่ 20 นาทีขึ้นไป แหล่งพลังงานที่ร่างกายใช้จะเป็นพวกไขมัน

จากผลการทดลองสรุปได้ว่า เส้นรอบวงเอว และเส้นรอบวงสะโพก น้ำหนักตัว และดัชนีมวลกาย หลังการฝึกฮูลาฮูป พบว่าไม่มีความแตกต่างจากกลุ่มที่ออกกำลังกายปกติ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ออกกำลังกายปกติพบว่า เส้นรอบวงเอว และเส้นรอบวงสะโพก น้ำหนัก ของกลุ่มออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปมีค่าลดลงมากกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายปกติ ดังนั้น การออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจสำหรับผู้ที่ต้องการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ และลดส่วนเกินบริเวณเอว และสะโพก

ข้อจำกัดในการวิจัย

ข้อจำกัดในการวิจัยครั้งนี้ที่ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมได้

1. น้ำหนักตัวก่อนเข้าร่วมโครงการ
2. กิจกรรมการออกกำลังกายของกลุ่มควบคุม
3. ความหนักในกิจกรรมของกลุ่มควบคุม
4. ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดในแต่ละคนของกลุ่มทดลอง
5. การรับประทานอาหารของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
6. การพักผ่อนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

เพื่อให้การลดน้ำหนัก ขนาดของเส้นรอบวงเอว และเส้นรอบวงสะโพก จึงควรมีการควบคุมการบริโภคอาหาร การทำกิจกรรมทางกายของกลุ่มตัวอย่างให้มากยิ่งขึ้น ควรมีการเพิ่มระยะเวลา และระดับความหนักในการฝึกเพื่อที่จะได้เห็นผลที่ชัดเจน

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปที่มีผลต่อเส้นรอบวงเอว และเส้นรอบวงสะโพกในผู้ที่มีภาวะโรคอ้วน
2. ควรมีการศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปในรูปแบบอื่น ๆ เช่น การเผาผลาญพลังงานในการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป
3. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป กับการออกกำลังกายชนิดอื่น ๆ เช่น แอโรบิก การวิ่ง การปั่นจักรยาน เป็นต้น





บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2535). *หยุดอ้วนเสียที*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงสาธารณสุข. (2540). *คู่มือส่งเสริมการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ*. กรุงเทพฯ: กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.
- กระทรวงสาธารณสุข. (2553). *ฮูลาฮoop ทางเลือกแรก หรือทางเลือกสุดท้าย*. สืบค้นเมื่อ 20 กันยายน 2553, จาก <http://www.kroobannok.com/blog/37592>.
- กระทรวงสาธารณสุข. (2553). *กรมอนามัยส่งเสริมให้คนไทยสุขภาพดี*. สืบค้นเมื่อ 11 กุมภาพันธ์ 2554, จาก http://www.moph.go.th/ops/iprg/include/admin_hotnew.show_hotnew.php?idHotnew=36663.
- กฤษดา ศิรามพุช. (2548). *ทำอย่างไรให้ห่างไกลจาก โรคอ้วน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ไกล่หมอ.
- กองบรรณาธิการไกล่หมอ. (2551). *ยุทธการลดพุง พุงหัวใจ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ไกล่หมอ.
- (2554). *Hula Hoop ฮูลาฮoop พุงยุบ คุมไขมัน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ แบงค์คอกบู้ส์.
- การแพทย์ สุขภาพ สุขภาวะ. (2553). *ฮูลาฮoop*. สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2553, จาก <http://www.gotoknow.org/blog/hulahoop/348828>.
- ขวัญตา ฮวดศิริ. (2547). *ความรู้เกี่ยวกับอาหารและพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดโรคอ้วนของวัยรุ่นใน กรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (คหกรรมศาสตรศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- นพพา อ่องสมบูรณ์. (2547). *ผลของแอโรบิกดันทซ์ของเด็กอ้วนที่มีต่อปริมาณไขมันในร่างกายและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นรินทร์า จันทศร. (2552). *ผลของการได้รับซีแอลเอ (CLA: Conjugated Linoleic Acid) และการออกกำลังกายต่อระดับไขมันและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย*. วิทยานิพนธ์. วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จันทร์รัตน์ รัตนการ. (2542). *ผลการฝึกสแต็ปแอโรบิกด้วยความหนักของจังหวัดนครราชสีมาต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและอัตราชีพจร*. วิทยานิพนธ์. กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จิรัชย์ ประชุมแพทย์. (2548). *ผลการฝึกแอโรบิกมวยไทยที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และสมรรถภาพทางกายบางส่วน*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- จตุพร ณ นคร; และคนอื่น ๆ. (2528). ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้านซ์ต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของหญิงไทยวัยผู้ใหญ่. กรุงเทพฯ: องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย. ถ่ายเอกสาร.
- บุญชัย อิศราพิสิษฐ์. (2542). จัดความอ้วนด้วยอาหาร. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้งติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- บุปผา อ้นขวัญเมือง. (2552). ผลการเต้นแอโรบิกท่าแม่ไม้มวยไทยที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีภาวะโภชนาการเกิน. ปรินุญนิพนธ์. กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปรีดา สุทธิวิวัฒน์; และ เสริฐ สกฤณะพัฒน์. หนังสือประกอบการเรียนหมวดวิชาศึกษาทั่วไป : รหัสวิชา วท 082077 การออกกำลังกายและการกีฬา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์บรรณกิจ 1991.
- ปรียาภรณ์ กุลศิริรัตน์. (2551). การใช้พลังงานในนักกีฬาเทนนิส. ปรินุญนิพนธ์. วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ผาณิต บิลมาศ. (2538). การประมาณไขมันในร่างกายสำหรับการออกกำลังกายและเล่นกีฬา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิชิต ภูติจันทร์. (2535). สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ไพโรจน์ มาลากุล ณ อยุธยา. (2554). กล้ามเนื้อกระชับสัดส่วนด้วยฮูลาฮูป. สืบค้นเมื่อ 8 มีนาคม 2554. จาก <https://www.goodfoodgoodlife.in.th/>.
- ทัศนีย์ ภู่อารีย์. (2545). โรคอ้วน : อันตรายใกล้ตัวคุณ และกินเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ: ศรีเมืองการพิมพ์.
- ภณารีย์ พานเพียนศิลป์. (2541). สรีรวิทยาการออกกำลังกายต่อระบบกล้ามเนื้อ. กรุงเทพฯ: ภาควิชาสรีรวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ภัทรพร ผักเจริญผล. (2553). บทความสุขภาพ ฮูลาฮูปเต้นดี มีประโยชน์. สืบค้นเมื่อ 25 มีนาคม 2553, จาก <http://www.nizzle.com>.
- พงศ์ศักดิ์ ยุกตะนันท์. (2554). ประโยชน์ของการเต้นฮูลาฮูป. สืบค้นเมื่อ 26 มกราคม 2554 <http://www.thaihealth.or.th/healthcontent/article/20338>.
- พนอ อัครจวนนท์; และคณะ. (2547). การศึกษาความสัมพันธ์ของดัชนีมวลกายและสัดส่วนของรูปร่างของนักศึกษาวิทยาลัยครูสหัสวันนะเขตและผู้ใหญ่สหัสวันนะเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว. กรุงเทพฯ: ส่งเสริมการวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รุ่งชัย ชวนไชยกุล. (2553). รัฐบาลจับมือสสส. แข่งฮูลาฮูป. สืบค้นเมื่อ 15 ธันวาคม 2553. จาก www.isnhotnews.com/tag/ฮูลาฮูป.

- ลุงแจ่ม. (2552). *บทความวิชาการ ดูละสุขภาพ..อ้วนลงพุง*. สืบค้นเมื่อ 16 กันยายน 2552, จาก <http://www.oknation.net/blog/loongjame>.
- สนธยา สีละมาด. (2547). *หลักการฝึกสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สัญลักษณ์ วัฒนาเฉลิมยศ และ อาริรัตน์ พุ่มทรัพย์. (2552). *การประเมินความอ้วน*. สืบค้นเมื่อ 30 พฤศจิกายน 2552. จาก <http://www.thaigoodview.com/node/44867>.
- สุดหล้า เหมือนเดช. (2550). *ผลของการออกกำลังกายแบบเต้รำที่มีต่อความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด*. ปรินญาณินพนธ์. กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วันดี พูลสวัสดิ์. (2547). *ผลการฝึกแอโรบิกที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิตและดัชนีมวลกาย*. ปรินญาณินพนธ์. กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วรารณ เกษวงษ์. (2539). *ผลการฝึกแอโรบิกด้านซิทที่มีต่อความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง*. ปรินญาณินพนธ์. กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อุมาพรรณ พจนารักษ์. (2551). *ผลการฝึกแอโรบิกในน้ำที่มีต่อดัชนีมวลกายและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของสตรีอายุ 45 – 55 ปี*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Benford, T., Dusterwinkle, T; & Hoppman, D. J. (1996). *Comparison of the Effects of Aerobic Dance to Water Aerobic Training on Maximal Oxygen Consumption. Dissertation Abstracts, M.S.P.T : Grand Valley State University.*
- Burris, M. S. (1981). *The Effect of A Six-Week Aerobic Dance and Folk Dance Programs VS the Effect of A Six-Week Aerobic Jogging Programs on the Cardiovascular Efficiency and Precent of Body fat in Past Pubescent Girls. Dissertation Abstracts International. 1344-A*
- Biol, C. (2004). *Coordination Modes in the Multisegmental Dynamics of Hula Hooping. Dissertation Abstracts Biological Cybernetics.*
- Chatfield, K. G. (1991). *Effects of Aerobic Dance and Water Aerobic on the Body Composition and Girth Measurements of Sedentary Females. Masters Thesis, M. S. : Southern Connecticut State University.*
- Rowc, D. G. (1980). *Efeects of Walking and Jogging on Body Compositions and Cardiorespiratory System of Adults. Dissertation Abstracts International.*
- T. Cluff, D.G.E. Robertson. (2008). *Kinetics of Hula Hooping: An Inverse Dynamics Analysis Dissertation Abstracts Human Movement Science 27 : 622-635*

Vaccaro,P; & Clinton, M. (1981). The Effect of Aerobic Dance Conditioning on the Body Composition and Maximal Oxygen Uptake of College Women. *The Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*. 42 : 895-880





ภาควิชา



ภาคผนวก ก
หนังสือยินยอม

หนังสือยินยอม

ชื่องานวิจัย ผลของการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮoop ที่มีผลต่อเส้นรอบวงเอวและเส้นรอบวงสะโพก

ของผู้หญิง

ชื่อและนามสกุลผู้เข้าร่วมวิจัย

.....อายุ.....ปี

ตำแหน่งงาน.....

หมายเลขโทรศัพท์มือถือ

คำยินยอมของผู้เข้าร่วมวิจัย

ข้าพเจ้า (นาย/นางสาว/นาง).....ได้รับทราบ

รายละเอียดของการวิจัยในการทดลอง ตลอดจนยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ ด้วยความสมัครใจ โดยมิได้มีการบังคับคู่สัญญาหลอกลวงแต่ประการใด และจะให้ความร่วมมือในการวิจัยทุกประการดังนี้

1. ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย ประสิทธิภาพความปลอดภัย อาการหรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งแนวทางป้องกันและแก้ไข หากเกิดอันตราย ค่าตอบแทนที่จะได้รับ ค่าใช้จ่ายที่ข้าพเจ้าจะต้องรับผิดชอบจ่ายเอง โดยได้อ่าน ข้อความที่มีรายละเอียดอยู่ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยโดยตลอด อีกทั้งยังได้รับ คำอธิบายและตอบข้อสงสัยของหัวหน้าโครงการวิจัยเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และตกลงรับผิดชอบตาม คำรับรองในข้อ 3 ทุกประการ

2. ข้าพเจ้า ได้รับการรับรองจากผู้วิจัยว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับ จะเปิดเผยเฉพาะผลสรุปการวิจัยเท่านั้น

3. ข้าพเจ้า ได้รับทราบจากผู้วิจัยแล้วว่า หากมีอันตรายใด ๆ อันเกิดขึ้นจากการวิจัย ดังกล่าว ข้าพเจ้า จะได้รับการรักษาพยาบาลจากคณะผู้วิจัย โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายและจะได้รับค่า ชดเชยรายได้ที่สูญเสียไปในระหว่างการรักษาพยาบาลดังกล่าว ตลอดจน มีสิทธิ์ได้รับค่าทดแทนความ พิกัดที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยตามสมควร

4. ข้าพเจ้าได้ทราบแล้วว่าข้าพเจ้ามีสิทธิ์จะบอกเลิกการร่วมโครงการวิจัยนี้ และการบอก เลิกการร่วมโครงการวิจัย จะไม่มีผลกระทบต่อการดูแลสุขภาพโรคที่ข้าพเจ้าจะพึงได้รับต่อไป

5. หากข้าพเจ้ามีข้อข้องใจเกี่ยวกับขั้นตอนของการวิจัย หรือหากเกิดผลข้างเคียงที่ไม่พึง ประสงค์จากการวิจัย สามารถติดต่อกับ.....(หัวหน้าโครงการวิจัย และผู้เข้าร่วมวิจัยที่สามารถ ติดต่อได้ระบุสถานที่ที่ติดต่อได้สะดวกพร้อมเบอร์โทรศัพท์, โทรสาร.....

6. หากข้าพเจ้า ได้รับการปฏิบัติไม่ตรงตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าจะสามารถติดต่อกับประธานคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับการพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำ ในมนุษย์หรือผู้แทน ได้ที่ ฝ่ายวิจัย คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทรศัพท์ 0- 3739-5085-6 ต่อ 10513

ข้าพเจ้า(นาย/นางสาว/นาง).....ยินยอมเข้าร่วม
โครงการวิจัยที่มีชื่อข้างต้น และข้าพเจ้ารู้ว่าถ้ามีปัญหาหรือข้อสงสัยเกิดขึ้น ข้าพเจ้าสามารถ
สอบถามผู้วิจัยได้ตลอดเวลา

ลงชื่อ.....ผู้เข้าร่วมโครงการ
(.....)

.....พยาน
(.....)

ลงชื่อ.....ผู้วิจัย
วันที่.....
หมายเลขติดต่อผู้วิจัย.....



แบบสอบถามเกี่ยวกับสุขภาพ

แบบสอบถามที่เกี่ยวกับสุขภาพและความเจ็บป่วย

ชื่อ.....นามสกุล.....

วันที่.....ตำแหน่ง.....

1. ประวัติความเจ็บป่วยในครอบครัว

- ก. บิดา ชื่อ.....อายุ.....ปี
☐ มีชีวิต ☐ เสียชีวิต (ระบุสาเหตุ).....
☐ มีโรคประจำตัวหรือไม่ (ระบุ).....
- ข. มารดา ชื่อ.....อายุ.....ปี
☐ มีชีวิต ☐ เสียชีวิต (ระบุสาเหตุ).....
☐ มีโรคประจำตัวหรือไม่ (ระบุ).....
- ค. ท่านมีหรือพี่น้องรวม.....คน (รวมตัวท่าน)
- ง. พี่/น้องของท่าน (ไม่รวมตัวท่าน)
- คนที่ 1 ☐ มีชีวิต ☐ เสียชีวิต (ระบุสาเหตุ).....
☐ มีโรคประจำตัวหรือไม่ (ระบุ).....
- คนที่ 2 ☐ มีชีวิต ☐ เสียชีวิต (ระบุสาเหตุ).....
☐ มีโรคประจำตัวหรือไม่ (ระบุ).....
- คนที่ 3 ☐ มีชีวิต ☐ เสียชีวิต (ระบุสาเหตุ).....
☐ มีโรคประจำตัวหรือไม่ (ระบุ).....

2. ท่านมีโรคประจำตัวต่อไปนี้หรือไม่ (ถ้ามี ระบุจำนวนปีที่เป็น)

- | | | |
|---|-------|----------|
| ก. เบาหวาน | ไม่มี | มี |
| ข. โรคหัวใจ | ไม่มี | มี |
| ค. โรคความดันสูง | ไม่มี | มี |
| ง. ความผิดปกติของเม็ดเลือด | ไม่มี | มี |
| จ. โรคโลหิตจาง | ไม่มี | มี |
| ฉ. โรคหอบ/หืด | ไม่มี | มี |
| ช. โรคกระเพาะอาหาร | ไม่มี | มี |
| ซ. ท้องเสียหรือท้องเดินเรื้อรัง | ไม่มี | มี |
| ฅ. อื่น ๆ (ระบุชนิดและระยะเวลาที่เป็น)..... | | |



1. การวัดเส้นรอบเอว

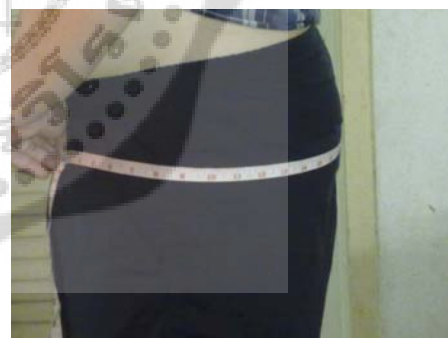
อุปกรณ์ สายวัด

- การปฏิบัติ
1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนตัวตรงแยกเท้าประมาณช่วงหัวไหล่
 2. นำสายวัดมาวัดเส้นรอบเอวตรงบริเวณสะดือ แล้วทำการวัดโดยให้สายวัดขนานกับพื้น
 3. ในขณะที่ทำการวัดให้ผู้เข้ารับการทดสอบหายใจออก
 4. บันทึกผลการวัดเป็นนิ้ว

2. การวัดเส้นรอบสะโพก

อุปกรณ์ สายวัด

- การปฏิบัติ
1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนตัวตรงปลายเท้าชิดกัน
 2. นำสายวัดมาวัดตรงสะโพกบริเวณที่หนามากที่สุดโดยให้สายวัดขนานกับพื้น
 3. บันทึกผลการวัดเป็นนิ้ว





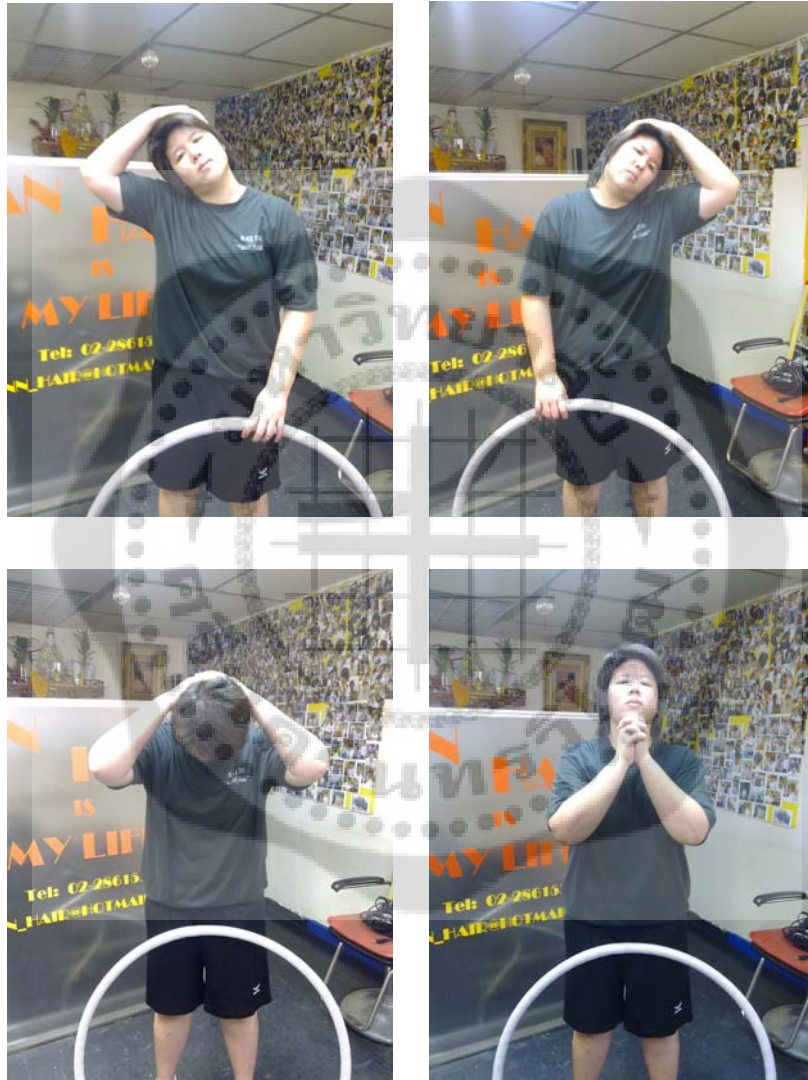
ภาคผนวก ค
โปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป

การฝึกการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป

1. การอบอุ่นร่างกาย (Warm up)

การยืดเหยียดกล้ามเนื้อใช้เวลา 10-15 นาที โดยทำการยืดเหยียด 13 ท่า ประกอบด้วย

1.1 ท่ายืดเหยียดกล้ามเนื้อคอ



ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างโดยให้เท้าทั้งสองข้างกว้างเท่ากับช่วงไหล่ แขนทั้งสองข้างแนบลำตัว
จังหวะที่ 1 เอียงศีรษะไปทางด้านขวา ใช้มือด้านขวามาวางไว้บนศีรษะ ค่อย ๆ กดศีรษะลง
จังหวะที่ 2 กลับสู่ท่าเตรียม
จังหวะที่ 3 เอียงศีรษะไปทางด้านซ้าย ใช้มือด้านซ้ายมาวางไว้บนศีรษะ ค่อย ๆ กดศีรษะลง
จังหวะที่ 4 กลับสู่ท่าเตรียม

จังหวะที่ 5 ก้มศีรษะลง เอามือทั้งสองข้างประสานกันมาวางไว้บริเวณท้ายทอยค่อย ๆ กดศีรษะลง

จังหวะที่ 6 กลับสู่ท่าเตรียม

จังหวะที่ 7 เงยหน้าขึ้น เอามือทั้งสองข้างประสานกันแล้วใช้นิ้วหัวแม่มือค่อย ๆ ดันขึ้น

จังหวะที่ 8 กลับสู่ท่าเตรียม

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 จังหวะที่ 3 จังหวะที่ 5 และจังหวะที่ 7 ค้างไว้ 10 – 15 นาที

1.2 ทำยืดเหยียดกล้ามเนื้อหัวไหล่ และลำตัว



ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างโดยให้เท้าทั้งสองข้างกว้างเท่ากับช่วงไหล่ แขนทั้งสองข้างแนบลำตัว

จังหวะที่ 1 เอามือทั้งสองข้างจับฮูลาฮูปแล้วยกขึ้นไปข้างบน แล้วเหยียดลำตัวให้สุด

จังหวะที่ 2 กลับสู่ท่าเตรียม

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 ค้างไว้ 10 – 15 นาที

1.3 ทำยืดเหยียดกล้ามเนื้อข้างลำตัว



ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างโดยให้เท้าทั้งสองข้างกว้างเท่ากับช่วงไหล่ แขนทั้งสองข้างแนบลำตัว

จังหวะที่ 1 แยกขาออกเล็กน้อย มือซ้ายจับฮูลาฮูปไว้ด้านข้างลำตัวเหยียดแขนตึง จากนั้นนำมือขวาโน้มไปทางด้านซ้าย

จังหวะที่ 2 แยกขาออกเล็กน้อย มือขวาจับฮูลาฮูปไว้ด้านข้างลำตัวเหยียดแขนตึง จากนั้นนำมือซ้ายโน้มไปทางด้านขวา

จังหวะที่ 3 กลับสู่ท่าเตรียม

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 และจังหวะที่ 2 ค้างไว้ 10 – 15 นาที

1.4 ทำยืดเหยียดกล้ามเนื้อหน้า



ท่าเตรียม

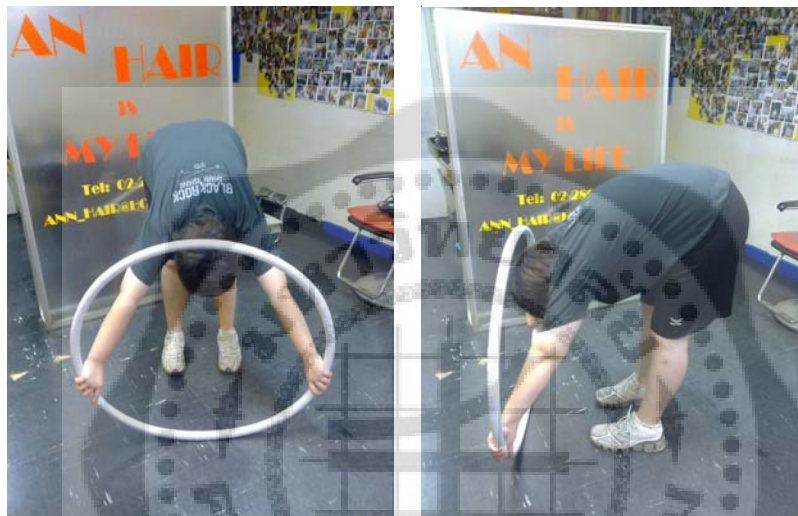
ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างโดยให้เท้าทั้งสองข้างกว้างเท่ากับช่วงไหล่

จังหวะที่ 1 มือทั้งสองข้างจับฮูลาฮูปไว้ด้านหน้า พร้อมย่อเข่าลง

จังหวะที่ 2 กลับสู่ท่าเตรียม

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 ค้างไว้ 10 – 15 นาที

1.5 ท่ายืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังและน่อง เท้าชิดก้มตัว



ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างโดยให้เท้าทั้งสองข้างกว้างเท่ากับช่วงไหล่

จังหวะที่ 1 ก้มตัวไปด้านหน้า พร้อมกับเอามือทั้งสองข้างจับฮูลาฮูปด้านล่าง

จังหวะที่ 2 กลับสู่ท่าเตรียม

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 ค้างไว้ 10 – 15 นาที

1.6 ทำยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังและน่อง ไชว้ชา გამდა



ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างโดยให้เท้าทั้งสองข้างกว้างเท่ากับช่วงไหล่

จังหวะที่ 1 ขาช้างซ้ายไปด้านหน้าส่วนขาข้างขวาที่อยู่ด้านหลังเหยียดตึง ในขณะที่ก้มตัวไปด้านหน้า พร้อมกับเอามือทั้งสองข้างจับฮูลาฮูปด้านล่าง

จังหวะที่ 2 กลับสู่ท่าเตรียม

จังหวะที่ 3 ขาช้างขวาไปด้านหน้าส่วนขาข้างซ้ายที่อยู่ด้านหลังเหยียดตึง ในขณะที่ก้มตัวไปด้านหน้า พร้อมกับเอามือทั้งสองข้างจับฮูลาฮูปด้านล่าง

จังหวะที่ 4 กลับสู่ท่าเตรียม

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 ค้างไว้ 10 – 15 นาที

1.7 ทำยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังและน่อง แยกขาออกก้มแตะ



ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างโดยให้เท้าทั้งสองข้างกว้างเท่ากับช่วงไหล่

จังหวะที่ 1 ยืนกางขาทั้งสองข้างออก ก้มตัวมาด้านหน้า พร้อมกับเอามือทั้งสองข้างจับฮูลาฮูป

จังหวะที่ 2 กลับสู่ท่าเตรียม

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 ค้างไว้ 10 – 15 นาที

1.8 ทำยืดเหยียดกล้ามเนื้อแขน ลำตัว และน่อง



ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างโดยให้เท้าทั้งสองข้างกว้างเท่ากับช่วงไหล่

จังหวะที่ 1 ยืนกางขาทั้งสองข้างออก ก้มตัวไปด้านซ้าย พร้อมกับเอามือทั้งสองข้างจับฮูลาฮูปด้านบน แล้วกดตัวลง

จังหวะที่ 2 ยืดตัวตรง

จังหวะที่ 3 ก้มตัวไปด้านขวา พร้อมกับเอามือทั้งสองข้างจับฮูลาฮูปด้านบน แล้วกดตัวลง

จังหวะที่ 4 กลับสู่ท่าเตรียม

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 และจังหวะที่ 3 ค้างไว้ 10 – 15 นาที

1.9 ทำยืดเหยียดกล้ามเนื้อ



ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างโดยให้เท้าทั้งสองข้างกว้างเท่ากับช่วงไหล่

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านหน้า แล้วไล่ตัวไปด้านหน้า ขาด้านหลังเหยียดตรง

จังหวะที่ 2 กลับสู่ท่าเตรียม

จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านหน้า แล้วไล่ตัวไปด้านหน้า ขาด้านหลังเหยียดตรง

จังหวะที่ 4 กลับสู่ท่าเตรียม

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 และจังหวะที่ 3 ค้างไว้ 10 – 15 นาที

1.10 ทำยืดเหยียดกล้ามเนื้อด้านหลังใน



ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างโดยให้เท้าทั้งสองข้างกว้างเท่ากับช่วงไหล่

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านข้าง แล้วไล่ตัวไปข้างซ้าย ขาอีกข้างเหยียดตรง

จังหวะที่ 2 กลับสู่ท่าเตรียม

จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านข้าง แล้วไล่ตัวไปข้างขวา ขาอีกข้างเหยียดตรง

จังหวะที่ 4 กลับสู่ท่าเตรียม

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 และจังหวะที่ 3 ค้างไว้ 10 – 15 นาที

1.11 ทำยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า



ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างโดยให้เท้าทั้งสองข้างกว้างเท่ากับช่วงไหล่

จังหวะที่ 1 พับเข่าขวา มือขวาจับเท้าขวา พร้อมกับมือด้านซ้ายจับฮูลาฮูปด้านข้าง

จังหวะที่ 2 กลับสู่ท่าเตรียม

จังหวะที่ 3 พับเข่าซ้าย มือซ้ายจับเท้าซ้าย พร้อมกับมือด้านขวาจับฮูลาฮูปด้านข้าง

จังหวะที่ 4 กลับสู่ท่าเตรียม

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 และจังหวะที่ 3 ค้างไว้ 10 – 15 นาที

1.12 ทำยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า และต้นขาด้านนอกดึงขาไขว้มาให้ติดสะโพก



ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างโดยให้เท้าทั้งสองข้างกว้างเท่ากับช่วงไหล่

จังหวะที่ 1 ยกเข่าขวา มือซ้ายจับเท้าขวามาด้านหน้า ดึงไขว้มาให้ติดกับสะโพกข้างซ้าย พร้อมกับมือด้านขวาจับฮูลาฮูปด้านข้าง

จังหวะที่ 2 กลับสู่ท่าเตรียม

จังหวะที่ 3 ยกเข่าซ้าย มือขวาจับเท้าซ้ายมาด้านหน้า ดึงไขว้มาให้ติดกับสะโพกข้างขวา พร้อมกับมือด้านซ้ายจับฮูลาฮูปด้านข้าง

จังหวะที่ 4 กลับสู่ท่าเตรียม

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 และจังหวะที่ 3 ค้างไว้ 10 – 15 นาที

1.13 ทำยืดเหยียดกล้ามเนื้อข้อเท้า



ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างโดยให้เท้าทั้งสองข้างกว้างเท่ากับช่วงไหล่

จังหวะที่ 1 พลิกข้อเท้าด้านนอกออก พร้อมกับมือด้านขวาจับฮูลาฮูปด้านข้าง ทำสลับกัน

จังหวะที่ 2 กลับสู่ท่าเตรียม

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 ค้างไว้ 10 – 15 นาที

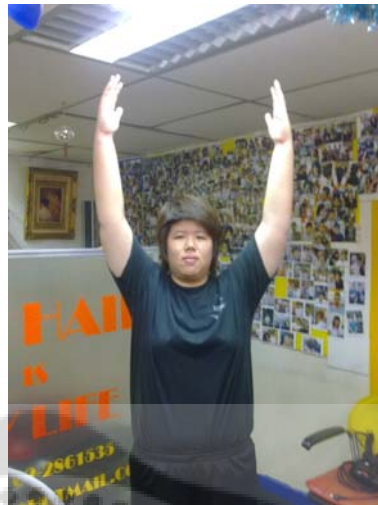
2. การคลายอุ่น (Cool Down)

เมื่อทำการฝึกการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปเสร็จสิ้นแล้วจะต้องทำการคลายอุ่นทุกครั้ง โดยปฏิบัติตามคล้ายกับการอบอุ่นร่างกาย

3. การฝึกการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป

ทำการเคลื่อนไหว 9 ท่าประกอบการออกกำลังกายในขณะที่ลำตัวหมุนฮูลาฮูปโดยใช้เวลา 30 นาที มีดังต่อไปนี้

ท่าที่ 1 ยกแขนขึ้นเหนือศรีษะ



วิธีปฏิบัติ

ท่าเตรียม ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างโดยให้เท้าทั้งสองข้างกว้างเท่ากับช่วงไหล่

ท่าเริ่ม ขณะที่ลำตัวหมุนห้วงอยู่นั้น

จังหวะที่ 1 มือทั้งสองข้างแตะที่ป่าทั้งสองข้าง

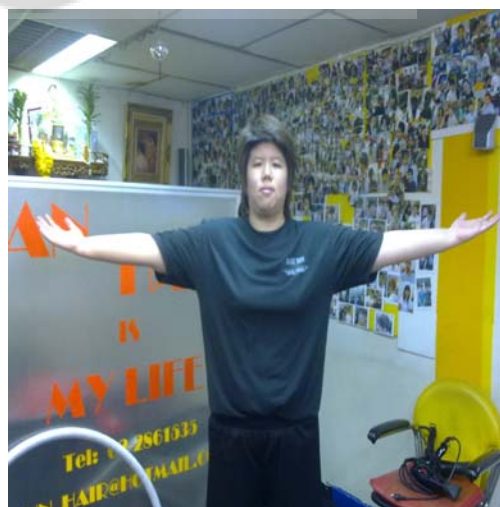
จังหวะที่ 2 เหยียดแขนทั้งสองข้างขึ้นเหนือศรีษะ

จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1

จังหวะที่ 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 2

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 และจังหวะที่ 2 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 10 เที้ยว

ท่าที่ 2 กางแขนออกด้านข้างระดับไหล่



วิธีปฏิบัติ

ท่าเตรียม ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างโดยให้เท้าทั้งสองข้างกว้างเท่ากับช่วงไหล่

ท่าเริ่ม ขณะที่ลำตัวหมุนห้วงอยู่นั้น

จังหวะที่ 1 มือทั้งสองข้างแตะที่ขาทั้งสองข้าง

จังหวะที่ 2 กางแขนทั้งสองข้างออกไปด้านข้างระดับไหล่

จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1

จังหวะที่ 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 2

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 และจังหวะที่ 2 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 10 เที้ยว

ท่าที่ 3 เขยียดแขนมาด้านหน้า



วิธีปฏิบัติ

ท่าเตรียม ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างโดยให้เท้าทั้งสองข้างกว้างเท่ากับช่วงไหล่

ท่าเริ่ม ขณะที่ลำตัวหมุนห้วงอยู่นั้น

จังหวะที่ 1 มือทั้งสองข้างแตะที่ขาทั้งสองข้าง

จังหวะที่ 2 เขยียดแขนทั้งสองข้างไปด้านหน้า

จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1

จังหวะที่ 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 2

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 และจังหวะที่ 2 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 10 เที้ยว

ท่าที่ 4 ยกศอกขึ้นด้านบน



วิธีปฏิบัติ

ท่าเตรียม ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างโดยให้เท้าทั้งสองข้างกว้างเท่ากับช่วงไหล่

ท่าเริ่ม ขณะที่ลำตัวหมุนห้วงอยู่นั้น

จังหวะที่ 1 มือทั้งสองข้างแตะที่ป่าทั้งสองข้าง

จังหวะที่ 2 ยกศอกทั้งสองข้างขึ้นด้านบน

จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1

จังหวะที่ 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 2

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 และจังหวะที่ 2 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 10 เที้ยว

ท่าที่ 5 รวบศอกมาด้านหน้า



วิธีปฏิบัติ

ท่าเตรียม ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างโดยให้เท้าทั้งสองข้างกว้างเท่ากับช่วงไหล่

ท่าเริ่ม ขณะที่ลำตัวหมุนห้วงอยู่นั้น

จังหวะที่ 1 มือทั้งสองข้างแตะที่ขาทั้งสองข้าง

จังหวะที่ 2 รวบศอกทั้งสองข้างไปด้านหน้า

จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1

จังหวะที่ 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 2

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 และจังหวะที่ 2 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 10 เที้ยว

ท่าที่ 6 ก้าวเท้าไปด้านข้าง



วิธีปฏิบัติ

ท่าเตรียม ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างโดยให้เท้าทั้งสองข้างกว้างเท่ากับช่วงไหล่

ท่าเริ่ม ขณะที่ลำตัวหมุนห้วงอยู่นั้น

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายไปด้านซ้าย

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าซ้ายกลับมาที่เดิม

จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าขวาไปด้านขวา

จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าขวากลับมาที่เดิม

หมายเหตุ จังหวะที่ 1-4 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 10 เที้ยว

ท่าที่ 7 ก้าวเท้าไปด้านหน้า



วิธีปฏิบัติ

ท่าเตรียม ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างโดยให้เท้าทั้งสองข้างกว้างเท่ากับช่วงไหล่

ท่าเริ่ม ขณะที่ลำตัวหมุนห้วงอยู่นั้น

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายไปด้านหน้า

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าซ้ายกลับมาที่เดิม

จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าขวาไปด้านหน้า

จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าขวากลับมาที่เดิม

หมายเหตุ จังหวะที่ 1-4 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 10 เที้ยว

ท่าที่ 8 ก้าวเท้าหมุนรอบตัว (360 องศา)



วิธีปฏิบัติ

ท่าเตรียม ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างโดยให้เท้าทั้งสองข้างกว้างเท่ากับช่วงไหล่

ท่าเริ่ม ขณะที่ลำตัวหมุนห้วงอยู่นั้น

จังหวะที่ 1-4 ใช้เท้าใดเท้าหนึ่งเป็นจุดหมุนรอบตัวเอง ส่วนเท้าอีกเท้าหนึ่งก้าวไปรอบตัวเอง (360 องศา) ซึ่งแต่ละก้าวที่ก้าวไปนั้นจะต้องทำมุม 90 องศา ทุกก้าว

หมายเหตุ การหมุนแต่ละก้าวให้นับ 1 จังหวะ หมุนทั้งหมด 4 ก้าว เท่ากับ 4 จังหวะ นับเป็น 1 รอบ ปฏิบัติทั้งหมด 5 รอบ

ท่าที่ 9 เขย่งส้นเท้าซ้ายและขวาอยู่กับที่

ท่าเตรียม ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างโดยให้เท้าทั้งสองข้างกว้างเท่ากับช่วงไหล่

ท่าเริ่ม ขณะที่ลำตัวหมุนห้วงอยู่นั้น

วิธีปฏิบัติ เขย่งส้นเท้าซ้ายขวาขึ้นลงสลับกันและทำต่อเนื่องเป็นเวลา 10 นาที พร้อมกับใช้ลำตัวหมุนห้วงตลอดเวลา



ตาราง 8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพกระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การทดสอบค่าที (Independent Samples t-test)

ตัวแปร	ช่วงเวลาการทดสอบ	กลุ่ม	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	p
น้ำหนัก	ก่อนการฝึก	กลุ่มทดลอง	30	63.38	9.35	1.591	.117
		กลุ่มควบคุม	30	67.44	10.41		
	หลังสัปดาห์ที่ 4	กลุ่มทดลอง	30	61.81	9.16	1.991*	.026
		กลุ่มควบคุม	30	66.88	10.55		
	หลังสัปดาห์ที่ 8	กลุ่มทดลอง	30	59.79	8.98	2.212*	.016
		กลุ่มควบคุม	30	65.45	10.76		
ดัชนีมวลกาย	ก่อนการฝึก	กลุ่มทดลอง	30	24.45	2.45	0.561	.577
		กลุ่มควบคุม	30	24.87	3.21		
	หลังสัปดาห์ที่ 4	กลุ่มทดลอง	30	23.87	2.50	1.030	.154
		กลุ่มควบคุม	30	24.66	3.33		
	หลังสัปดาห์ที่ 8	กลุ่มทดลอง	30	23.06	2.45	1.453	.076
		กลุ่มควบคุม	30	24.17	3.39		
เส้นรอบวงเอว	ก่อนการฝึก	กลุ่มทดลอง	30	34.71	2.80	1.429	.158
		กลุ่มควบคุม	30	33.65	2.93		
	หลังสัปดาห์ที่ 4	กลุ่มทดลอง	30	33.39	2.70	0.263	.397
		กลุ่มควบคุม	30	33.20	3.08		
	หลังสัปดาห์ที่ 8	กลุ่มทดลอง	30	31.36	2.74	1.208	.116
		กลุ่มควบคุม	30	32.32	3.38		
เส้นรอบวงสะโพก	ก่อนการฝึก	กลุ่มทดลอง	30	39.45	2.30	1.456	.148
		กลุ่มควบคุม	30	38.49	2.79		
	หลังสัปดาห์ที่ 4	กลุ่มทดลอง	30	38.77	2.16	.752	.228
		กลุ่มควบคุม	30	38.28	2.90		
	หลังสัปดาห์ที่ 8	กลุ่มทดลอง	30	37.86	2.22	.113	.445
		กลุ่มควบคุม	30	37.79	2.96		

ตาราง 8 (ต่อ)

ตัวแปร	ช่วงเวลาการทดสอบ	กลุ่ม	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	p
อัตราส่วน	ก่อนการฝึก	กลุ่มทดลอง	30	0.88	0.33	0.86	.395
เส้นรอบวงเอวต่อ		กลุ่มควบคุม	30	0.87	0.39		
เส้นรอบวง	หลังสัปดาห์ที่ 4	กลุ่มทดลอง	30	0.86	0.42	0.61	.271
สะโพก		กลุ่มควบคุม	30	0.87	0.38		
	หลังสัปดาห์ที่ 8	กลุ่มทดลอง	30	0.83	0.46	1.10	.139
		กลุ่มควบคุม	30	1.16	1.64		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 8 พบว่า ก่อนการฝึกค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัวระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน แต่ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัวน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายของกลุ่มทดลองมีผลให้เกิดการลดลงของน้ำหนักตัว

นอกจากนี้ พบว่า ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยของดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพก ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของ ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และอัตราส่วนรอบวงเอวต่อสะโพก ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และ อัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพก ของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการฝึก ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One way analysis of variance with repeated measures)

ตัวแปร	แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
น้ำหนัก	ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	2	194.33	97.17	162.85	.000*
	ความคลาดเคลื่อน	58	34.61	0.60		
ดัชนีมวลกาย	ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	2	29.25	14.62	118.55	.000*
	ความคลาดเคลื่อน	58	7.15	0.12		
เส้นรอบวงเอว	ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	2	171.27	85.63	428.82	.000*
	ความคลาดเคลื่อน	58	11.58	0.20		
เส้นรอบวงสะโพก	ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	2	38.19	19.09	160.48	.000*
	ความคลาดเคลื่อน	58	6.90	0.12		
เส้นรอบวงเอวต่อเส้นรอบวงสะโพก	ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	2	0.48	0.24	121.17	.000*
	ความคลาดเคลื่อน	58	0.11	0.00		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 9 พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และเส้นรอบวงเอวต่อเส้นรอบวงสะโพกของกลุ่มออกกำลังกายด้วยชุดลาซูป ระหว่างก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ดังนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพก เป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ บอนเฟอโรนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 10

ตาราง 10 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพก ของกลุ่มทดลองระหว่างก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

รายการ	ระยะเวลาในการฝึก	ค่าเฉลี่ย	ก่อนการฝึก	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
น้ำหนัก	ก่อนการฝึก	63.38	-	1.57*	3.59*
	หลังสัปดาห์ที่ 4	61.81	-	-	2.02*
	หลังสัปดาห์ที่ 8	59.79	-	-	-
ดัชนีมวลกาย	ก่อนการฝึก	24.45	-	0.58*	1.39*
	หลังสัปดาห์ที่ 4	23.87	-	-	0.81*
	หลังสัปดาห์ที่ 8	23.06	-	-	-
เส้นรอบวงเอว	ก่อนการฝึก	34.71	-	1.31*	3.34*
	หลังสัปดาห์ที่ 4	33.39	-	-	1.76*
	หลังสัปดาห์ที่ 8	31.36	-	-	-
เส้นรอบวงสะโพก	ก่อนการฝึก	39.45	-	0.68*	1.59*
	หลังสัปดาห์ที่ 4	38.77	-	-	0.91*
	หลังสัปดาห์ที่ 8	37.86	-	-	-
เส้นรอบวงเอวต่อเส้นรอบวงสะโพก	ก่อนการฝึก	0.88	-	0.02*	0.05*
	หลังสัปดาห์ที่ 4	0.86	-	-	0.03*
	หลังสัปดาห์ที่ 8	0.83	-	-	-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 10 พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกับก่อนการฝึก และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เส้นรอบวงสะโพก และ อัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพก ของกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One way analysis of variance with repeated measures)

รายการ	แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
น้ำหนัก	ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	2	64.47	31.74	65.24	.000*
	ความคลาดเคลื่อน	58	28.24	0.49		
ดัชนีมวลกาย	ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	2	7.58	3.79	47.45	.000*
	ความคลาดเคลื่อน	58	4.64	0.08		
เส้นรอบวงเอว	ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	2	27.70	13.85	67.70	.000*
	ความคลาดเคลื่อน	58	11.86	0.21		
เส้นรอบวงสะโพก	ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	2	7.74	3.87	77.30	.000*
	ความคลาดเคลื่อน	58	2.91	0.50		
อัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อสะโพก	ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	2	1.62	0.81	0.90	.413
	ความคลาดเคลื่อน	58	52.22	0.90		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 11 พบว่ากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว และเส้นรอบวงสะโพก ของกลุ่มควบคุมก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ดังนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัว เส้นรอบวงเอว และเส้นรอบวงสะโพกเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของบอนเฟอรอนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 12

ตาราง 12 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว และเส้นรอบวงสะโพกของ กลุ่มควบคุมระหว่างก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

รายการ	ระยะเวลาในการฝึก	ค่าเฉลี่ย	ก่อนการฝึก	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
น้ำหนัก	ก่อนการฝึก	67.44	-	0.56*	1.99*
	หลังสัปดาห์ที่ 4	66.88	-	-	1.43*
	หลังสัปดาห์ที่ 8	65.45	-	-	-
ดัชนีมวลกาย	ก่อนการฝึก	24.87	-	0.21*	0.70*
	หลังสัปดาห์ที่ 4	24.66	-	-	0.49*
	หลังสัปดาห์ที่ 8	24.17	-	-	-
เส้นรอบวงเอว	ก่อนการฝึก	33.65	-	0.45*	1.33*
	หลังสัปดาห์ที่ 4	33.20	-	-	0.88*
	หลังสัปดาห์ที่ 8	32.32	-	-	-
เส้นรอบวงสะโพก	ก่อนการฝึก	38.49	-	0.21*	0.70*
	หลังสัปดาห์ที่ 4	38.28	-	-	0.49*
	หลังสัปดาห์ที่ 8	37.79	-	-	-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 12 พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว และเส้นรอบวงสะโพก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกับก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาคผนวก จ
รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบพิจารณาโปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจพิจารณาโปรแกรม

- | | |
|---|---|
| 1. ผศ. สุกัญญา พานิชเจริญนาม | คณะพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 2. ผศ. ดร. สืบสาย บุญวิรัตน์ | คณะพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 3. ดร. อุษากร พันธุ์วานิช | คณะพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 4. พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ แอนนา สุมะโน | หัวหน้าโครงการพัฒนาการ การการออกกำลัง
กายเพื่อลดความเสี่ยงของโรคอ้วน
โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิต ด้วย
กิจกรรมการเต้นฮูลาฮูป |
| 5. พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ วินัส สาระจรัส | ผู้ร่วมริเริ่มการตั้งฮูลาฮูปในชุมชนเครือข่าย
โรงพยาบาลอ่าวอุดม ศรีราชา |



ประวัติย่อผู้วิจัย



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล

นางสาว ปุณยวีส์ วราเศรษฐากานนท์
Miss Poonyhawee Warasettakanon

โทรศัพท์

082-3349391

วัน/เดือน/ปีเกิด

29 ธันวาคม 2525

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

23/201 หมู่บ้าน เสริมมิตร ถนน นวมินทร์ ซอย นวมินทร์ 68
แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กทม. 10240

E-mail

poonyhawee@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2538

ระดับประถมศึกษา
จากโรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศรัย
(กระจำัง สิงห์เสนี) จังหวัดกรุงเทพฯ

พ.ศ. 2544

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น-ตอนปลาย
จากโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงห์เสนี ๒)
จังหวัดกรุงเทพฯ

พ.ศ. 2549

การศึกษาระดับปริญญาตรี
(วท.บ) คณะพลศึกษา เอกพลศึกษา
จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

พ.ศ. 2552

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม)
สาขาวิทยาศาสตรการกีฬา
(วิทยาศาสตรการออกกำลังกาย)
จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ