

ประสิทธิผลของการออกกำลังกายแบบทาบตะในผู้ที่มีภาวะโรคอ้วนระดับที่ 1

พรหมภัสสร มนต์จิตสุตา

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา วิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปีการศึกษา 2564

**TABATA : THE EFFECTIVENESS OF TABATA EXERCISE
IN OBESITY CLASS I**

PROMPASSORN MONTJITSUDA

A Thematic Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

For the Degree of Master of science

Department of Anti-aging and Regenerative Medicine

College of Integration Medicine, Dhurakij Pundit University

Academic Year 2021



ใบรับรองสารนิพนธ์

วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

หัวข้อสารนิพนธ์ ประสิทธิผลของการออกกำลังกายแบบทาบาคะ ในผู้ที่มีภาวะ โรคอ้วนระดับที่ 1
เสนอโดย พรหมภัสสร มนต์จิตสุดา
สาขาวิชา วิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
กลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ แพทย์หญิง ปองศิริ คุณงาม
ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบสารนิพนธ์แล้ว

ลงชื่อ
(ศาสตราจารย์ ดร. มยุรี ตันติสิทธิ์)

ลงชื่อ
(แพทย์หญิง ปองศิริ คุณงาม)

ลงชื่อ
(รองศาสตราจารย์ ดร. พยงค์ วัฒนเกียรติ)

วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ รับรองแล้ว

ลงชื่อ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์พัฒนา เต็งอำนวย)

วันที่ 9 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2565

หัวข้องานวิจัย	ประสิทธิผลการออกกำลังกายแบบทาบาคะในผู้ที่มีภาวะโรคอ้วนระดับที่ 1
ชื่อผู้เขียน	นางสาวพรหมภัสสร มนต์จิตสุดา
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์แพทย์หญิงปองศิริ คุณงาม
สาขาวิชา	วิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
ปีการศึกษา	2564

บทคัดย่อ

การออกกำลังกายแบบทาบาคะ คือ ออกกำลังกายแบบ HIIT (High Intensity Interval Training) ประเภทหนึ่ง เป็นการออกกำลังกายแบบเข้มข้นสูงในช่วงเวลาสั้นๆ การออกกำลังกายชนิดนี้คิดค้น โดย ดร.อิซุมิ ทาบาคะ เมื่อปี 1996 การวิจัยครั้งนี้เป็นศึกษาประสิทธิผลของการออกกำลังกายแบบทาบาคะในผู้ที่มีภาวะโรคอ้วนระดับที่ 1 กับอาสาสมัครเพศหญิงจำนวน 38 คน อายุเฉลี่ย 30.5 ± 2.6 ปี ค่าดัชนีมวลกาย $25.00-29.90$ กก./ม² อาสาสมัครออกกำลังกาย 8 ท่า ฝึกท่าละ 20 วินาที สลับกับพัก 10 วินาที จนครบ 8 ท่า นับเป็น 1 รอบ โดยอาสาสมัครออกกำลังกาย 2 รอบต่อวัน 5 วัน/สัปดาห์ ทั้งสิ้น 12 สัปดาห์ เปรียบเทียบน้ำหนัก ค่าดัชนีมวลกาย และเส้นรอบเอว ก่อนและหลัง โดยใช้สถิติ pair t-test พบว่าค่าเฉลี่ยน้ำหนักก่อน 69.8 ± 5.6 และหลัง มีค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 67.1 ± 4.9 กก. $p\text{-value} = 0.000$ ค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายก่อน 26.9 ± 1.9 และหลัง 25.8 ± 1.5 กก./ม² $p\text{-value} = 0.000$ ค่าเฉลี่ยเส้นรอบเอวก่อน 84.3 ± 10.2 และหลัง 79.5 ± 8.2 ซม. $p\text{-value} = 0.003$ สรุปว่า ประสิทธิภาพของการออกกำลังกายแบบทาบาคะในผู้ที่มีภาวะโรคอ้วนระดับที่ 1 สามารถช่วยลดน้ำหนัก BMI เส้นรอบเอวได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้อาจจะเป็นผลมาจากการขณะที่ออกกำลังกายแบบทาบาคะ มีอัตราการเผาผลาญสูงขึ้น หรือหลังการออกกำลังกายแบบทาบาคะ มี After burn effect ที่มากและยาวนาน

คำสำคัญ : HIIT (High-Intensity Interval Training), Tabata, After burn effect, Obesity

Research Topic	EFFECTIVENESS OF TABATA TRAINING IN VOLUNTEERS WITH STAGE 1 OBESITY
Researcher	Prompassorn Montjitsuda
Advisor	Pongsiri Koonngam, M.D.
Department	Anti-aging and Regenerative Medicine
Academic Year	2021

Abstract

Tabata Interval Training is a training style of HIIT (High Intensity Interval Training) exercise. It is a high intensity exercise conducted in short intervals, founded by Dr. Izumi Tabata in 1996. The objective of this research was to study the effectiveness of Tabata training in 38 female volunteers, means aged between 30.5 ± 2.6 years, with Stage 1 Obesity and BMI between 25 to 29.90 for 12 weeks. The volunteers were requested to do eight exercises, each for 20 seconds, alternating with 10 seconds of rest, and repeating one more round. The weight, BMI and waist circumference of the volunteers were evaluated prior and following the series of exercises. Analysis through paired t-test showed the average weight at the beginning of the study was 69.8 ± 5.6 kg, while it was 67.1 ± 4.9 kg following the exercises (p-value = 0.000). The BMI prior to exercises was 26.9 ± 1.9 kg/m², while it was 25.8 ± 1.5 kg/m² following the exercises (p-value = 0.000). The average waist circumference at the beginning of the study was 84.3 ± 10.2 cm. , while it was 79.5 ± 8.2 cm. following the exercises (p-value = 0.003). In conclusion, conducting Tabata exercise on volunteers with Stage 1 Obesity was shown to be significantly effective in reducing weight, BMI and waist circumference. This may be a result from Tabata exercise generating a higher metabolic rate, as well as a higher and more prolonged afterburn effect.

Keywords: HIIT (High-Intensity Interval Training), Tabata, Afterburn effect, Obesity

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี โดยได้รับความอนุเคราะห์และความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากคณาจารย์วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการหลายท่าน ผู้เขียนขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ ขอขอบพระคุณ แพทย์หญิงปองศิริ คุณงาม อาจารย์ที่ปรึกษา ที่สละเวลาให้คำแนะนำในทุกขั้นตอน ตลอดจนแก้ไข ขัดเกลาวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.ธิภูริรัตน์ เมฆบัณฑิตกุล ที่ให้คำแนะนำและช่วยเหลือด้านการวิเคราะห์ผลด้านสถิติ ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ และอาสาสมัครทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือและให้การสนับสนุนตลอดสิ้นโครงการวิจัย คุณประโยชน์อันพึงได้จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอขอบเพื่อตอบแทนพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว รวมถึงคณาจารย์ผู้มีพระคุณและกัลยาณมิตรทุกท่าน สุดท้าย ผู้เขียนหวัง ผลการศึกษาจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจหรือต้องการนำไปต่อยอดงานวิจัยไม่มากนักน้อย และหากมีสิ่งผิดพลาดหรือข้อบกพร่องประการใด ผู้เขียนขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

พรหมภัสสร มนต์จิตสุดา

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ฅ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูปภาพ.....	ญ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1. ที่มาและความสำคัญ.....	1
1.2. คำถามงานวิจัย.....	3
1.3. สมมติฐานงานวิจัย.....	3
1.4. วัตถุประสงค์งานวิจัย.....	3
1.5. กรอบแนวคิด.....	3
1.6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.7. นิยามคำศัพท์.....	4
2. แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1. ความหมายของการออกกำลังกาย.....	5
2.2. การแบ่งประเภทของการออกกำลังกาย.....	5
2.3. ความจำเป็นในการออกกำลังกาย.....	9
2.4. ประโยชน์ของการออกกำลังกาย.....	9
2.5. การออกกำลังกายแบบ HIIT (High-Intensity Interval Training).....	14
2.6. การออกกำลังกายแบบทาบตาตะ (Tabata Training).....	14
2.7. ภาวะโรคอ้วนและแนวทางการออกกำลังกาย.....	15
2.8. หลักการออกกำลังกายเพื่อลดน้ำหนัก.....	18

สารบัญ(ต่อ)

บทที่

2.9. การเผาผลาญหลังการออกกำลังกาย EPOC (Excess Post-exercise Oxygen Consumption).....	19
2.10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	22
3. ระเบียบวิธีการวิจัย.....	25
3.1. รูปแบบงานวิจัย.....	25
3.2. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	25
3.3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	27
3.4. วิธีการวิจัย.....	27
3.5. การวิเคราะห์ข้อมูล.....	29
3.6. ระยะเวลาในการวิจัย.....	29
4. ผลการวิจัยและวิเคราะห์.....	30
4.2. ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....	30
4.3. ผลการทดลอง.....	30
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	32
5.2. สรุปผลวิจัย.....	32
บรรณานุกรม.....	34
ภาคผนวก.....	39
ก. แบบบันทึกข้อมูลอาสาสมัคร.....	40
ก. หนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย.....	42
ข. แสดงท่าการอบอุ่นร่างกาย ด้วยท่า World's Greatest stretch	46
ค. ตารางเก็บข้อมูลและติดตามผลการทดลอง.....	48

สารบัญ(ต่อ)

บทที่

ง. ทำการหาอัตราส่วนระหว่างรอบเอว และรอบสะโพก.....	50
ทำการออกกำลังกายที่ใช้ในการวิจัย.....	51
จ. ตารางแสดงข้อมูลอาสาสมัคร.....	60
ฉ. เอกสารรับรองโครงการวิจัย.....	62
ช. ประวัติผู้เขียน.....	64



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1. ตารางแสดงความถี่ ร้อยละ จำแนกตามอายุ.....	30
4.2. ตารางแสดงน้ำหนักหนัก เส้นรอบเอว และดัชนีมวลกาย.....	32



สารบัญรูปภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1. การออกแรงดันผนังกำแพง.....	5
2.2. การยกน้ำหนัก.....	6
2.3. การก้าวขึ้นลงตามแบบทดสอบของฮาร์วาร์ด.....	3
2.4. การเดินแอโรบิก.....	7
2.5. กลไกการเผาผลาญหลังการออกกำลังกาย.....	18
2.6. แสดงผลการทดลองการเผาผลาญหลังการออกกำลังกาย.....	20



บทที่ 1

บทนำ

1.1. ที่มาและความสำคัญ

สถานการณ์โควิด 19 ทำให้ผู้คนสนใจสุขภาพมากขึ้น พร้อมทั้งปรับเปลี่ยนกรรมวิธีการใช้บริการด้านสุขภาพไปจากเดิม ซึ่งเทรนด์ด้านสุขภาพที่โดดเด่นเป็นพิเศษ คือ การพบแพทย์และเภสัชกรผ่านช่องทางออนไลน์ โดยมีอัตราเติบโตขึ้น 2-3 เท่าในช่วงสถานการณ์โควิด 19 ทั้งนี้ บริษัท PwC รายงานว่า ร้อยละ 88 ของผู้บริโภคในสหรัฐฯ ได้ลองใช้บริการสุขภาพทางไกลเต็มใจที่จะใช้บริการดังกล่าวต่อไปในอนาคต และร้อยละ 53 ของผู้ที่ไม่เคยใช้บริการมาก่อนก็เต็มใจที่ลองใช้บริการในอนาคตเช่นเดียวกัน⁽¹⁾ ขณะที่ บริษัท Mirror ผู้ผลิตอุปกรณ์ Home Fitness และให้บริการคอร์สออกกำลังกายแบบสมัคร ได้ปรับเปลี่ยนการบริการมาเป็นรูปแบบการเรียนคอร์สออนไลน์ที่มีค่าบริการรายเดือน 39 เหรียญ (1,200 บาท/เดือน) นักวิเคราะห์ได้คาดการณ์ว่าบริษัทจะสามารถทำรายได้เดือนละ 100 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ (3,100 ล้านบาท) และเริ่มทำกำไรได้ในปี 2564⁽²⁾ ซึ่งการออกกำลังกายแบบออนไลน์จึงเป็นคำตอบที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตแนวใหม่สำหรับผู้ที่ต้องการออกกำลังกายภายในบ้าน

เมื่อก้าวถึงการออกกำลังกาย สิ่งแรกที่คุณมักจะนึกถึงก็คือการวิ่ง ซึ่งการวิ่งเป็นการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโออย่างหนึ่ง กล่าวคือ คาร์ดิโอ (Cardio Exercise) เป็นการออกกำลังกายที่เป็นการเสริมความแข็งแรงของระบบหัวใจไหลเวียนเลือดและปอดให้สามารถนำออกซิเจนมาใช้ได้มากขึ้น เพิ่มศักยภาพในการออกกำลังกายให้ดีขึ้น และช่วยในการเผาผลาญแคลอรี เพื่อการลดน้ำหนักได้ดีการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอนั้นแบบออกได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ ตามความหนักของการออกกำลังกายหรือแรงกระแทกที่เกิดขึ้น ชนิดที่ 1 คือ การออกกำลังกายที่มีแรงกระแทกต่ำ (Lower Impact Cardio Exercise) คือ การออกกำลังกายที่ส่งผลให้เกิดแรงกดหรือแรงกระแทกที่ข้อต่อต่าง ๆ น้อย ได้แก่ การเดิน ขี่จักรยาน ว่ายน้ำ การออกกำลังกายในน้ำ การออกกำลังกายด้วยเครื่องเดินวงรี (Elliptical Trainer) ซึ่งเหมาะสำหรับผู้ที่มีน้ำหนักตัวมากๆ มีปัญหาการบาดเจ็บที่ข้อต่อต่าง ๆ หรือเพิ่งเริ่มออกกำลังกายใหม่ ชนิดที่ 2 คือ การออกกำลังกายที่มีแรงกระแทกสูง (Higher Impact Cardio Exercise) คือการออกกำลังกายที่ส่งผลให้เกิดแรงกดหรือแรงกระแทกที่ข้อต่อต่าง ๆ มาก ซึ่งได้แก่ การวิ่ง การเต้นแอโรบิก หรือ คลาสต่างๆที่มีการกระโดด การกระโดดเชือก เหมาะสำหรับผู้ที่มีความแข็งแรงในระดับหนึ่งและไม่มีปัญหาการบาดเจ็บข้อต่อต่าง ๆ โดยทั่วไปแล้ว การออกกำลังกายแบบ

คาร์ดิโอแนะนำให้ทำ 150 นาทีต่อสัปดาห์ หรือ วันละประมาณ 20-30 นาที แต่การเลือกประเภทการออกกำลังกายก็ควรเลือกให้เหมาะสมกับสุขภาพและสภาพร่างกายของแต่ละบุคคลเพื่อลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ⁽³⁾

HIIT หรือ High Intensity Interval Training คือการออกกำลังกายที่มีความเข้มข้นสูง ใช้ระยะเวลาสั้น ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นถึง 85-90 % และพักให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลงมา ก่อนที่จะกลับไปออกกำลังกายแบบทรมสุดตัวอีกครั้งวนซ้ำแบบนี้ไปจนครบเวลา แม้ว่าจะเป็น การออกกำลังกายที่มีเป้าหมายเพื่อสลายไขมันเหมือนกับการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ หรือแอโรบิก แต่ HIIT เป็นการออกกำลังกายแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic exercise) หรือการออกกำลังกายที่ไม่ใช้ออกซิเจน เช่นเดียวกับ การวิ่งระยะสั้นหรือการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Strength Training) ในขณะที่การออกกำลังกายแบบ Cardio ใช้ออกซิเจนเพื่อดึงไขมันมาสลายเป็นพลังงานอย่างตรงจุด แต่ HIIT กลับใช้คาร์โบไฮเดรตเป็นแหล่งพลังงานเพราะไม่ได้ใช้ออกซิเจนในการออกกำลังกาย

ปี 1996 มีการค้นพบการออกกำลังกายรูปแบบใหม่ชื่อว่า “ตะบะตะ” (TABATA) เป็นการออกกำลังกายแบบ HIIT อีกรูปแบบหนึ่ง ที่ใช้เวลาเพียงแค่ 4 นาทีต่อครั้ง และไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ในการออกกำลังกาย เป็นผลงานวิจัยของ ดร.อิซุมิ ตะบะตะ และทีมนักวิจัยจากสถาบันฟิตเนสและกีฬาแห่งชาติในกรุงโตเกียวพบว่า การออกกำลังกายแบบตะบะตะสามารถช่วยเพิ่ม VO_2max ได้ถึง $15 \pm 4.7\%$ โดยค่า VO_2max บ่งบอกได้ถึงความฟิตและความทนของร่างกาย (Cardiovascular fitness)⁽⁴⁾ นอกจากนี้พบว่า การออกกำลังกายแบบ HIIT สามารถช่วยเพิ่ม VO_2max และช่วยลดน้ำหนักได้ รวมถึงช่วยเรื่องความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้⁽⁵⁾

จุดเด่นของการออกกำลังกายแบบ HIIT อยู่ที่การเผาผลาญหลังจากออกกำลังกาย (excess post-exercise oxygen consumption : EPOC) เนื่องจากการออกกำลังกายที่มีความเข้มข้นสูงจะทำให้เกิดการนำพลังงานมาทดแทนได้มากกว่าการออกกำลังกายแบบ Cardio ที่มีความเข้มข้นต่ำ เมื่อสูญเสียแหล่งพลังงานหลักอย่างคาร์โบไฮเดรตไปแล้วร่างกายจึงนำไขมันมาใช้ทดแทน แต่การออกกำลังกายแบบเข้มข้นสูงไม่ควรทำมากกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เพื่อให้ร่างกายได้พักผ่อนและซ่อมแซมไม่อย่างนั้นร่างกายจะเกิดความเครียดและส่งผลไม่ดีตามมา

อย่างไรก็ตามจากการค้นคว้างานวิจัย พบว่าการออกกำลังกายแบบทาบาคะสามารถให้ผลที่ชัดเจนกับผู้ที่มิภาวะโรคอ้วนระดับที่ 1 (Obesity I : ค่าดัชนีมวลกาย=25-29.90) เช่น ปริมาณไขมันใต้ผิวหนังที่ลดลงเมื่อออกกำลังกายแบบทาบาคะ ยังไม่พบรายงานการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบทาบาคะที่ส่งผลต่อการลดน้ำหนักตัวอย่างชัดเจน ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาในเรื่องนี้เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการออกกำลังกายแบบทาบาคะต่อผู้ที่มิภาวะโรคอ้วนระดับที่ 1

1.2. คำถามงานวิจัย

การออกกำลังกายแบบทาบาคะสามารถลดน้ำหนักในผู้ที่มิภาวะโรคอ้วนระดับที่ 1 ได้หรือไม่

1.3. สมมุติฐานงานวิจัย

การออกกำลังกายแบบทาบาคะสามารถลดน้ำหนักในผู้ที่มิภาวะโรคอ้วนระดับที่ 1 ได้

1.4. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการออกกำลังกายแบบทาบาคะสามารถลดน้ำหนักในผู้ที่มิภาวะโรคอ้วนระดับที่ 1 ได้หรือไม่

1.5. กรอบแนวคิด

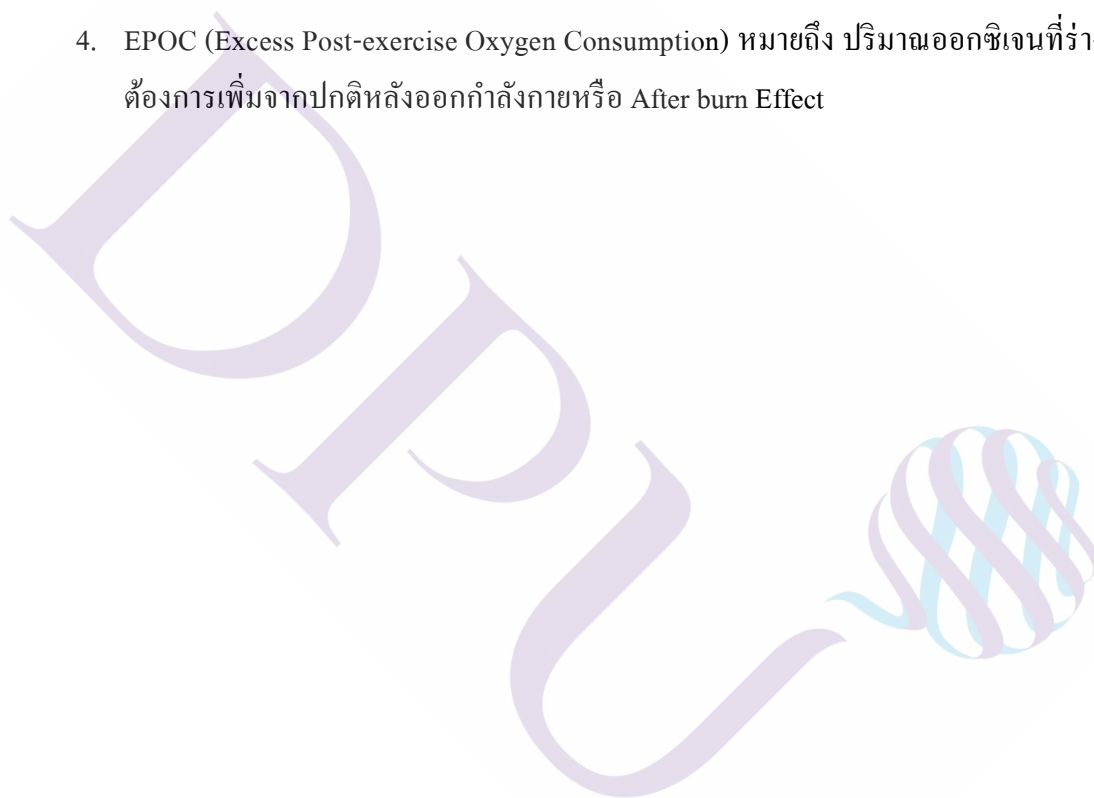


1.6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบผลการลดน้ำหนักในผู้ที่มิภาวะโรคอ้วนระดับที่ 1 โดยการออกกำลังกายแบบทาบาคะ
2. เป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจ ที่จะลดน้ำหนักโดยการออกกำลังกายแบบทาบาคะ

1.7. นิยามคำศัพท์เฉพาะงานวิจัย

1. HIIT (High-Intensity Interval Training) คือวิธีการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอที่ผสมผสานกันระหว่างการออกกำลังกายอย่างหนักและการออกกำลังกายเบา ๆ สลับกันไป
2. Tabata คือ การออกกำลังกายแบบ HIIT ใช้เวลาเพียงแค่ 4 นาที โดยจะออกกำลังกายเป็นท่า หรือ station ละ 20 วินาที พัก 10 วินาที 8 รอบ
3. $VO_2\max$ คือ ค่าการใช้ออกซิเจนของร่างกาย เมื่อออกกำลังกายอย่างเต็มกำลังถึงที่สุด (มีหน่วยเป็น มิลลิตรต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ต่อนาที)
4. EPOC (Excess Post-exercise Oxygen Consumption) หมายถึง ปริมาณออกซิเจนที่ร่างกายต้องการเพิ่มจากปกติหลังออกกำลังกายหรือ After burn Effect



บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อดังต่อไปนี้

- 2.1. ความหมายของการออกกำลังกาย
- 2.2. การแบ่งประเภทของการออกกำลังกาย
- 2.3. ความจำเป็นของการออกกำลังกาย
- 2.4. ประโยชน์ของการออกกำลังกาย
- 2.5. การออกกำลังกายแบบ HIIT (High-intensity intermittent training)
- 2.6. การออกกำลังกายแบบ Tabata
- 2.7. ภาวะโรคอ้วนและแนวทางการลดน้ำหนัก
- 2.8. หลักการการออกกำลังกายเพื่อลดน้ำหนัก
- 2.9. การเผาผลาญหลังการออกกำลังกาย EPOC
(Excess Post-exercise Oxygen Consumption)
- 2.10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1. ความหมายของการออกกำลังกาย

การออกกำลังกาย หมายถึง การกระทำที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบต่างๆ ภายในร่างกายที่ต้องทำงานหนักเพิ่มมากขึ้น แต่เป็นผลดีต่อสุขภาพร่างกาย

2.2. การแบ่งประเภทของการออกกำลังกาย (types of exercise)

2.2.1. การแบ่งตามลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อ

2.2.1.1 การออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก (Isometric Exercise or Static

Exercise) หมายถึง การออกกำลังกายแบบมีการหดตัวของกล้ามเนื้อ ชนิดที่ความยาวของกล้ามเนื้อคงที่ แต่มีการเกร็งหรือตึงตัว (Tension) ของกล้ามเนื้อเพื่อต้านกับแรงต้านทาน ดังนั้น เมื่อมีการออกกำลังกายชนิดนี้ด้วยวิธีต่างๆ จึงไม่มีการเคลื่อนไหวแต่มีการเกร็งของกล้ามเนื้อในลักษณะออกแรง

เต็มที่ในระยะสั้นๆ เช่น ออกแรงดันผนังกำแพง ออกแรงบีบวัตถุหรือกำหมัดไว้แน่น หรือในขณะที่นั่งทำงานเอาฝ่ามือกดลงบนโต๊ะเต็มที่ เป็นต้น⁽⁵⁾



ภาพที่ 2.1 การออกแรงดันผนังกำแพง

แหล่งที่มารูปภาพ <http://www.stylecraze.com/articles/isometric-exercises-and-their-benefits/#gref>

2.2.1.2 การออกกำลังกายแบบไอโซโทนิค (Isotonic Exercise or Dynamic

Exercise) หมายถึง การออกกำลังกายแบบมีการหดตัวของกล้ามเนื้อ ชนิดที่ความยาวของกล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงและอวัยวะมีการเคลื่อนไหว เป็นการบริหารกล้ามเนื้อตามส่วนต่างๆ ของร่างกายโดยตรงซึ่งสามารถแบ่งการทำงานของกล้ามเนื้อออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1. คอนเซนตริก (Concentric) คือ การหดตัวของกล้ามเนื้อชนิดที่ความยาวของกล้ามเนื้อหดสั้นเข้า ทำให้น้ำหนักเคลื่อนเข้าหาลำตัว เช่น การยกน้ำหนักเข้าหาลำตัว ทำวิดพื้นในขณะที่ลำตัวลงสู่พื้น

2. เอกเซนตริก (Eccentric) คือ การหดตัวของกล้ามเนื้อชนิดที่มีการเกร็งกล้ามเนื้อและความยาวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น เช่น ยกน้ำหนักออกจากลำตัว ทำวิดพื้นในขณะที่ยกลำตัวขึ้น⁽⁵⁾



ภาพที่ 2.2 การยกน้ำหนัก

แหล่งที่มา <https://main.poliqingroup.com/ArticlesMultimedia/Articles/PrinterFriendly.aspx?ID=2593&lang=EN>

2.2.1.3. การออกกำลังกายแบบไอโซไคเนติก (Isokinetic Exercise) หมายถึง การออกกำลังกายชนิดที่การทำงานของกล้ามเนื้อเป็นไปอย่างสม่ำเสมอตลอดช่วงเวลาของการเคลื่อนไหว เช่น การขี่จักรยาน การก้าวขึ้นลงตามแบบทดสอบของฮาร์วาร์ด (Harvard Step Test) หรือการใช้เครื่องมืออื่นๆ เข้าช่วย⁽⁶⁾



ภาพที่ 2.3 การก้าวขึ้นลงตามแบบทดสอบของฮาร์วาร์ด (Harvard Step Test)

แหล่งที่มาภาพ <https://www.popsugar.com/fitness/photo-gallery/28185620/image/28185674/Step-Up>

2.2.2. การแบ่งตามลักษณะการใช้ออกซิเจน

2.2.2.1 การออกกำลังกายแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Exercise) หมายถึง การออกกำลังกายแบบไม่ต้องใช้ออกซิเจน หรือในขณะที่ออกกำลังกายแทบไม่ต้องหายใจเอาอากาศเข้าสู่ปอดเลย เช่น การวิ่งเร็วระยะสั้น หรือการวิ่งในกีฬาบางอย่าง เช่น การวิ่งเต็มทีเพื่อเข้าไปรับลูกเทนนิสที่ข้ามตาข่ายมา การกระโดดสูง กระโดดไกล ขว้างจักร พุ่งแหลน ทุ่มน้ำหนัก ซึ่งผลจากการออกกำลังกายแบบแอนแอโรบิกคล้ายกับการออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก

2.2.2.2 การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic Exercise) หมายถึง การออกกำลังกายชนิดที่ต้องใช้ออกซิเจน หรือมีการหายใจในขณะที่ออกกำลังกาย เป็นการบริหารให้ร่างกายเพื่อความสามารถสูงสุดในการรับออกซิเจน เช่น การเดินแอโรบิก, การปั่นจักรยาน, การวิ่งเหยาะๆ, การเดินเร็ว, การว่ายน้ำ, HIIT เป็นต้น⁽⁵⁾



ภาพที่ 2.4 การเดินแอโรบิก

แหล่งที่มารูปภาพ <http://www.vsportshyd.com/static/arabic-dance>

สมาคมโรคหัวใจแนะนำเวลาที่ต้องออกกำลังกายแบบแอโรบิก คือ 150 นาทีต่อสัปดาห์ โดยแยกออกดังนี้

1. แบบ Moderate exercise คือ การออกกำลังกายที่อัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ 50-70 % ของอัตราการเต้นสูงสุด เช่น การวิ่งเหยาะๆ เดินเร็ว เดินแอโรบิก ปั่นจักรยาน สังเกตได้ว่าขณะออกกำลังกายเรายังสามารถพูดสนทนาได้ต่อเนื่อง

2. แบบ Vigorous exercise คือ การออกกำลังกายที่อัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ 70-85 % ของอัตราการเต้นสูงสุด เช่น การวิ่งเร็ว ปั่นจักรยานเร็ว เป็นต้น

โดยอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดสามารถคำนวณได้ คือ 220-อายุ(ปี) เช่น อายุ 30 ปี อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด = 220-30 เท่า 190 ครั้งต่อนาที⁽⁵⁾

2.3. ความจำเป็นในการออกกำลังกาย

ทุกคนทราบว่ากันว่าดีว่าการออกกำลังกายเป็นสิ่งจำเป็นต่อชีวิตประจำวัน แต่ยังไม่อาจไม่ทราบว่า การออกกำลังกายนั้นสามารถช่วยอะไรได้บ้าง การออกกำลังกายเป็นกุญแจสำคัญในการที่มีสุขภาพดีและจิตใจที่สดชื่น⁽⁶⁾ การออกกำลังกายในแต่ละวันไม่ใช่การกดดันร่างกาย แต่กลับกลายเป็นกิจกรรมที่ช่วยคลายเครียด มีหลักฐานงานวิจัยที่มหัศจรรย์พบว่าผู้ที่ดำเนินชีวิตแบบ Active มีโอกาสน้อยที่จะเจ็บป่วยและมีแนวโน้มที่จะมีชีวิตยืนยาวขึ้น การออกกำลังกายไม่เพียงทำให้ร่างกายแข็งแรงขึ้น และยังช่วยบำบัดสุขภาพจิตและความเป็นอยู่ที่ดีอีกด้วย การออกกำลังกายนั้นไม่ใช่แค่การวิ่งบนลู่วิ่ง แต่อาจเป็นการเดินรำในชั้นเรียน หรือการทำงานอดิเรก เช่น ฟันดาบ การปั่นจักรยานเสือภูเขา หรือกิจกรรมกลุ่ม เช่น ฟุตบอล การเรียนคาราเต้ เป็นต้น แต่ไม่ว่าจะเลือกกิจกรรมในรูปแบบใด เราจะสามารถสร้างมิตรภาพใหม่ๆ ได้เสมอ คำแนะนำในการออกกำลังกายนั้น สามารถออกกำลังกายในความเข้มข้นระดับปานกลาง คือ มีอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ 50-70% ของอัตราการเต้นหัวใจของสูงสุดในระยะเวลา 30-60 นาทีต่อวัน หรือ 5 วันต่อสัปดาห์ และ ออกกำลังกายในความเข้มข้นระดับสูง(HIIT) คือ มีอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ 70-90% ของอัตราการเต้นหัวใจของสูงสุดในระยะเวลา 20-30 นาทีต่อครั้ง หรือ 3 วันต่อสัปดาห์ หรือออกกำลังกายควบคู่ทั้งสองประเภทก็สามารถทำได้เช่นเดียวกัน⁽⁶⁾

2.4. ประโยชน์ของการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายเป็นประจำทำให้หัวใจแข็งแรงและปอดแข็งแรงเพิ่มขึ้น ระบบหัวใจและหลอดเลือดสามารถส่งออกซิเจนไปหล่อเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกายได้มากขึ้นในทุกจังหวะการเต้นของหัวใจ การออกกำลังกายช่วยให้ความดันโลหิต ระดับของคอเลสเตอรอลและไลโปโปรตีนความหนาแน่นต่ำ (LDL) ลดลง และเพิ่มระดับคอเลสเตอรอลและไลโปโปรตีนความหนาแน่นสูง (HDL) ประโยชน์ของการออกกำลังกายนี้ยังช่วยลดความเสี่ยงของอาการหัวใจวาย โรคหลอดเลือดสมอง และโรคหลอดเลือดหัวใจ นอกจากนี้ผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำมีความเสี่ยงน้อยที่จะเกิดโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่และโรคเบาหวาน การออกกำลังกายช่วยส่งเสริมการทำงานของร่างกายในทุกระบบและการเคลื่อนไหวในระดับข้อต่อ การออกกำลังกายช่วยเพิ่มความยืดหยุ่น ช่วยป้องกันการบาดเจ็บและ

การหกล้ม การออกกำลังกายแบบยกน้ำหนัก ยังช่วยให้กระดูกแข็งแรงและช่วยป้องกันกระดูกพรุน และประโยชน์สุขภาพด้านอื่นๆ ได้แก่

2.4.1. ลดความเครียดและความวิตกกังวล

การออกกำลังกายเป็นประจำช่วยให้ร่างกายสามารถจัดการกับความเครียดทางร่างกายและจิตใจได้ การออกกำลังกายยังช่วยเพิ่มความเข้มข้นของ นอร์อิพิเนฟริน (norepinephrine) ซึ่งเป็นสารเคมีที่ช่วยสมองลดการตอบสนองกับความเครียดได้ และช่วยลดความรู้สึกลึกลับหวาดกลัวจากความเครียดทางจิตใจอีกด้วย การศึกษาแนะนำว่าควรออกกำลังกาย 30 นาทีต่อวัน 5 วันต่อสัปดาห์⁽⁸⁾ ในขณะที่เดียวกันการออกกำลังกายจะส่งผลต่อคุณภาพการนอนหลับดีขึ้น เพราะการคุณภาพการนอนหลับที่ดีสามารถลดความเครียด ความวิตกกังวลได้ อุณหภูมิที่สูงขึ้นและสารเคมีที่หลั่งออกมา ระหว่างออกกำลังกายสามารถช่วยผู้ที่มีความวิตกกังวลได้⁽⁷⁾

2.4.2. เพิ่มสารแห่งความสุข

การออกกำลังกายจะช่วยหลั่งสารเคมีที่ชื่อ เอ็นดอร์ฟิน (endorphins) ซึ่งจะสร้างความรู้สึก อิ่มเอมใจและมีความสุข จากการศึกษาพบว่า การออกกำลังกายสามารถปรับปรุงอาการของผู้ป่วยโรคซึมเศร้าได้⁽⁹⁾ ด้วยเหตุนี้ แพทย์จึงแนะนำการออกกำลังกายให้แก่ผู้ป่วยโรคซึมเศร้าหรือวิตกกังวล ในบางกรณีการออกกำลังกายมีประสิทธิภาพการรักษาเทียบเท่ากับยาแก้โรคซึมเศร้า ระดับพลังงานที่ใช้ในการออกกำลังกายที่สูงมากพอจะช่วยให้มีความสดชื่นและมีความสุข ดังนั้นการออกกำลังกายเพียง 30 นาที 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ ก็สามารถกระตุ้นอารมณ์โดยรวมได้ทันที

2.4.3. ปรับปรุงบุคลิกภาพและความมั่นใจในตนเอง

สมรรถภาพทางร่างกายสามารถเพิ่มความเคารพต่อตนเองและปรับปรุงบุคลิกภาพในเชิงบวก โดยไม่คำนึงถึงน้ำหนัก ขนาด เพศ หรืออายุ การออกกำลังกาย สามารถยกระดับการรับรู้ของบุคคลเกี่ยวกับความน่าดึงดูดใจได้อย่างรวดเร็ว นั่นหมายความว่าถึง คุณค่าในตนเอง⁽¹⁰⁾ หนึ่งในงานวิจัยล่าสุดพบว่า การออกกำลังกายกับการเห็นคุณค่าในตัวเองมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ งานวิจัยนี้ถือได้ว่าเป็นการแนะนำเรื่องการออกกำลังกายสำหรับนักศึกษาที่ประสบปัญหาการเห็นคุณค่าในตนเอง แม้จะเริ่มออกกำลังกายนอกบ้านหรือกลางแจ้งก็สามารถเพิ่มความภาคภูมิใจในตนเองได้เช่นเดียวกัน⁽¹⁰⁾

2.4.4. การเพิ่มพลังสมอง

การออกกำลังกายนอกจากจะช่วยเรื่องสุขภาพที่แข็งแรงแล้ว ยังส่งผลทางด้านจิตใจอีกด้วย ซึ่งผลจากการวิจัยพบว่า การออกกำลังกายเป็นประจำช่วยลดความกดดันและความเครียดได้ ผลการวิจัยล่าสุดยืนยันว่า การทำกิจกรรมด้านร่างกายส่งผลต่ออาการทางจิต โดยเฉพาะการลดความกดดันและความเครียด ซึ่งก่อนหน้านี้ได้มีการทำวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าการเล่นเกมส์ที่ใช้สมอง ส่งผลต่ออารมณ์ทางจิตได้ รวมถึงทักษะการใช้ความคิดและความรู้ทางสังคมด้วย ทีมนักวิจัยจาก UCLA ได้ทำการทดลองโดยเปรียบเทียบจากกลุ่มผู้ที่มีอาการทางจิต โดยกลุ่มหนึ่งทำการทดลองโดยให้เล่นเกมที่ใช้ความคิด และอีกกลุ่มหนึ่งเล่นเกมสควคู้กับการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกเป็นเวลา 150 นาทีต่อสัปดาห์ ผลปรากฏว่าทีมที่เล่นเกมเพียงอย่างเดียว ไม่มีความเปลี่ยนแปลงทางกระบวนการคิด ในขณะที่กลุ่มที่ทำกิจกรรมทั้งสองอย่างควบคู่กันไป มีการพัฒนาทางกระบวนการคิดเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลจากการออกกำลังกายสม่ำเสมอ โดยร่างกายจะหลั่งสารที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับสารสื่อประสาทตัวหนึ่ง มีชื่อว่า Brain-derived neurotrophic factor หรือ BDNF เป็นโปรตีนที่เป็นอาหารของเซลล์ประสาทสมอง มีฤทธิ์ในการกระตุ้นเซลล์ประสาทในสมอง ให้เกิดการแตกแขนงกิ่งก้านสาขา มีการเชื่อมต่อระหว่างเซลล์ประสาทอย่างมากมาย ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญต่อกระบวนการเรียนรู้ และความจำของมนุษย์ ส่วนในผู้ที่ไม่เคยออกกำลังกายเลยพบว่าในร่างกายมีสาร BDNF ในปริมาณน้อย แตกต่างกับผู้ที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งนักวิจัยเชื่อว่าการออกกำลังกายควบคู่กับการเล่นเกมสควคู้จะช่วยลดอาการของผู้ที่เริ่มป่วยทางจิตในระยะแรกได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วย⁽⁷⁾

2.4.5. เพิ่มประสิทธิภาพในการจำ

การออกกำลังกายเป็นประจำช่วยเพิ่มความจำและความสามารถในการเรียนรู้สิ่งใหม่ การขับเหงื่อจะกระตุ้นการผลิตเซลล์สมองส่วนฮิปโปแคมปัส ที่มีหน้าที่ในการจำและการเรียนรู้ ด้วยเหตุนี้ การวิจัยจึงเชื่อมโยงการพัฒนาสมองของเด็กกับระดับสมรรถภาพทางกาย แต่การออกกำลังกายไม่จำเป็นกับเด็กเพียงเท่านั้น การออกกำลังกายเป็นประจำสามารถเพิ่มความจำในผู้ใหญ่ได้ การศึกษาพบว่าการวิ่งเร็วช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจำคำศัพท์ในผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพดีอีกด้วย⁽¹¹⁾

2.4.6. เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและกระดูก

การออกกำลังกายเกี่ยวข้องกับการหดเกร็งของกล้ามเนื้ออย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะการฝึกนั้นจะใช้เวลาสั้นหรือยาว ขึ้นกับธรรมชาติของกิจกรรมทางกายภาพนั้นๆ กิจกรรมเสริมสร้างกล้ามเนื้อสามารถช่วยให้เพิ่มหรือรักษามวลกล้ามเนื้อและความแข็งแรงไว้ได้ กล้ามเนื้อและเอ็นที่แข็งแรงช่วยลดความเสี่ยงของอาการปวดข้อและปวดหลังส่วนล่าง นอกจากนี้การออกกำลังกายช่วยให้ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบทางเดินหายใจ สามารถขนส่งออกซิเจนและกลูโคสไปยังกล้ามเนื้อได้ดียิ่งขึ้น⁽¹²⁾ การออกกำลังกายแบบแอโรบิกช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงของกระดูกได้โดยชะลอการสูญเสียความหนาแน่นของกระดูกที่สลายเมื่ออายุเพิ่มขึ้น รวมไปถึงการแตกหักของกระดูกสะโพก โดยเฉพาะผู้สูงอายุ แต่การวิจัยแสดงให้เห็นว่าผู้ที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิก อย่างน้อย 120-150 นาทีต่อสัปดาห์ เป็นประจำ สามารถลดอุบัติการณ์การหักของกระดูกสะโพกได้น้อยลง⁽¹³⁾

2.4.7. ลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ

เมื่อออกกำลังกายหัวใจจะสามารถสูบฉีดเลือดไปทั่วร่างกายได้ดีขึ้น และทำงานในระบบต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยไม่เกิดความเมื่อยล้า วิธีนี้จะช่วยให้มีสุขภาพที่ดีได้ยาวนานขึ้น การออกกำลังกายเป็นประจำยังช่วยให้หลอดเลือดแดงและหลอดเลือดอื่นๆ มีความยืดหยุ่น ทำให้เลือดไหลเวียนดีและความดันโลหิตปกติ การออกกำลังกายทุกวันช่วยในการเสริมสร้างกล้ามเนื้อหัวใจ ช่วยรักษาระดับ คอเลสเตอรอล การออกกำลังกายทุกวันช่วยลดโอกาสการเกิดโรคหลอดเลือดสมอง และความเสี่ยงของโรคหัวใจ จากข้อมูลของ American Heart Association (AHA) การออกกำลังกาย 150 นาทีต่อสัปดาห์ จะช่วยให้สุขภาพหัวใจดีขึ้นและช่วยลดความเสี่ยงต่อโรคหัวใจได้⁽¹⁴⁾

2.4.8. ป้องกันโรคอ้วน

โรคอ้วนและภาวะน้ำหนักเกินมีความสัมพันธ์กับความดันโลหิตสูง โรคข้อเข่าเสื่อมระดับ คอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ที่ผิดปกติ โรคเบาหวานชนิดที่ 2 โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง โรคถุงน้ำดี ภาวะหยุดหายใจขณะหลับ ปัญหาระบบทางเดินหายใจและมะเร็งบางชนิด⁽¹²⁾ โรคอ้วนเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญทั่วโลก สำหรับทุกเพศ ทุกวัย พันธุกรรมมีบทบาทต่อโรคอ้วน แต่ก็สามารถเกิดขึ้นได้เมื่อปริมาณแคลอรีที่บริโภคเกินปริมาณแคลอรีที่ใช้ไปเป็นเวลานาน ยิ่งออกกำลังกายมาก การควบคุมน้ำหนักก็ง่ายมากขึ้น แคลอรีส่วนเกินจะถูกเก็บไว้เป็นไขมันในร่างกาย และแคลอรีที่มากเกินไปในระยะยาวในที่สุดก็จะกลายเป็นโรคอ้วน การออกกำลังกายช่วยป้องกันการเพิ่มน้ำหนัก

และช่วยรักษาน้ำหนักที่ลดลง ทุกครั้งที่มีการออกกำลังกายร่างกายจะเริ่มเผาผลาญพลังงานเพิ่มขึ้น กิจกรรมที่เข้มข้นมาก การเผาผลาญก็จะมากขึ้นเช่นกัน การออกกำลังกายเป็นประจำพร้อมโภชนาการที่เหมาะสม ช่วยลดไขมันในร่างกายได้ การลดน้ำหนักจะประสบความสำเร็จ เมื่อมีการออกกำลังกายแบบแอโรบิก อย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์ควบคู่กับการรับประทานเพื่อสุขภาพอย่างถูกวิธีเพื่อต่อสู้กับโรคอ้วน⁽¹⁵⁾

2.4.9. การออกกำลังกายกับโรคเบาหวาน

การออกกำลังกายกับโรคเบาหวานมักจะมาคู่กันเสมอ อย่างน้อยหากกล่าวถึงการจัดการโรคเบาหวาน เรื่องการออกกำลังกายจะสามารถช่วยให้ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ เพิ่มความฟิตของร่างกาย และลดความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือด แต่การออกกำลังกายกับการจัดการโรคเบาหวานจะเป็นเรื่องที่ท้าทาย ในการเรื่องความปลอดภัย การติดตามระดับน้ำตาลในเลือด ก่อน-ระหว่าง-หลัง การออกกำลังกายเป็นสิ่งที่สำคัญ ควรได้รับมีความรู้หรือคำแนะนำจากแพทย์หรือผู้เชี่ยวชาญ เรื่องการตอบสนองของร่างกายต่อการออกกำลังกายต่อผู้ป่วยโรคเบาหวาน ซึ่งสามารถช่วยป้องกันความผันผวนของน้ำตาลในเลือดที่อาจจะเป็นอันตรายได้ การออกกำลังกายส่งผลต่อระดับน้ำตาลในเลือดจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายและปัจจัยอื่นๆ การออกกำลังกายสามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดได้นานถึง 24 ชั่วโมง หรือมากกว่านั้น หลังการออกกำลังกายโดยทำให้ร่างกายมีความไวต่ออินซูลินมากขึ้น⁽¹⁶⁾

2.4.10. การออกกำลังกายและมะเร็ง

การออกกำลังกายเป็นอีกหนึ่งกิจกรรมในชีวิตประจำวันที่สามารถทำได้เพื่อป้องกันมะเร็งหลายชนิด มากกว่าถึงหนึ่งในสามของการเสียชีวิตที่เกี่ยวข้องกับโรคมะเร็งเกิดจากโรคอ้วนและพฤติกรรมการใช้ชีวิต มะเร็งสองชนิดที่พบบ่อยมากที่สุดในสหรัฐอเมริกา คือ มะเร็งเต้านมและมะเร็งลำไส้ใหญ่ หลายคนออกกำลังกายเพื่อป้องกันโรคหัวใจ แต่การออกกำลังกายยังมีบทบาทในการป้องกันและลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็ง การออกกำลังกายอย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์ รวมทั้งการออกกำลังกายแบบความเข้มข้นสูง (HIIT) มีความสัมพันธ์กับการลดความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งเต้านม นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยพบว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นประจำ อาจชะลอการลุกลามของมะเร็งต่อมลูกหมากในผู้ชายอายุ 65 ปีขึ้นไป⁽¹⁸⁾

2.5. การออกกำลังกายแบบ HIIT (High-Intensity Interval Training)

HIIT หรือ การฝึกแบบช่วงความเข้มข้นสูง เป็นรูปแบบหนึ่งของการฝึกภายในช่วงเวลา ซึ่งเป็นการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอแบบใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจนสลับกันไปในช่วงเวลาสั้น ๆ แม้ว่า HIIT จะไม่มีช่วงระยะเวลาและท่าทางในการออกกำลังกายที่เป็นสากล แต่การออกกำลังกายที่เข้มข้นเหล่านี้มักใช้เวลาไม่เกิน 30 นาที โดยจะใช้เวลาแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับระดับความฟิตของแต่ละบุคคล และระยะเวลาของ HIIT ยังขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของรอบนั้นๆ โดยทั่วไป HIIT ประกอบด้วยช่วงอบอุ่นร่างกาย 3-5 นาที และตามด้วยการออกกำลังกายที่มีความเข้มข้นสูง (85-95% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด) สลับกับการพัก หรือออกกำลังกายที่มีความเข้มข้นปานกลาง (60-70% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด) เป็นเวลา 4 - 30 นาที และมีช่วงพัก 20 วินาที – 2 นาที โดยไม่มีท่าทางที่เฉพาะเจาะจง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับความฟิตของร่างกายในแต่ละบุคคล⁽¹⁷⁾

2.5.1. ประโยชน์ของการออกกำลังกายแบบ HIIT

การออกกำลังกายแบบ HIIT ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเผาผลาญกลูโคสได้ดีขึ้น⁽⁸⁾ ช่วยเพิ่มมวลกระดูกและกล้ามเนื้อ ทำให้กล้ามเนื้อมีความคงทน และแข็งแรง⁽⁴⁾ และจากงานวิจัยยังพบว่าช่วยลดไขมันของทั้งร่างกายได้อย่างมีนัยสำคัญ HIIT ช่วยสร้างกล้ามเนื้อได้ เนื่องจากการออกกำลังกายโดยใช้เนื้อเยื่อของกล้ามเนื้อที่สูง และยังมีงานศึกษาวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายแบบ HIIT นั้น ร่างกายต้องใช้เส้นใยกล้ามเนื้อมากถึง 80% (เปรียบเทียบกับคาร์ดิโอที่วิ่งจ็อกกิ้ง ใช้เส้นใยกล้ามเนื้อเพียง 20-40% เท่านั้น) ยิ่งใช้เส้นใยกล้ามเนื้อในการออกกำลังกายมากก็ยิ่งส่งผลให้กล้ามเนื้อโตขึ้นและแข็งแรงมากขึ้น เนื่องจากกล้ามเนื้อมีความสามารถในการรับกลูโคสจากเลือดได้ดีขึ้น

2.6. การออกกำลังกายแบบทาบาคะ (Tabata Training)

การออกกำลังกายแบบทาบาคะ ถูกคิดค้นเมื่อปี 1996 โดย ดร.อิซุมิ ทาบาคะ และทีมนักวิจัยจากสถาบันฟิตเนสและกีฬาแห่งชาติในโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น เป็นการออกกำลังกายแอโรบิกที่ใช้ความเข้มข้นสูง มีลักษณะเดียวกันกับการออกกำลังกายแบบ HIIT โดยใช้เวลาในการฝึกเพียงแค่ 4 นาที รายงานการวิจัยพบว่า การออกกำลังกายแบบทาบาคะสามารถเพิ่ม VO_{2max} (Maximal Oxygen Consumption) ได้ถึง $15 \pm 4.7\%$ ⁽¹⁷⁾ ซึ่งค่า VO_{2max} บ่งบอกได้ถึงความฟิตและความทนของร่างกาย⁽¹⁸⁻¹⁹⁾ และการออกกำลังกายแบบ HIIT สามารถเพิ่ม VO_{2max} และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ รวมไปถึงช่วยเรื่องการลดน้ำหนักได้

จากการรายงานการวิจัยเกี่ยวกับ ผลของความหนักในการออกกำลังกายต่อความไขมันในร่างกายและกระบวนการเผาผลาญพลังงานของกล้ามเนื้อ ในปี 1994 พบว่าการออกกำลังกายแบบเข้มข้นสูง (70-85 %ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด) สนับสนุนการใช้พลังงานและความสมดุลของไขมันในระดับที่มากกว่าการออกกำลังกายที่มีความเข้มข้นต่ำถึงปานกลาง (50-70 % ของอัตราการเต้นสูงสุด) ⁽²⁰⁻²¹⁾

ดังนั้นการออกกำลังกายแบบทาบตาจะจึงได้รับความนิยมในเวลาต่อมา เนื่องจาก

1. ใช้เวลาในการออกกำลังกายน้อย
2. สามารถฝึกได้ง่าย ไม่จำกัดสถานที่
3. รูปแบบ/ ท่าทาง ไม่ได้กำหนดตายตัว

หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการออกกำลังกายแบบ Tabata คือ

1. อบอุ่นร่างกาย 2-5 นาที เพื่อลดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ
2. ออกกำลังกายแบบเข้มข้นสูง (70-85 %ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด) 20 วินาที
3. ออกกำลังกายแบบเข้มข้นต่ำถึงปานกลาง (50-70 % ของอัตราการเต้นสูงสุด) 10 วินาที
4. ทำต่อเนื่อง เป็นเวลา 4 นาที เท่ากับ 1 รอบการฝึก ทำสิ้น 8 รอบ
5. ยืดกล้ามเนื้อหลังออกกำลังกายเสร็จ 2-5 นาที เพื่อลดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ

ในทางปฏิบัติ การฝึกการออกกำลังกายแบบ Tabata สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ เช่น วิ่งบนลู่วิ่ง จักรยาน กระโดดเชือก และอื่นๆ โดยปฏิบัติตามรูปแบบที่กำหนด เพื่อหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บผู้เริ่มต้น ควรค่อยๆพัฒนาร่างกายไปตามขั้นตอน จนกระทั่งสามารถไปถึงจุดสูงสุดได้

2.7. ภาวะโรคอ้วนและแนวทางลดความอ้วน

ในภาวะเศรษฐกิจและสังคมปัจจุบันมีความเปลี่ยนแปลงไปจากอดีต โรคที่พบส่วนมากมลภาวะ ความเครียด และการดำเนินชีวิตที่ไม่ถูกต้อง เป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาทางด้านสุขภาพตามมา โรคอ้วนเป็น โรคที่พบได้มากขึ้นจากพฤติกรรมกรบริโภคอาหารที่เปลี่ยนไป

โรคอ้วน (Obesity) หมายถึง การมีไขมันสะสมในร่างกายมากเกินไปจากการได้รับพลังงานมากกว่าพลังงานที่ใช้ โดยพลังงานส่วนเกินจะถูกเก็บสะสมในรูปไขมันมีผลทำให้น้ำหนักตัวเกินเกณฑ์ปกติ สามารถพิจารณาได้จากดัชนีมวลกาย และอัตราส่วนระหว่างเส้นรอบเอวและเส้นรอบสะโพก

ค่าดัชนีมวลกาย Body Mass Index (ค่าดัชนีมวลกาย)

ค่าดัชนีมวลกาย Body Mass Index หรือที่เรียกว่า (ค่าดัชนีมวลกาย) หมายถึง ตัวชี้วัดมาตรฐาน เพื่อประเมินสภาวะของร่างกายว่า มีความสมดุลของหนักตัวต่อส่วนสูงอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมหรือไม่ และสามารถเป็นเครื่องมือคัดกรอง เพื่อระบุผู้ที่มีน้ำหนักเกิน หรือภาวะอ้วน และผู้ที่มีน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานในผู้ใหญ่ที่มีอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป ซึ่งค่าดัชนีมวลกาย คำนวณได้จากค่าของน้ำหนักตัวหน่วยเป็นกิโลกรัม หารด้วยส่วนสูงหน่วยเป็นเมตรยกกำลัง 2 และแสดงค่าในหน่วย กก/ม²

$$\text{ดัชนีมวลกาย (ค่าดัชนีมวลกาย)} = \frac{\text{น้ำหนักตัว(กิโลกรัม)}}{\text{ส่วนสูง}^2}$$

โดยสามารถแปลผลค่า (ค่าดัชนีมวลกาย) ได้ดังนี้

ค่าดัชนีมวลกาย < 18.5	แสดงถึงอยู่ในเกณฑ์น้ำหนักน้อยหรือผอม (Underweight)
ค่าดัชนีมวลกาย 18.5 -22.90	แสดงถึงอยู่ในเกณฑ์น้ำหนักปกติ (Normal or Healthy Weight)
ค่าดัชนีมวลกาย 23-24.90	แสดงถึงอยู่ในเกณฑ์น้ำหนักเกิน (Overweight)
ค่าดัชนีมวลกาย 25-29.90	แสดงถึงอยู่ในเกณฑ์โรคอ้วนระดับที่ 1 (Class I obesity)
ค่าดัชนีมวลกาย > 30	แสดงถึงอยู่ในเกณฑ์โรคอ้วนระดับที่ 2 (Class II obesity)

ในกรณีที่มีค่าดัชนีมวลกายสูง และถูกวินิจฉัยว่าภาวะน้ำหนักเกินหรือเป็นโรคอ้วน ก็อาจทำให้เสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพมากมาย ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง ระดับคอเรสเตอรอล และระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง โรคเบาหวานชนิดที่ 2 โรคหลอดเลือดสมอง โรคเกี่ยวกับถุงน้ำดี โรคเข้าเสื่อม ภาวะการน้หยุดหายใจขณะหลับ หรือมีปัญหาในการหายใจ และโรคมะเร็งชนิดต่างๆ

อย่างไรก็ตาม การแปลค่า ค่าดัชนีมวลกาย ในนักกีฬา นักเพาะกายที่มีมวลกล้ามเนื้อสูง หรือผู้ป่วยโรคไต ดับ ที่มีภาวะบวม น้ำ อาจจะมีค่าดัชนีมวลกาย สูงได้ โดยที่ไม่มีภาวะน้ำหนักเกินหรืออ้วนได้⁽²²⁾

อัตราส่วนของรอบเอวต่อสะโพก (WHR : Waist-to-hip Ratio)

อัตราส่วนของรอบเอวต่อสะโพกสามารถพิจารณาถึงไขมัน และเป็นข้อบ่งชี้ถึงภาวะสุขภาพที่มีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคอ้วนได้ ซึ่งการวัดรอบเอวทำได้ในท่ายืนตรงขณะหายใจออก โดยวัดจากส่วนที่คอดที่สุด และอย่าให้สายรัดแน่นจนเกินไป และใช้สายวัดวัดส่วนที่กว้างที่สุดของสะโพก ซึ่งสามารถบันทึกตัวเลขเป็นเซนติเมตรหรือนิ้วก็ได้ โดยทั้งรอบเอวและรอบสะโพกต้องเป็นหน่วยเดียวกัน การคำนวณหาอัตราส่วนของรอบเอวต่อสะโพก(WHR) มีสูตรคือ

$$\text{ค่า WHR} = \frac{\text{ความยาวของรอบเอว}}{\text{ความยาวของรอบสะโพก}}$$

ตามค่า WHR ที่องค์การอนามัยโลก (World Health Organization, WHO) แนะนำไว้ อัตราส่วนนี้ไม่ควรเกิน 1.0 เพราะหากเกินกว่านั้นก็เพิ่มความเสี่ยงต่อการเป็นโรคอ้วน เบาหวานชนิดที่ 2 และโรคหัวใจ ซึ่งสำหรับผู้หญิงและผู้ชายนั้นแตกต่างกัน WHO แนะนำว่า

ผู้หญิงที่มีค่า WHR มากกว่า 0.85 บ่งชี้ว่าเป็นโรคอ้วน

ผู้ชายที่มีค่า WHR มากกว่า 0.9 บ่งชี้ว่าเป็นโรคอ้วน⁽²³⁾

แนวทางการลดความอ้วนและควบคุมน้ำหนัก ดังนี้

1. หาเป้าหมายในการลดน้ำหนักที่เป็นไปได้ เช่น 1 กิโลกรัมต่อสัปดาห์ และควรให้น้ำหนักค่อยๆ ลดลง เพราะหากน้ำหนักลดลงเร็วเกินไป จะทำให้ร่างกายอ่อนเพลีย
2. หมั่นออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ เช่น การเดิน วิ่งเหยาะๆ ว่ายน้ำ อย่างน้อยครั้งละ 30-45 นาที สัปดาห์ละ 3-5 ครั้ง หรือวันเว้นวัน หรือเปลี่ยนแปลงกิจกรรมประจำวันเพื่อให้ร่างกายได้ใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้น เช่น เดินขึ้นลงโดยใช้บันไดแทนการใช้ลิฟต์ เป็นต้น
3. รับประทานอาหารทุกมื้อตามปกติ แต่ลดปริมาณอาหารในแต่ละมื้อให้น้อยลง เช่น อาหารเช้า ข้าว แป้ง ขนมปัง ควรรับประทานแต่พอสมควร โดยทั่วไปผู้หญิงที่ทำงานในสำนักงานไม่ควรรับประทานข้าวเกินวันละ 7-8 ทัพพี/วัน สำหรับผู้ชายไม่ควรเกิน 10-12 ทัพพี/วัน และควรรับประทานผักที่มีเส้นใยสูง ผลไม้ที่มีรสน้อย และหลีกเลี่ยงอาหารที่มีไขมันสูง เช่น เนื้อสัตว์ติดมันหรือติดหนัง อาหารทะเล เครื่องในสัตว์ กะทิ เป็นต้น
4. งดดื่มเครื่องดื่ม น้ำหวานและเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ เช่น สุรา เบียร์ ไวน์ และงดรับประทานอาหารรสจัด อาหารรสหวาน ขนมหวาน และผลไม้ที่มีรสหวาน เช่น ทุเรียน ลำไย เป็นต้น

5. ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมารับประทานอาหาร เช่น ไม่รับประทานจุกจิก ขนมขบเคี้ยว และเครื่องดื่มหวานจัด⁽²⁴⁾

2.8. หลักการออกกำลังกายเพื่อลดน้ำหนัก

หลักการออกกำลังกายแบบ FITT เพื่อลดน้ำหนัก เป็นหลักการนี้จะอธิบายเกี่ยวกับ ความถี่ ความเข้มข้น ประเภท และเวลา ที่ใช้ในการออกกำลังกาย เหมาะสำหรับบุคคลที่เริ่มออกกำลังกายในระดับการฝึกความเข้มข้นแบบต่ำ ถึงปานกลาง เพื่อเป็นแนวทางในการฝึกทั้งระบบหัวใจ หลอดเลือด และฝึกความต้านทานเพื่อพัฒนาไปสู่การฝึกแบบเข้มข้นสูงได้

1. F = Frequency หมายถึง ความถี่ในการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพที่เหมาะสมนั้น ควรออกกำลังกายวันเว้นวันหรือสัปดาห์ละ 3 วัน เนื่องจากกล้ามเนื้อจะใช้เวลา 48 ชั่วโมงในการฟื้นฟูร่างกายให้กลับสู่สภาพพร้อมออกกำลังกายอีกครั้ง แต่สำหรับผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำอยู่แล้ว สามารถเพิ่มวันได้แต่ไม่ควรเกิน 6 วันต่อสัปดาห์ เพื่อให้ร่างกายได้พักผ่อนอย่างน้อย 1 วัน

2. I = Intensity หมายถึง ความหนักในการออกกำลังกาย

ความหนักในการออกกำลังกายจะสอดคล้องกับเป้าหมายของการออกกำลังกายในครั้งนั้นๆ เช่น ในการออกกำลังกายเพื่อลดความอ้วน จะต้องควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจให้อยู่ในช่วง 60-70% ของอัตราการเต้นสูงสุด แต่ถ้าต้องการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยรวมควรควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจให้อยู่ที่ 50-60% เป็นต้น

3. T = Time หมายถึง ระยะเวลาในการออกกำลังกาย

ระยะเวลาในการออกกำลังกายจะต้องสอดคล้องกับความหนักในการออกกำลังกาย หากออกกำลังกายหนักมากควรจะใช้เวลาน้อยลง แต่ถ้าออกกำลังกายปานกลางหรือออกกำลังกายเพียงเบาๆ ก็ควรใช้เวลามากขึ้น โดยปกติแล้วการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยรวมทั่วไปควรใช้เวลา 20-30 นาทีต่อครั้งเป็นอย่างน้อย

4. T = Type หมายถึง ชนิดของการออกกำลังกาย

กิจกรรมที่ใช้ในการออกกำลังกายควรเลือกตามความถนัดและความชอบของแต่ละคน เพราะจะทำให้วางแผนการออกกำลังกายได้ง่ายและไม่รู้สึกเบื่อเร็ว โดยชนิดของการออกกำลังกายสามารถเลือกได้หลายรูปแบบ เช่น ว่ายน้ำ วิ่ง เดิน ปั่นจักรยาน ยกน้ำหนัก เป็นต้น การออกกำลังกายแต่ละอย่างจะมีความหนัก-เบา แตกต่างกันไป เช่น ความหนักของการวิ่งอยู่ที่การคุมอัตราการเต้นของหัวใจ ในขณะที่ความหนักของการเวทเทรนนิ่งจะอยู่ที่น้ำหนักที่ใช้และจำนวนครั้ง เป็นต้น

ยกตัวอย่างหลักการวางแผนการออกกำลังกายแบบ FITT

F = ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วัน คือ จันทร์ พุธ และศุกร์

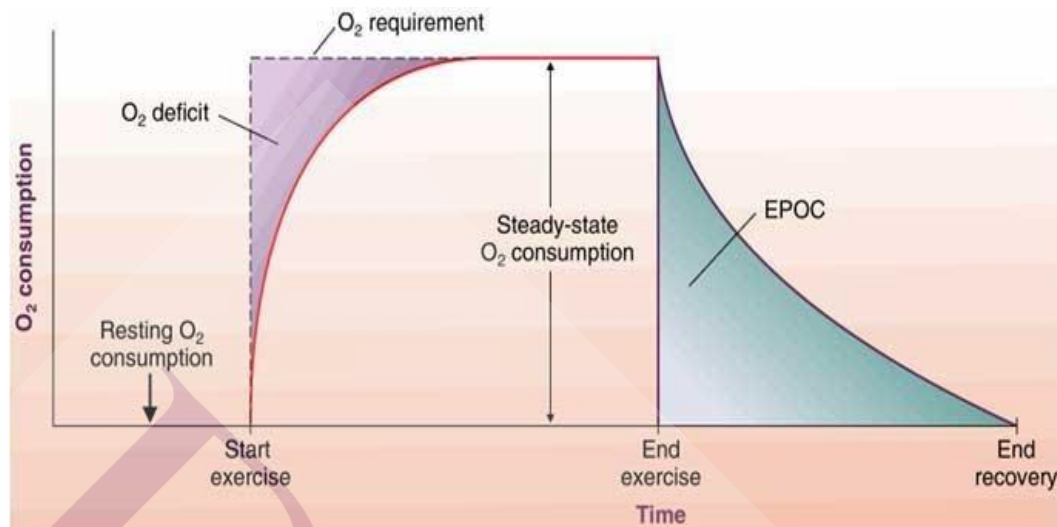
I = ใช้ความหนักในการออกกำลังกาย 50-60% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

T = ใช้เวลาในการออกกำลังกาย 30 นาที

T = ออกกำลังกายโดยใช้การเดินเร็วในสวนสาธารณะ⁽²⁵⁻²⁶⁾

2.9. การเผาผลาญหลังการออกกำลังกาย EPOC (Excess Post-exercise Oxygen Consumption)

EPOC (Excess Post-exercise Oxygen Consumption) คือ การใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้นหลังการออกกำลังกายหรือ Afterburn effect หมายถึง ปริมาณออกซิเจนที่ร่างกายต้องการเพิ่มจากปกติหลังออกกำลังกาย ดังนั้นหากมีการออกกำลังกายอย่างหนักเท่าไร ร่างกายก็จะต้องใช้ออกซิเจนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะเป็นการเผาผลาญไขมัน เนื่องจากการที่การออกกำลังกายแบบกระตุ้นให้หัวใจทำงานหนัก ๆ จนถึงจุด ๆ หนึ่ง ร่างกายก็จะกระตุ้นระบบการเผาผลาญให้มากกว่าปกติ



ภาพที่ 2.5. แสดงกลไกการเผาผลาญหลังออกกำลังกาย (After burn Exercise)

ภาพจาก [Popfitness](#)

โดยปกติร่างกายของมนุษย์ต้องการออกซิเจนเพื่อหล่อเลี้ยงร่างกาย โดยปริมาตรสัดส่วนที่ใช้จะแปรผันไปตามความหนักของกิจกรรมที่กำลังทำในละวัน จากรูปข้างบนจะเห็นว่า ขณะพักร่างกายออกซิเจนจะอยู่ในระดับปกติ จากนั้นเมื่อเข้าสู่ช่วงเริ่มออกกำลังกาย (Start Exercise) ร่างกายก็เริ่มต้องการออกซิเจนในระดับที่เพิ่มขึ้น แต่เนื่องจากช่วงแรกของการเริ่มออกกำลังกายนั้น ร่างกายยังไม่สามารถนำออกซิเจนมาตอบสนองความต้องการได้อย่างคงที่มากพอ จึงนำพลังงานจากระบบ Anaerobic (เป็นการดึงไขมันมาใช้แทนออกซิเจน) ทำให้ร่างกายยังสามารถวิ่งตามความเร็วที่ต้องการได้ และเมื่อผ่านขั้นตอนการออกกำลังกายเสร็จ ไม่ว่าจะเป็นการวิ่ง ยกน้ำหนัก หรือการออกกำลังกายชนิดอื่น ๆ ก็ตาม

หากสังเกตจากภาพ ระดับออกซิเจนจะไม่ได้ลดหายไปทันที แต่จะเห็นว่าร่างกายที่เป็นการยืมออกซิเจนในส่วนของ Anaerobic มาใช้ในตอนแรก ตอนท้ายนั้นก็ต้องค่อย ๆ ทอยยคืน โดยจะใช้เวลานานกว่าการหยิบยืมออกซิเจนมาในขั้นตอนแรก ซึ่งการบริโภคออกซิเจนทุก ๆ 1 ลิตร ต้องใช้พลังงานประมาณ 5 แคลอรี ดังนั้นเมื่อบริโภคออกซิเจนเพิ่มขึ้น จึงเผาผลาญได้มากขึ้น นี่ก็สาเหตุว่าทำไมร่างกายจึงเผาผลาญพลังงานสูงกว่าอัตราปกติ แม้จะหยุดออกกำลังกายไปแล้วก็ตาม หรือที่เรียกว่า excess post-exercise oxygen consumption (EPOC)

จากการวิจัยเรื่อง The Metabolic Responses and EPOC of CAROL: an AI-Powered Exercise Bike จากอาสาสมัคร 20 คน ที่มีอายุระหว่าง 25-75 ปี โดยวัดค่าการใช้พลังงานขณะพัก ขณะออกกำลังกายโดยแบ่งรูปแบบการออกกำลังกายเป็น 4 แบบ คือ Intense ride, Fat Burn ride, Moderate-intensity ride และ Vigorous-intensity ride ผลการวิจัยพบว่าการออกกำลังกายแบบ Fat Burn ride มีอัตราการเผาผลาญหลังออกกำลังกายมากที่สุด ซึ่งรูปแบบการออกกำลังกายคล้ายกับการออกกำลังกายแบบ HIIT ดังแผนภูมิที่แสดงด้านล่าง⁽²⁷⁾ จึงอาจจะกล่าวว่าการออกกำลังกาย HIIT ทำให้เกิดการเผาผลาญหลังการออกกำลังกายได้มากกว่าการออกกำลังกายในรูปแบบอื่น เป็นผลทำให้น้ำหนักของอาสาสมัครลดได้มากขึ้น

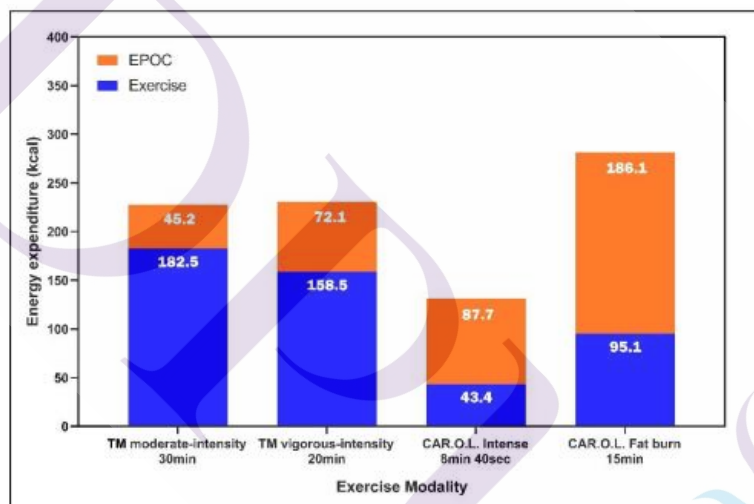


Figure 1. Energy expenditure of traditional moderate-intensity and vigorous-intensity treadmill exercise compared to CAROL intense and fat burn rides.

ที่มา : Lance C. Dalleck, Aidan M. Dalleck, Bryant R. Byrd. The Metabolic Responses and EPOC of CAROL : an AI-Powered Exercise Bike. International Journal of Research in Exercise Physiology.16(2):19-28.

การใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้นหลังการออกกำลังกาย จากการวิจัยโดยการทดลองที่นำชายวัยรุ่นจำนวน 10 ราย เข้าไปใช้ชีวิตอยู่ในห้องวัดการเผาผลาญที่เป็นห้องระบบปิดสามารถวัดอัตราออกซิเจนของคนในห้องได้ทั้งวันโดยไม่ต้องใส่หน้ากากครอบ และสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างธรรมชาติ แต่ละคนได้ทดลองออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (Interval) หรือทำให้ร่างกายเกิดอาการหอบในระดับ 70% ของร่างกาย ผลได้ออกมาว่าระหว่างการออกกำลังกายนั้นเกิดการเผาผลาญ

พลังงานเฉลี่ย 519 แคลอรี แต่เมื่อออกกำลังกายเสร็จ มีการวัดค่าต่อไปอีก 14 ชั่วโมง กลับพบว่าคนกลุ่มนี้มีระบบเผาผลาญเพิ่มขึ้นจากปกติอย่างเห็นได้ชัด⁽²⁸⁾

2.10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Izumi Tabata และคณะ ในปี 1996 ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบการออกกำลังกาย 2 แบบ โดยใช้เครื่องปั่นจักรยาน เพื่อต้องการวัด ค่าการใช้ ออกซิเจนของร่างกายเมื่อออกกำลังกายเต็มกำลังถึงที่สุด (VO2 Max) และ ความจุแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Capacity) แบบที่ 1 คือ การออกกำลังกายโดยใช้ความเข้มข้นปานกลาง (70% ของ VO2 max) 60 นาทีต่อวัน 5 วัน/สัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ และแบบที่ 2 คือ การออกกำลังกายโดยใช้ความเข้มข้นสูง (170% ของ VO2 max) 20 วินาที พัก 10 วินาที ทั้งหมด 7-8 เซ็ต 5 วัน/สัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ จากการทำการทดลองพบว่า การออกกำลังกายแบบที่ 1 ค่า Anaerobic Capacity ไม่เพิ่มขึ้น ในขณะที่ค่า VO2 max เพิ่มขึ้นจาก $53 \pm 5 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ เป็น $58 \pm 3 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การออกกำลังกายแบบที่ 2 พบว่า ค่า Anaerobic Capacity เพิ่มขึ้น 28% และค่า VO2 max เพิ่มขึ้น $7 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ โดยจากการทดลองนี้สรุปได้ว่า การออกกำลังกายที่มีความเข้มข้นปานกลางช่วยเพิ่มเพียงค่า VO2 max เท่านั้น แต่การออกกำลังกายที่มีความเข้มข้นสูงสามารถช่วยเพิ่มค่า VO2 max และ Anaerobic Capacity ได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งการออกกำลังกายแบบที่ 2 ได้รับการยอมรับว่าเป็นการออกกำลังกายแบบ HIIT (High-Intensity Interval Training) ในรูปแบบของ Izumi Tabata หรือเรียกกันว่าการออกกำลังกายแบบ “ตะบะตะ”⁽⁴⁾

Izumi Tabata และคณะ ในปี 1997 ได้ทำการทดลองต่อยอดจากผลการทดลองที่ได้ทำไว้ในปี 1996 โดยเป็นการทดลองเปรียบเทียบการออกกำลังกายที่มีความเข้มข้นสูง หรือ HIIT (High-Intensity Interval Training) 2 รูปแบบ โดยใช้เครื่องปั่นจักรยาน โดยแบบที่ 1 คือ การออกกำลังกาย 20 วินาที และพัก 10 วินาที 6-7 ครั้ง ที่ความเข้มข้นประมาณ 170% ของ VO2 max หรือเรียกว่าการออกกำลังกายแบบตะบะตะ กับแบบที่ 2 คือ การออกกำลังกาย 30 วินาที และพัก 2 นาที 4-5 ครั้ง ที่ความเข้มข้นประมาณ 200% ของ VO2 max ซึ่งจากการทดลองสรุปได้ว่าการออกกำลังกายแบบที่ 1 (ตะบะตะ) สามารถเพิ่ม VO2 max และ Anaerobic Capacity ได้มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ⁽¹⁹⁾

การศึกษาของ Jarle Berge และคณะในปี 2021 ได้ทำงานวิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีความเข้มข้นสูงต่อการใช้พลังงานและการลดน้ำหนักในกลุ่มโรคอ้วนขั้นรุนแรง โดยใช้หลักสูตรการฝึกแบบต่อเนื่องที่มีความเข้มข้นระดับปานกลาง MICT (Moderate-intensity continuous training) และการฝึกแบบผสมผสาน โดยใช้การฝึกแบบต่อเนื่องที่มีความเข้มข้น

ระดับปานกลางสลับกับการฝึกแบบที่มีความเข้มข้นสูง (HIIT : High-intensity interval training) MICT/HIIT ในระยะ 24 สัปดาห์ จากอาสาสมัครเพศหญิงที่จำนวน 71 ราย โดยใช้หลักสูตร MICT/HIIT จำนวน 37 ราย และใช้หลักสูตร MICT จำนวน 34 ราย ผลสรุปได้ว่า กลุ่มที่ใช้หลักสูตร MICT/HIIT สามารถลดน้ำหนักได้มากกว่า กลุ่มที่ใช้หลักสูตร MICT เฉลี่ย 3 กิโล ภายในระยะเวลา 24 สัปดาห์⁽²⁰⁾

การศึกษาของ Jaroslaw Domaradzki และคณะในปี 2020 ได้ทำงานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินผลของการออกกำลังกายแบบทาบาคะ ต่อการวัดองค์ประกอบของร่างกาย ความสามารถในการใช้ออกซิเจน และสมรรถภาพทางร่างกาย ในวัยหนุ่มสาวที่มีภาวะน้ำหนักน้อยและน้ำหนักเกิน เทียบกับวัยหนุ่มสาวที่มีภาวะน้ำหนักปกติ จากอาสาสมัครจำนวน ภายในระยะเวลา 10 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า การฝึกแบบ HIIT มีประสิทธิภาพในการลดน้ำหนัก อัตราส่วนเอวต่อสะโพก และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน⁽²⁹⁾

การศึกษาของ Talisa Emberts และคณะ เกี่ยวกับความหนักของการออกกำลังกาย และการใช้พลังงานในการออกกำลังกายแบบทาบาคะ โดยคัดเลือกอาสาสมัครจำนวน 16 ราย ในระหว่างการทดลองจะวัดค่าอัตราการเต้นของหัวใจทุกนาที และให้คะแนนเกี่ยวกับการรับรู้การออกแรง เพื่อหาค่า VO_{2max} และค่าการใช้พลังงานในการออกกำลังกายแบบทาบาคะ ผลการวิจัยพบว่า การออกกำลังกายแบบทาบาคะส่งผลให้มีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นมาแม้จะเวลาเพียงแค่ 4 นาที เท่านั้น⁽³⁰⁾

การศึกษาของ Angelo Tremblay และคณะ เกี่ยวกับ ผลของความเข้มข้นในการออกกำลังกายต่อความไขมันในร่างกายและกระบวนการเผาผลาญพลังงานของกล้ามเนื้อ ในปี 1994 พบว่าการออกกำลังกายแบบเข้มข้นสูง (70-85 %ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด) สนับสนุนการใช้พลังงานและความสมดุลของไขมันในระดับที่มากกว่าการออกกำลังกายที่มีความเข้มข้นต่ำถึงปานกลาง (50-70 % ของอัตราการเต้นสูงสุด)⁽³¹⁾

การศึกษาของ Taufikkurrachman และคณะในปี 2021 เกี่ยวกับผลของการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอและการออกกำลังกายแบบทาบาคะต่อการลดไขมันในร่างกาย น้ำหนักตัวและการเพิ่มขึ้นของสมรรถภาพทางกาย ในอาสาสมัครเพศชาย จำนวน 27 ราย ที่มีดัชนีมวลกาย (ค่าดัชนีมวลกาย) มากกว่า 25 แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 คือกลุ่มควบคุม(K1) กลุ่มที่ 2 คือกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ (K2) และกลุ่มที่ 3 คือ กลุ่มที่ออกกำลังกายแบบทาบาคะ(K3) ภายในระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่ามีความแตกต่างด้านการวัดองค์ประกอบของร่างกายของทั้ง 3 กลุ่มอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าการออกกำลังกายแบบทาบาคะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการลดน้ำหนักและไขมันในร่างกาย โดยสามารถลด

น้ำหนักได้จาก 79.33 ± 4.79 กิโลกรัม เหลือ 74.78 ± 5.07 กิโลกรัม ส่วนการพัฒนาด้านสมรรถภาพทางร่างกายพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทั้งการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอและการออกกำลังกายแบบทาบาคะ⁽³²⁾

การศึกษาของ Chih-Hui Chiu และคณะ ในปี 2017 เพื่อเปรียบเทียบผลของความหนักในการออกกำลังกายแบบแอโรบิกและการใช้พลังงานที่ต่างกันต่อองค์ประกอบของร่างกายของนักศึกษาที่มีภาวะโรคอ้วนในได้วันกับอาสาสมัครจำนวน 48 ราย โดยแบ่งออก 4 กลุ่ม กลุ่ม LITG คือ กลุ่มที่ออกกำลังกายแบบความหนักต่ำ ที่อัตราการเต้นของหัวใจ 40-50% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด กลุ่ม MITG คือที่ออกกำลังกายแบบความหนักปานกลาง ที่อัตราการเต้นของหัวใจ 50-70% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด กลุ่ม HITG คือที่ออกกำลังกายแบบความหนักหนัก ที่อัตราการเต้นของหัวใจ 70-80% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และกลุ่มควบคุม ภายในระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าหลังจากการออกกำลังกาย กลุ่ม HITG และกลุ่ม MITG สามารถลดน้ำหนักตัว ไขมันในร่างกาย มากกว่ากลุ่ม LITG อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)⁽³³⁾

การศึกษาของ Nishtha Shah และ Alpa Purohit ในปี 2020 เกี่ยวกับผลของการออกกำลังกายแบบ ทาบาคะ ต่อการลดน้ำหนักของผู้หญิงวัยกลางคนในเมือง Ahmedabad ในอาสาสมัครเพศหญิงวัยกลางคน จำนวน 16 รายอายุระหว่าง 20-45 ออกกำลังกายแบบทาบาคะเป็นระยะเวลา 14 วัน พบว่า น้ำหนักของอาสาสมัครลดลง โดยเห็นได้จากค่าดัชนีมวลกาย ค่าดัชนีมวลกาย ที่ลดลงจาก 28.2 กก/ม^2 เหลือ 27.3 กก/ม^2 ($P < 0.05$) รวมทั้งขนาดรอบเอวที่ลดลงจาก 35 นิ้ว เหลือ 32.5 นิ้ว⁽³⁴⁾

บทที่ 3

ระเบียบวิธีการวิจัย

3.1. รูปแบบงานวิจัย (Research Design)

รูปแบบการศึกษาวิจัยเป็นการทดลองทางคลินิก (experimental research)

3.2. รูปแบบการประชาสัมพันธ์โครงการวิจัย เพื่อหาอาสาสมัคร

เนื่องด้วยสถานการณ์โควิด ผู้วิจัยจึงทำการประชาสัมพันธ์โครงการวิจัยผ่านระบบออนไลน์ คือ Face Book

3.3. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.3.1. ประชากร (Population)

ประชากรเพศหญิงที่มีอายุระหว่าง 25-35 ปี

3.3.2. จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

อาสาสมัครเพศหญิงอายุระหว่าง 25-35 ปี จำนวน 38 คน

ในกรณีประชากร 2 กลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน(ก่อนหลังการทดลอง)
ตามสูตรดังนี้

$$n = \frac{(Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta})^2 \sigma_d^2}{\Delta^2}$$

เมื่อ σ_d^2 คือ ความแปรปรวนของผลต่าง

Δ คือ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย

กำหนดให้ Type I error = 0.05, Type II error = 0.20 ผู้วิจัยกำหนดค่าความเชื่อมั่นในการทดลองสมมุติฐานที่ 95% ค่า Power ที่ 0.8 หมายถึง Type I error = 0.05, Type II error = 0.20

คำนวณขนาดตัวอย่าง โดยใช้การคำนวณจากโปรแกรมทางสถิติแบบ One-side test โดยกำหนดค่าดังนี้

Alpha = 0.0500

Power = 0.8

3.3.3. การเลือกอาสาสมัคร

1. เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย (Inclusion Criteria)

- 1.1. อาสาสมัครเพศหญิง สุขภาพแข็งแรง อายุระหว่าง 25-35 ปี
- 1.2. ไม่มีโรคประจำตัวไม่เป็นโรคร้ายแรงที่อาจจะมีผลต่องานวิจัย เช่น โรคหัวใจ โรคกระดูกพรุน เป็นต้น
- 1.3. ไม่เคยได้รับการผ่าตัดต่อที่มีผลต่อระบบกระดูกและระบบกล้ามเนื้อ เช่น ผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่า, ดามเหล็กที่กล้ามเนื้อขา, ผ่าตัดเปลี่ยนสะโพก
- 1.4. ไม่ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์และสูบบุหรี่ เป็นประจำ (อย่างน้อย 2 ครั้ง ต่อสัปดาห์)
- 1.5. ไม่รับประทานวิตามินอาหารเสริม หรือ โปรตีน ที่มีส่วนช่วยในการลดน้ำหนักระหว่างการทดลอง
- 1.6. ไม่ออกกำลังกายเป็นประจำ
- 1.7. ไม่ได้ควบคุมน้ำหนักด้วยวิธีการอื่นก่อนการเข้าร่วมงานวิจัย เช่น ควบคุมอาหาร, ใช้น้ำลดความอ้วน, พบแพทย์เพื่อลดน้ำหนัก
- 1.8. เป็นผู้ที่มีความสนใจ และมีความสมัครใจที่จะเข้าร่วมงานวิจัย โดยอาสาสมัครลงลายมือชื่อในใบยินยอมการศึกษางานวิจัยเป็นลายลักษณ์อักษร

2. เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครออกจากงานวิจัย (Exclusion Criteria)

- 2.1. อาสาสมัครไม่สามารถเข้าร่วมงานวิจัยตามวันและเวลาที่ผู้วิจัยกำหนด
- 2.2. อาสาสมัครขาดการเข้าร่วมงานวิจัยเกิน 10 % (ขาดได้ไม่เกิน สัปดาห์ละ 1 ครั้งต่อสัปดาห์ และไม่เกิน 4 ครั้งตลอดโครงการวิจัย)
- 2.3. อาสาสมัครได้รับบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยในระหว่างการวิจัย และสามารถเข้าร่วมงานวิจัยต่อจนกระทั่งจบโครงการวิจัย
- 2.4. ไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงการควบคุมน้ำหนักด้วยวิธีการอื่นในระหว่างการเข้าร่วมงานวิจัย เช่น ควบคุมอาหาร, ใช้น้ำลดความอ้วน, พบแพทย์เพื่อลดน้ำหนัก
- 2.5. อาสาสมัครมีการออกกำลังกายด้วยรูปแบบอื่นเพิ่มเติมในระหว่างเข้าร่วมงานวิจัย
- 2.6. อาสาสมัครมีความประสงค์ออกจากงานวิจัย

3. ตัวแปรที่ศึกษา

- 3.1. ตัวแปรต้น คือ การออกกำลังกายแบบทาบาคะ
- 3.2. ตัวแปรตาม คือ น้ำหนักตัว รอบเอวและรอบสะโพกของอาสาสมัคร

3.4. อุปกรณ์ที่ใช้การวิจัย

- 3.3.1. แบบบันทึกข้อมูลอาสาสมัคร
- 3.3.2. เอกสารชี้แจงรายละเอียดโครงการวิจัย
- 3.3.3. ใบยินยอมเข้าร่วม โครงการวิจัย (Inform consent)

3.5. วิธีการวิจัย

- 3.4.1. ผู้วิจัยประชาสัมพันธ์โครงการวิจัย ผ่านช่องทางออนไลน์ ได้แก่ face book ,line และการบอกต่อ โดยผู้วิจัยดำเนินการทดลองผ่านระบบออนไลน์ตลอดโครงการวิจัย
- 3.4.2. ผู้วิจัยอธิบายเกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครเข้าและออกงานวิจัยตามข้อกำหนดเบื้องต้น ซึ่งแจ้งวัตถุประสงค์ของการวิจัย และประโยชน์ที่อาสาสมัครจะได้รับจากการวิจัยอย่างละเอียด
- 3.4.3. อาสาสมัครลงนามเข้าร่วมและรับฟังข้อปฏิบัติในการวิจัยโดยผ่าน โปรแกรม ZOOM ก่อนการทดลอง
 - อาสาสมัครลงนามเพื่อร่วม โครงการวิจัย ผ่านไฟล์ PDF Online
 - ชักประวัติ และเก็บข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสุขภาพ ผ่านทาง Online
 - อาสาสมัครแจ้งน้ำหนัก ส่วนสูง รอบเอวและรอบสะโพกกับผู้ทำวิจัย
 - ผู้ทำวิจัยอธิบายแนวทางการปฏิบัติการชั่งน้ำหนักแก่อาสาสมัคร
 - ผู้วิจัยแจ้งเวลาที่จะทำการทดลอง โดยแบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงเช้า 06:00 น. ช่วงหลังเลิกงาน 18:00 น. และช่วงค่ำ 20:00 น .
 - การออกกำลังกายในวันแรก จะมีครูผู้สอนออกกำลังกายมาแนะนำวิธี/ ท่าทางที่ใช้ในการออกกำลังกาย
 - ในการออกกำลังกายครั้งถัดไปผู้ทำวิจัยจะเข้าร่วมการออกกำลังกายกับอาสาสมัคร จนกระทั่งจบการวิจัย

3.4.3. แจกแนวปฏิบัติ เกี่ยวกับการชั่งน้ำหนักและวัดรอบเอว กับอาสาสมัครใช้เครื่องชั่งน้ำหนักแบบดิจิทัล ที่มีจุดทศนิยมอย่างน้อย 1 ตำแหน่ง

3.4.3.1.อาสาสมัครมีเครื่องชั่งน้ำหนักของตนเอง ข้อกำหนดในการชั่งน้ำหนักคือ

- ชั่งน้ำหนักช่วงเช้าหลังตื่นนอนหลังจากปัสสาวะแล้ว
- ชั่งน้ำหนัก 1 ครั้งต่อสัปดาห์ตลอดการวิจัย
- ชั่งน้ำหนักด้วยชุดเดิมตลอดการวิจัย เช่น ชุดออกกำลังกาย ชุดนอน ตัวเปล่า เป็นต้น
- ชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องตัวเดียวกันตลอดการวิจัย
- ขณะขึ้นชั่งน้ำหนัก ยืนตัวตรงนิ่ง 1 นาที เพื่อให้น้ำหนักกระจายลงเท้าทั้งสองข้าง

3.4.3.2.อาสาสมัครไม่มีเครื่องชั่งน้ำหนักของตนเอง ข้อกำหนดในการชั่งน้ำหนักคือ

- ชั่งน้ำหนักในเวลาใกล้เคียงตลอดการวิจัย
- ชั่งน้ำหนัก 1 ครั้งต่อสัปดาห์ตลอดการวิจัย
- ชั่งน้ำหนักด้วยชุดเดิมตลอดการวิจัย เช่น ชุดออกกำลังกาย ชุดนอน เป็นต้น
- ชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องตัวเดียวกันตลอดการวิจัย
- ขณะขึ้นชั่ง ยืนตัวตรงนิ่ง 1 นาที เพื่อให้น้ำหนักกระจายลงเท้าทั้งสอง

3.4.3.3. อาสาสมัครวัดรอบเอวและรอบสะโพก โดยการวัดทำได้ดังนี้

- ในการวัดส่วนรอบเอว และรอบสะโพกอาสาสมัครรับฟังแนวปฏิบัติผ่านโปรแกรม ZOOM พร้อมผู้วิจัย
- อาสาสมัครอยู่ในท่ายืนตัวตรง ผู้ช่วยอาสาสมัครที่จะวัด(คนเดิมทุกครั้งที่ทำ การวัด)นั่งคุกเข่าวัดส่วนที่คอดที่สุดของร่างกาย และสะโพกส่วนที่กว้างที่สุดของร่างกายของอาสาสมัครในหน่วยเซนติเมตร (ภาคผนวก)
- แจกข้อมูลกับผู้วิจัย

3.4.3. อบอุ่นร่างกาย 2-5 นาที ด้วยท่า World's Greatest Stretch ก่อนการออกกำลังกายทุกครั้ง เพื่อยืดกล้ามเนื้อ และลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากการออกกำลังกาย

3.4.4. อาสาสมัครออกกำลังกายโดยใช้ท่าที่กำหนดให้ เป็นท่าที่ง่าย สามารถทำได้ทุกคน เพียงให้ครบตามเวลาที่กำหนดไว้

1. ท่า Squat Jump 20 วินาที และพัก 10 วินาที
 2. ท่า High knee 20 วินาที และพัก 10 วินาที
 3. ท่า Curtsy Lunge 20 วินาที และพัก 10 วินาที
 4. ท่า Burpee 20 วินาที และพัก 10 วินาที
 5. ท่า Mountain Climber 20 วินาที และพัก 10 วินาที
 6. ท่า Jumping Jack 20 วินาที และพัก 10 วินาที
 7. ท่า Knee to Front Kick 20 วินาที และพัก 10 วินาที
 8. ท่า Fast Feet 20 วินาที และพัก 10 วินาที
- ทำซ้ำท่าเดิมอีก 1 รอบ รวมเป็น 4 นาที (Tabata Training)
 - โดยออกกำลังกาย 5 วัน/ สัปดาห์ (Tabata.et al.,2016) เป็นเวลา 12 สัปดาห์

3.4.5. เมื่อครบกำหนด 12 สัปดาห์ ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผล

3.6. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

สถิติที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics)

ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร อายุ เพศ

3.6.2. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics)

เปรียบเทียบข้อมูลน้ำหนักของอาสาสมัครก่อน-หลัง เข้าร่วมโครงการวิจัย

โดยใช้สถิติ Paired t-test

3.7. ระยะเวลาในการวิจัย

โครงการวิจัยใช้เวลาทั้งหมด 10 เดือน ตั้งแต่กรกฎาคม 2564-มีนาคม 2565

หมายเหตุ

ขณะทำการทดลองผู้วิจัยมีความจำเป็นต้องใช้ระบบ Online ในการทดลอง เนื่องจากมีสถานการณ์โรคโควิดระบาด จึงไม่สามารถทำทดลองแบบพบปะ พูดคุยได้

บทที่ 4

ผลการวิจัยและการวิเคราะห์

การศึกษานี้เป็น Therapeutic Research แบบ Prospective non-randomized Cohort design มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาประสิทธิผลของการออกกำลังกายแบบทาบาคะในผู้ที่มีภาวะโรคอ้วนระดับที่ 1 ในอาสาสมัครเพศหญิง ที่มีช่วงอายุ 25-35 ปี จำนวน 38 คน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์

4.1. ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการทดลอง เป็นอาสาสมัครเพศหญิง ที่มีภาวะโรคอ้วนระดับที่ 1 ค่าดัชนีมวลกาย $25-29.90 \text{ กก/ม}^2$ จำนวน 39 คน อายุเฉลี่ย 30.5 ± 2.6 ปี แบ่งเป็นช่วงอายุ 25-29 ปี จำนวน 11 คน คิดเป็น 28.21 % และช่วงอายุ 30-35 ปี จำนวน 27 คน คิดเป็น 69.23 % อาสาสมัครออกจากการทดลองช่วงอายุ 30-35 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็น 2.56 % เนื่องจากอาสาสมัครเข้ารับวัคซีนโควิด 19 จึงขอหยุดพักการออกกำลังกายตามคำแนะนำของแพทย์

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงความถี่ ร้อยละ จำแนกตามอายุ ของอาสาสมัครจำนวน 39 คน

อายุ (ปี)	จำนวน (คน)	ร้อยละ
25-29	11	28.2
30-35	27	69.2
ออกจากการงานวิจัย	1	2.6
รวม	39	100

4.2. ผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า น้ำหนักหลังจากการออกกำลังกายแบบทาบาคะ วันละ 4 นาที 5 วัน/สัปดาห์ (20 นาที) เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ (240 นาที) โดยก่อนการทดลองในสัปดาห์ที่ 0 อาสาสมัครมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก เท่ากับ 69.8 ± 5.6 และหลังจากสิ้นสุดการทดลองในสัปดาห์ที่ 12 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเท่ากับ 67.1 ± 4.9 โดยน้ำหนักที่สามารถลดได้มากที่สุดคือ 8.6 กิโลกรัม และน้ำหนักที่ลดได้น้อยที่สุด คือ 0 กิโลกรัม มีค่าเฉลี่ยของผลต่างเท่ากับ 2.7 เมื่อทำการเปรียบเทียบด้วยสถิติ pair t-test มีค่า

p-value เท่ากับ 0.000 95% CI (2.1,3.3) แสดงให้เห็นว่าหลังการออกกำลังกายแบบทาบาคะ อาสาสมัครมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักลดลง

ก่อนการทดลองในสัปดาห์ที่ 0 อาสาสมัครมีค่าเฉลี่ย ค่าดัชนีมวลกาย เท่ากับ 26.9 ± 1.9 และหลังจากสิ้นสุดการทดลองในสัปดาห์ที่ 12 เท่ากับ 25.8 ± 1.5 มีค่าเฉลี่ยของผลต่างเท่ากับ 1.04 เมื่อเปรียบเทียบด้วยสถิติ pair t-test ค่ามี p-value เท่ากับ 0.000 95% CI (0.8,1.3) แสดงให้เห็นว่าหลังการออกกำลังกายแบบทาบาคะ อาสาสมัครมีค่าเฉลี่ย ค่าดัชนีมวลกาย ลดลง

ก่อนการทดลองในสัปดาห์ที่ 0 อาสาสมัครมีค่าเฉลี่ยเส้นรอบเอว เท่ากับ 84.3 ± 10.2 และหลังจากสิ้นสุดการทดลองในสัปดาห์ที่ 12 เท่ากับ 79.5 ± 8.2 โดยเส้นรอบเอวที่ลดได้มากที่สุดคือ 15 เซนติเมตร และเส้นรอบเอวที่ลดได้น้อยที่สุด คือ 0 เซนติเมตร และมีค่าเฉลี่ยของผลต่างเท่ากับ 4.8 เมื่อเปรียบเทียบด้วยสถิติ pair t-test มีค่า p-value เท่ากับ 0.003 95% CI (3.7,5.9) แสดงให้เห็นว่าหลังการออกกำลังกายแบบทาบาคะ อาสาสมัครมีค่าเฉลี่ยของเส้นรอบเอวลดลง

ตารางที่ 4.2. ตารางแสดงค่าน้ำหนักและเส้นรอบเอว ในอาสาสมัครก่อนและหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 0 และสัปดาห์ที่ 12

	ก่อนออกกำลังกาย	หลังออกกำลังกาย	\bar{D}	p-value	95% CI
	กาย	กาย			
	$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$			
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	69.8 ± 5.6	67.1 ± 4.9	-2.7	0.000	(2.1,3.3)
เส้นรอบเอว (เซนติเมตร)	84.3 ± 10.2	79.5 ± 8.2	-4.8	0.000	(3.7,5.9)
ค่าดัชนีมวลกาย(กก/ม ²)	26.9 ± 1.9	25.8 ± 1.5	-1.04	0.000	(0.8,1.3)

จากการวิจัยข้างต้น สรุปได้ว่าระหว่างสัปดาห์ที่ 0 ก่อนการวิจัย และสัปดาห์ที่ 12 สิ้นสุดการวิจัยอาสาสมัครมีน้ำหนัก เส้นรอบเอวและค่าดัชนีมวลกาย ลดลงอย่างชัดเจน

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1. สรุปผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็น Therapeutic Research แบบ Prospective non-randomized Cohort design วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการออกกำลังกายแบบทาบาทะในผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินระดับที่ 1 ในอาสาสมัครเพศหญิง อายุ 25-35 ปี จำนวน 38 คน เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 12 สัปดาห์ หลังจากการทดลองพบว่าอาสาสมัครมีน้ำหนัก เส้นรอบเอว และค่าดัชนีมวลกาย ที่ลดลงอย่างชัดเจน ทั้งนี้อาจจะเป็นผลมาจากการที่ขณะออกกำลังกายแบบทาบาทะ มีอัตราการเผาผลาญสูงขึ้น หรือหลังการออกกำลังกายแบบทาบาทะ จะมี After burn effect มากและยาวนาน

งานวิจัยในครั้งนี้นับว่าอาสาสมัครมีน้ำหนัก เส้นรอบเอว ค่าดัชนีมวลกาย ลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัย เรื่อง Effect of Tabata Training for Weight Loss in Overweight Middle Age Female Of Ahmedabad City จำนวน 16 คน โดยมีค่าดัชนีมวลกาย 24.9-29.9 ก.ก/ ม² และออกกำลังกายแบบทาบาทะ 20 นาทีต่อวัน เป็นระยะเวลา 14 วัน (ทั้งสิ้น 280 นาที) ผลการทดลองพบว่า อาสาสมัครมีเส้นรอบเอวเฉลี่ยลดลงจาก 35 นิ้ว เป็น 32.8 นิ้ว และมีค่าดัชนีมวลกาย เฉลี่ยลดลง จาก 28.3 ก.ก/ ม² เป็น 27.4 ก.ก/ ม² (34) และสอดคล้องกับ

การศึกษาวิจัยเรื่อง Effects of Tabata Training During Physical Education Classes on Body Composition, Aerobic Capacity, and Anaerobic Performance of Under-, Normal- and Overweight Adolescents มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการออกกำลังกายแบบทาบาทะในวัยรุ่นที่มีภาวะน้ำหนักเกินและต่ำกว่าเกณฑ์ โดยใช้ค่าองค์ประกอบของร่างกาย (Body composition), ค่าความสามารถในการใช้ออกซิเจนของร่างกาย (Aerobic capacity) เป็นเกณฑ์การประเมินในงานวิจัยนี้ โดยอาสาสมัคร 58 คน เพศชาย 28 คน และเพศหญิง 30 คน อายุเฉลี่ย 16.2 ปี แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ผู้ที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์และต่ำกว่า เป็นกลุ่มการทดลอง และผู้ที่มีน้ำหนักปกติ เป็นกลุ่มควบคุม การวิจัยครั้งนี้ติดตาม ความสูง, น้ำหนัก, เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และอัตราส่วนของรอบเอวต่อรอบสะโพก

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า น้ำหนัก, อัตราส่วนของรอบเอวต่อรอบสะโพก และเปอร์เซ็นต์ของไขมัน ลดลงในผู้ที่มิภาวะน้ำหนักเกินเท่านั้น ความสามารถในการใช้ออกซิเจนของร่างกายพัฒนามากขึ้นทั้งในผู้ที่มิภาวะน้ำหนักเกินและต่ำกว่าเกณฑ์⁽²⁹⁾ ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับงานวิจัยนี้

ทั้งสองงานวิจัยชี้ให้เห็นว่าให้การออกกำลังกายแบบทาบาตะช่วยให้ผู้ที่มิภาวะน้ำหนักเกิน ลดน้ำหนักได้นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่กล่าวการออกกำลังกายแบบทาบาตะที่สามารถลดน้ำหนักได้ในผู้หญิง โดยไม่ได้ระบุว่าเป็นกลุ่มน้ำหนักเกิน คือ การศึกษาเรื่อง The Impact of Tabata Training On Body Weight women 25-30 Years Old เป็นอาสาสมัครเพศหญิงจำนวน 15 คน โดยใช้น้ำหนัก (กิโลกรัม), เปอร์เซ็นต์ไขมัน และ Quetelet index (Body mass index) เป็นเกณฑ์การประเมิน โดยออกกำลังกายแบบทาบาตะ 45 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 7 เดือน ผลการวิจัยพบว่า มวลกายเฉลี่ยก่อนการทดลอง คือ 65.2 กิโลกรัม หลังจากสิ้นสุดการทดลองมีน้ำหนักลดลง 3.5 กิโลกรัม โดยหนึ่งในอาสาสมัครสามารถลดน้ำหนักได้สูงที่สุด 6 กิโลกรัม⁽³⁵⁾

เนื่องจากการทดลองครั้งนี้ตรงกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค โควิด 19 ทำให้เกิดการเว้นระยะห่าง (Social Distancing) จึงไม่สามารถพบอาสาสมัครและศึกษาพารามิเตอร์อื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของร่างกาย เช่น เปอร์เซ็นต์กล้ามเนื้อ, มวลกล้ามเนื้อ, มวลกระดูก ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำได้เพียงแค่ผ่านช่องทางออนไลน์ อันได้แก่ Program ZOOM meeting/ LINE VDO/ Face book VDO ดังนั้นเมื่อสถานการณ์โรคระบาดคลี่คลาย ทำให้สามารถพบอาสาสมัครได้ จึงควรศึกษาพารามิเตอร์อื่นๆเพิ่มเติม

นอกเหนือจากนี้ยังพบว่า ในช่วงแรกอาสาสมัครไม่สามารถออกกำลังกายได้ในรูปแบบของทาบาตะภายในเวลาที่กำหนด ต่อมาอาสาสมัครมีการพัฒนาจนกระทั่งออกกำลังกายได้ ดังนั้นหากจะทำงานวิจัยครั้งต่อไป ควรให้อาสาสมัครทดลองออกกำลังกายแบบทาบาตะก่อน เพื่อสร้างความคุ้นเคย และได้ผลการทดลองที่ชัดเจนมากขึ้น

การออกกำลังกายแบบทาบาตะถือเป็นอีกตัวเลือกหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับผู้ที่มีเวลาน้อย ไม่มีอุปกรณ์ในการออกกำลังกาย และคนที่กำลังเบื่อหน่ายในรูปแบบการออกกำลังกายแบบเดิมๆ การออกกำลังกายแบบทาบาตะ ยังสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบให้เหมาะสมในแต่ละบุคคลได้อีกด้วย

บรรณานุกรม

1. สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. ทิศทางเศรษฐกิจตามวิถี Next Normal. รายงานสถานการณ์ MSME ปี 2564 [อินเทอร์เน็ต].2564 [เข้าถึงเมื่อ 22 ก.ย. 2564]; [บทที่7(7)]เข้าถึงได้จาก :
https://www.sme.go.th/upload/mod_download/download-20210825103300.pdf
2. กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ.จับกระแส Workout From Home (WOFH) : เมื่อโลกยังไว้วัคซีนป้องกัน COVID-19 [อินเทอร์เน็ต].2563 [เข้าถึงเมื่อ 22 ก.ย.2564]; เข้าถึงได้จาก : https://www.ditp.go.th/contents_attach/630445/630445.pdf
3. ยลวรรณัฐ จีรัชตกรณ. Siriraj online : การออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ (cardio exercise) [อินเทอร์เน็ต].2564 [เข้าถึงเมื่อ 10 ก.ค. 2565] ; เข้าถึงได้จาก
https://www.si.mahidol.ac.th/siriraj_online/thai_version/Health_detail.asp?id=1469
4. Izumi Tabata. Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO2max. *Medicine & Science in Sports & Exercise*.1996. 28:p 1327-1330
5. ศุภินทรา เรืองอ่อน. การศึกษาประสิทธิผลของการออกกำลังกายแบบทาบาคะต่อการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (ปริญญาโท ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์; 2563
6. มณีนทร รักษ์บำรุง. บทที่ 2 หลักการวิทยาศาสตร์การกีฬาของการออกกำลังกาย [อินเทอร์เน็ต].[เข้าถึงเมื่อ 29 ก.ค. 2564]. เข้าถึงได้จาก <http://pubhtml5.com/toah/bahe/basic>
7. Gulhane TF. Benefits of exercises, *International Journal of Physical Education, Sports and Health*. 2015; 1(4):105- 106.
8. Andrea L Dunn, Madhukar H Trivedi, James B Kampert, Camillia G Clark, Heather O. Chambliss Exercise treatment for depression: Efficacy and dose response *American Journal of Preventive Medicine*. 2005; 28(1):1- 8.

9. Craft LL, Perna FM. The benefits of exercise for the clinically depressed. Division of Psychiatry, Boston University School of Medicine, Boston, MA, USA. Primary Care Companion to the Journal of Clinical Psychiatry. 2004; 6(3):104-111.
10. Elavsky S. Department of Kinesiology, Pennsylvania, Longitudinal examination of the exercise and self-esteem model in middle-aged women. State University, University Park, PA, USA. Journal
11. Erickson KI, Voss MW, Prakash RS, Basak C, Szabo A, Chaddock L et al. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. Department of Psychology, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA, USA. Proceedings of the National Academy of Sciences. 2011; 15,108(7):3017-22.
12. Ajmer Singh Dr. Essentials of Physical Education, Kalyani Publishers, New Delhi, 2007, 348-353.
13. Burroughs Paul, Laurence E, Dahners. The effect of enforced exercise on the healing of ligament injuries. The American journal of sports medicine. 1990; 18(4):376- 378.
14. Griffin EW, Mullally S, Foley C, Warmington SA, O'Mara SM, Kelly AM. Aerobic exercise improves hippocampal function and increases BDNF in the serum of young adult males. Department of Physiology, School of Medicine, University of Dublin, Trinity College, Dublin, Ireland. Physiology & Behavior. 2011; 24,104(5):934-41.
15. Bursleson Jr MA et al. Effect of weight training exercise and treadmill exercise on post-exercise oxygen consumption. Medicine and science in sports and exercise 1998; 30(4):518-522.
16. Zhang, Haifeng; Tong, TomK.; Qiu, Weifeng; Zhang, Xu; Zhou, Shi; Liu, Yang; He, Yuxiu (01-01-2017) "Comparable Effects of High-Intensity Interval Training and Prolonged Continuous Exercise Training on Abdominal Visceral Fat Reduction in Obese Young Women" Journal of Diabetes Research. 2017: 5071740.
17. HIIT FAQ (Frequently Asked Questions about High-intensity Interval Training). DOHIIT. 25-08-2017

18. Izumi Tabata Tabata training: one of the most energetically effective high-intensity intermittent training methods. *The Journal of Physiological Sciences*. 2018. 69: 559-572
19. Izumi Tabata “Metabolic profile of high intensity intermittent exercises”. *Medicine & Science in sports & exercise*.1997.29;p 390-395
20. Jarle Berge. ; et al. (2021).Effect of Aerobic Exercise Intensity on Energy Expenditure and Weight Loss in Severe Obesity-A Randomized Controlled Trial. *Obesity*,29(2).359-369.
21. Sapto Adi. (2020). Benefit of Sports Activities with FITT Principle During the Covid-19 Pandemic in a New Normal Life for Health. *Advances in Health Science*.
22. Nishtha Shah, Alpa Purohit.(2020 Oct-Dec). Effect of Tabata Training for Weight Loss in Overweight Middle Age Female of Ahmedabad City : An Experimental Study. *International Journal of Science and Healthcare Research*, 5(4). Retrieved July 28,2021, from www.ijshr.com.
23. Fletcher Gerald F et al. Statement on exercise: Benefits and recommendations for physical activity programs for all Americans a statement for health professionals by the committee on exercise and cardiac rehabilitation of the council on clinical cardiology, American heart association. *Circulation* 1996; 94(4):857-862.
24. กุลธิดา เหมมาเพชร และคณะ. (2555). พฤติกรรมการออกกำลังกายของบุคลากรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. ภาควิชาพลศึกษาและกีฬา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
25. Laurson PB, Jenkins DG (2002). The Scientific Basis for High-Intensity Interval Training. *Sports Medicine (Review)*.32(1)53-73
26. Stephen H. Boutcher.(2010). High-Intensity Intermittent Exercise and Fat Loss. *Journal of Obesity*, 2011. Retrieved July 29,2021.

27. Lance C. Dalleck, Aidan M. Dalleck, Bryant R. Byrd. The Metabolic Responses and EPOC of CAROL : an AI-Powered Exercise Bike. *International Journal of Research in Exercise Physiology*.16(2):19-28.
28. Chantal A. Vella. Len Kraitz. Exercise After-Burn. Retrieved August 3,2021,<http://unm.edu/~lkraitz/Article%20folder/epocarticla.html>.
29. Jaroslaw Domaradzki, Irenesz Chichy, Andrzej Rokita, Marek Popowczak .(2020). Effects of Tabata Training During Physical Education Classes on Body Composition, Aerobic Capacity, and Anaerobic Performance of Under-, Normal- and Overweight Adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17,876.
30. Talisa Emberts, John Porcari, Scott Doberstein, Jeff Steffen, Carl Foster.(2013, September). Exercise Intensity and Energy Expenditure of a Tabata Workout. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12. Retrieved July 28,2021, from <http://www.jssm.org>.
31. Angelo Tremblay, Jean-Aimé Simoneau, Claude Bouchard. (1994, July). Impact of Exercise intensity on body fatness and skeletal muscle metabolism. *Metabolism*, 43(7). Retrieved July 27,2021 from ScienceDirect.
32. Taufikkurrachman, Amy Nilam Wardathi, Afif Rusdiawan, Reno Siska Sari.(2020). The Effect of Cardio and Tabata Exercise Body Fat, Weight and Increasing Physical Fitness. Semarang. Retrieved July 27,2021.
33. Chih-Hui Chiu et alBenefit of different intensity of aerobic exercise in modulating body composition among obese young adult : a pilot randomized controlled trial. *Health and Quality of Life Outcomes* .2017. 15(168). Retrieved July 26, 2021,

34. Nishtha Shah, Alpa Purohit.(2020 Oct-Dec). Effect of Tabata Training for Weight Loss in Overweight Middle Age Female of Ahmedabad City : An Experimental Study. International Journal of Science and Healthcare Research, 5(4). Retrieved July 28,2021, from www.ijshr.com.
35. Shilenko O.V., Petrova T.N., Pyanzina N.N. The Impact of Tabata Training on Body Weight Correction in Women 25–30 Years-Old. Advances in Economics, Business and Management Research.114.from <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



D
P
C

ภาคผนวก ก

แบบบันทึกข้อมูลอาสาสมัคร
หนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย



แบบบันทึกข้อมูลอาสาสมัคร

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

ชื่อ-สกุล..... อายุ.....ปี เพศ หญิง

ที่อยู่.....

โทรศัพท์..... LINE.....

อีเมล.....

อาชีพ รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ พนักงานบริษัท/หน่วยงานเอกชน นิสิต/นักศึกษา

ธุรกิจส่วนตัว/เจ้าของกิจการ อื่นๆ ระบุ.....

ลักษณะงานที่ทำ นั่ง.....ชม./วัน ยืน.....ชม./วัน เดิน.....ชม./วัน

ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านสุขภาพทั่วไป

น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร ค่าดัชนีมวลกาย.....

รอบเอว.....เซนติเมตร รอบสะโพก.....เซนติเมตร

โรคประจำตัว ไม่มี มี ระบุ.....

ยาที่ใช้ ไม่มี มี ระบุ.....

วิตามิน/ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ไม่มี มี ระบุ.....

แพ้อาหาร ไม่มี มี ระบุ.....

การผ่าตัด/อุบัติเหตุ ไม่มี มี ระบุ.....

สูบบุหรี่ ไม่มี มี..... ดื่มแอลกอฮอล์ ไม่มี มี.....

การใช้ฮอร์โมน ไม่มี มี ระบุ.....

ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านการออกกำลังกาย

3.1 คุณออกกำลังกายบ่อยแค่ไหน

ไม่เคย ออกบ้าง.....ครั้ง/สัปดาห์ ออกเป็นประจำ.....ครั้ง/สัปดาห์

3.2 ประเภทของการออกกำลังกาย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

Cardiorespiratory Exercise เช่น เดินเร็ว, การวิ่ง, ปั่นจักรยาน, การเดินแอโรบิก เป็นต้น

Resistance Exercise เช่น ยกน้ำหนัก, ดันพื้น, ดึงข้อ, ลูกนึ่ง เป็นต้น

Flexibility Exercise เช่น โยคะ, ไทเก๊ก, ซี่ง เป็นต้น

อื่นๆ ระบุ.....

3.3 ระดับความเข้มข้นที่ใช้ในการออกกำลังกาย

เบา ปานกลาง หนัก หนักมาก

3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการออกกำลังกาย.....นาที/ครั้ง

3.5 วิตามิน/ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ไม่มี มี ระบุ.....

หนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัย

ทำที่.....

วันที่.....

ข้าพเจ้า.....อายุ.....ปี อยู่บ้านเลขที่.....

ถนน.....หมู่ที่.....แขวง/ตำบล.....เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....

ขอทำหนังสือให้ไว้ต่อหัวหน้าโครงการวิจัยเพื่อเป็นหลักฐานแสดงว่า

ข้อที่ 1 ข้าพเจ้าได้รับทราบโครงการวิจัยของนางสาวพรหมภัสสร มนต์จิตสุดา เรื่อง ประสิทธิภาพของการออกกำลังกายแบบทาบาคะต่อผู้ที่มีภาวะ โรคอ้วนระดับที่ 1 เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ เพื่อต้องการวัดความเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักก่อนและหลังเข้าร่วม โครงการวิจัย

ข้อที่ 2 ข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ โดยมีได้มีการบังคับ ชูเชิญ หลอกหลวงแต่ประการใด และพร้อมจะให้ความร่วมมือในการวิจัย

ข้อที่ 3 ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ระเบียบวิธีการวิจัย ประสิทธิภาพ ความปลอดภัย อาการ หรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งประโยชน์ที่จะได้รับการวิจัย โดยละเอียดแล้วจากเอกสารที่แนบท้ายหนังสือให้ความยินยอมนี้

ข้อที่ 4 ข้าพเจ้าได้รับที่รับรองจากผู้วิจัยว่า จะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าไว้เป็นความลับจะเปิดเผยเฉพาะผลสรุปการวิจัยเท่านั้น

ข้อที่ 5 ข้าพเจ้าได้รับทราบจากผู้วิจัยแล้วว่าหากมีอันตรายใดๆ ในระหว่างการวิจัยหรือภายหลัง การวิจัยอันพิสูจน์ได้จากผู้เชี่ยวชาญของสถาบันที่ควบคุมวิชาชีพนั้นๆ ได้ ว่าเกิดจากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการดูแลและค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลจากผู้วิจัยและหรือผู้สนับสนุนการวิจัย

ข้อที่ 6 ข้าพเจ้าสามารถที่จะถอดตัวออกจากการวิจัยครั้งนี้เมื่อใดก็ได้ โดยไม่มีผลกระทบใดๆ ค่ารักษาพยาบาลตามสิทธิ์ที่ข้าพเจ้าควรจะได้รับ ตามข้อที่ 5 ทุกประการ

ข้อที่ 7 หัวหน้าผู้วิจัยได้อธิบายเกี่ยวกับรายละเอียดต่างๆของโครงการ ตลอดจนประโยชน์ของการวิจัย รวมทั้งความเสี่ยงและอันตรายต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นในการร่วมโครงการนี้ให้ข้าพเจ้าได้รับทราบ และตกลงรับผิดชอบตามคำรับรองในข้อที่ 5 ทุกประการ

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจข้อความตามหนังสือนี้โดยตลอดแล้ว เห็นว่าถูกต้องตามเจตนาของข้าพเจ้า จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ พร้อมหัวหน้าผู้วิจัยและต่อหน้าพยาน

ลงชื่อ.....ผู้ยินยอม
(.....)

ลงชื่อ.....หัวหน้าโครงการวิจัย
(นางสาวพรหมภัสสร มนต์จิตสุดา)

ลงชื่อพยาน
(.....)

ลงชื่อพยาน
(.....)

หมายเหตุ

1. กรณีผู้ยินยอมคนให้ทำวิจัย ไม่สามารถอ่านหนังสือได้ ให้ผู้วิจัยข้อความในหนังสือให้ความยินยอมนี้ ให้แก่ผู้ยินยอมให้ทำวิจัยฟังจนเข้าใจดีแล้ว และให้ผู้ยินยอมให้ทำวิจัยลงนาม หรือพิมพ์ลายนิ้วหัวแม่มือรับทราบในการให้ความยินยอมดังกล่าวด้วย
2. หากอาสาสมัครมีอาการบาดเจ็บ หรืออาการผิดปกติใดๆ สามารถติดต่อ นางสาวพรหมภัสสร มนต์จิตสุดา หมายเลขโทรศัพท์ 098-186-8425


ภาคผนวก ข

การอบอุ่นร่างกาย ด้วยท่า World's Greatest stretch
เพื่อเป็นการยืดกล้ามเนื้อก่อนออกกำลังกาย



ภาคผนวก ข

แสดงท่าการอบอุ่นร่างกาย World's Greatest stretch

	<p>1. เริ่มต้นในท่าแพลงก์ โดยให้มืออยู่ระนาบเดียวกับไหล่ พร้อมยึดแขนให้ตั้งฉากตรง</p>
	<p>2. ก้าวเท้าซ้ายไปทางด้านหน้า โดยให้ตำแหน่งอยู่ทางด้านนอกของมือด้านซ้าย ส่วนขาด้านขวาเหยียดตรงในแนวเดิม</p>
	<p>3. บิดแขนด้านซ้ายลงไปแตะพื้น โดยให้ข้อศอกเหนือจากพื้นเล็กน้อย โดยที่แขนยังคงอยู่ฝั่งด้านในของขาที่สำคัญหลัง และสะโพกต้องอยู่ในระนาบเดียวกัน</p>
	<p>4. หมุนตัวเพื่อเปิดสะโพก และเอื้อมมือซ้ายขึ้นไปด้านบนให้สุดแขน พร้อมหันหน้ามองปลายนิ้ว</p>
	<p>5. กลับสู่ท่าเริ่มต้น โดยเริ่มจากแขนก่อน แล้วค่อยตามด้วยเท้า จากนั้นทำอีกข้างหนึ่งโดยใช้ท่าเดิม (2-5)</p>

ภาคผนวก ค

ตารางเก็บข้อมูลและติดตามผลการทดลอง



ภาคผนวก ค

ตารางเก็บข้อมูลและติดตามผลการทดลอง

ชื่อ-สกุล.....

	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8	สัปดาห์ที่ 12
น้ำหนัก (กิโลกรัม)/ค่าดัชนี มวลกาย				
เส้นรอบเอว (เซนติเมตร)				
เส้นรอบสะโพก (เซนติเมตร)				
อัตราส่วนของเส้นรอบเอว และเส้นรอบสะโพก WHR				

หมายเหตุ

มีเครื่องชั่งน้ำหนัก

ไม่มีเครื่องชั่งน้ำหนัก

ภาคผนวก ง

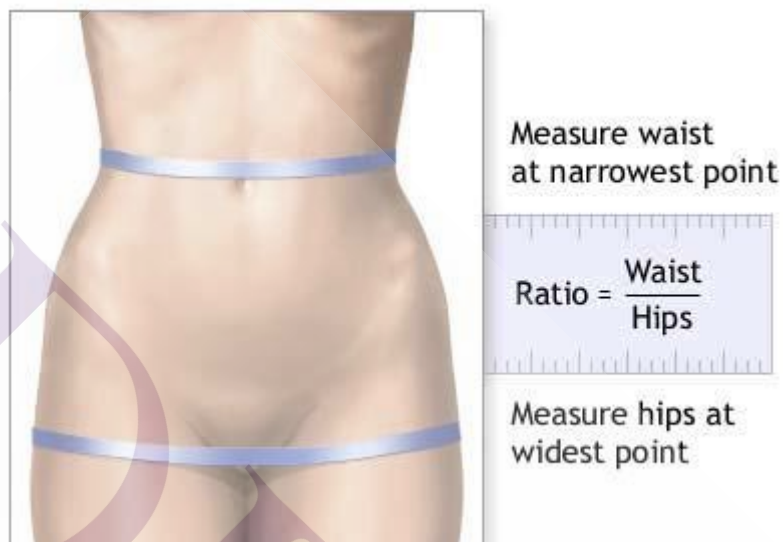
ทำการหาอัตราส่วนระหว่างรอบแวนและสะโพก

ทำการออกกำลังกายที่ใช้ในการวิจัย



ภาคผนวก ง

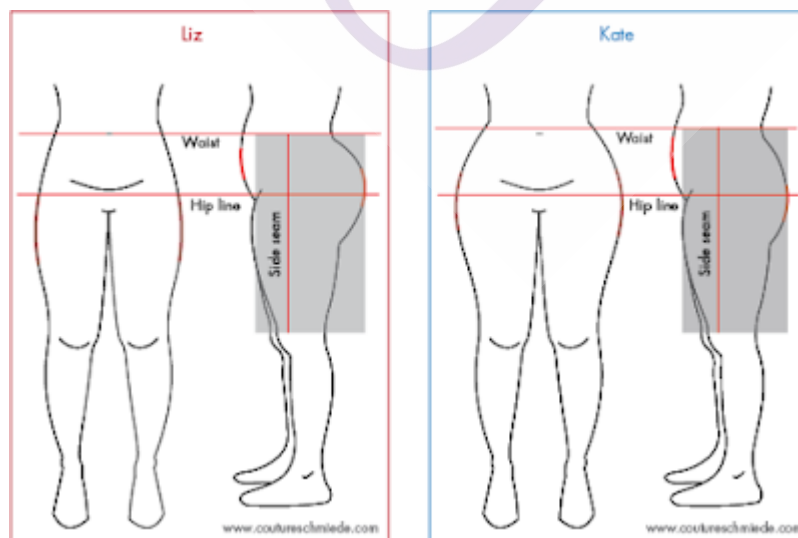
ทำการหาอัตราส่วนระหว่างรอบเอวและสะโพก
เพื่อหาสัดส่วนของรอบเอวและสะโพกที่เหมาะสม



แหล่งที่มาของรูปภาพ <http://www.women-info.com/en/waist-hip-ratio/>

วิธีปฏิบัติ

รอบเอว (Waist) วัดรอบบริเวณสะดือ โดยสายวัดต้องขนานกับพื้น ไม่เอียงและไม่กดเนื้อลงไป
สะโพก (Hip) วัดรอบบริเวณกึ่งกลางสะโพก โดยสายวัดต้องขนานกับพื้น ไม่เอียงและไม่กดเนื้อลงไป



ภาคผนวก ง
 ทำการออกกำลังกายที่ใช้ในการวิจัย
 ทำ Squat Jump



แหล่งอ้างอิง

[https://sites.google.com/site/healthycenter44/kheld-lab-sukhpaph-di/kar-xxk-kalang-kay-tha-s-khwth-camph-jump-squat.](https://sites.google.com/site/healthycenter44/kheld-lab-sukhpaph-di/kar-xxk-kalang-kay-tha-s-khwth-camph-jump-squat)

วิธีการฝึก

1. ยืนตัวตรง กางขาออกเล็กน้อย นั่งยอง ๆ งอเข่าเล็กน้อย มือ 2 ข้างยื่น ไปด้านหลังขนานกับลำตัว หรือประสานไว้ที่ท้ายทอย
2. เอนตัวมาด้านหน้า โกงบั้นท้ายขึ้นเล็กน้อย กระโดดยืดตัวขึ้นแล้วกลับสู่ท่าเดิม
3. ทำ 20 วินาที พัก 10 วินาที แล้วทำซ้ำ

ท่า High Knee



แหล่งอ้างอิง <https://jelly.in.th/articles/standing-abs-workout>.

วิธีฝึก

1. ยืนตรงในท่าที่สบาย
2. ยกแขนทั้ง 2 ข้าง ขนานกับพื้น เริ่มต้นวิ่งอยู่กับที่ ขณะที่วิ่งพยายามยกเข่าสูงให้แตะกับมือที่ขึ้นออกมา หรือยกเข่าให้สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้
3. ทำ 20 วินาที พัก 10 วินาที แล้วทำซ้ำ

ท่า Curtsy Lunge



แหล่งอ้างอิง <https://undubzapp.com>.

วิธีฝึก

1. ยืนตรง แยกปลายเท้าให้ห่างกันเท่าระยะสะโพก สามารถทำตัวเปล่าหรือถือดัมเบลข้างละ 1 อันได้
2. ก้าวเท้าซ้ายถอยไปด้านหลังเท้าขวา ดันขาไขว้กัน
3. จากนั้นก็ย่อตัวลงทำท่าลันจ์ จนขาซ้ายและขาขวาย่อทำมุม 90 องศา และพยายามยืดลำตัวตั้งตรง
4. ยืดตัวขึ้นแล้วก้าวเท้าซ้ายกลับมายืนในท่าเริ่มต้น แล้วสลับไปทำแบบเดียวกันกับขาขวา
5. ทำ 20 วินาที พัก 10 วินาที แล้วทำซ้ำ

ท่า Burpee



แหล่งอ้างอิง : <https://sites.google.com/site/healthycenter44/kheld-lab-sukhphaph-di/kar-xxk-kalang-kay-tha-bexr-phi-burpees>.

วิธีฝึก

1. ยืนตัวตรงแยกขาออกจากกันเล็กน้อย
- 2.ย่อตัวลง คुकเข้าให้เข่าเกือบติดพื้น แล้วใช้มือทั้งสองข้างยันไว้กับพื้น
3. ออกแรงยันขาทั้งสองข้าง ไปข้างหลัง โดยให้มือทั้งสองข้างยันพื้นไว้ ในท่าคล้ายท่าวิดพื้น
4. ออกแรงดันขากลับมาทางด้านหน้าและลุกขึ้นยืน กระโดดชูแขน ถือว่าจบท่า 1 ครั้ง
5. ทำ 20 วินาที พัก 10 วินาที แล้วทำซ้ำ

ท่า Mountain Climber

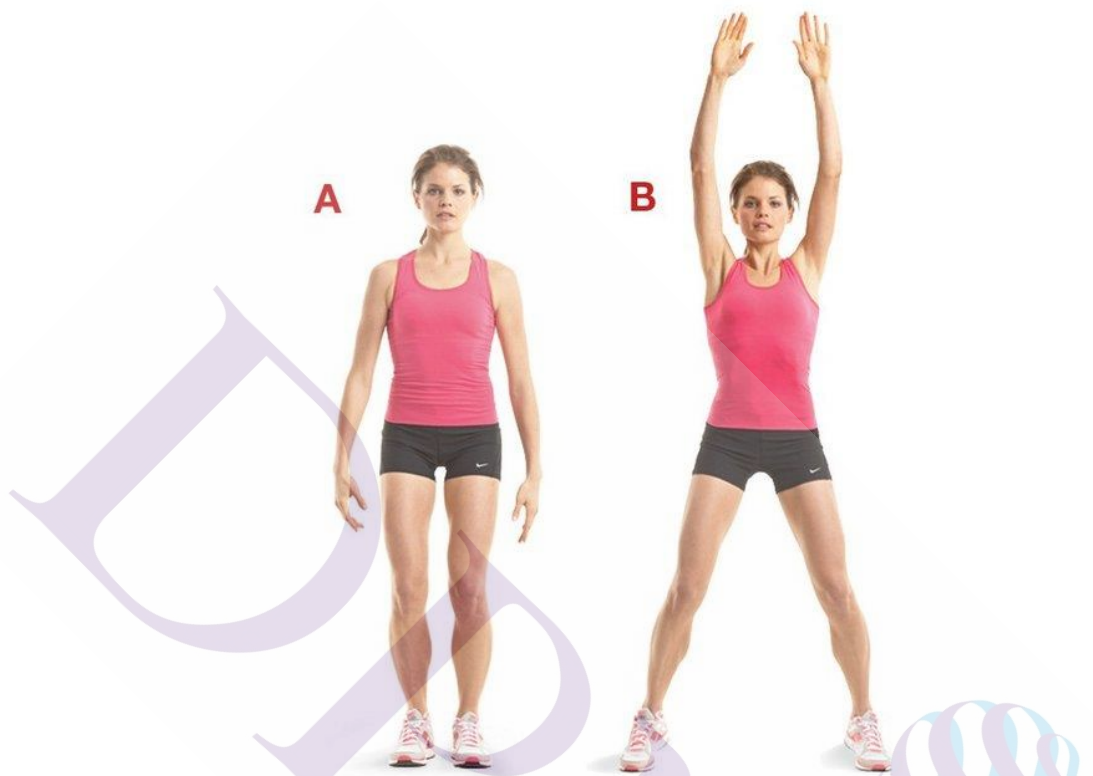


แหล่งอ้างอิง <https://sites.google.com/site/healthycenter44/kheld-lab-sukhphaph-di/kar-xxk-kalang-kay-tha-pin-khea-mountain-climbers>.

วิธีฝึก

1. เริ่มจากนอนคว่ำตัว แขนทั้งสองข้างเหยียดพื้น เท้าเหยียดตรง ดันปลายเท้าขึ้น
2. งอเข่าขวาขึ้นมาค้างไว้ที่ระดับอกให้พอเมื่อย แล้วสลับไปงอเข่าซ้าย แล้วทำสลับกันไปมา
3. ทำ 20 วินาที พัก 10 วินาที แล้วทำซ้ำ

ท่า Jumping Jack



แหล่งอ้างอิง <https://sistacafe.com/summaries/23372>.

วิธีฝึก

1. เริ่มจากยืนให้เท้าห่างกันเล็กน้อย วางแขนไว้ที่ด้านข้างลำตัว
2. กระโดดขึ้นโดยแยกเท้าออกให้ความกว้างเท่าหัวไหล่และยกมือทั้งสองข้างขึ้นสัมผัสกันเหนือศีรษะ แล้วกลับสู่ท่าเริ่มต้น
3. ทำ 20 วินาที พัก 10 วินาที แล้วทำซ้ำ

ท่า Knee to Front Kick



แหล่งอ้างอิง

<https://jelly.in.th/articles/standing-abs-workout>.

<https://www.akerufed.com/health/17-warm-up-exercises-before-workout>

วิธีฝึก

1. ยืนตรงในท่าที่สบาย
2. ยกแขนทั้ง 2 ข้าง ขนานกับพื้น ยกขาขึ้นตั้งฉาก และเตะไปด้านหน้าตรงๆ ห้ามงอเข่า ขณะที่ยกเข่าสูงให้แตะกับมือที่ขึ้นออกมา หรือยกเข่าให้สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้
3. ทำสลับข้างไปมา ซ้าย-ขวา
4. ทำ 20 วินาที พัก 10 วินาที แล้วทำซ้ำ

ท่า Fast Feet



แหล่งอ้างอิง <https://sistacafe.com/summaries/7214>.

วิธีฝึก

1. ยืนตรง แยกปลายเท้าออกจากกันให้กว้างประมาณระยะหัวไหล่ แขนมือแล้วงอข้อศอกขึ้นให้ฝ่ามืออยู่ในระดับหน้าอก
2. ทิ้งน้ำหนักไปที่เท้าทั้งสองข้าง แล้วค่อยๆย่อเข่าลงเล็กน้อย จากนั้นก็ให้ย่อเท้าซ้าย-ขวาขึ้นลงสลับกันไปแบบเร็วๆ
3. ทำ 20 วินาที พัก 10 วินาที แล้วทำซ้ำ



ภาคผนวก จ

ตารางแสดงข้อมูลอาสาสมัคร

ID	Age	Weight๑	Waist๑	ค่าดัชนีมวลกาย๑	Weight๒	Waist๒	ค่าดัชนีมวลกาย๒
๑	๒๕	๗๔.๖	๙๗.๕	๒๙.๘๘	๖๖.๐	๘๒.๕	๒๖.๔๔
๒	๒๕	๗๒.๕	๙๕.๐	๒๘.๓๒	๖๘.๐	๘๕.๐	๒๖.๕๖
๓	๒๕	๗๘.๗	๘๗.๐	๒๙.๙๙	๗๕.๑	๗๙.๐	๒๘.๖๒
๔	๓๓	๖๓.๘	๘๕.๐	๒๕.๕๖	๕๙.๕	๘๐.๐	๒๓.๘๓
๕	๓๒	๗๕.๒	๙๕.๐	๒๖.๓๓	๖๙.๘	๘๕.๐	๒๔.๔๔
๖	๓๒	๗๕.๘	๙๕.๐	๒๖.๒๓	๗๑.๐	๙๐.๐	๒๔.๕๗
๗	๓๒	๗๐.๘	๑๐๐.๐	๒๙.๔๗	๖๕.๘	๙๒.๐	๒๗.๓๙
๘	๓๒	๘๐.๒	๙๕.๐	๒๘.๗๖	๗๕.๒	๘๕.๐	๒๖.๙๖
๙	๓๓	๖๙.๘	๘๕.๐	๒๙.๘๒	๖๖.๔	๘๐.๐	๒๘.๓๗
๑๐	๒๖	๖๑.๐	๖๗.๕	๒๕.๐๗	๖๒.๐	๖๕.๐	๒๕.๔๘
๑๑	๒๙	๖๕.๐	๗๐.๐	๒๕.๓๙	๖๕.๐	๗๐.๐	๒๕.๓๙
๑๒	๓๓	๗๔.๖	๘๕.๐	๒๗.๔๐	๗๒.๒	๘๐.๐	๒๖.๕๒
๑๓	๒๗	๕๙.๔	๘๕.๐	๒๕.๓๗	๕๔.๘	๗๗.๕	๒๓.๔๑
๑๔	๓๐	๗๖.๖	๙๐.๐	๒๕.๓๐	๗๓.๘	๘๐.๐	๒๔.๓๘
๑๕	๒๗	๗๒.๑	๘๕.๐	๒๕.๒๔	๗๐.๗	๘๐.๐	๒๔.๗๕
๑๖	๒๙	๗๕.๐	๘๐.๐	๒๘.๒๓	๗๓.๐	๗๕.๐	๒๗.๔๘
๑๗	๓๕	๗๖.๕	๑๑๐.๐	๒๘.๗๙	๗๒.๘	๑๐๕.๐	๒๗.๔๐
๑๘	๓๒	๗๒.๘	๙๕.๐	๒๙.๙๑	๖๘.๒	๘๕.๐	๒๘.๐๒
๑๙	๒๖	๖๔.๐	๘๗.๕	๒๕.๐๐	๖๓.๐	๘๕.๐	๒๔.๖๑
๒๐	๓๒	๖๒.๕	๗๕.๐	๒๕.๐๔	๖๐.๘	๗๒.๕	๒๔.๓๖
๒๑	๓๒	๖๕.๔	๗๕.๐	๒๕.๕๕	๖๔.๒	๗๓.๐	๒๕.๐๘
๒๒	๓๒	๖๓.๒	๗๐.๐	๒๕.๓๒	๖๒.๐	๗๐.๐	๒๔.๘๔
๒๓	๓๑	๕๙.๕	๗๐.๐	๒๕.๐๙	๕๘.๐	๗๐.๐	๒๔.๔๖
๒๔	๒๙	๖๔.๒	๗๕.๐	๒๕.๐๘	๖๓.๘	๗๕.๐	๒๔.๙๒
๒๕	๓๒	๖๗.๓	๗๒.๕	๒๕.๐๒	๖๖.๗	๗๐.๐	๒๔.๘๐
๒๖	๓๒	๖๗.๕	๗๕.๐	๒๕.๑๐	๖๔.๘	๗๐.๐	๒๔.๐๙
๒๗	๓๒	๖๖.๑	๘๕.๐	๒๕.๑๙	๖๔.๒	๘๐.๐	๒๔.๔๖
๒๘	๒๗	๖๔.๙	๘๐.๐	๒๖.๐๐	๖๓.๕	๘๐.๐	๒๕.๔๔
๒๙	๓๒	๗๘.๑	๗๕.๐	๒๘.๐๐	๗๔.๘	๗๒.๕	๒๖.๘๒
๓๐	๓๐	๖๗.๔	๗๒.๕	๒๕.๐๖	๖๕.๓	๗๐.๐	๒๔.๒๘
๓๑	๓๒	๗๐.๙	๙๕.๐	๒๙.๙๐	๖๗.๘	๙๐.๐	๒๘.๕๙
๓๒	๓๒	๖๘.๒	๙๒.๕	๒๕.๙๙	๖๖.๑	๙๐.๐	๒๕.๑๙
๓๓	๓๒	๗๔.๒	๙๐.๐	๒๘.๙๘	๗๒.๑	๘๕.๐	๒๘.๑๖
๓๔	๓๒	๗๑.๐	๙๕.๐	๒๙.๕๕	๖๘.๔	๙๐.๐	๒๘.๔๗
๓๕	๓๒	๗๐.๘	๗๗.๕	๒๖.๐๑	๖๘.๒	๗๕.๐	๒๕.๐๕
๓๖	๓๒	๗๒.๒	๘๐.๐	๒๕.๕๘	๗๐.๓	๗๗.๕	๒๔.๙๑
๓๗	๓๒	๗๓.๕	๗๕.๐	๒๘.๐๑	๗๐.๘	๗๐.๐	๒๖.๙๘
๓๘	๓๒	๖๖.๗	๘๕.๐	๒๖.๐๕	๖๕.๒	๘๐.๐	๒๕.๔๗

กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ
กระทรวงพาณิชย์

ภาคผนวก ฉ
เอกสารรับรองโครงการวิจัย



AF 11-04/01.1 : Edn:27-08-20



COA No. 007/64

เอกสารรับรองโครงการวิจัย

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ประเทศไทย ได้ทำการตรวจสอบและรับรองโครงการวิจัยตามที่ระบุไว้ด้านล่าง ทั้งนี้ โดยพิจารณาบนพื้นฐานของ Declaration of Helsinki, The Belmont Report, CIOMS Guideline และ International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice หรือ ICH-GCP

ชื่อโครงการ : ประสิทธิภาพของการออกกำลังกายแบบทาบตาต่อผู้ที่มีภาวะโรคอ้วนระดับที่ 1
 Protocol Title : Tabata : The effectiveness of Tabata exercise in obesity class I
 เลขที่โครงการ : 002/64EX
 ผู้วิจัยหลัก : นางสาวพรหมภัสสร มนต์จิตสุตา
 สังกัดหน่วยงาน : สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
 ผู้วิจัยร่วม : -
 สังกัดหน่วยงาน : -
 วันที่รับรอง : 29 กันยายน 2564
 วันหมดอายุ : 29 กันยายน 2565



ลงนาม: 

(รองศาสตราจารย์ ดร.พยงค์ วณเกียรติ)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

ลงนาม: 

(รองศาสตราจารย์ ดร.นิตย์ เพ็ชรรักษ์)

รองอธิการบดีสายงานวิจัยและพัฒนา

นักวิจัยทุกท่านที่ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยต้องปฏิบัติตามนี้

1. ดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด
2. ใช้เอกสารแนะนำอาสาสมัคร ใบยินยอม (และเอกสารเชิญเข้าร่วมวิจัยหรือใบโฆษณาถ้ามี) แบบสัมภาษณ์ และหรือ แบบสอบถาม เฉพาะที่มีตราประทับของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์เท่านั้น และส่งสำเนาเอกสารดังกล่าวที่ใช้กับผู้เข้าร่วมวิจัยจริงรายการแรกมาที่คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน
3. รายงานเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ร้ายแรงที่เกิดขึ้นหรือการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมวิจัยใดๆ ต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ภายใน 5 วันทำการ
4. ส่งรายงานความก้าวหน้าต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ตามเวลาที่กำหนดหรือเมื่อได้รับการร้องขอ
5. หากการวิจัยไม่สามารถดำเนินการเสร็จสิ้นภายในกำหนด ผู้วิจัยต้องยื่นขออนุมัติใหม่ก่อน อย่างน้อย 1 เดือน
6. เอกสารทุกฉบับที่ได้รับการรับรองครั้งนี้ หมดอายุตามอายุของโครงการวิจัยที่ได้รับการรับรองก่อนหน้านี้ (หมายเลขโครงการ.....)



ภาคผนวก ข
ประวัติผู้เขียน

ชื่อ

ประวัติการศึกษา

ประวัติการทำงาน

ประวัติผู้วิจัย

นางสาวพรหมภัสสร มนต์จิตสุดา

พ.ศ.2555 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2555-2558 พนักงานวิเคราะห์และควบคุมคุณภาพ

บริษัทอุบลไบโอเอทานอล จำกัด

2558-ปัจจุบัน ประกอบอาชีพธุรกิจส่วนตัว

