ผลของการฝึกรำไทยแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือน

นายสญชัย พลเสน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย ไม่สังกัดภาควิชา/เทียบเท่า
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2563
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF AEROBIC THAI DANCE TRAINING ON PULMONARY FUNCTION AND HEALTH - RELATED PHYSICAL FITNESS IN MENOPAUSAL WOMEN

Mr. Sonchai Ponlasen

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Sports and Exercise Science
Common Course
FACULTY OF SPORTS SCIENCE
Chulalongkorn University
Academic Year 2020

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของการฝึกรำไทยแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือน
โดย	นายสญชัย พลเสน
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณพร ทองตะโก

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธา พงษ์พิบูลย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.ดรุณวรรณ สุขสม)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณพร ทองตะโก)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรสา โค้งประเสริฐ)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทิต มิตรานันท์)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สญชัย พลเสน : ผลของการฝึกรำไทยแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือน. (EFFECTS OF AEROBIC THAI DANCE TRAINING ON PULMONARY FUNCTION AND HEALTH - RELATED PHYSICAL FITNESS IN MENOPAUSAL WOMEN) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ผศ. ดร. วรรณพร ทองตะโก

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกรำไทยแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือน

กลุ่มตัวอย่างเป็นสตรีวัยหมดประจำเดือน อายุ 45-59 ปี จำนวน 24 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน ได้แก่ กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ ไม่ได้รับการฝึกใด ๆ กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลอง ได้รับการฝึกรำไทยแอโรบิก ครั้งละ 60 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ โดยก่อนและหลังการทดลองผู้วิจัยทำการทดสอบตัวแปรด้านสรีรวิทยา ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และตัวแปรด้านสุขสมรรถนะ จากนั้นนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการทดลอง โดยการทดสอบค่าทีแบบรายคู่ (Paired-t test) และวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยการทดสอบค่าทีแบบอิสระ (Independent-T test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญที่ .05

ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิกมีการลดลงของอัตราการหายใจแตกต่างกับก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในส่วนตัวแปรสมรรถภาพปอดมีค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV1) ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (MVV) ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (MIP) และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (MEP) เพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับตัวแปรด้านสุขสมรรถนะ พบว่ากลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิกมีค่าแรงบีบมือ ความทนทานของกล้ามเนื้อแขน ความทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง และความอ่อนตัว เพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีการเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ความทนทานของกล้ามเนื้อขา และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด แตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย การฝึกรำไทยแอโรบิกเป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ ช่วยเพิ่มสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือนได้

สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย	ลายมือชื่อนิสิต .....
ปีการศึกษา	2563	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

6270028339 : MAJOR SPORTS AND EXERCISE SCIENCE

KEYWORD: Menopausal women, Thai dance, Aerobic Thai dance, Pulmonary function, Health - related physical fitness

Sonchai Ponlasen : EFFECTS OF AEROBIC THAI DANCE TRAINING ON PULMONARY FUNCTION AND HEALTH - RELATED PHYSICAL FITNESS IN MENOPAUSAL WOMEN. Advisor: Asst. Prof. WANNAPORN TONGTAKO, Ph.D.

The purpose of this study was to determine the effects of aerobic Thai dance training on pulmonary function and health – related physical fitness in menopausal women

Twenty-four menopausal women aged 45-59 years were randomized into 2 groups: control group (CON; n=10) and training group (TG; n=12). Participants in CON group had normal daily living and were not receive training program. Those in TG group recieved complete three times a week of aerobic Thai dance program for ten weeks (60 minutes/time). The physiological data, pulmonary function, respiratory muscle strength, and health – related physical fitness variables were analyzed during the pre- and post-tests. The dependent variables between pre-test and post-tests were analyzed using paired t-test. An independent t-test was used to compare the variables between groups. Differences were considered to be significant at $p < .05$.

The results indicated that after ten weeks, in the TG group increased respiratory rate compared to pre-test ($p < .05$). The TG group had significantly higher FVC, FEV1, MVV MIP, and MEP than pre-test and The CON group. ($p < .05$). In addition, the TG group increased significantly in health – related physical fitness variable such as hand grip, arms endurance, abdominal endurance, and flexibility compared to pre-test ($p<.05$). Moreover, the TG group increased significantly in legs strength, back strength, legs endurance, and VO_2peak when compared with pre-test and the CON group ($p < 0.05$).

In conclusion, the present finding demonstrated that aerobic Thai dance training improved pulmonary function, respiratory muscle strength, and health – related physical fitness in menopausal women.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Field of Study:	Sports and Exercise Science	Student's Signature .....
Academic Year:	2020	Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณพร ทองตะโก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่เป็นมากกว่าอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งได้ให้ทั้งความเมตา กรุณา ความรู้ แนวคิดและคำปรึกษา ในการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ อีกทั้งให้กำลังใจและแรงผลักดันแก่ผู้วิจัยตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาไม่ให้ย่อท้อและฝ่าฟันต่ออุปสรรคที่ผ่านเข้ามา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.ดรุณวรรณ สุขสม ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรสา โค้งประเสริฐ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทิต มิตรานันท์ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ข้อคิด คำแนะนำ ปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ส่งผลให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์และถูกต้อง รวมถึงขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธา พงษ์พิบูลย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรสา โค้งประเสริฐ อาจารย์ ดร.ทศพร ยิ้มลมัย อาจารย์ ดร.เพ็ญพักตร์ หนูผุด และนายกมลชัย รัตนเดชากุล ที่ให้คำแนะนำ ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ ตลอดจนคณาจารย์คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอน ประสิทธิ์ประสาทวิชาวิชาความรู้ให้แก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบคุณพี่ ๆบุคลากร และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความช่วยเหลือ เอื้อเฟื้อสถานที่และอำนวยความสะดวก อันส่งผลให้งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จ

ขอขอบคุณผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ที่ให้ความร่วมมือ และความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลงานวิจัยนี้เป็นอย่างดี ส่งผลให้งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณเพื่อน ๆพี่ ๆ นิสิตบัณฑิตศึกษา สำหรับการช่วยเหลือ การสนับสนุน ให้กำลังใจ และคำแนะนำต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัยเสมอมา

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณมารดา และพี่สาวผู้เป็นที่รักยิ่ง ที่ให้การสนับสนุน กำลังใจ และคอยช่วยเหลือในทุก ๆด้าน ตลอดจนอบรบสั่งสอนเลี้ยงดูมาส่งผลให้ประสบความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้ จึงขอมอบคุณประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้แก่ทุกท่าน

สญชัย พลเสน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญรูปภาพ ..... ฎ

สารบัญแผนภูมิ ..... ฏ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 5

คำถามในการวิจัย 5

สมมุติฐานของการวิจัย 5

ขอบเขตของการวิจัย 5

คำจำกัดความของการวิจัย 7

ประโยชน์ที่จะได้รับ 8

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 9

สตรีวัยหมดประจำเดือน 10

ระบบหายใจ 14

สุขสมรรถนะ 24

การออกกำลังกาย 25

การรำไทย 30

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศและต่างประเทศ 35
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 41
ประชากร 41
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 43
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 44
การเก็บรวบรวมข้อมูล 51
การวิเคราะห์ข้อมูล 51
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 52
ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสรีรวิทยา 53
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ 59
ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสุขสมรรถนะ 67
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ 81
สรุปผลการวิจัย 81
อภิปรายผลการวิจัย 82
สรุปผลการวิจัย 90
ข้อเสนอแนะจากการวิจัย 90
ข้อจำกัดในการวิจัย 91
บรรณานุกรม 92
ภาคผนวก 105
ภาคผนวก ก 106
ภาคผนวก ข 107
ภาคผนวก ค 108
ภาคผนวก ง 110

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก จ 111
ภาคผนวก ฉ 119
ภาคผนวก ช 139
ภาคผนวก ซ 144
ภาคผนวก ฌ 145
ภาคผนวก ญ 161
ประวัติผู้เขียน 162

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ระดับความหนักในการออกกำลังกาย 27

ตารางที่ 2 ท่ารำประกอบในแต่ละเพลง 33

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม 53

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก 54

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยาก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก 55

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยาหลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก 56

ตารางที่ 7 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก 57

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม 59

ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก 60

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้านตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก 61

ตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจหลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก 62

ตารางที่ 12 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก .. 63

ตารางที่ 13 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสุขสมรรถนะระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม 67

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 14 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสุขสมรรถนะระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก 69

ตารางที่ 15 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสุขสมรรถนะก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก 71

ตารางที่ 16 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสุขสมรรถนะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก 73

ตารางที่ 17 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสุขสมรรถนะระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก 75

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 1 โครงสร้างของระบบหายใจ 16

รูปที่ 2 ลักษณะของปอด 18

รูปที่ 3 กล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ 20

รูปที่ 4 ปริมาตรและความจุปอด 22

รูปที่ 5 เครื่องวัดปริมาตรการหายใจ 24

รูปที่ 6 ท่ารำเพลงรำวงมาตรฐาน 34

รูปที่ 7 กรอบแนวคิดการวิจัย 40

รูปที่ 8 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 50

รูปที่ 9 การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง 106

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อัตราการหายใจก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกฝึกรำไทยแอโรบิก 58

แผนภูมิที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกฝึกรำไทยแอโรบิก 64

แผนภูมิที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกฝึกรำไทยแอโรบิก 64

แผนภูมิที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกฝึกรำไทยแอโรบิก 65

แผนภูมิที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แรงดันการหายใจเข้าสูงสุด ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกฝึกรำไทยแอโรบิก 65

แผนภูมิที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แรงดันการหายใจออกสูงสุด ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกฝึกรำไทยแอโรบิก 66

แผนภูมิที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกฝึกรำไทยแอโรบิก 77

แผนภูมิที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกฝึกรำไทยแอโรบิก 77

แผนภูมิที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แรงบีบมือ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกฝึกรำไทยแอโรบิก 78

แผนภูมิที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความทนทานของกล้ามเนื้อขาก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกฝึกรำไทยแอโรบิก 78

แผนภูมิที่ 11 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความทนทานของกล้ามเนื้อแขน ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกฝึกรำไทยแอโรบิก..... 79

แผนภูมิที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกฝึกรำไทยแอโรบิก..... 79

แผนภูมิที่ 13 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความอ่อนตัว ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกฝึกรำไทยแอโรบิก..... 80

แผนภูมิที่ 14 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกฝึกรำไทยแอโรบิก..... 80

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประชากรในช่วงอายุ 40-59 ปี เป็นกลุ่มประชากรกลุ่มใหญ่ของประเทศไทย คือ ประมาณร้อยละ 28 ของประชากรทั้งหมด ซึ่งเป็นวัยที่เป็นกำลังสำคัญของประเทศชาติ เนื่องจากอยู่ในช่วงของการทำงาน เป็นทั้งกำลังในการทำงานไปจนถึงการบริหารงานในระดับต่างๆ เป็นที่พึ่งพิงของประชากรวัยเด็กและผู้สูงอายุ แต่อย่างไรก็ตาม ช่วงวัยดังกล่าวยังเป็นช่วงของวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย จิตใจและอารมณ์ ที่เป็นผลมาจากความเสื่อมของร่างกาย บทบาท ภาระหน้าที่ และการลดลงของฮอร์โมนเพศ โดยผู้หญิงจะอยู่ในช่วงอายุ 45-59 ปี (กรมอนามัย, 2559) ประชากรสตรีวัยนี้เป็นช่วงของอายุภาวะที่หมดประจำเดือน คือการสิ้นสุดของการมีระดู หลังจากไม่มีระดูแล้ว 12 เดือน (สายพิณ พงษธา, 2011) ในปัจจุบันนี้ประเทศไทยได้กำลังเผชิญหน้ากับช่วงเปลี่ยนผ่านของประเทศจากการที่มีประชากรวัยเด็กจำนวนมากในขณะที่ประชากรผู้สูงอายุยังมีไม่มาก ไปสู่การที่มีจำนวนประชากรวัยเด็กลดลงและประชากรผู้สูงอายุเพิ่มมากขึ้น (สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล, 2558) เนื่องจากเทคโนโลยีทางการแพทย์ในปัจจุบันมีความก้าวหน้าเกี่ยวกับการป้องกันโรคและรักษาโรคต่างๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้คนมีอายุยืนยาวมากขึ้น จากข้อมูลโครงสร้างของประชากร ปี พ.ศ. 2561 พบว่า จำนวนประชากรของเพศหญิงในช่วงอายุ 45-59 ปี มีจำนวนสูงกว่าวัยอื่นๆ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2561) จึงเห็นได้ว่าสตรีวัยหมดประจำเดือน ซึ่งอยู่ในวัยทำงาน เป็นวัยที่จะต้องมีหน้าที่ความรับผิดชอบในทุกๆ ด้าน ทั้งด้านการงาน เศรษฐกิจ สังคม อีกทั้งยังต้องเผชิญกับความเสื่อมของสภาพร่างกาย ดังนั้นจึงควรจัดโปรแกรมเพื่อออกกำลังกายในการส่งเสริมสุขภาพและเตรียมความพร้อมให้แก่สตรีวัยหมดประจำเดือนก่อนไปสู่วัยสูงอายุ

วัยหมดประจำเดือน (Menopause) เป็นวัยที่มีการสิ้นสุดของการมีประจำเดือนของสตรีอย่างถาวรตามธรรมชาติ เกิดจากการที่รังไข่หยุดการทำงาน โดยจะนับหลังจากการหมดประจำเดือนไปแล้วอย่างน้อย 12 เดือน (World Health Organization; WHO, 1996) ภาวะหมดประจำเดือนนับเป็นช่วงสำคัญที่ผู้หญิงทุกคนจะต้องเผชิญโดยธรรมชาติ ในระยะที่มีการเปลี่ยนแปลงของการหมดประจำเดือน มักพบอาการทางด้านร่างกาย ได้แก่ อาการรู้สึกร้อนวูบวาบตามหน้า ตามคอและอก มีเหงื่อออกตอนกลางคืน นอนไม่หลับ ใจสั่น หรืออาจเรียกอาการเหล่านี้ว่า อาการทางระบบประสาทอัตโนมัติ (Vasomotor symptoms; VMS) อาการทางระบบสืบพันธุ์และทางเดินปัสสาวะ ได้แก่ ความรู้สึกทางเพศลดลง ช่องคลอดแห้ง และปัสสาวะบ่อย เป็นต้น อีกทั้งยังมีอาการแสดงทางด้านจิตสังคม ได้แก่ หงุดหงิด หลงลืม วิตกกังวล และซึมเศร้า เป็นต้น (Panay, 2012) โดยปัจจัยที่ส่งผลให้ผู้หญิงก้าวเข้าสู่ภาวะหมดประจำเดือนเร็วขึ้น ได้แก่ การสูบบุหรี่ ภาวะพร่องโภชนาการ น้ำหนักตัว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

น้อย และระดับทางการศึกษา ซึ่งส่งผลต่อพฤติกรรมทางสุขภาพและการใช้ชีวิต (Takahashi & Johnson, 2015) เมื่อผู้หญิงเข้าสู่ช่วงระยะของวัยหมดประจำเดือน รังไข่จะเริ่มทำงานลดลงเพราะจำนวนไข่ (Follicles) ลดน้อยลง ทำให้เกิดการผลิตของฟอลลิเคิลสติมิวเลติงฮอร์โมน (Follicle Stimulating Hormone; FSH) เพิ่มขึ้น จึงไปกระตุ้นให้ไข่เกิดการตกเร็วขึ้นเนื่องจากระยะฟอลลิคูล่าร์ (Follicular phase) สั้นลง ส่งผลให้เลือดออกกะปริดกะปรอย และมีอาการประจำเดือนมาผิดปกติ จนกระทั่งถึงช่วงไม่มีการตกไข่และรังไข่สร้างฮอร์โมนได้น้อยมาก ร่างกายจึงมีฮอร์โมนเอสโตรเจน (Estrogen) อยู่ในระดับต่ำ จนไม่สามารถกระตุ้นการสร้างเยื่อบุโพรงมดลูกได้ จึงหมดประจำเดือนในที่สุด (มณี รัตนไชยานนท์, 2548) การลดลงของฮอร์โมนเพศทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายในด้านต่าง ๆ ทั้งระบบประสาทอัตโนมัติ ระบบสืบพันธุ์สตรีที่มีการเปลี่ยนแปลง เช่น ความต้องการทางเพศลดลง ช่องคลอดแห้ง กระเพาะปัสสาวะมีการฝ่อลีบ อาจส่งผลให้เกิดการติดเชื้อที่กระเพาะปัสสาวะได้ และระบบกระดูกมีการสร้างของกระดูกลดลงและสลายมากขึ้น เสี่ยงต่อการเกิดโรคกระดูกพรุน (สุกรี สุนทราภา, 2557) และจากการลดลงของฮอร์โมนเอสโตรเจนจากการที่รังไข่หยุดการทำงานส่งผลให้ระดับของคอเลสเตอรอล (Cholesterol) และไขมันที่มีความหนาแน่นต่ำหรือไขมันไม่ดี (Low-Density Lipoprotein Cholesterol; LDL-C) เพิ่มมากขึ้น จึงเกิดการสร้างคราบแผ่นไขมัน (Plaque) ไปเกาะที่ผนังหลอดเลือดมากขึ้นโดยเฉพาะบริเวณหลอดเลือดหัวใจ มีผลทำให้เกิดภาวะหลอดเลือดแข็ง (Atherosclerosis) เสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจอุดตันได้ (Witteman et al., 1989) นอกจากนี้สตรีวัยหมดประจำเดือนมักจะมีภาวะน้ำหนักเกินหรืออ้วนลงพุงมากขึ้น (Man, 2007) เนื่องจากผลของความไม่สมดุลกันระหว่างพลังงานที่ได้รับและพลังงานที่ใช้ไป อีกทั้งระบบเผาผลาญสารอาหารของร่างกายทำงานได้น้อยลง จึงพบว่าผู้หญิงมักมีปัญหาของภาวะอ้วนมากกว่าผู้ชาย โดยเฉพาะในผู้หญิงที่หมดประจำเดือนโดยมีอายุระหว่าง 45-59 ปี ที่มักจะมีปัญหาของภาวะอ้วนมากกว่าในวัยอื่นๆ (Lobo, 2008) ทำให้สตรีวัยหมดประจำเดือนมีความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximum Oxygen Consumption; VO_2max) ลดลงเมื่อเทียบกับสตรีวัยก่อนหมดประจำเดือนที่ช่วงอายุใกล้เคียงกัน (Modi et al., 2016) อีกทั้งระบบกล้ามเนื้อมีการลดลงของมวลกล้ามเนื้อและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Maltais et al., 2009) และระบบที่มีความสำคัญอย่างมากของร่างกายดังเช่นระบบหายใจ พบว่าสตรีวัยหมดประจำเดือนมีการลดลงของสมรรถภาพปอด ที่อาจมีความเกี่ยวกับข้องการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเพศที่ลดลง ส่งผลให้เกิดการเร่งในการสูญเสียของมวลกระดูกเอ็นข้อและต่อตามภาวะของการหยุดการมีประจำเดือนแบบปกติ ที่นำไปสู่การเกิดแรงกดที่กระทำต่อปอดจากการที่ช่องว่างระหว่างกระดูกสันหลังแคบลงและส่งผลให้กระดูกซี่โครงเคลื่อนที่ได้น้อยลง ทำให้เกิดการจำกัดพื้นที่ในการขยายตัวของปอดและทำให้ปริมาตรปอดลดลง ดังนั้นจึงเป็นเหตุทำให้มีการเพิ่มความเสี่ยงความยืดหยุ่นของปอดที่น้อยลง ส่งผลให้ความจุปอดลดลง ส่วนในสตรีวัยก่อนหมดประจำเดือนที่มีสมรรถปอดที่ต่ำอาจจะความเกี่ยวข้องกับอายุที่เพิ่มขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

(Andre et al., 2016) นอกจากนี้การลดลงของฮอร์โมนเอสโตรเจน และโปรเจสเทอโรน (Progesterone) เป็นเหตุส่งผลให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลงและการคลายตัวของกล้ามเนื้อเรียบของหลอดลมมีการลดลงเช่นกัน (Jyoti et al., 2018) จากการที่มีการสังเคราะห์ของไนตริกออกไซด์ (NO) ลดลง เนื่องจากการทำงานของเอนไซม์ไนตริกออกไซด์ซินเทส (Nitric Oxide Synthase; NOS) ที่บกพร่อง (Valeria et al., 1999) โดยที่เอสตราไดออล (Estradiol) ควบคุมการสังเคราะห์ไนตริกออกไซด์ในเซลล์กล้ามเนื้อเรียบ (Salvatore et al., 2001) ส่งผลให้สมรรถปอดลดลงในวัยนี้ ในขณะที่การขาดการออกกำลังกายนับเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่ส่งผลต่ออัตราการตายที่สูงขึ้นของประชากรทั่วโลก จากการรายงานขององค์การอนามัยโลกพบว่ามีประชากรประมาณ 32 ล้านคนในแต่ละปีที่เสียชีวิตซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากการขาดการออกกำลังกาย (WHO, 2013) อีกทั้งการออกกำลังกายมีความสัมพันธ์กับการลดความเสี่ยงในการเกิดมะเร็งเต้านม แต่ในสตรีที่ใช้ฮอร์โมนทดแทน (Hormone replacement therapy) จะมีความเสี่ยงที่สูงกว่า (Pizot et al., 2015)

การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic exercise) หมายถึง การออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจนในกระบวนการเผาผลาญไขมันเพื่อนำไปใช้เป็นพลังงาน ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่กระตุ้นการทำงานของหัวใจ และปอด โดยให้มีการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อมัดใหญ่อย่างต่อเนื่องเป็นเวลาอย่างน้อย 20-60 นาที ทำให้ระบบหัวใจหลอดเลือด และระบบหายใจแข็งแรง อันเป็นผลมาจากหัวใจมีขนาดใหญ่และแข็งแรงขึ้น ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจต่อครั้งเพิ่มมากขึ้น กล้ามเนื้อของร่างกายมีความแข็งแรงและทนทาน ช่วยลดไขมันในร่างกาย และควบคุมน้ำหนักได้ (Koteki, 2014; ACSM, 2014) โดยปัจจุบันถือว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกส่งผลดีที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพอย่างมาก การออกกำลังกายแบบแอโรบิกแบ่งระดับเป็นหลายระดับตามความหนัก โดยระดับการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่สมาคมเวชศาสตร์การกีฬาแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (American College of Sport Medicine; ACSM) แนะนำอยู่ที่ระดับ 64%/70% ถึง 94% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (HRmax) หรือ 40-60% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง (Heart Rate Reserve; HRR) (Hall & Brody, 2005; McArdle et al., 2010; Medicine, 2013) โดยการออกกำลังกายแบบแอโรบิกสามารถนำมาออกแบบประยุกต์เพื่อให้ใช้กับกลุ่มบุคคลหลายประเภท ตัวอย่างเช่น ในผู้สูงอายุ พบว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิก 3 วันต่อสัปดาห์ วันละ 40 นาที เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ ช่วยทำให้สมรรถภาพปอดดีขึ้น (Huang & Osness, 2005) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาผลของการเต้นมวยไทยแอโรบิก 3 ครั้ง/สัปดาห์ ครั้งละ 40 นาที เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ ร่วมกับการเสริมวิตามินดีและแคลเซียม พบว่า มีส่วนช่วยในการลดการสลายของกระดูกมากกว่าการเสริมด้วยวิตามินดีและแคลเซียมอย่างเดียว รวมทั้งทำให้สุขสมรรถนะและการทรงตัวดีขึ้น (นิศากร ตันติวิบูลชัย, 2557) ในสตรีวัยหมดประจำเดือน พบว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ 40 นาที เป็น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำให้อาสาสมัครเพศหญิงวัยหมดประจำเดือนมีสมรรถภาพปอดและความสามารถการใช้ออกซิเจนดีขึ้น (Maozami & Samaneh, 2013)

ที่ผ่านมามีการศึกษาพบว่า การรำไทยช่วยส่งผลดีต่อสุขภาพ โดยในปี พ.ศ. 2556 มีการศึกษาพบว่าการออกกำลังกายด้วยการรำไทยบนตารางเก้าช่อง สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 20-60 นาที เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ช่วยพัฒนาภาวะสุขภาพในผู้สูงอายุได้ โดยส่งผลให้มีความทนทานของหัวใจและปอดเพิ่มขึ้น ความดันโลหิตลดลง น้ำตาลในเลือดลดลง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขาเพิ่มขึ้น ความยืดหยุ่นกล้ามเนื้อแขนและขาทั้งสองข้างเพิ่มขึ้น (สุวรรณา จันทร์ประเสริฐและคณะ, 2556) ซึ่งการรำไทย เป็นศิลปะแห่งการเคลื่อนไหวอวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกายอย่างประณีต อ่อนช้อย จนเกิดความงดงามวิจิตรบรรจง ถือเป็นศิลปะการเคลื่อนไหวอวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกายตั้งแต่หัวจรดเท้า มีเคลื่อนไหว แขน ขา เอว ไหล่ รวมทั้งสีหน้า ท่าทางจากการสร้างสรรค์อารมณ์ตามธรรมชาติของมนุษย์ที่มีอยู่ในชีวิตประจำวัน มาสร้างสรรค์ท่าทางลีลาให้มีความประณีตอ่อนช้อย จนเกิดความงามทางศิลปะทางด้านการแสดง ก่อให้เกิดความสะเทือนทางด้านอารมณ์ ความเข้าใจกับทางผู้ชมจนเกิดสภาวะคล้อยตามตัวนักแสดง (ธนิต อยู่โพธิ์, 2531) โดยการรำไทยเป็นศิลปะของการเคลื่อนไหวของข้อมือ และแขนเป็นหลัก โดยมีจังหวะและลีลาที่อ่อนช้อยซึ่งนับเป็นกิจกรรมการเคลื่อนไหวออกแรง (Physical activity) และการออกกำลังกาย (Exercise) ที่ไม่หนัก ทำให้เกิดประโยชน์ทางสุขภาพทั้งด้านร่างกาย จิตใจ ให้มีความสนุกสนาน เบิกบาน ผ่อนคลายความตึงเครียด (วารุณี สิงหสุรศักดิ์, 2551) จากการศึกษาโปรแกรมรำไทย 30-60 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ในสตรีสูงอายุที่มีอายุระหว่าง 60-80 ปี พบว่าช่วยเพิ่มความสมดุลการทรงตัวและความคล่องตัวให้กับสตรีสูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชนมากกว่าเมื่อเทียบกับสตรีสูงอายุที่ทำกิจกรรมประจำวันทั่วไป (Penpak et al., 2019) และการศึกษาผลของการฝึกรำไทย 50 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ต่อการเคลื่อนไหวและอัตราการล้มในผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชน พบว่า ช่วยพัฒนาการเคลื่อนไหวหลังจากสัปดาห์ที่ 3 และสัปดาห์ที่ 6 และช่วยลดอัตราการล้มได้ (Keawjoho et al., 2020) และจากการศึกษาของจริยาภรณ์ บุญรมย์และคณะ (2560) ศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยฟ้อนภูไทวันละ 50 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุชาวไทย พบว่า สมรรถภาพปอดดีขึ้น นอกจากนี้มีงานวิจัยที่ศึกษาผลของการรำไทยที่มีต่อระบบหัวใจและปอดในหญิงวัยหมดประจำเดือนอายุ 40 ปีขึ้นไป มีการขาดของประจำเดือนติดต่อกันอย่างน้อย 6 เดือน ออกกำลังกายด้วยโปรแกรมรำไทยวันละ 60 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า ความทนทานของระบบหัวใจและปอด สมรรถภาพปอด การขยายตัวของทรวงอกเพิ่มขึ้น (Janyacharoen et al., 2015) ซึ่งการรำไทยเป็นการปฏิบัติที่ง่ายสำหรับหญิงไทย โดยคนไทยส่วนใหญ่จะมีการเรียนรำไทยในโรงเรียนตั้งแต่ยังเด็กและเป็นการแสดง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ถึงเพศหญิง ท่าของการรำไทยจะเป็นการเคลื่อนไหวแขนขึ้นลง ไปด้านข้าง ด้านหน้า ยืดเหยียด ทำสลับกันไปมาซ้ายขวา มีการยืนแตะปลายเท้า ส้นเท้า และการหมุนตัว (Janyacharoen et al., 2013)

ดังนั้น จึงเป็นที่น่าสนใจว่าการนำท่ารำไทย ซึ่งการรำไทยเป็นศิลปะ ที่บ่งบอกถึงเอกลักษณ์เฉพาะของคนไทย โดยผู้วิจัยจะใช้ท่ารำจากท่ารำวงมาตรฐาน 12 ท่า มาประยุกต์ในการออกกำลังกายแบบแอโรบิกสำหรับสตรีวัยหมดประจำเดือนที่ไม่หนักและเบาจนเกินไป และท่ารำมีการใช้ร่างกายส่วนบนเป็นส่วนใหญ่ที่อาจช่วยทำให้กล้ามเนื้อหายใจแข็งแรงขึ้นและส่งผลดีต่อสมรรถภาพปอด ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการฝึกรำไทยแอโรบิก ว่าจะส่งผลดีต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีหมดประจำเดือนหรือไม่อย่างไร รวมไปถึงเป็นการอนุรักษ์สืบสานศิลปวัฒนธรรมไทยโดยการนำมาประยุกต์ใช้ในการส่งเสริมสุขภาพเพื่อเพิ่มความสามารถในการทำงานทางสรีรวิทยาของระบบที่สำคัญในร่างกายต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฝึกรำไทยแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือน

คำถามในการวิจัย

การฝึกรำไทยแอโรบิกส่งผลต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือนอย่างไร

สมมุติฐานของการวิจัย

การฝึกรำไทยแอโรบิกส่งผลดีต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ สตรีวัยหมดประจำเดือน อายุ 45-59 ปี

กลุ่มตัวอย่าง คือ สตรีวัยหมดประจำเดือนที่อาศัยในจังหวัดกรุงเทพมหานคร อายุ 45-59 ปี จำนวน 24 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม จำนวน 12 คน ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ ไม่ได้รับการฝึกใดๆ

กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลอง จำนวน 12 คน ได้รับการฝึกรำไทยแอโรบิก

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ตัวแปรต้น คือ โปรแกรมการฝึกรำไทยแอโรบิก

ตัวแปรตาม ประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรด้านสรีรวิทยา (Physiological variables) ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting heart rate) อัตราการหายใจ (Respiratory rate) ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (Systolic Blood Pressure; SBP) ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (Diastolic Blood Pressure; DBP)

2.2 ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด (Pulmonary function variables) ได้แก่ ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (Forced Vital Capacity; FVC) ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ในวินาทีที่ 1 (Forced Expiratory Volume in One second; FEV 1) ร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1/FVC %) และค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (Maximum Voluntary Ventilation; MVV)

2.3 ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Respiratory muscle strength variables) ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (Maximal inspiratory pressure; MIP) และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (Maximal expiratory pressure; MEP)

2.4 ตัวแปรด้านสุขสมรรถนะ (Health-related physical fitness variables) ได้แก่ องค์ประกอบของร่างกาย (Body composition) ประกอบด้วยน้ำหนักตัว (Body weight) ดัชนีมวลกาย (Body mass index; BMI) และเปอร์เซ็นต์ไขมันใต้ผิวหนัง (% Body fat) ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ (Cardiorespiratory fitness) ประกอบด้วยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscular strength and endurance) ประกอบด้วยการวัดแรงบีบมือ (Hand grip strength) ความแข็งแรงของขาและหลัง (Back and leg strength) การดันพื้น (Push up) และการลุก-นั่ง (Sit to stand test) และความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (Flexibility) โดยการวัดความอ่อนตัว (Sit and reach test)

3. ขอบเขตด้านสถานที่

สถานที่ที่ใช้ในการวิจัยและเก็บข้อมูลคือ ห้องปฏิบัติการแขนงวิชาสรีรวิทยาการออกกำลังกาย ชั้น 10อาคารจุฬาพัฒน์ 14 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลประมาณ 4 เดือน

คำจำกัดความของการวิจัย

สตรีวัยหมดประจำเดือน (Menopausal women) หมายถึง สตรีที่มีการสิ้นสุดการมีประจำเดือนอย่างถาวรเป็นเวลาอย่างน้อย 12 เดือน (WHO, 1996) อายุระหว่าง 45-59 ปี (กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2559)

การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic exercise) หมายถึง การออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน ในกระบวนการใช้พลังงานของร่างกาย ที่มีการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ในการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง

รำไทย (Thai dance) หมายถึง ศิลปะแขนงหนึ่งที่ใช้การเคลื่อนไหวของข้อมือ และแขนเป็นหลักรวมถึงมีการทำงานร่วมกันหลากหลายข้อต่อตั้งแต่คอ ไหล่ ลำตัว ข้อศอก ข้อมือและข้อนิ้ว มีจังหวะและลีลาอ่อนช้อย หรือลีลาท่ารำที่งดงาม

รำไทยแอโรบิก (Aerobic Thai dance) หมายถึง รูปแบบการออกกำลังกาย โดยใช้ท่ารำไทยที่มีการเคลื่อนไหวของร่างกายอย่างต่อเนื่องให้สอดคล้องกลมกลืนกันไปทุกส่วนของร่างกาย ซึ่งในงานวิจัยนี้ ใช้ท่ารำวงมาตรฐาน 12 ท่า ได้แก่ ท่าสอดสร้อยมาลา ท่าชักแป้งผัดหน้า ท่ารำส่าย ท่ารำยั่ว ท่าพรหมสี่หน้า ท่ายูงฟ้อนหาง ท่าสอดสร้อยมาลาแปลง ท่าแขกเต้าเข้ารัง ท่าผาลาเพียงไหล่ ท่าช้างประสานงา ท่าจันทร์ทรงกลด และท่าจ่อเพลิงกัลป์

สมรรถภาพปอด (Pulmonary function) หมายถึง การตรวจสมรรถภาพของปอด โดยการวัดค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (Forced vital capacity; FVC) ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (Forced expiratory volume in one second; FEV1) ร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1/FVC %) และค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออก เต็มที่ในเวลา 1 นาที (Maximum voluntary ventilation; MVV)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Respiratory muscle strength) หมายถึง แรงดันของอากาศที่เกิดขึ้นในทางเดินอากาศจากการหดตัวของกล้ามเนื้อหายใจ ซึ่งใช้เป็นดัชนีบ่งบอกถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ โดยงานวิจัยนี้ใช้เครื่องวัดกำลังกล้ามเนื้อหายใจ (Respiratory pressure meter) โดยแสดงค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (Maximal inspiratory pressure; MIP) และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (Maximal expiratory pressure; MEP)

สุขสมรรถนะ (Health-related physical fitness) หมายถึง สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับการมีสุขภาพที่ดี ประกอบด้วย องค์ประกอบของร่างกาย ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ และความอ่อนตัว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

องค์ประกอบของร่างกาย (Body composition) หมายถึง ส่วนต่างๆที่มีอยู่ในร่างกาย ได้แก่ น้ำหนักร่างกายปลอดไขมัน (Lean body mass) ไขมันร่างกาย (Body fat) และส่วนที่ไม่ใช่ไขมัน ได้แก่ กระดูก กล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่ออื่น โดยงานวิจัยนี้วัดเปอร์เซ็นไขมันร่างกาย (Percent Body fat) โดยใช้เครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย (Body Bioelectrical Impedance Analyzer)

ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ (Cardiorespiratory endurance) หมายถึง ความสามารถในการทำงานของหัวใจ หลอดเลือด ปอด และเซลล์ต่างๆ ส่งผลทำให้เกิดการไหลเวียนโลหิต และนำออกซิเจนไปเลี้ยงกล้ามเนื้อ รวมถึงความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะสกัดใช้ออกซิเจนได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยกระบวนการระบายของเสียออกจากกล้ามเนื้อ โดยงานวิจัยนี้ก ทดสอบหาค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximal oxygen consumption) ด้วยการวัดแก๊ส

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการออกแรงทำให้เกิดแรงสูงสุด โดยงานวิจัยนี้วัดแรงบีบมือ (Hand grip) การวัดความแข็งแรงของขาและหลัง (Back and leg strength) โดยใช้เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงของขาและหลัง (Back and leg dynamometer)

ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการออกแรงทำงานได้อย่างต่อเนื่องในช่วงระยะเวลาหนึ่ง โดยงานวิจัยนี้วัดค่าความทนทานของกล้ามเนื้อแขนและอกวัดโดยการดันพื้น (Push up) ความทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้องวัดโดยการนอนยกตัว (Sit up) และความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนล่างแบบเคลื่อนไหวโดยใช้การทดสอบลุกนั่งเก้าอี้ (Sit-to-stand test)

ความอ่อนตัว (Flexibility) หมายถึง พิกัดการเคลื่อนไหวของข้อต่อต่างๆ หรือความสามารถของข้อต่อในการเคลื่อนไหวได้อย่างกว้างขวางมากขึ้น โดยงานวิจัยนี้ใช้การวัดความอ่อนตัว (Sit and reach test)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประโยชน์ที่จะได้รับ

1. ได้ทราบถึงผลของการฝึกรำไทยแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือน

2. ทำให้ได้โปรแกรมการออกกำลังกายที่ผสมผสานกับการรำไทย สำหรับผู้ที่สนใจนำไปใช้ในการส่งเสริมสุขภาพสตรีวัยหมดประจำเดือน

3. ทำให้การออกกำลังกายที่ผสมผสานกับการรำไทยเผยแพร่มากขึ้น

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลต่าง ๆ จากหนังสือ วารสาร เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในประเทศและต่างประเทศโดยนำเสนอตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. สตรีวัยหมดประจำเดือน
    - 1.1 ความหมาย
    - 1.2 การแบ่งระยะการหมดประจำเดือน
    - 1.3 การสังเคราะห์เอสโตรเจนในสตรีวัยหมดประจำเดือน
    - 1.4 การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาในสตรีวัยหมดประจำเดือน
    - 1.5 การเปลี่ยนแปลงของระบบหายใจในสตรีวัยหมดประจำเดือน
    - 1.6 หลักการออกกำลังกายของสตรีวัยหมดประจำเดือน
2. ระบบหายใจ
    - 2.1 โครงสร้างของระบบหายใจ
    - 2.2 กลศาสตร์ของการหายใจ
    - 2.3 กล้ามเนื้อหายใจและวิธีการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ
    - 2.4 สมรรถภาพปอดและวิธีการทดสอบสมรรถภาพปอด
3. สุขสมรรถนะ
    - 3.1 ความหมาย
    - 3.2 องค์ประกอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ
4. การออกกำลังกาย
    - 4.1 ประเภทการออกกำลังกาย
    - 4.2 การออกกำลังกายแบบแอโรบิก
    - 4.3 การเต้นแอโรบิก
    - 4.4 ประโยชน์ของการออกกำลังกายแบบแอโรบิก
5. การรำไทย
    - 5.1 ความหมายและความสำคัญของการรำไทย
    - 5.2 ท่ารำวงมาตรฐาน
    - 5.3 การรำไทยกับสตรีวัยหมดประจำเดือน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศและต่างประเทศ
    - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
    - 6.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1. สตรีวัยหมดประจำเดือน

1.1 ความหมาย

วัยหมดประจำเดือน (Menopause) เป็นวัยที่มีการสิ้นสุดของการมีประจำเดือนของสตรีอย่างถาวรตามธรรมชาติ เกิดจากการที่รังไข่หยุดการทำงาน โดยจะนับหลังจากการหมดประจำเดือนไปแล้วเป็นอย่างน้อย 12 เดือน (WHO, 1996)

คำว่า “วัยหมดประจำเดือน” หรือ “Menopause” มีความหมายว่า ระดูครั้งสุดท้าย โดยใช้ในความหมายของการไม่มีระดูอีกในครั้งต่อไป หรือสตรีรู้สึกเริ่มถึงการมีการแสดงของอาการต่าง ๆ ที่เริ่มจะหมดระดู ก่อนที่สตรีจะหมดระดูจะสังเกตได้ว่า รูปแบบการมีระดูเปลี่ยนแปลงไป ระยะห่างของการมีระดู (ปกติเท่ากับ 28 ± 7 วัน หรือตั้งแต่ 21-35 วัน) เริ่มมีระยะเวลานานขึ้นอาจถึง 2-3 เดือน เรียกว่า การกระโดดของระดู หรือระดูอาจมาไม่ปกติแน่นอน หรือปริมาณของระดูลดปริมาณลง (ราชวิทยาลัยสูตินรีแพทย์แห่งประเทศไทย, 2560) เป็นช่วงของวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย จิตใจและอารมณ์ ที่มีผลมาจากความเสื่อมของร่างกาย บทบาท ภาระหน้าที่ และการลดลงของฮอร์โมนเพศ โดยผู้หญิงในวัยนี้จะอยู่ในช่วงอายุ 45-59 ปี (กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2559)

Menopause มีรากศัพท์มาจาก “Men” (Month) และ “Pausis” (Cessation) จึงหมายถึง การสิ้นสุดของการมีระดู ซึ่งการหมดระดูอย่างถาวรเกิดจากการสิ้นสุดในการทำงานของรังไข่ โดยทั่วไปนิยมนับเมื่อมีการขาดของเป็นเวลาระดูอย่างน้อย 12 เดือน ดังนั้นการที่จะบอกว่าหมดระดูเมื่อไร จะเปการบอกย้อนหลัง ซึ่งนับหลังจากการขาดของระดูแล้ว 12 เดือน โดยอายุที่มีระดูครั้งสุดท้ายนับเป็นอายุของการหมดระดู (สายพิณ พงษธา, 2011)

สตรีวัยหมดประจำเดือน หมายถึง สตรีที่เข้าสู่ในช่วงวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงของระบบต่างๆ ในร่างกายและจิตใจตามธรรมชาติ โดยเฉพาะช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงจากสภาวะเจริญพันธุ์ไปสู่ภาวะหมดความสามารถในการเจริญพันธุ์ เนื่องจากมีการหยุดการทำงานของรังไข่ (บุปผา อินต๊ะแก้ว, 2544) โดยจะเริ่มมีสภาวะอาการอย่างค่อยเป็นค่อยไป เนื่องจากการผลิตฮอร์โมนเอสโตรเจนเริ่มลดลง (อร่าม โรจนสกุล, 2533; Smith, 1997; Whitehead, 1999)

ภาวะหมดประจำเดือนนับเป็นช่วงสำคัญที่ผู้หญิงทุกคนจะต้องเผชิญโดยธรรมชาติ ในระยะที่มีการเปลี่ยนแปลงของการหมดประจำเดือน มักพบอาการทางด้านร่างกาย ได้แก่ อาการรู้สึกร้อนวูบวาบตามหน้า ตามคอและอก มีเหงื่อออกตอนกลางคืน นอนไม่หลับ ใจสั่น อาการทางระบบสืบพันธุ์และทางเดินปัสสาวะ ได้แก่ ความรู้สึกทางเพศลดลง ช่องคลอดแห้ง ปัสสาวะบ่อยและไม่สะดวก อีกทั้งยังมีอาการแสดงทางด้านจิตสังคม ได้แก่ หงุดหงิด หลงลืม วิตกกังวล ซึมเศร้า (Panay, 2012) โดยปัจจัยที่ส่งผลให้ผู้หญิงก้าวเข้าสู่ภาวะหมดประจำเดือนเร็วขึ้น ได้แก่ การสูบบุหรี่ ภาวะพร่องโภชนาการ น้ำหนักตัวน้อย และระดับทางการศึกษา (Takahashi & Johnson, 2015)

1.2 การแบ่งระยะการหมดประจำเดือน

การแบ่งระยะของการหมดประจำเดือนแบ่งเป็น 3 ช่วง ดังนี้ (หะทัย เทพพิสัย และอุรุษา เทพพิสัย, 2541)

1. ภาวะก่อนหมดประจำเดือน (Premenopause) คือ ภาวะที่ประจำเดือนยังคงมีประจำเดือนมาอย่างสม่ำเสมอ หรืออาจพบว่ามีประจำเดือนขาดหายไปบ้างในบางครั้ง แต่ไม่เกิน 3 เดือน

2. ภาวะใกล้หมดประจำเดือน (Perimenopause) คือ ภาวะที่ประจำเดือนมาไม่ปกติ มาอย่างไม่สม่ำเสมอ และหรือไม่มีประจำเดือนมาในช่วงระยะเวลา 3-11 เดือน

3. ภาวะหลังหมดประจำเดือน (Postmenopause) คือ ภาวะการหมดประจำเดือนอย่างถาวรตามธรรมชาติ และไม่มีประจำเดือนมาติดต่อกันเป็นระยะเวลา 12 เดือนขึ้นไป

1.3 การสังเคราะห์เอสโตรเจนในสตรีวัยหมดประจำเดือน

ฮอร์โมนในกลุ่มเอสโตรเจนของผู้หญิงมี 3 รูปแบบ ได้แก่ เอสตราไดออล (Estradiol) เอสไทรออล (Estriol) และเอสโทรน (Estrone) ฮอร์โมนที่มีฤทธิ์เอสโตรเจน (Estrogenic potency) ที่แรงที่สุด คือ เอสตราไดออล (Estradiol) ซึ่งเอสโตรเจนในแต่ละประเภทที่พบในแต่ละวัยของผู้หญิงจะแตกต่างกัน หลังหมดประจำเดือนรังไข่มีการทำงานลดลง การสังเคราะห์เอสโตรเจนลดลง ส่งผลให้ขาดการควบคุมป้อนกลับเชิงลบ ทำให้ฮอร์โมนฟอลลิเคิลสติมิวเลติง (FSH) และฮอร์โมนลูทิไนซิง (Luteinizing hormone; LH) สูงขึ้น จึงส่งผลไปกระตุ้นเซลล์สโทรมา (Stroma cells) ในรังไข่ให้มีสังเคราะห์แอนโดรสทีนไดโอน ในเนื้อเยื่อส่วนปลายโดยเฉพาะในเนื้อเยื่อไขมันจะมีการเปลี่ยนแอนโดรสทีนไดโอนที่มาจากรังไข่และต่อมหมวกไตชั้นนอกไปเป็นเอสโทรน ซึ่งเป็นรูปของเอสโตรเจนที่พบมากในสตรีวัยหมดประจำเดือน (สุภาพร วรรณศิริ, 2560)

1.4 การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาในสตรีวัยหมดประจำเดือน

ในผู้หญิงที่มีการมาของรอบประจำเดือนเป็นปกติอย่างสม่ำเสมอในแต่ละเดือน ฮอร์โมนฟอลลิเคิลสติมิวเลติงจะช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของรังไข่และการสร้างฮอร์โมนเอสตราไดออล การผลิตฮอร์โมนเอสตราไดออลจากรังไข่เพิ่มขึ้น จะสั่งสัญญาณย้อนกลับไปยับยั้งฮอร์โมนฟอลลิเคิลสติมิวเลติง และฮอร์โมนลูทิไนซิง (Kimberley Thornton et al., 2015) และเมื่อผู้หญิงเข้าสู่ช่วงระยะของวัยหมดประจำเดือน รังไข่จะเริ่มทำงานลดลงเพราะจำนวนไข่ (Follicles) ลดน้อยลง ทำให้เกิดการผลิตของฮอร์โมนฟอลลิเคิลสติมิวเลติง เพิ่มขึ้น จึงไปกระตุ้นให้ไข่เกิดการตกเร็วขึ้นเนื่องจากระยะฟอลลิคูล่าร์ (Follicular phase) สั้นลง ส่งผลให้เลือดออกกะปริดกะปรอย และมีอาการประจำเดือนมาผิดปกติ จนกระทั่งถึงช่วงไม่มีการตกไข่และรังไข่สร้างฮอร์โมนได้น้อยมาก ร่างกายจึงมีฮอร์โมนเอสโตรเจนอยู่ในระดับต่ำ จนไม่สามารถกระตุ้นการสร้างเยื่อบุโพรงมดลูกได้ จึงหมดประจำเดือนในที่สุด (มณี รัตนไชยานนท์, 2548; กนิษ โง้วศิริ, 2556) ฮอร์โมนเอสโตรเจนมีการ

สังเคราะห์เอสตราไดออล (Estradiol) น้อยลงจากการสังเคราะห์ในต่อมหมวกไต จากปฏิกิริยาอะโรมาไตเซชั่นของแอนโดสตีนไดโอนและเทสโทสเทอโรน โดยพบว่าเอสโทรนจะมีระดับสูงสุดในช่วงเช้า เอสโทรนที่เกิดขึ้นมีการออกฤทธิ์เป็นครึ่งหนึ่งของเอสทราไดออล (วารุณี เกียรติดุริยสกุล และ พิชิต เจริญกุล, 2543) เมื่อมีปริมาณเอสโตรเจนลดลงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่างๆ (สุกรี สุนทราภา, 2557) ได้แก่

1.4.1 ระบบประสาทอัตโนมัติ ได้แก่ มีอาการร้อนวูบวาบ (Hot flush) และมีอาการเหงื่อออกในตอนกลางคืน (Night sweat) อาการร้อนวูบวาบเป็นความรู้สึกในบริเวณหน้าอกขึ้นไปที่ลำคอและใบหน้า ร่วมกับการเกิดอาการเหงื่อออกและตามมาด้วยอาการหนาวสั่น อาการเหล่านี้มักจะรบกวนการดำเนินชีวิตประจำวัน อย่างเช่นถ้าเกิดขึ้นในตอนกลางคืนอาจรบกวนการนอนหลับ

1.4.2 อวัยวะสืบพันธุ์สตรี เช่น ช่องคลอดแห้ง โดยการขาดของฮอร์โมนเอสโตรเจนทำให้เยื่อบุช่องคลอดบางลง ขาดความชุ่มชื่นและความยืดหยุ่น จึงทำให้ช่องคลอดแห้ง รู้สึกคัน มีการอักเสบ และอาจมีเลือดออก ในบางรายอาจมีอาการเจ็บเวลามีเพศสัมพันธ์ จนส่งผลให้ความต้องการทางเพศลดลงได้

1.4.3 ระบบทางเดินปัสสาวะ จากการขาดของฮอร์โมนเอสโตรเจนส่งผลให้เนื้อเยื่อและกล้ามเนื้อรอบๆ ท่อปัสสาวะและกระเพาะปัสสาวะมีการฝ่อลีบ และหย่อนตัว ในขณะปัสสาวะมักเกิดอาการปวดแสบปวดร้อน ปัสสาวะบ่อย ปัสสาวะเล็ด ในขณะที่มีอาการไอ จาม หรือหัวเราะ รวมทั้งทำให้เกิดภาวะการติดเชื้อที่กระเพาะปัสสาวะได้ง่ายขึ้น

1.4.4 ระบบกระดูก เนื่องจากการสร้างกระดูกลดน้อยลง และการสลายกระดูกมากขึ้นกว่าการสร้าง และลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อสตรีเข้าสู่วัยหมดประจำเดือน ประมาณร้อยละ 3 - 5 ต่อปี ซึ่งการสลายกระดูกในลักษณะนี้จะเป็นอยู่นานต่อเนื่องประมาณ 5 - 10 ปี กระดูกอาจจะบางลงจนทำให้เกิดความเสี่ยงต่อโรคกระดูกพรุนมากขึ้นได้ในวัยนี้ และอาจทำให้กระดูกหักเมื่อได้รับอุบัติเหตุแม้เพียงได้รับบาดเจ็บเพียงเล็กน้อย

1.4.5 ระบบหลอดเลือด ฮอร์โมนเอสโตรเจนที่ลดลงมีผลทำให้ระดับของคอเลสเตอรอล (Cholesterol) และไขมันที่มีความหนาแน่นต่ำหรือไขมันไม่ดี (Low-Density Lipoprotein Cholesterol; LDL-C) เพิ่มมากขึ้น จึงเกิดการสร้างคราบแผ่นไขมัน (Plaque) ไปเกาะที่ผนังหลอดเลือดมากขึ้นโดยเฉพาะบริเวณหลอดเลือดหัวใจ มีผลทำให้เกิดภาวะหลอดเลือดแข็ง (Atherosclerosis) เสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจอุดตันได้

1.4.6 ระบบกล้ามเนื้อ จากการที่ฮอร์โมนเอสโตรเจนลดลงทำให้มีการเพิ่มขึ้นของมวลไขมันในกล้ามเนื้อ และมีมวลกระดูกและมวลกล้ามเนื้อ รวมไปถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง (Maltais et al., 2009)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1.5 การเปลี่ยนแปลงของระบบหายใจในสตรีวัยหมดประจำเดือน

สตรีวัยหมดประจำเดือนจะมีค่าสมรรถภาพปอดที่ลดลง โดยกลไกของสมรรถภาพปอดที่ลดลงในสตรีวัยหมดประจำเดือน อาจมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเพศที่ลดลง นำไปสู่การเร่งให้เกิดการสูญเสียของมวลกระดูกและเอ็นยึดข้อต่อตามสภาวะของการหยุดการมีประจำเดือน ที่ส่งผลให้เกิดแรงกดที่กระทำต่อปอดจากการที่ช่องว่างระหว่างกระดูกสันหลังแคบลงและส่งผลให้กระดูกซี่โครงเคลื่อนที่ได้น้อยลง ทำให้เกิดการจำกัดพื้นที่ในการขยายตัวของปอดและทำให้ปริมาตรปอดลดลง ดังนั้นจึงเป็นเหตุทำให้มีการเพิ่มความเสี่ยงความยืดหยุ่นของปอดที่น้อยลง ส่งผลให้ความจุปอดลดลง ส่วนในสตรีวัยก่อนหมดประจำเดือนที่มีสมรรถปอดที่ต่ำอาจจะความเกี่ยวข้องกับอายุที่เพิ่มขึ้น (Andre et al., 2016) ทั้งนี้การลดลงของฮอร์โมนเอสโตรเจนเป็นเหตุส่งผลให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลงและการคลายตัวของกล้ามเนื้อเรียบของหลอดลมมีการลดลงเช่นกัน (Jyoti et al., 2018) จากการที่มีการสังเคราะห์ของไนตริกออกไซด์ (NO) ลดลงเนื่องจากการทำงานของเอนไซม์ไนตริกออกไซด์ซินเทส (Nitric Oxide Synthase; NOS) ที่บกพร่อง (Valeria et al., 1999) โดยที่เอสตราไดออล (Estradiol) ควบคุมการสังเคราะห์ไนตริกออกไซด์ในเซลล์กล้ามเนื้อเรียบ (Salvatore et al., 2001) อีกทั้ง ในช่วงอายุที่เพิ่มขึ้นระบบหายใจค่อย ๆ เสื่อมลง มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการยืดขยายของปอดเพิ่มขึ้น การลดลงของจำนวนของถุงลม ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อหายใจลดลงเช่นกัน นอกจากนี้ความผิดปกติและการยึดติดของกระดูกซี่โครงเนื่องจากอาการหลังค่อม (Thoracic kyphosis) เป็นภาวะที่กระดูกสันหลังส่วนอกมีความโค้งมากเกินผิดปกติจากการที่มีการยุบตัวของกระดูกสันหลัง (Nolasco et al., 2017) นอกจากนี้การเพิ่มขึ้นของไขมันในช่องท้องนำไปสู่การทำงานของปอดลดลง จากการที่ไขมันในช่องท้องที่เพิ่มขึ้นไปขัดขวางการกดต่ำลงของกะบังลม ทำให้ความดันในทรวงอกเพิ่มมากขึ้น อากาศจึงไหลเข้าไปได้น้อยลง รวมไปถึงการไปขัดขวางการเคลื่อนตัวและการขยายตัวของกระดูกซี่โครงส่งผลให้กล้ามเนื้อยึดกระดูกซี่โครงต้องทำงานหนักขึ้น (Poulain et al., 2006) นอกจากนี้การลดลงของฮอร์โมนเอสโตรเจนและโปรเจสเตอโรนมีผลต่อสมรรถภาพปอด เนื่องจากเอสโตรเจนและโปรเจสเตอโรนช่วยเพิ่มการขยายตัวของกล้ามเนื้อเรียบในหลอดลมและลดการอุดกั้นของทางเดินอากาศ (Junga et al., 2010)

1.5 หลักการออกกำลังกายของสตรีวัยหมดประจำเดือน (สุขจันทร์ พงษ์ประไพ, 2543)

1.5.1 อย่าหักโหมมากเกินไปจนทำให้เกิดความเจ็บปวดตามกล้ามเนื้อหรือข้อต่อต่าง ๆ

1.5.2 หลีกเลี่ยงกีฬาที่มีการวิ่ง การกระโดด หรือบิดตัวแบบทันที

1.5.3 หลีกเลี่ยงการยกน้ำหนัก ด้วยท่าทางก้มๆ เงยๆ หรือแอ่นหลังมาก ๆ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.5.4 ควรออกกำลังกายที่ความหนักไม่ควรเกินร้อยละ 60 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดสำหรับผู้ที่ไม่เคยออกกำลังกายมาก่อน

1.5.5 ควรมีการอบอุ่นร่างกายทุกครั้งในการออกกำลังกายด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อและหลังจากการออกกำลังกายควรมีการผ่อนคลายด้วยการเดิน หรือมีการเคลื่อนไหวแขนขาเบาๆ

1.5.6 ถ้ามีโรคประจำตัวบางโรค เช่น โรคหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง โรคข้อเสื่อม เป็นต้น ควรปรึกษาแพทย์เพื่อได้รับคำแนะนำก่อนการออกกำลังกาย

<u>โดยการออกกำลังกายในสตรีวัยหมดประจำเดือนควรแบ่งเป็น 3 ช่วง</u>

1. ช่วงอบอุ่นร่างกาย 5-10 นาที

2. ช่วงแอโรบิก 10-20 นาที ช่วงนี้เป็นช่วงที่ออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องประมาณ 10-20 นาที โดยให้ความหนักไม่เกิน 60-75%ของชีพจรสูงสุด ชนิดของการออกกำลังกายขึ้นกับความถนัดของแต่ละบุคคล อาจเป็นการเดินเร็ว ขี่จักรยาน ว่ายน้ำ ย่ำเท้าอยู่กับที่ หรือเต้นก็ได้

3. ช่วงผ่อนคลาย หลังจากจบการออกกำลังกายในช่วงแอโรบิกแล้ว อย่าเพิ่งหยุดทันที อาจเดินหรือบริหารร่างกาย 5-10 นาที

<u>ข้อจำกัดที่เกิดขึ้นจากการออกกำลังกาย</u>

1. การออกกำลังกายที่มีการกระแทก เช่น วิ่ง กระโดด หรือการบิดตัว อาจทำให้เกิดข้อเสื่อมได้เร็วขึ้น หรือกระดูกหักได้ง่ายขึ้น

2. การออกกำลังกายที่เคยทำได้ในวัยหนุ่มสาวเมื่อครั้งในอดีต แต่พอเมื่ออายุมากขึ้นไม่ควรทำในระดับเดิม เพราะอาจทำให้มีการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ เนื่องจากความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อน้อยลง

3. จากการที่ความยืดหยุ่นลดน้อยลง อาจส่งผลต่อการฉีกขาดของกล้ามเนื้อหรือเอ็นได้ง่าย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4. เวลาออกกำลังกายอาจมีความเหนื่อยหอบได้ง่ายกว่าเดิม เพราะประสิทธิภาพการทำงานของปอดและหัวใจเสื่อมประสิทธิภาพลง

5. ความสามารถในการทรงตัวลดลง อาจทำให้การออกกำลังกายในบางชนิดเกิดอุบัติเหตุเสี่ยงต่อการเซล้มได้ง่าย

2. ระบบหายใจ

ระบบหายใจกับระบบหัวใจและหลอดเลือดมีการทำงานร่วมกันเพื่อให้ระบบขนส่งแก๊สออกซิเจนเข้าสู่เนื้อเยื่อและนำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากเนื้อเยื่อของร่างกายให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน กระบวนการขนส่งนี้ประกอบด้วย 4 กระบวนการคือ (Larry, 2012)

1. การเคลื่อนที่ของอากาศนำเข้าและออกจากปอด (Pulmonary ventilation)

2. การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างปอดและเลือด (Pulmonary Diffusion)

3. การขนส่งแก๊สออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านทางเลือด

4. การแพร่ผ่านหลอดเลือดฝอย (Capillary diffusion) คือการแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างหลอดเลือดฝอยกับการทำงานของเนื้อเยื่อ

2.1 โครงสร้างของระบบหายใจ

โครงสร้างของระบบหายใจแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่เป็นท่อทางเดินอากาศและส่วนที่มีการแลกเปลี่ยนแก๊ส (วรรณพร ทองตะโก, 2558) ดังรูปที่ 1

1. ส่วนที่เป็นท่อของทางเดินอากาศประกอบด้วย ท่อทางเดินอากาศส่วนบน (Upper airways) ได้แก่ จมูก (Nose) โพรงจมูก (Nasal cavity) ปาก (Mouth) คอหอย (Pharynx) กล่องเสียง (Larynx) และท่อทางเดินอากาศส่วนล่าง (Lower airways) ได้แก่ หลอดลมใหญ่ (Trachea) หลอดลมเล็ก (Bronchi) หลอดลมฝอย (Bronchioles) หลอดลมฝอยส่วนปลาย (Terminal bronchioles)

- จมูก ภายในช่องจมูกมีเยื่อบุผิว 2 ชนิด ได้แก่ เรสพิราทอรีมิวโคซา (Respiratory mucosa) ทำหน้าที่สร้างมูกเพื่อให้มีความชื้น และมีขนทำหน้าที่ดักฝุ่นละอองเล็กๆ และโอลแฟคทอรีอิพิทีเลียม (Olfactory epithelium) ทำหน้าที่เกี่ยวกับการรับกลิ่นภายในโพรงจมูก

- คอหอย แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ คอหอยหลังโพรงจมูก (Nasopharynx) มีหน้าที่ทำความสะอาดอากาศที่หายใจเข้าไป คอหอยหลังช่องปาก (Oropharynx) เป็นส่วนที่ทำให้เกิดการกลืน และคอหอยหลังกล่องเสียง (Laryngopharynx) จะต่อกับหลอดอาหาร โดยมีฝาปิดกล่องเสียงเพื่อปิดไม่ให้อาหารตกลงไปในกล่องเสียง

- หลอดลมใหญ่ ต่อเนื่องมาจากกล่องเสียงที่อยู่ด้านบนและแยกออกเป็นหลอดลมเล็กส่วนต้น 2 ข้าง อันซ้ายและขวาที่ลงเข้าไปสู่ปอดทั้งสองข้าง

- หลอดลมเล็ก เป็นท่อที่แตกแขนงมาจากหลอดลมใหญ่ออกเป็นหลอดลมเล็ก ส่วนต้นซ้ายและขวาซึ่งอยู่ภายนอกเนื้อปอด โดยเมื่อแทงเข้าเนื้อปอดแต่ละข้างจะแตกแขนงออกเป็นท่อที่มีขนาดเล็กลงเป็นหลอดลมเล็กในส่วนที่สอง

- หลอดลมฝอย เป็นท่อแขนงย่อยที่แตกออกมาจากหลอดลมเล็กในส่วนที่สาม

- หลอดลมฝอยส่วนปลาย ถือเป็นจุดสิ้นสุดของส่วนที่เป็นท่อทางเดินอากาศ จะมีเซลล์คลาร่า ทำหน้าที่ในการหลั่งโปรตีนเพื่อปกป้องเยื่อบุจากสารพิษ และเกี่ยวข้องกับการขนส่งคลอไรด์ไอออน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

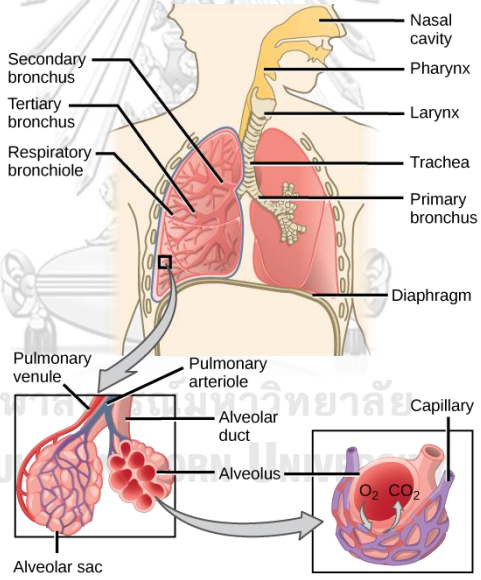
2. ส่วนที่มีการแลกเปลี่ยนแก๊ส (Respiratory division) ประกอบด้วย หลอดหายใจฝอย (Respiratory bronchioles) ท่อถุงลม (Alveolar duct) ถุงลมใหญ่ (Alveolar sac) และถุงลมเล็ก (Alveoli)

- หลอดหายใจฝอย เป็นจุดเริ่มต้นของส่วนที่มีการแลกเปลี่ยนแก๊ส โดยจะพบถุงลมมาเปิดเข้าที่ท่อ

- ท่อถุงลม เกิดจากการที่หลอดหายใจฝอยแตกแขนงออกเป็นอีก 2-3 ส่วน นี้ โดยจะมีท่อที่มีถุงลมหลายๆ อันมาเปิด

- ถุงลมใหญ่ ต่อมาจากท่อถุงลม มีลักษณะคล้ายกับพวงองุ่น

- ถุงลมเล็ก แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ เซลล์ถุงลมชนิดที่ 1 (Alveolar cell type I) ทำหน้าที่ช่วยในการแลกเปลี่ยนแก๊ส และเซลล์ถุงลมชนิดที่ 2 (Alveolar cell type II) ช่วยสร้างสารลดแรงตึงผิวของถุงลม



รูปที่ 1 โครงสร้างของระบบหายใจ

ที่มา : (modification of work by National Cancer Institute)

2.2 กลศาสตร์ของการหายใจ

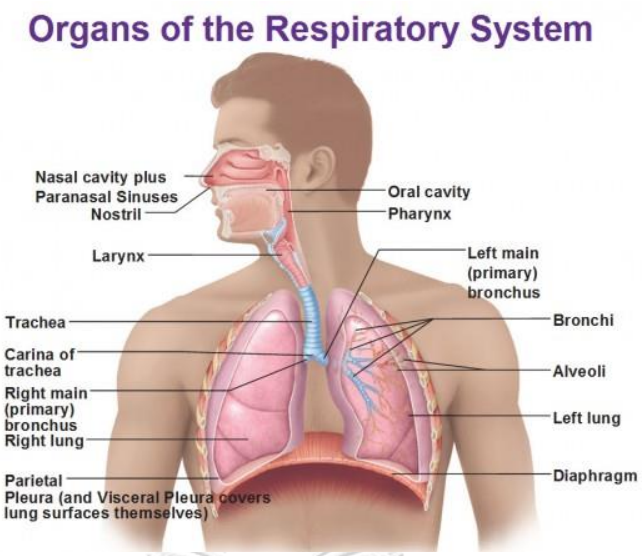
<u>โครงสร้างของทรวงอก</u>

ปอดตั้งอยู่ภายในทรวงอก (Thoracic cavity) โดยมีผนังทรวงอก (Chest wall) ทำหน้าที่ป้องกันปอดจากการกระทบกระเทือน ผนังทรวงอกประกอบด้วย กระดูกซี่โครง (Rib) จำนวน

12 คู่ กระดูกสันอก (Sternum) กล้ามเนื้อลายที่ยึดอยู่ระหว่างกระดูกซี่โครง (Intercostal muscle) กระดูกสันหลังส่วนอก (Thoracic vertebrae) กล้ามเนื้อกะบังลม (Diaphragm) รวมไปถึงกล้ามเนื้อเกี่ยวพันที่มีความเกี่ยวข้องกัน (สุวรรณา หังสพฤกษ์ และปุณฑริกา สุวรรณประเทศ, 2548)

ปอดมีรูปร่างคล้ายกรวยคว่ำ แบ่งออกเป็น 2 ข้าง ซึ่งถูกแยกออกจากกันด้วยช่องว่างตรงกลางที่เรียกว่า มีดิแอสไทนัม (Mediastinum) เป็นที่อยู่ของโครงสร้างต่างๆ ได้แก่ หัวใจ หลอดลมใหญ่ หลอดลมเล็กส่วนต้น หลอดอาหาร ต่อมธัยมัส และหลอดเลือดใหญ่ (Aorta, Superior vena cava, Inferior vena cava, Pulmonary vessels) มีส่วนยอด (Apex) ยื่นขึ้นไปด้านบนติดกับกระดูกไหปลาร้า (Clavicle) โดยมีฐานวางอยู่บนกะบังลม (Diaphragm) ผิวด้านหน้าของปอดข้างซ้ายจะมีลักษณะเป็นรอยเว้าอยู่ติดกับหัวใจ (Cardiac notch) ส่วนผิวด้านนอกของปอดจะอยู่ติดกับกระดูกซี่โครง (Ribs) ปอดแต่ละข้างจะแบ่งออกเป็นพู (Lobe) โดยมีร่อง (Fissure) ซึ่งแต่ละข้างจะมีร่องออบลิก (Oblique fissure) แบ่งปอดออกเป็นด้านบน (Superior lobe) และด้านล่าง (Inferior lobe) แต่ภายในปอดข้างขวาจะพบร่องฮอริซอนทัล (Horizontal fissure) แบ่งปอดด้านบนแยกออกมาอีก 1 พู (Middle lobe) ดังนั้นปอดด้านขวาจะมี 3 พู ได้แก่ พูด้านบน พูตรงกลาง และพูด้านล่าง ส่วนปอดด้านซ้ายจะมี 2 พู ได้แก่ พูด้านบน และพูด้านล่าง ปอดในแต่ละข้างจะถูกหุ้มด้วยถุงเนื้อเยื่อเกี่ยวพันโดยมีผนัง 2 ชั้น เรียกว่า เยื่อหุ้มปอด (Pleura) ในแต่ละชั้นจะถูกบุด้วยเนื้อเยื่อบุผิวชนิดเซลล์รูปร่างแบนเรียงตัวชั้นเดียว (Simple squamous epithelium) เยื่อหุ้มปอดประกอบด้วยผนังชั้นนอก (Parietal pleura) อยู่ติดกับในส่วนผนังของช่องอก และผนังชั้นใน (Visceral pleura) อยู่ติดกับเนื้อปอด ระหว่างสองชั้นนี้ จะมีช่องว่างแคบๆ (Pleura space) แทรกอยู่ ภายในช่องว่างเป็นที่อยู่ของของเหลว (Pleura fluid) ที่สร้างมาจากเยื่อหุ้มปอด โดยของเหลวนี้ช่วยให้ลดแรงเสียดทานระหว่างชั้นของเยื่อหุ้มปอดทั้ง 2 ชั้น ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อมีการหายใจทำให้ปอดมีการหดและขยายตัว (คณาจารย์ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2555) (รูปที่ 2)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



รูปที่ 2 ลักษณะของปอด

ที่มา : (Chanaka Kahathuduwa, 2017)

<u>การหายใจเข้า-ออก</u>

ขณะหายใจเข้า ปริมาตรของช่องอกจะเพิ่มขึ้น เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อกะบังลม โดยกะบังลมจะเลื่อนต่ำลงเป็นการตอบสนองต่อสัญญาณประสาทเฟอร์นิค (Phrenic nerve) อีกทั้งยังมีการหดตัวของกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครงด้านนอก เป็นตอบสนองต่อเส้นประสาทอินเตอคอสตอล (Intercostal nerve) ทำให้กระดูกซี่โครงเคลื่อนสูงขึ้นและขยายออก เป็นการช่วยเพิ่มปริมาตรทรวงอกทั้งด้านหน้า ด้านข้าง และด้านหลัง เมื่อทรวงอกเพิ่มปริมาตรขึ้น เนื้อเยื่อปอดจะถูกดึงขยายให้มีปริมาตรเพิ่มขึ้นจากการมีคุณสมบัติยืดหยุ่นได้ดี ความดันอากาศในถุงลมหรือบริเวณรอบๆ ปอดจะลดต่ำลงกว่าความดันบรรยากาศ อากาศภายนอกจึงไหบเคลื่อนเข้าสู่จมูก หลอดลม และไปยังถุงลมปอด เกิดการหายใจเข้า จนกระทั่งความดันในถุงลมปอดสูงขึ้นเท่ากับความดันบรรยากาศอีกครั้ง อากาศจึงหยุดไหล นับเป็นการสิ้นสุดของการหายใจเข้า (คณาจารย์ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล 2552)

ขณะการหายใจออก เมื่อมีการคลายตัวของกล้ามเนื้อกะบังลมและกล้ามเนื้อระหว่างช่องซี่โครง โดยกะบังลมจะเลื่อนสูงขึ้น กระดูกซี่โครงจะเลื่อนต่ำและแคบลง ส่งผลให้ปริมาตรของช่องอกน้อยลง ปอดจะหดตัวกลับ ปริมาตรจึงลดลง ทำให้ความดันอากาศภายในถุงลมและบริเวณรอบๆ ปอดสูงกว่าความดันบรรยากาศภายนอก อากาศภายในถุงลมปอดจึงเคลื่อนที่จากถุงลมปอดไปสู่หลอดลมและออกทางจมูก เกิดเป็นการหายใจออก จนความดันในถุงลมภายในปอดมีค่าลดลงเท่ากับ

ความดันบรรยากาศอีกครั้ง อากาศจึงหยุดไหลออก นับเป็นการสิ้นสุดการหายใจออก (คณาจารย์ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล 2552)

การควบคุมการหายใจ

การหายใจโดยปกติเป็นไปตามอัตโนมัติ โดยนำอากาศบริสุทธิ์เข้าไปสู่ถุงลมเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนแก๊ส การหายใจจะมีการเปลี่ยนแปลงโดยเพิ่มขึ้นหรือลดลง เพื่อให้อัตราการระบายอากาศเพียงพอต่อความต้องการของร่างกายที่จะนำไปใช้เกี่ยวกับกระบวนการเมแทบอลิซึม ขณะนั้น เพื่อรักษาความดันของออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดแดงและในถุงลมให้คงที่ ดังนั้นการหายใจมีจึงต้องมีกลไกควบคุมการหายใจที่สำคัญ ซึ่งจะมี 3 กลไกที่จะทำงานร่วมกันตลอดเวลา ได้แก่ (สุวรรณา หังสพฤกษ์ และปุณฑริกา สุวรรณประเทศ, 2548)

1. ควบคุมการหายใจโดยศูนย์ประสาท (Neurogenesis of Breathing) ได้แก่ การทำงานของศูนย์หายใจและสมอง

2. การควบคุมโดยรีเฟล็กซ์ โดยอาศัยสัญญาณนำเข้า (Afferent impulse) เพื่อช่วยปรับเปลี่ยนการทำงานของศูนย์หายใจ

3. การควบคุมโดยสารเคมี โดยอาศัยสารเคมี ได้แก่ ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ และไฮโดรเจนไอออนในเลือด โดยจะควบคุมการทำงานของศูนย์หายใจ

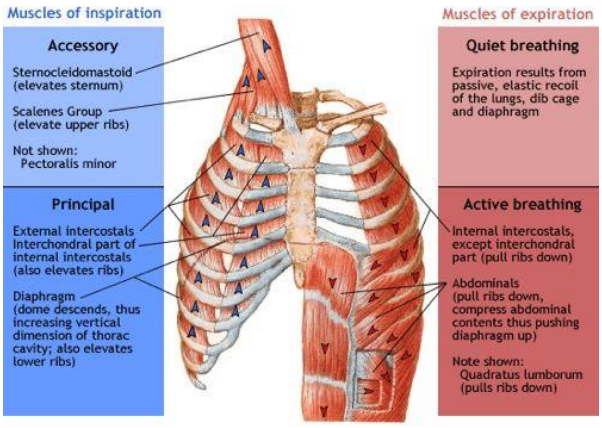
2.3 กล้ามเนื้อหายใจและวิธีการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

การทำงานของกล้ามเนื้อหายใจจะต้องอาศัยสัญญาณประสาทยนต์ (Motor nerve impulse) จากศูนย์ของการหายใจ (Respiratory center) ประสาทที่นำส่งสัญญาณจะมีการสื่อประสาท (Synapse) ที่เซลล์ประสาทของไขสันหลัง (Anterior horn cell) จะทำให้ประสาทยนต์ (Motor nerve) ไปยังกล้ามเนื้อหายใจ บางส่วนของสัญญาณประสาทจะมาจากสมองส่วนบนของคอร์เทค (Cortex) โดยตรง กล้ามเนื้อหายใจ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท (สุวรรณา หังสพฤกษ์ และปุณฑริกา สุวรรณ ประเทศ, 2548) (รูปที่ 3) ได้แก่

1. กล้ามเนื้อหายใจเข้า (Inspiratory muscle) ทำหน้าที่เกี่ยวกับการหายใจเข้า

2. กล้ามเนื้อหายใจออก (Expiratory muscle) ทำหน้าที่เกี่ยวกับการหายใจออก เมื่อมีการหายใจเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



รูปที่ 3 กล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ

ที่มา : (Muscles of Respiration, Wikipedia)

กล้ามเนื้อหายใจเข้า (Inspiratory muscle) ประกอบด้วย

1. กล้ามเนื้อกะบังลม (Diaphragm) เป็นกล้ามเนื้อที่สำคัญมากที่สุด ร้อยละ 75 ของอากาศที่หายใจเข้าเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อกะบังลม ส่วนอีกร้อยละ 25 เป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อระหว่างช่องซี่โครงด้านนอก (External intercostals) ขณะหายใจออกกล้ามเนื้อกะบังลมจะมีลักษณะเป็นรูปโค้ง (Dome shape) แต่ขณะหายใจเข้ากล้ามเนื้อกะบังลมจะหดตัวเคลื่อนต่ำลงทำให้เส้นผ่าศูนย์กลาง ในแนวตั้งของทรวงอกเพิ่มขึ้น อากาศจึงไหลผ่านเข้าสู่ปอดมากขึ้น กล้ามเนื้อกะบังลมเลี้ยงควบคุมโดยเส้นประสาทเฟอร์นิค

2. กล้ามเนื้อระหว่างช่องซี่โครงด้านนอก (External intercostals muscle) เมื่อมีหดตัวทำให้กระดูกซี่โครงเคลื่อนขึ้นด้านบนและเคลื่อนออกไปทางด้านหน้า กล้ามเนื้อในส่วนนี้มีความสำคัญน้อยในการหายใจแบบปกติ แต่ช่วยให้ทรวงอกมีความแข็งแรงขึ้น กล้ามเนื้อระหว่างช่องซี่โครงด้านนอกเลี้ยงโดย เส้นประสาทอินเตอร์คอสตอล

3. กล้ามเนื้อช่วยหายใจเข้า (Accessory muscle of inspiration) ได้แก่ กล้ามเนื้อสเคลีน (Scalene) และกล้ามเนื้อสเตอร์โนไคลโดมาสตอยด์ (Sternocleidomastoid) กล้ามเนื้อในส่วนนี้จะเริ่มทำงานเมื่ออัตราการระบายอากาศ (Ventilation) ที่เพิ่มมากขึ้นประมาณ 50-100 ลิตร/นาที เช่น ขณะออกกำลังกาย หรือการไอ การจาม หรือมีพยาธิสภาพที่เกิดจากการอุดกั้นทางเดินอากาศ เช่น โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง เป็นต้น

กล้ามเนื้อหายใจออก (Expiratory muscle)

การหายใจออกโดยปกติเป็นกระบวนการที่ไม่ใช้พลังงาน (Passive) เกิดจากการคลายตัวกลับที่ทรวงอกและปอด หดตัว (Recoil) กลับคืนที่ เมื่อการหายใจเพิ่มขึ้นจะมีการหดตัวของกล้ามเนื้อหายใจออก เช่น ขณะออกกำลังกาย กล้ามเนื้อหายใจออก ประกอบด้วย

1. กลุ่มกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Abdominal muscle) ถือเป็นกล้ามเนื้อหายใจออกที่มีความสำคัญที่สุด ประกอบด้วยกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Rectus abdominis) กล้ามเนื้อหน้าท้องด้านข้าง (External and Internal Oblique) และกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นใน (Transverses abdominis)

2. กล้ามเนื้อระหว่างช่องกระดูกซี่โครงด้านใน (Internal intercostals) ขณะหดตัวทำให้เกิดการเคลื่อนของกระดูกซี่โครงที่เลื่อนต่ำลงและเข้าด้านใน และส่งผลให้ทรวงอกแข็งแรงขึ้น

<u>วิธีการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ</u>

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจด้วยเครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หายใจ (MicroRPM®, Micromedical, England) เป็นการวัดค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Respiratory muscle strength) ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (Maximal Inspiratory Pressure; MIP) และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (Maximal Expiratory Pressure; MEP) ซึ่งถือเป็นค่าที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจมีหลายสาเหตุ เช่น อายุ เพศ ขนาดของร่างกาย แรงดันบรรยากาศ หรือความแคบ หรือความผิดปกติของสิ่งที่อุดกั้นของทางเดินหายใจ (Gil Obando et al., 2012)

1. ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (MIP) คือ ค่าที่วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าที่ทำงานจากแรงดันบรรยากาศ โดยการเป่าลมออกให้หมดปอดจนหายใจออกสุดหลังการหายใจออกเต็มที่ แล้วให้สูดลมหายใจเข้าทางปากอย่างเร็วและแรงเต็มที่ มีหน่วยเป็นเซนติเมตรน้ำ

2. ค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (MEP) คือ ค่าที่วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออกที่ทำงานเมื่อจากแรงดันบรรยากาศ โดยสามารถมาจากการทำงานของกล้ามเนื้อท้องและกล้ามเนื้อยึดซี่กระดูกโครง โดยการสูดลมหายใจเข้าปอดให้เต็มที่ หลังจากการหายใจเข้าเต็มที่แล้วให้เป่าลมหายใจออกทางปากอย่างเร็วและแรงเต็มที่ มีหน่วยเป็น เซนติเมตรน้ำ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

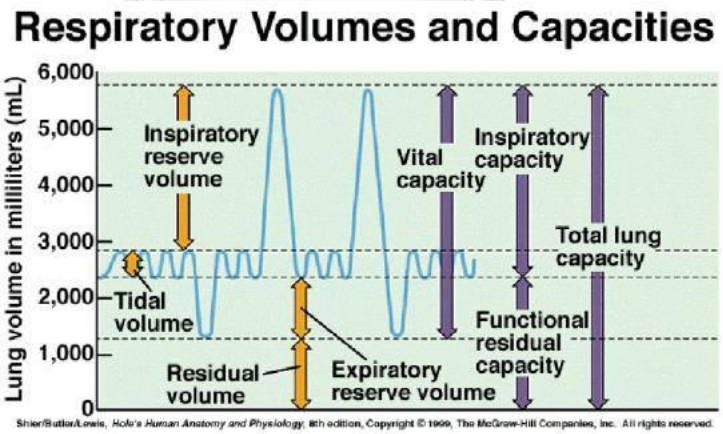
2.4 สมรรถภาพปอดและวิธีการทดสอบสมรรถภาพปอด

ประกอบด้วยปริมาตรและความจุปอด

<u>ปริมาตรปอด</u>

การวัดปริมาตรอากาศมีความเกี่ยวข้องกับการหายใจเข้าออกและความจุปอด ซึ่งวัดได้จากการใช้เครื่องวัดปริมาตรการหายใจ (Spirometer) (คณาจารย์ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล 2552) (รูปที่ 4)

- ปริมาตรหายใจปกติ (Tidal volume; TVหรือ VT) คือ ปริมาตรของอากาศที่หายใจเข้าหรือออกจากปอดในการหายใจปกติ 1 ครั้ง ค่าเฉลี่ยปกติประมาณ 500 มิลลิลิตร
- ปริมาตรหายใจเข้าสำรอง (Inspiratory reserve volume; IRV) คือ ปริมาตรของอากาศที่เกินจากปริมาตรหายใจเข้าปกติ (TV) ของการหายใจเข้าเต็มที่ 1 ครั้ง ค่าเฉลี่ยปกติประมาณ 3,000 มิลลิลิตร
- ปริมาตรหายใจออกสำรอง (Expiratory reserve volume; ERV) คือ ปริมาตรของอากาศที่เกินจากปริมาตรหายใจออกปกติ (TV) ในการหายใจเข้าเต็มที่ 1 ครั้ง ค่าเฉลี่ยปกติประมาณ 1,300 มิลลิลิตร
- ปริมาตรตกค้าง (Residual volume; RV) คือ ปริมาตรของอากาศที่ยังเหลือคงค้างอยู่ภายในปอดหลังจากหายใจออกเต็มที่แล้ว ค่าเฉลี่ยปกติประมาณ 1,200 มิลลิลิตร



รูปที่ 4 ปริมาตรและความจุปอด

ที่มา : (Gunstream, 2013)

ความจุปอด

- ความจุหายใจเข้า (Inspiratory capacity; IC) คือ ปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้าลึกที่สุดหลังจากการหายใจออกปกติ ซึ่งเป็นผลรวมของปริมาตรหายใจปกติและปริมาตรหายใจเข้าสำรอง

- ความจุปอดปกติ (Vital capacity; VC) คือ ปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้าลึกที่สุดหลังจากการหายใจออกเต็มที่แล้ว (หรือปริมาตรหายใจออกเต็มที่หลังจากหายใจเข้าลึกที่สุดแล้ว 1 ครั้ง) ซึ่งเป็นผลรวมของปริมาตรหายใจปกติ ปริมาตรหายใจเข้าสำรอง และปริมาตรหายใจออกสำรอง

- ความจุปอดตกค้าง (Functional residual capacity; FRC) คือ ปริมาตรของอากาศที่เหลืออยู่ในปอดหลังจากการหายใจออกปกติ ซึ่งเป็นผลรวมของปริมาตรหายใจออกสำรองกับปริมาตรตกค้าง

- ความจุปอดรวม (Total lung capacity; TLC) คือ ปริมาตรของอากาศทั้งหมดที่ปอดสามารถจุได้ เป็นผลรวมของความจุปอดปกติและปริมาตรตกค้าง

วิธีการทดสอบสมรรถภาพปอด

วิธีสไปโรเมตรีย์ (Spirometry) เป็นการตรวจวัดปริมาตรของอากาศที่หายใจเข้าและออกจากปอดโดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Spirometer (รูปที่ 5) วิธีการนี้เป็นวิธีการทดสอบสมรรถภาพปอดที่ได้รับความนิยม เนื่องจากทำได้ง่าย กระบวนการใช้เครื่องมือที่ไม่ซับซ้อน ให้ข้อมูลที่มีประโยชน์และน่าเชื่อถือ กราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและเวลาเรียกว่า สไปโรแกรม (Spirogram) เนื่องจากการตรวจวัดที่ได้จากการทำวิธีสไปโรเมตรีย์ให้ผลได้หลายค่าด้วยกัน ซึ่งค่าที่ตรวจวัดได้และมีความสำคัญต่อการประเมินสมรรถภาพของปอด มีรายละเอียดดังนี้

1. ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (Forced Vital Capacity; FVC) คือ ปริมาตรของอากาศที่เป่าออกอย่างเร็วแรงเต็มที่จนหมด หลังจากหายใจเข้าอย่างเต็มที่ ผลการประเมินค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่แสดงให้เห็นถึงปริมาตรของอากาศที่จุอยู่ในปอดเกือบทั้งหมด ค่านี้จะลดต่ำลงในกรณีที่เนื้อเยื่อปอดมีการเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นพังผืด หรือปอดขยายตัวได้ไม่เต็มที่ ค่าปกติ มากกว่า 80 %

2. ปริมาตรของอากาศที่เป่าออกอย่างเร็วแรงในวินาทีที่ 1 (Forced Expiratory Volume in one second; FEV 1) เป็นข้อมูลที่ใช้บ่อยในการตรวจวัดสมรรถภาพปอด ผลการประเมินค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ในวินาทีที่ 1 นี้ ใช้ในคำนวณร่วมกันกับค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ เพื่อที่จะหาค่าร้อยละของ

ปริมาตรของอากาศที่เป่าออกมาได้ในวินาทีที่ 1 ต่อปริมาตรของอากาศที่เป่าออกมาได้มากที่สุดอย่างเร็วแรง (FEV 1 / FVC %) ค่าปกติ มากกว่า 80 %

3. ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (maximum voluntary ventilation; MVV) เป็นองค์ประกอบของการตรวจวัดสมรรถภาพการทำงานของทางเดินหายใจ ซึ่งสามารถใช้ได้หลากหลาย เช่น ดูปัจจัยที่จะมีผลต่อการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจเข้าซึ่งมีค่าปกติประมาณ125–170 ลิตร/นาที

รูปที่ 5 เครื่องวัดปริมาตรการหายใจ

ที่มา : (https://www.medicaldevicedepot.com/MIR-SpiroBank-G-USB-p/910512.htm)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3. สุขสมรรถนะ

3.1 ความหมาย

สุขสมรรถนะหรือสมรรถภาพทางกายที่มีความสัมพันธ์กับสุขภาพ (Health-related physical fitness) หมายถึง สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับการมีสุขภาพที่ดี และลดปัจจัยเสี่ยงของการเกิดการขาดการออกกำลังกาย (Hypokinetic diseases) ซึ่งมีความสำคัญในการส่งเสริมสุขภาพ และป้องกันภาวะเสี่ยงการเกิดโรคต่างๆ ได้ (ดรุณวรรณ สุขสม, 2561)

สุขสมรรถนะหรือสมรรถภาพทางกายเกี่ยวข้องกับสุขภาพ (Health-related physical fitness) ประกอบด้วย องค์ประกอบของร่างกาย ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อ และความอ่อนตัว (ถนอมวงศ์ กฤตเพ็ชร์ และกุลธิดา เชิงฉลาด, 2544)

3.2 องค์ประกอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ

สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ (Corbin et al., 2009; ดรุณวรรณ สุขสม, 2561) ดังนี้

3.2.1 องค์ประกอบของร่างกาย (Body composition) หมายถึง ส่วนต่างๆที่มีอยู่ในร่างกาย ได้แก่ น้ำหนักร่างกายปลอดไขมัน (Lean body mass) ไขมันร่างกาย (Body fat) และส่วนที่ไม่ใช่ไขมัน ได้แก่ กระดูก กล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่ออื่น

3.2.2 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการออกแรงทำให้เกิดแรงสูงสุด

3.2.3 ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการออกแรงทำงานได้อย่างต่อเนื่องในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

3.2.4 ความอ่อนตัว (Flexibility) หมายถึง พิกัดการเคลื่อนไหวของข้อต่อต่างๆ หรือความสามารถของข้อต่อในการเคลื่อนไหวได้อย่างกว้างขวางมากขึ้น

3.2.5 ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและหายใจ (Cardiorespiratory endurance) หมายถึง ความสามารถในการทำงานของหัวใจ หลอดเลือด ปอด และเซลล์ต่างๆ ส่งผลทำให้เกิดการไหลเวียนโลหิต และนำออกซิเจนไปเลี้ยงกล้ามเนื้อ รวมถึงความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะสกัดใช้ออกซิเจนได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยกระบวนการระบายของเสียออกจากกล้ามเนื้อ การทดสอบหาค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximal oxygen consumption) เป็นค่าที่ใช้ในการบ่งบอกถึงความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ การประเมินค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ในกระบวนการประเมินนี้สามารถทำได้ 3 วิธี (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์ และสิทธา พงษ์พิบูลย์, 2554) ได้แก่ การทดสอบในห้องปฏิบัติการ (Laboratory testing) การทดสอบในภาคสนาม (Field testing) การทดสอบโดยแบบสอบถาม (Non-exercise testing)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4. การออกกำลังกาย

การออกกำลังกาย (Exercise) หมายถึง การกระทำใดๆ ที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในส่วนต่างๆ ของร่างกายแบบซ้ำๆ มีการวางแผนเป็นแบบแผนและมีวัตถุประสงค์ (คณะกรรมการพัฒนาแผนการส่งเสริมกิจกรรมทางกาย, 2561)

4.1 ประเภทของการออกกำลังกาย

แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ (Koteki, 2014; ACSM, 2014) ได้แก่

4.1.1 การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic exercise) หมายถึง การออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจนในกระบวนการเผาผลาญไขมันเพื่อนำไปใช้พลังงาน โดยเป็นการออกกำลังกายที่จะกระตุ้นการทำงานของหัวใจ และปอด โดยมีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องระยะเวลาอย่างน้อย 20-60 นาที ทำให้ระบบหัวใจหลอดเลือดและระบบหายใจแข็งแรงขึ้น เป็นผลมาจากหัวใจมีขนาดใหญ่และแข็งแรงขึ้น ปริมาณเลือดออกจากหัวใจแต่ละครั้งจึงเพิ่มมากขึ้น กล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ของร่างกายมีความแข็งแรงและทนทาน

4.1.2 การออกกำลังกายแบบใช้แรงต้าน (Resistance exercise) หมายถึง การออกกำลังกายที่ใช้น้ำหนักหรือแรงต้านเพื่อช่วยเพิ่มเสริมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) และความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance) โดยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีความจำเป็นในการดำรงชีวิต ซึ่งการมีกล้ามเนื้อที่แข็งแรงจะช่วยทำให้บุคคลมีคุณภาพชีวิตที่ดี การออกกำลังกายที่สร้างแรงดึงหรือแรงกดให้กับกล้ามเนื้อจะทำให้มีขนาดของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นส่งผลให้กล้ามเนื้อนั้นแข็งแรงขึ้น ส่วนการเพิ่มความอดทนของกล้ามเนื้อจะต้องเน้นการฝึกโดยใช้แรงต้านด้วยน้ำหนักที่เบา หรืออาจเป็นการฝึกซ้อมด้วยรูปแบบที่เพิ่มแรงกดให้กับกล้ามเนื้อในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งการฝึกซ้อมรูปแบบนี้ สามารถช่วยพัฒนากล้ามเนื้อให้เกิดความอดทน และชะลอความเมื่อยล้าลงได้

4.1.3 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Muscular stretching) หมายถึง การออกกำลังกายที่เพิ่มช่วงพิกัดของการเคลื่อนไหวของข้อต่อ หรือเพิ่มความสามารถของข้อต่อในการเคลื่อนไหวที่ได้อย่างกว้างขวางมากขึ้น โดยเป็นการให้กล้ามเนื้อ เอ็น และข้อต่อ เกิดความยืดหยุ่น เพื่อเตรียมพร้อมที่จะทำงานหนักได้ และช่วยลดอาการบาดเจ็บจากการฉีกขาดของกล้ามเนื้อและเอ็น วิธีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อที่เหมาะสมสำหรับการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ คือ การยืดค้างชั่วขณะ (Static stretching) เป็นการเพิ่มความยาวของกล้ามเนื้อ และค้างไว้ในเวลาประมาณ 10 - 20 วินาทีต่อท่า และควรทำซ้ำ 3 - 4 ครั้ง

4.2 การออกกำลังกายแบบแอโรบิก

การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic exercise) หมายถึง การออกกำลังกายที่มีการใช้กลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ของร่างกายในการเคลื่อนไหวออกแรงเป็นเวลาอย่างน้อย 15 นาทีที่ต้องทำต่อเนื่องกัน การออกกำลังกายแบบแอโรบิกจึงเป็นการออกกำลังกายที่ใช้ออกซิเจนกระบวนการสร้างพลังงานได้มากขึ้น โดยจัดเป็นประเภทการออกกำลังกายที่ใช้เสริมสร้างสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ (Bishop, 2008; ACSM, 2014) การออกกำลังกายแบบนี้แบ่งระดับการออกกาลังกายออกเป็นหลายระดับตามความหนักเบา โดยระดับการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ ACSM แนะนำจะอยู่ที่ระดับ 64%/70% ถึง 94% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Maximum Heart Rate; HRmax) หรือ 40-60% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง (Heart Rate Reserve; HRR) (Hall & Brody, 2005; McArdle et al., 2010; Medicine, 2013) ดังตารางที่ 1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 1 ระดับความหนักในการออกกำลังกาย

ความหนัก	Relative Intensity	
	VO2R (%) Heart rate reserve (%)	Maximal Heart rate (%)
เบามาก	<20	<50
เบา	20 - <40	50 - <64
ปานกลาง	40 - <60	64 - <77
หนัก	60 - <85	77 - <94
หนักมาก	85 - <100	94 - <100
หนักมากที่สุด	100	100

สมาคมเวชศาสตร์การกีฬาแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (American College of Sport Medicine; ACSM) แนะนำการออกกำลังกายแบบแอโรบิกสำหรับผู้สูงอายุ โดยการเดิน ว่ายน้ำ ปั่นจักรยาน และการเต้น ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้กลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ โดยทำอย่างน้อย 30 นาที ของความหนักระดับปานกลาง (Nelson et al., 2007)

4.3 การเต้นแอโรบิก

การเต้นแอโรบิก (Aerobic dance) หมายถึง กิจกรรมการออกกำลังกายรูปแบบหนึ่ง โดยใช้ดนตรีหรือเสียงประกอบเพลงกับการเคลื่อนไหว โดยทักษะการเคลื่อนไหวนั้นสามารถนำมาจากทักษะในการเคลื่อนไหวเบื้องต้น (Basic movement) เช่น การเดิน การวิ่ง การกระโดด ผสมผสานกับทักษะการเต้นรำ (Dance) แล้วนำมาปรับความหนักเบาให้เหมาะสมกับสภาวะของผู้ฝึก ที่จะกระตุ้นให้หัวใจและปอดต้องทำงานมากขึ้น หากทำการฝึกที่ระยะเวลานานเพียงพอ จะเป็นผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย อีกทั้งการเต้นแอโรบิกนี้เป็นการสร้างบรรยากาศในการออกกำลังกายให้สนุกสนานรื่นเริง ทั้งยังสร้างความแข็งแรง และความทนทานของระบบกล้ามเนื้อ รวมถึงช่วยพัฒนาระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจให้ดีขึ้น ทำให้รูปมีปร่างสมส่วน บุคลิกภาพดีขึ้น (ดรุณวรรณ สุขสม, 2561) การเต้นแอโรบิกสามารถจำแนกตามลักษณะการเคลื่อนไหวได้ 4 ประเภท (จริยาวัฒน์ ปลัดบาง, 2556) คือ

4.3.1 แอโรบิกด๊านซ์แบบแรงกระแทกสูง (High – impact aerobic dance) เป็นการออกกำลังกายที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายตามจังหวะดนตรีที่รวดเร็ว เป็นการฝึกหนักทำให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงมาก เพิ่มสมรรถภาพของอวัยวะต่างๆ ได้ดี เหมาะสำหรับวัยรุ่น วัยหนุ่มสาวและผู้ที่มีความดันโลหิตปกติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.3.2 แอโรบิกด๊านซ์แบบแรงกระแทกต่ำ (Low – impact aerobic dance) เป็นการออกกำลังกายคล้ายแบบแรงกระแทกสูง แต่ลดความเร็วและความแรงลงโดยเน้นการบริหารยางค์ส่วนบน จึงเหมาะสำหรับผู้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับหัวเข่า ข้อเท้า ข้อต่อ หญิงมีครรภ์ ผู้ใหญ่ ฯลฯ

4.3.3 แอโรบิกด๊านซ์แบบผสมผสานระหว่างแบบแรงกระแทกสูงกับแรงกระแทกต่ำ (Multi – impact aerobic dance) โดยใช้ท่าที่หลากหลาย ทำให้เกิดความสนุกสนาน ทุกส่วนของร่างกายได้เคลื่อนไหวในจังหวะเร็วสลับช้า จึงเหมาะสำหรับผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายดี

4.3.4 แอโรบิกด๊านซ์แบบปลอดแรงกระแทก (Non – impact aerobic dance) เป็นการออกกำลังกายบริหารอยู่กับที่ การเคลื่อนไหวเป็นไปอย่างช้าๆ นิ่มนวล ต่อเนื่อง ซึ่งช่วยให้ผ่อนคลายร่างกายและจิตใจ เหมาะสำหรับผู้สูงอายุ โรคข้อ กระดูก และคนอ้วน ฯลฯ

ขั้นตอนการเต้นแอโรบิก (สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา, 2555)

1. ขั้นอบอุ่นร่างกาย (Warm up)

การอบอุ่นร่างกายเป็นขั้นตอนที่สำคัญสำหรับการออกกำลังกาย เพราะเถือว่าเป็นการเตรียมความพร้อมของกระดูก กล้ามเนื้อ เอ็น ข้อต่อ และอวัยวะต่างๆ ของร่างกายเพื่อให้พร้อมที่จะทำงานหนักโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ ซึ่งจะมีส่วนช่วยในการเพิ่มอุณหภูมิของกล้ามเนื้อ เพิ่มมุมพิกัดการเคลื่อนไหวของข้อต่อ ร่างกายจึงมีการเคลื่อนไหวได้ดีและเร็วขึ้น กล้ามเนื้อมีการยืดหดตัวมากขึ้น ทำให้ช่วยป้องกันการเกิดการบาดเจ็บ ที่อาจจะเกิดขึ้นในขณะที่ออกกำลังกายได้ ในการอบอุ่นร่างกาย หัวใจจะมีอัตราการเต้นสูงขึ้น แต่ไม่เกิน 50-60% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด โดยระยะเวลาในการอบอุ่นร่างกายใช้เวลาประมาณ 5-15 นาที การอบอุ่นร่างกายแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

1.1 ขั้นอบอุ่นร่างกายเฉพาะส่วน เป็นการบริหารร่างกาย ด้วยการใช้ท่ากายบริหารที่มีจังหวะช้าและเบา ให้มีการเคลื่อนไหวในทุกส่วนของร่างกาย และควรใช้ท่าทางที่ง่าย เช่น การเดิน การย่ำเท้า เป็นต้น การอบอุ่นร่างกายควรใช้เวลาประมาณ 5-7 นาที เพื่อให้เตรียมพร้อมปรับเปลี่ยนความหนักและความเร็วของจังหวะเพลงในการเข้าสู่ช่วงการออกกำลังกายอย่างช้าๆ เพื่อปรับการทำงานของระบบประสาทที่ควบคุมกล้ามเนื้อ และเป็นการเพิ่มอัตราการแลกเปลี่ยนออกซิเจนระหว่างเลือดกับกล้ามเนื้อ

1.2 ขั้นยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) เป็นช่วงของการยืดเหยียดกล้ามเนื้อมัดใหญ่ และข้อต่อต่างๆ ของร่างกาย เช่น คอ ไหล่ แขน ลำตัว หลัง สะโพก ต้นขา และน่อง ในการยืดเหยียดกล้ามเนื้อในแต่ละส่วนควรใช้ระยะเวลาประมาณ 10 วินาที เพื่อให้มุมของข้อต่อและกล้ามเนื้อสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างเต็มช่วงตามธรรมชาติของข้อต่อนั้นๆ อีกทั้งเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดการบาดเจ็บจากการเต้นแอโรบิก โดยช่วงนี้ใช้เวลาประมาณ 5-7 นาที

2. ขั้นแอโรบิก (Aerobic workout)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เป็นการบริหารร่างกายด้วยท่าทางต่างๆ ที่สร้างเป็นโปรแกรมชุดด้วยจังหวะที่เร็วขึ้นตามลำดับ มีการยกแขน ยกขา และเหยียด โดยใช้เวลาประมาณ 20-30 นาที โดยที่อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดจะขึ้นไปตามระดับอัตราการเต้นของหัวใจตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ และควรรักษาระดับความหนักไว้ประมาณ 20-30 นาที สำหรับความหนักและเวลาในการเต้นนั้น จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคล ซึ่งจะประมาณได้จากสมรรถภาพทางกาย ความสามารถ และวัยของผู้เต้น ในช่วงการออกกำลังกาย ผู้เต้นควรกระทำอย่างผ่อนคลาย สบายๆ หายใจให้สะดวก มีการเป่าลมหายใจออกจากทางปากเพื่อช่วยให้หายใจได้สะดวกยิ่งขึ้น และควรมีการวัดอัตราการเต้นของหัวใจเพื่อตรวจสอบดูความหนักของการเต้นเป็นระยะๆ ถ้าผู้เต้นรู้สึกเหนื่อยล้ามาก ควรลดระดับความหนักลง แต่ถ้าผู้เต้นจะต้องหยุดเต้นกลางคัน จำเป็นต้องมีการผ่อนคลายด้วยการย่ำเท้าอยู่กับที่ก่อนประมาณ 3-5 นาที ก่อนที่จะหยุดเพื่อให้ร่างกาย ปรับตัวเข้าสู่สภาวะปกติ ซึ่งขั้นแอโรบิกจะช่วยพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจ ปอด และการเผาผลาญไขมันใต้ผิวหนัง ส่งผลให้ระบบไหลเวียนโลหิตดีขึ้น และช่วยในการพัฒนากล้ามเนื้อให้มีความแข็งแรง และมีความทนทานมากขึ้น ซึ่งจังหวะดนตรีในช่วงนี้ควรมีจังหวะระหว่าง 140-160 ครั้งต่อนาที (Beat per minute)

3. ขั้นคลายอุ่นร่างกาย (Cool down)

หลังการออกกำลังกายทุกครั้ง จำเป็นจะต้องทำการผ่อนคลายความหนักของการเต้นทุกครั้ง ด้วยท่าทางที่เบาลงอย่างช้าๆ โดยต้องไม่มีการกระตุกแล้วตามด้วยการเหยียดกล้ามเนื้ออย่างนุ่มนวลและช้าๆ ซึ่งการคลายอุ่นร่างกายนี้จะช่วยทำให้ร่างกายสามารถฟื้นสภาพได้เร็วขึ้น ลดการสะสมของกรดแลกติกในร่างกาย และกระตุ้นให้เกิดการสร้างเนื้อเยื่อใหม่อีกด้วย ซึ่งการคลายอุ่นร่างกายสามารถแบ่งได้เป็น 2 ขั้นตอน คือ

3.1 ขั้นบริหารกายเฉพาะส่วน (Floor work) เป็นขั้นตอนที่ใช้ในการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในส่วนต่างๆ ของร่างกาย ด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนที่ต้องการบริหาร เช่น กล้ามเนื้อหน้าท้อง แขน ต้นขา สะโพก เป็นต้น ด้วยท่าทางที่ง่าย ๆ และไม่มีการเกร็ง โดยใช้เวลาประมาณ 5-7 นาที

3.2 ขั้นคลายอุ่น (Cool down) เป็นขั้นตอนในการผ่อนคลายกล้ามเนื้อเอ็น ข้อต่อ หลังการออกกำลังกายเพื่อให้ร่างกายสามารถปรับสภาพการทำงาน จากระดับที่หนักให้ค่อยๆลดลงกลับมาสู่สภาวะปกติ ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลง เลือดสามารถขนส่งของเสียที่เกิดจากการออกกำลังกายขับออกมาเพื่อทำให้ไม่รู้สึกเมื่อยล้า หรือปวดตามกล้ามเนื้อหลังจากการออกกำลังกาย ช่วยลดการตึงตัวของกล้ามเนื้อและยังเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เวลาประมาณ 5-10 นาที

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.4 ประโยชน์ของการออกกำลังกายแบบแอโรบิก (สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา, 2555)

4.4.1 ระบบไหลเวียนโลหิต

หัวใจมีความแข็งแรงและมีขนาดใหญ่ขึ้น มีเส้นเลือดฝอยแตกแขนงเพิ่มมากขึ้น การไหลเวียนของเลือดขนส่งสารอาหารและของเสียที่ไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ดีขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจในขณะพัก (Resting Heart Rate) ลดลง ร่างกายมีความอดทนสามารถทำงานได้มากขึ้น ความดันโลหิต (Blood Pressure) ทั้งในขณะหัวใจบีบตัว (Systolic blood pressure) และคลายตัว (Diastolic blood pressure) ลดลง ประสิทธิภาพการทำงานของร่างกายเพิ่มขึ้น ร่างกายสามารถทำงานได้มากขึ้น เกิดเหนื่อยช้าลง และมีการฟื้นตัวหลังจากการออกกำลังกายได้เร็วขึ้น

4.4.2 ระบบหายใจ

ความสามารถในการรับออกซิเจนนำ เข้าสู่ร่างกายเพิ่มมากขึ้น ปอดสามารถนำออกซิเจนจากการหายใจเข้าไปได้มากขึ้น เลือดจึงสามารถรับออกซิเจนและขนส่งไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกายมากขึ้น มีการขยายของทรวงอกที่ใหญ่ขึ้นทำให้เพิ่มพื้นที่ในการขยายตัวของปอด กล้ามเนื้อหายใจมีความแข็งแรง และมีความยืดหยุ่นของปอดเพิ่มขึ้น ทำให้สามารถหายใจได้เต็มปอด ความจุปอดเพิ่มมากขึ้น

4.4.3 ระบบกล้ามเนื้อ กระดูก เอ็น และข้อต่อ

กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้มีความแข็งแรง ความทนทาน มีกำลัง และความยืดหยุ่นในการเคลื่อนไหวเพิ่มมากขึ้น ทำให้เพิ่มช่วงพิกัดของการเคลื่อนไหวมากขึ้น เนื่องจากข้อต่อมีความมั่นคง กระดูกมีความแข็งแรงและความหนาแน่นเพิ่มมากขึ้น ช่วยชะลอต่อภาวะการเป็นโรคกระดูกพรุน กระดูกบาง และเปราะแตกง่าย ร่างกายมีความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น ทำให้ลดความเสี่ยงต่อการเกิดการบาดเจ็บจากการออกกำลังกาย และการดำเนินกิจวัตรประจำวัน

4.4.4 ระบบประสาท

มีการพัฒนาการประสานสัมพันธ์ของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายในขณะที่มีการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5. การรำไทย

5.1 ความหมายและความสำคัญของการรำไทย

การรำไทย คือ ศิลปะนาฏศิลป์ของไทย ถือเป็นศิลปะการแสดงที่ถือเป็นมรดกทางวัฒนธรรมของไทยทั้งด้านการละคร ฟ้อนรำ ซึ่งบ่งบอกแสดงถึงความเป็นเอกลักษณ์ของแต่ละท้องถิ่นได้อย่างชัดเจน โดยคำจำกัดความของคำว่า “นาฏศิลป์ ” หรือ “นาฏยศิลป์ ” ของผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

จาตุรงค์ มนตรีศาสตร์ (2527) นาฏศิลป์ หมายถึง ศิลปะการร้องรำทำเพลงที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น เพื่อให้เกิดความรื่นเริงบันเทิงใจอันประกอบด้วยความวิจิตรบรรจงที่เกิดจากความชำนาญในการปฏิบัติ

สุมิตร เทพวงษ์ (2541) นาฏศิลป์ หมายถึง ศิลปะการฟ้อนรำ หรือแบบแผนความรู้ที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นด้วยความมีแบบแผน งดงาม ประณีต ให้ความบันเทิงเริงใจ โน้มน้าวอารมณ์และความรู้สึกของผู้ชมให้คล้อยตามการแสดง ศิลปะประเภทนี้จะต้องอาศัยการบรรเลงของดนตรีและการขับร้องเข้าร่วมกันเพื่อส่งเสริมให้เกิดคุณค่าทางศิลปะยิ่งขึ้น

เรณู โกศินานนท์ (2544) นาฏศิลป์ หมายถึงศิลป์ของการฟ้อนรำ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่แสดงให้เห็นถึงถึงอารยธรรมความรุ่งเรืองของชาติ อารยชาติที่เก่าแก่หรือชาติที่รุ่งเรืองนั้นย่อมมีวัฒนธรรมทางด้านนาฏศิลป์ดนตรีของตนเอง ท่าทางของนาฏศิลป์นั้นมีต้นกำเนิดมาจากท่าทางธรรมชาติ จึงได้เกิดการพัฒนารูปแบบหรือประดิษฐ์ท่าขึ้นเพื่อให้สื่อความหมายโดยเฉพาะ

อมรา กล่ำเจริญ (2542) นาฏศิลป์ หมายถึง การฟ้อนรำที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นจากธรรมชาติด้วยความประณีตที่ลึกซึ้งเพียบพร้อมไปกับความวิจิตรบรรจงอันละเอียดอ่อน

นาฏศิลป์ ในความหมายโดยรวมคือศิลปะของการเคลื่อนไหวอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่มีความประณีต อ่อนช้อย เพียบพร้อมไปกับความงดงามวิจิตรบรรจง ความหมายอีกนัยหนึ่ง นาฏศิลป์ หมายถึงการแสดงระบำรำเต้น โขนละคร ซึ่งรวมการบรรเลงดนตรีและการขับร้อง นาฏศิลป์จึงเป็นศิลปะการเคลื่อนไหวอวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกายตั้งแต่หัวจรดเท้า เคลื่อนไหว แขน ขา เอว ไหล่ คอ ศีรษะ รวมทั้งสีหน้าท่าทาง ตา ปาก จากอารมณ์ตามธรรมชาติของมนุษย์ที่มีอยู่ในชีวิตประจำวัน มาสร้างสรรค์เป็นท่าทางลีลาให้มีความประณีต อ่อนช้อย จนเกิดความงามทางศิลปะการแสดง ก่อให้เกิดความสะเทือนอารมณ์ ความรู้สึกความเข้าใจกับผู้ชมจนเกิดเป็นสภาวะคล้อยตามตัวแสดง (ธนิต อยู่โพธิ์, 2531) นาฏศิลป์บำบัดจะใช้การเคลื่อนไหวร่างกายเพื่อรักษาพัฒนาร่างกายและจิตใจ ซึ่งมีรายงานทางการแพทย์ว่า นาฏกรรมบำบัดสามารถช่วยให้การรักษาสำเร็จผลได้ในหลาย ๆ เรื่อง เช่น พัฒนาภาพลักษณ์ไปในทางบวก พัฒนาความรู้สึกเห็นถึงคุณค่าในตนเอง ลดความวิตกกังวล ความเครียด ลดการแยกตัวและซึมเศร้า ลดภาวะการเจ็บป่วยเรื้อรังและการเกร็งของกล้ามเนื้อ เพิ่มทักษะในการสื่อสารและส่งเสริมให้เรียนรู้ถึงชีวิตความเป็นอยู่ที่ดี (พิณธร ปรัชญานุสรณ์, 2548) ซึ่งนาฏยศิลป์บำบัดสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในเกือบทุกช่วงวัยของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นวัยเด็ก แต่ส่วนใหญ่จะเป็นเด็กที่มีความต้องการพิเศษที่อยู่ในโรงเรียนหรือศูนย์การศึกษาพิเศษ ผู้ใหญ่จะเป็นผู้ป่วยที่พักรักษาอยู่ในโรงพยาบาลหรือสถานฟื้นฟู และวัยชรา ผู้ที่ได้รับการบำบัดส่วนใหญ่มักจะเป็นกลุ่มคนที่มีโรคประจำตัว เพื่อช่วยพัฒนาการทรงตัว และการบริหารกล้ามเนื้อ (ศรียา นิยมธรรม, 2545) การรำไทยเป็นศิลปะที่ใช้การเคลื่อนไหวของข้อมือ และแขนเป็นหลัก มีจังหวะท่าทางและลีลาอ่อนช้อยถือเป็นกิจกรรมทางร่างกาย (Physical activity) และการออกกำลัง

กาย (Exercise) ที่ไม่หนัก ทำให้เกิดประโยชน์ทั้งทางด้านสุขภาพทางกาย สุขภาพทางจิตใจ ให้มีความสนุกสนาน เบิกบาน ลดความตึงเครียด (วารุณี สิงหสุรศักดิ์, 2551) การรำไทยเป็นสิ่งที่ปฏิบัติได้ง่ายสำหรับหญิงไทย โดยคนไทยส่วนมากจะมีการเรียนรำไทยในโรงเรียนตั้งแต่ยังเด็กและเป็นการแสดงถึงเพศหญิง ท่าของการรำไทยจะเป็นการเคลื่อนไหวแขนขึ้น-ลง ไปด้านข้าง มีการยืดเหยียด ทำสลับกันไปมาซ้ายขวา มีการยืนแตะปลายเท้า ส้นเท้า และการหมุนตัว (Janyacharoen et al., 2013)

5.2 รำวงมาตรฐาน

รำวงเป็นการละเล่นอย่างหนึ่งของชาวบ้านที่เล่นกันเพื่อความสนุกสนานและความสามัคคีกันในหมู่คณะ นิยมเล่นกันในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 ระหว่างปี พ.ศ. 2484-2488 รำวงนั้นเดิมเรียกว่า “รำโทน” เป็นศิลปะที่เกิดมาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านมีเครื่องดนตรีที่ใช้ประกอบการรำโทน คือ โทน ฉิ่ง ฉาบ และกรับ ส่วนเพลงที่นิยมกันก็คือเพลงใกล้เข้าไปอีกนิด ช่อมาลี ตามองตา ยวนยาเหล เป็นต้น ในช่วงปี พ.ศ. 2484 ประเทศไทยเผชิญอยู่กับสงครามโลกครั้งที่ 2 ทหารญี่ปุ่นได้เจรจาเพื่อตั้งฐานทัพในประเทศไทย ชาวไทยจึงเกิดความหวาดกลัว ความตึงเครียด จึงได้ชักชวนกันเล่นเพลงพื้นเมือง คือ การรำโทน เพื่อผ่อนคลายความเครียด ให้เพลิดเพลินสนุกสนาน เนื้อร้องเป็นเชิงกระเซ้าเย้าแหย่ เกี้ยวพาราสีกันระหว่างหนุ่มสาว จอมพลป. พิบูลสงคราม นายกรัฐมนตรีในสมัยนั้นจึงให้มีการพัฒนารูปแบบการรำโทนขึ้นให้มีแบบแผน ประณีตงดงาม (กาญจนา อินทรสุนานนท์ 2547) ให้มีแบบแผนเดียวกัน โดยได้นำท่ารำแม่บทมาปรับปรุงในการรำวงมาตรฐาน (ศิริวัฒน์ ฉัตรเมธี, 2547) โดยรำวงมาตรฐานโดยมีทั้งสิ้น 10 เพลง แต่งโดยกรมศิลปากร และท่านผู้หญิงละเอียด พิบูลสงคราม ดังรูปที่ 6 ในแต่ละเพลงจะประกอบด้วยท่ารำที่แตกต่างกัน โดยในแต่ละเพลงจะทำท่าเดิมซ้ำไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะจบเพลง มีทั้งสิ้น 17 ท่า ดังตารางที่ 2 (ไพศาล มุณีสว่าง และ วิศรุต ขวัญคุ้ม, 2559)

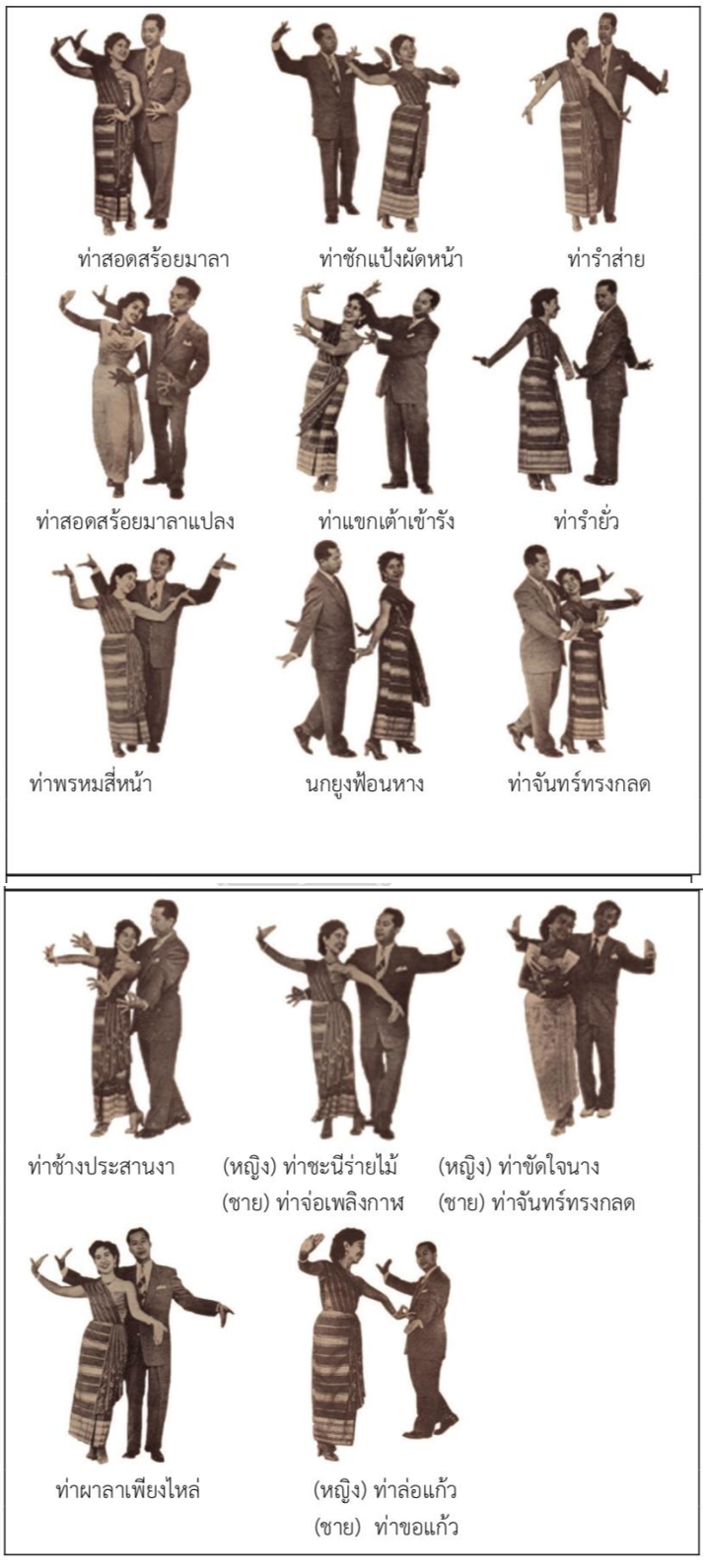
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 2 ท่ารำประกอบในแต่ละเพลง

เพลง	ท่ารำ
1.) เพลงงามแสงเดือน	ท่าสอดสร้อยมาลา
2.) เพลงชาวไทย	ท่าชักแป้งผัดหน้า
3.) เพลงรำมาซิมารำ	ท่ารำส่าย
4.) เพลงคืนเดือนหงาย	ท่าสอดสร้อยมาลาแปลง
5.) เพลงดวงจันทร์วันเพ็ญ	ท่าแขกเต้าเข้ารัง และท่าผาลาเพียงไหล่
6.) เพลงดอกไม้ของชาติ	ท่ารำยั่ว
7.) เพลงหญิงไทยใจงาม	ท่าพรหมสี่หน้า และท่ายูงฟ้อนหาง
8.) เพลงดวงจันทร์ขวัญฟ้า	ท่าช้างประสานงา และท่าจันทร์ทรงกลด
9.) เพลงยอดชายใจหาญ	(หญิง) ท่าชะนีร่ายไม้ (ชาย) ท่าจ่อเพลิงกัลป์
10.) เพลงบูชานักรบ	(หญิง) ท่าขัดจางนาง (ชาย) ท่าจันทร์ทรงกลด (หญิง) ท่าล่อแก้ว (ชาย) ท่าขอแก้ว

ที่มา : (ไพศาล มุณีสว่าง และ วิศรุต ขวัญคุ้ม, 2559)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



รูปที่ 6 ท่ารำเพลงรำวงมาตรฐาน

ที่มา : (ไพศาล มุณีสว่าง และ วิศรุต ขวัญคุ้ม, 2559)

5.3 การรำไทยกับสตรีวัยหมดประจำเดือน

ที่ผ่านมามีการนำท่ารำไทยมาใช้ในการศึกษากับสตรีวัยหมดประจำเดือน โดยในปี พ.ศ. 2558 ได้มีการศึกษาผลของการรำไทยในสตรีวัยหมดประจำเดือน โดยการออกกำลังกายด้วยท่ารำไทย 60 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ โดยใช้เพลงแบบดั้งเดิม พบว่า สตรีวัยหมดประเดือนที่ได้รับการฝึกด้วยท่ารำไทยนั้นมีความทนทานของระบบหัวใจและปอด สมรรถปอด และการขยายของทรวงอก มีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้นหลังจากได้รับการฝึก (Janyacharoen et al., 2015) ซึ่งที่ผ่านมาไม่ค่อยมีการศึกษาการรำไทยเกี่ยวกับสตรีวัยหมดประจำเดือน แต่จะมีการศึกษาในวัยผู้สูงอายุเป็นส่วนใหญ่ อย่างเช่นในปี พ.ศ. 2562 มีการศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยฟ้อนภูไทต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุชาวไทย โดยการออกกำลังกายด้วยฟ้อนภูไท วันละ 50 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า สมรรถภาพปอดดีขึ้น จากปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV1) ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) อัตราส่วนของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV1/FVC%) และปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า - ออกเต็มที่ในเวลา 1 วินาที (MVV) เพิ่มขึ้นหลังการออกกำลังกาย (จริยาภรณ์ บุญรมย์ และคณะ, 2562)

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศและต่างประเทศ

6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จริยาภรณ์ บุญรมย์ และคณะ (2562) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยฟ้อนภูไทต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุชาวไทย ที่มีอายุระหว่าง 60 - 70 ปี อาสาสมัครแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุม โดยใช้ชีวิตตามปกติได้รับความรู้ในการดูแลสุขภาพ จำนวน 10 ราย และกลุ่มทดลอง ได้รับการออกกำลังกายด้วยฟ้อนภูไท วันละ 50 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า สมรรถภาพปอดดีขึ้น จากปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV1) ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) อัตราส่วนของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV1/FVC%) และปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า - ออกเต็มที่ในเวลา 1 วินาที (MVV) หลังการออกกำลังกายเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการศึกษา ในขณะที่อาสาสมัคร

กลุ่มควบคุมไม่พบการเปลี่ยนแปลง และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพบว่า ทั้ง 2 กลุ่ม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิศากร ตันติวิบูลชัย (2557) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกเต้นมวยไทยแอโรบิกร่วมกับการเสริมด้วยวิตามินดีและแคลเซียมต่อสารชีวเคมีของกระดูก สุขสมรรถนะ และการทรงตัวในหญิงสูงอายุ อายุระหว่าง 60-77 ปี จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองฝึกเต้นมวยไทยแอโรบิกร่วมกับการเสริมด้วยวิตามินดีและแคลเซียม (MADC) และกลุ่มควบคุมได้รับการเสริมด้วยวิตามินดีและแคลเซียม (MADC) กลุ่มทดลองฝึกเต้นมวยไทยแอโรบิกได้รับการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งละ 40 นาที เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ ที่ระดับความหนัก 60-75%ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ส่วนในกลุ่มควบคุมสามารถดำเนินกิจวัตรประจำวันตามปกติ การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองระหว่าง 16 สัปดาห์ พบว่า ค่าการสลายของกระดูก ค่าความดันขณะหัวใจบีบตัว ขณะพัก สุขสมรรถนะในด้านความอ่อนตัว ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและขา ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และการทรงตัว มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กนิษฐ์ โง้วศิริ (2556) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพแบบองค์รวมต่อคุณภาพชีวิตของสตรีวัยใกล้หมดประจำเดือนและวัยหมดประจำเดือน ใช้สตรีอายุ 45-59 ปี โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 24 คน เข้าโปรแกรม 13 สัปดาห์ และเข้ากลุ่มฝึกฤๅษีดัดตน (ตามแบบของวัดโพธิ์) ส่วนกลุ่มควบคุม 26 คน ใช้ชีวิตตามปกติ พบว่า กลุ่มทดลองมีความเชื่อในความสามารถที่จะปฏิบัติพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพและมีการปฏิบัติเพิ่มขึ้น มีอาการในด้านต่างๆของวัยหมดประจำเดือนลดลง อัตราการเต้นของหัวใจขณะคณะพัก และความดันโลหิตลดลง ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและการหายใจเพิ่มมากขึ้น และมีคุณภาพชีวิตทั้งทางด้านสุขภาพกาย จิตใจ สัมพันธภาพทางสังคมและสิ่งแวดล้อมดีขึ้นจากก่อนการทดลองและแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุวรรณา จันทร์ประเสริฐ และคณะ (2556) ทำการศึกษาผลของการรำไทยบนตารางเก้าช่องต่อภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุที่ไม่มีการเจ็บป่วยที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกาย จำนวน 100 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 50 คน กลุ่มทดลอง ได้รับการส่งเสริมพฤติกรรมการออกกำลังกายด้วยการรำไทยบนตารางเก้าช่อง และร่วมกับการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 20-60 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้ร่วมกิจกรรมดังกล่าว พบว่า ในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความทนทานของหัวใจและปอดเพิ่มขึ้น ความดันโลหิตไดแอสโตลิกลดลง น้ำตาลในเลือดลดลง ความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขนและขาเพิ่มขึ้น ความยืดหยุ่นกล้ามเนื้อแขนและขาทั้งสองข้างเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

Keawjoho et al. (2020) ทำการศึกษาผลของการฝึกรำไทยที่มีประโยชน์ต่อการเคลื่อนไหวและอัตราการล้มในผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชน โดยการออกกำลังกายด้วยการฝึกรำไทย 50 นาที ซึ่งโปรแกรมแบ่งออกเป็นอบอุ่นร่างกาย 10 นาที ออกกำลังกายด้วยการฝึกรำไทย 30 นาที คลายอุ่นและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 10 นาที ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า ผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชนช่วยพัฒนาการเคลื่อนไหว (TUG, FTSST, 10 MWT and 6 MinWT,) หลังจากสัปดาห์ที่ 3 และสัปดาห์ที่ 6 และช่วยลดอัตราการล้มได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่าประโยชน์ของการรำไทยนั้นเป็นโปรแกรมการออกกำลังกายทางเลือกในการส่งเสริมสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชน ให้มีสุขภาพร่างกายที่แข็งแรง

Noopud et al. (2019) ทำการศึกษาผลของการรำไทยที่มีต่อความสามารถในการทรงตัว สมรรถภาพทางกายรวมถึงความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ ภาวะกลัวการล้ม และคุณภาพชีวิตในสตรีสูงอายุที่มีอายุระหว่าง 60-80 ปี โดยทำการฝึกโปรแกรมการรำไทย 30-60 นาที บางเป็นอบอุ่นร่างกาย 10 นาที และคลายอุ่น 10 นาที โดยในทุก ๆ 2 สัปดาห์จะทำการเพิ่มช่วงของการฝึกรำไทย 5 นาที จนใน 2 สัปดาห์สุดท้ายช่วงของการฝึกรำไทยจะเป็นเวลา 40 นาที ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าช่วยเพิ่มความสามารถสมดุลการทรงตัวในชีวิตประจำวัน สมรรถภาพทางกาย ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ ภาวะกลัวการล้ม และคุณภาพชีวิตในสตรีสูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชนดีขึ้นเมื่อเทียบกับสตรีสูงอายุที่ทำกิจกรรมประจำวันทั่วไป สรุปได้ว่า การรำไทยช่วยป้องกันการสามารถในการเคลื่อนไหวและการทรงตัวที่ลดลงจากอายุที่เพิ่มขึ้นซึ่งเกี่ยวข้องกับภาวะเสี่ยงต่อการล้ม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Janyacharoen et al. (2015) ทำการศึกษาผลของการรำไทยที่มีต่อระบบหัวใจและปอดในหญิงวัยหมดประจำเดือน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นหญิงวัยหมดประจำเดือนอายุ 40 ปีขึ้นไป มีการขาดของประจำเดือนติดต่อกันอย่างน้อย 6 เดือน จำนวน 66 คน ในชมรมผู้สูงอายุบ้านโนนม่วง ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ออกกำลังกายด้วยโปรแกรมรำไทยวันละ 60 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า ความทนทานของระบบหัวใจและปอด (6MWT) สมรรถภาพปอด (FVC, FEV1 และ MVV) การขยายตัวของทรวงอกของอาสาสมัครเพศหญิงวัยหมดประจำเดือนหลังเข้าร่วมโปรแกรมรำไทยเพิ่มขึ้นก่อนเข้าโปรแกรมรำไทยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่าการออกกำลังกายด้วยดปรแกรมรำไทย 6 สัปดาห์ ช่วยพัฒนาความทนทานของระบบหัวใจและปอดได้

Maozami et al. (2013) ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพในหญิงวัยหมดประจำเดือน จำนวน 19 คน โดยการออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นประจำ 40 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำให้อาสาสมัครเพศหญิงวัยหมดประจำเดือนมีสมรรถภาพปอด (FVC, FEV1) และความสามารถการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2max) ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกมีผลทำให้เพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ

Ewelina and Artur (2012) ทำการศึกษาผลของการฝึกการออกกำลังกายแอโรบิกที่ความหนักระดับต่ำต่อความสามารถทางแอโรบิกในหญิงนักเต้นบัลเล่ต์ ทำการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานครั้งละ 30 นาที 6 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ หลังการออกกำลังกาย 6 สัปดาห์ พบว่าค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximal oxygen uptake: VO2max) และจุดกั้นแอนแอโรบิก (Anaerobic threshold: AT) มีค่าเพิ่มขึ้นก่อนได้รับการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Messier et al. (2011) ได้ศึกษาวัยหมดประจำเดือนและภาวะสูญเสียมวลกล้ามเนื้อจากบทบาทของฮอร์โมนเพศ พบว่า วัยหมดประจำเดือนเกี่ยวข้องกับการลดลงของฮอร์โมนเอสโตรเจน นำไปสู่การเพิ่มขึ้นของไขมันในอวัยวะภายใน และมีการเปลี่ยนแปลงของความหนาแน่นของกระดูก มวลกล้ามเนื้อ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ลดลง

Singh et al. (2011) ได้ศึกษาผลของการฝึกออกกำลังกายแบบมีแรงต้านในส่วนบนของร่างกายในเพศชายที่มีภาวะเนือยนิ่งและสูบบุหรี่ แบ่งเป็นกลุ่มออกกำลังกาย 15 คน และกลุ่มใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ 15 คน พบว่า กลุ่มที่ทำการฝึกออกกำลังกายแบบมีแรงต้านในส่วนบนของร่างกาย 30 นาทีร่วมกับการฝึกหายใจ 10 นาที ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ มีการเพิ่มขึ้นของ FEV1 และ FEV1/FVC อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ฝึกหายใจเพียงอย่างเดียว

El-Batanony et al. (2009) ได้ทำการศึกษาผลของความแตกต่างของประเภทของการออกกำลังกายต่อสมรรถภาพปอดในช่างเชื่อมโลหะอายุ 30 – 40 ปี จำนวน 60 คน พบว่า หลังการออกกำลังแขนร่วมกับการฝึกหายใจ 40 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 2 เดือน ช่วยพัฒนา FVC, FEV1, MVV ดีกว่าการออกกำลังกายแขนและการฝึกหายใจเพียงอย่างเดียว

Huang and Osness. (2005) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกต่อสมรรถภาพปอดของผู้สูงอายุ พบว่าผู้สูงอายุที่ได้รับการออกกำลังกายแบบแอโรบิก เป็นเวลา 40 นาทีต่อครั้ง 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ สามารถช่วยให้สมรรถภาพปอดดีขึ้น โดยมีค่า FEV1 และ FVC เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Toth et al. (2000) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของวัยหมดประจำเดือนที่เปลี่ยนแปลงไขมันในร่างกาย โดยทำการตรวจสอบผลของภาวะหมดประจำเดือนต่อองค์ประกอบของร่างกายและ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

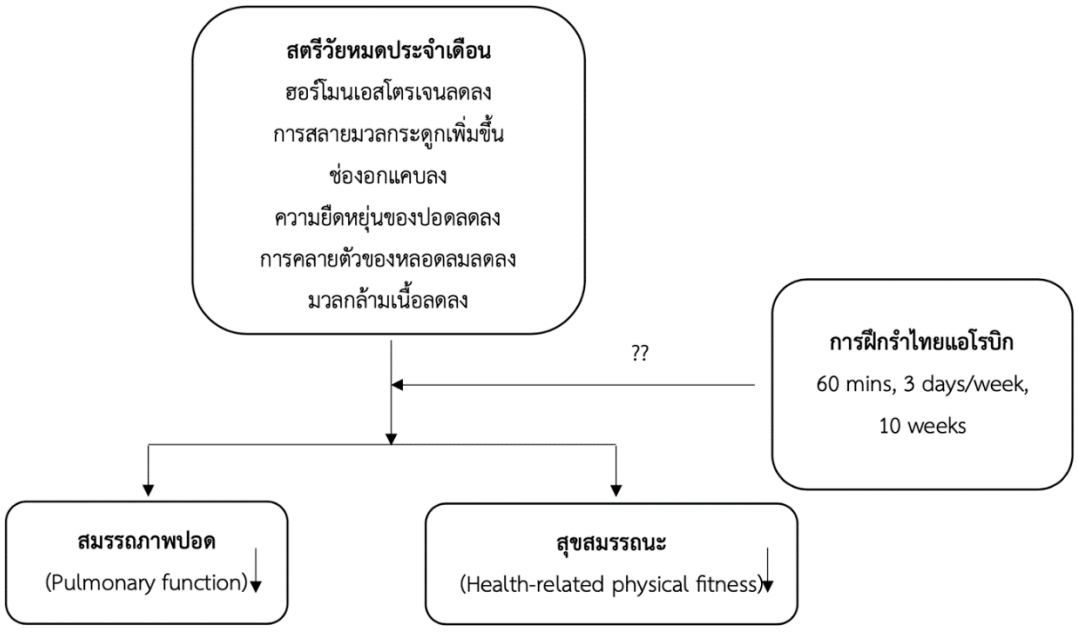
การกระจายของไขมันในช่องท้องในสตรีวัยก่อนหมดประจำเดือน และวัยหมดประจำเดือน พบว่า สตรีวัยหมดประจำเดือนมีการเพิ่มขึ้นของไขมันในร่างกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับกลุ่มสตรีวัยก่อนหมดประจำเดือน

Heymsfield et al. (1994) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของร่างกายและพลังงานที่ใช้ไป (Energy expenditure) พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของร่างกายโดยมีการลดลงของมวลกระดูกและมีการเพิ่มขึ้นของไขมันในร่างกายมีความสัมพันธ์ในการเพิ่มความเสี่ยงของโรคหัวใจและหลอดเลือด และโรคกระดูกพรุน อีกทั้งมีการเปลี่ยนแปลงของระบบพลังงานที่ใช้ไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กรอบแนวความคิดในการวิจัย

ด้วยพยาธิสภาพทางสรีรวิทยาของสตรีวัยหมดประจำเดือน พบว่าเมื่อสตรีเข้าสู่วัยหมดประจำเดือนซึ่งเป็นช่วงที่ร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนน้อยลง ทำให้ส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพด้านต่างๆ ลดลง รวมถึงระบบหายใจมีปริมาตรความดันในการหายใจมากขึ้น ความสามารถในการหายใจขณะออกกำลังกายลดลง ผลจากการสลายของกระดูกมากขึ้นทำให้ผนังช่องอกแคบลง การคลายตัวของหลอดลมและความยืดหยุ่นของปอดน้อยลง และกล้ามเนื้อที่ช่วยในการหายใจมีประสิทธิภาพลดลงเนื่องจากมวลกล้ามเนื้อลดลง จนกระทั่งทำให้สมรรถภาพปอด ความดันในการหายใจเข้าและหายใจออกสูงสุดลดลง สะท้อนให้เห็นถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจลดลง ทำให้ความสามารถในการใช้ออกซิเจนลดลง งานวิจัยนี้สนใจที่จะทำการศึกษาผลของการฝึกรำไทยแอโรบิก 60 นาที/ครั้ง 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ว่าจะมีผลหรือไม่อย่างไรต่อสมรรถภาพปอด และสุขสมรรถนะของสตรีวัยหมดประจำเดือน (ดังรูปที่ 7)



รูปที่ 7 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกรำไทยแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือน ได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย COA No. 271/63 รับรองเมื่อวันที่ 23 ธันวาคม 2563 โดยมีระเบียบวิธีวิจัยดังนี้

ประชากร

สตรีวัยหมดประจำเดือน อายุ 45-59 ปี

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างเป็นสตรีวัยหมดประจำเดือนที่เป็นผู้อยู่อาศัยในจังหวัดกรุงเทพมหานคร อายุ 45-59 ปี แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมจีพาวเวอร์ (G*Power) และใช้ข้อมูลตัวแปรด้านปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (Forced Vital Capacity; FVC) ของจริยาภรณ์ บุญรมย์ และคณะ (2562) โดยกำหนดค่าอำนาจการทดสอบ (Power of test; β) ที่ 0.8 ค่าความคาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (Portable error; α) ที่ 0.05 ค่าขนาดของผลกระทบ (Effect size; **d**) ที่ 1.45 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 9 คน เพื่อป้องกันการสูญหาย (Drop out) ของกลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยจึงเพิ่มกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มละ 12 คน ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างรวมทั้งหมด 24 คน แต่เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง เหลือผู้วิจัยทั้งหมด 22 คน เนื่องจากมีผู้เข้าร่วมวิจัย 2 คนในกลุ่มควบคุมไม่สะดวกมาทำการทดสอบหลังทดลอง โดยผู้เข้าร่วมวิจัยทำการเลือกเข้ากลุ่มตัวอย่างโดย ผู้ร่วมวิจัยผ่านการคัดกรองจากการผู้วิจัยโดยการสอบถามประวัติตามลักษณะเกณฑ์การคัดเข้า จากนั้นใช้การแบ่งกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มโดยใช้ตัวแปรสมรรถภาพ

โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลอง ได้รับการฝึกรำไทยแอโรบิก

กลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุม ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ ไม่ได้รับการฝึกใดๆ

การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

การสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง โดยการแบ่งกลุ่มตัวอย่างโดยใช้อายุ และค่าจากการประเมินความจุปอดปกติ (Vital capacity) แล้วแบ่งเป็น 2 กลุ่มโดยใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้น ได้แก่

1. อายุ แบ่งเป็นอายุระหว่าง 45-51 ปี และอายุระหว่าง 52-59 ปี

2. ความจุปอด แบ่งเป็นระดับต่ำ (น้อยกว่า 29.9) ระดับปานกลาง (30.0-42.0) และระดับดี (มากกว่า 42.1)

การแบ่งชั้นตามตัวบ่งชี้ที่กำหนดจะได้ 6 ลำดับขั้นตอน ดังข้อมูลต่อไปนี้

1. A = อายุ 45-51 ปี ความจุปอดระดับต่ำ (น้อยกว่า 29.9)
2. B = อายุ 45-51 ปี ความจุปอดระดับปานกลาง (30.0-42.0)
3. C = อายุ 45-51 ปี ความจุปอดระดับดี (มากกว่า 42.1)
4. D = อายุ 52-59 ปี ความจุปอดระดับต่ำ (น้อยกว่า 29.9)
5. E = อายุ 52-59 ปี ความจุปอดระดับปานกลาง (30.0-42.0)
6. F = อายุ 52-59 ปี ความจุปอดระดับดี (มากกว่า 42.1)

จากนั้นเมื่อกลุ่มตัวอย่างผ่านการคัดเลือกเข้ามาในกลุ่มชั้นแต่ละชั้นแล้ว กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาในกลุ่มชั้นลำดับที่มีหมายเลขเป็นเลขคี่ เช่น กลุ่มตัวอย่างคนที่1 3 และ 5 จะต้องจับฉลากเลือกเข้ากลุ่มทดลองที่ 1 หรือ กลุ่มทดลองที่ 2 โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาในกลุ่มชั้นลำดับเลขคู่ลำดับถัดไปจะได้เข้าไปอยู่ในกลุ่มที่เหลือโดยอัตโนมัติ

กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มกลุ่มละ 12 คนรวมทั้งหมด 24 คน แบ่งออกเป็น

กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลอง ได้รับการฝึกรำไทยแอโรบิก 60 นาที/ครั้ง 3ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์

กลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุม ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ ไม่ได้รับการฝึกใดๆ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria)

1. เพศหญิงอายุ 45-59 ปี ขาดการมีประจำเดือนอย่างน้อย 12 เดือน
2. ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ หรือต้องไม่ออกกำลังกายครั้งละ 30 นาทีขึ้นไปอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ในระยะเวลา 6 เดือนที่ผ่านมา
3. ไม่ได้รับการบำบัดด้วยฮอร์โมนทดแทน
4. ทำแบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย (PAR-Q) โดยตอบว่า “ไม่” ทุกข้อ
5. ไม่เป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจ ได้แก่ วัณโรคปอด โรคหอบหืด โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง เป็นต้น และไม่เป็นโรคหัวใจ โรคเบาหวาน และโรคความดันโลหิต
6. ไม่มีความผิดปกติของโครงสร้างปอด
7. มีสื่ออุปกรณ์สำหรับทำการฝึกผ่านทางระบบออนไลน์ได้
8. มีความสมัครใจในการเข้าร่วมในการวิจัย

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

1. เกิดเหตุสุดวิสัยทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น เกิดการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุหรือมีอาการเจ็บป่วย เป็นต้น

2. ไม่สมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัยต่อ

3. ผู้ที่เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายไม่ถึงร้อยละ 80 หรือขาดเกิน 6 ครั้งจาก 30 ครั้ง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือสำหรับวัดตัวแปรทางสรีรวิทยา

1. เครื่องวัดความดันโลหิต (Digital blood pressure) ยี่ห้อออมรอน (Omron) ประเทศญี่ปุ่น

2. เครื่องแสดงอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor) ยี่ห้อโพล่าร์ (Polar) ประเทศฟินแลนด์

3. เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง (Body Bioelectrical Impedance Analyzer) ยี่ห้อจาวอน รุ่น ไอโอไอ 353 ประเทศสาธารณรัฐเกาหลี

เครื่องมือสำหรับวัดตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด

เครื่องวัดความจุปอด (Spirometer) ยี่ห้อสไปโรแบงค์ (Spirobank) ประเทศสหรัฐอเมริกา

เครื่องมือสำหรับวัดตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ยี่ห้อไมโคร เมดดิคอล (Micro medical) ประเทศอังกฤษ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เครื่องมือสำหรับวัดตัวแปรสุขสมรรถนะ

1. เครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบของร่างกาย (Body Bioelectrical Impedance Analyzer) ยี่ห้อจาวอน รุ่น ไอโอไอ 353 ประเทศสาธารณรัฐเกาหลี

2. เครื่องวัดแรงบีบมือ (Grip dynamometer) ยี่ห้อทาไค (Takei) รุ่น T.K.K.5001 ประเทศ ญี่ปุ่น

3. เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงของขาและหลัง (Back and leg dynamometer) ยี่ห้อทาไค (Takei) รุ่น T.K.K.5002 ประเทศญี่ปุ่น

4. เก้าอี้ที่มีพนักพิง

5. เครื่องมือวัดความอ่อนตัว (Sit and reach test)

6. เครื่องวิเคราะห์แก๊ส (Cardiopulmonary Gas Exchange System) ยี่ห้อวีแมกซ์ รุ่นเอ็นคอร์ 29 ซิสเต็ม ประเทศสหรัฐอเมริกา

7. ลู่กล (Treadmills) ยี่ห้อ แทรคมาสเตอร์ รุ่น ทีเอ็มเอ็กซ์ 425 ซีพี ประเทศสหรัฐอเมริกา

<u>เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล</u>

1. แบบบันทึกข้อมูล (ภาคผนวก ค)

2. แบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย (PAR-Q) (ภาคผนวก ข)

3. แบบบันทึกข้อมูลการบริโภคอาหาร (ภาคผนวก ง)

<u>เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง</u>

โปรแกรมการฝึกรำไทยแอโรบิก 60 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ (ภาคผนวก ฉ)

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. ทบทวนวรรณกรรมและศึกษาค้นคว้าเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. คัดเลือกท่ารำไทยจากท่ารำวงมาตรฐาน เพื่อใช้เป็นรูปแบบสร้างโปรแกรมการฝึกรำไทยแอโรบิกของงานวิจัย

3. นำโปรแกรมการฝึกรำไทยแอโรบิกตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยสร้างแบบประเมินความเหมาะสมตามองค์ประกอบการออกกำลังกายรำไทยแอโรบิก โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน โดยเป็นอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญในการเต้นแอโรบิก 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านรำไทย 1 ท่าน เพื่อหาความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence; IOC) และปรับปรุงโปรแกรมตามความเหมาะสม โดยได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.93

4. ดำเนินการติดต่อทำหนังสือจากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาสำหรับขอยืมอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5. ดำเนินการประชาสัมพันธ์เพื่อรับสมัครอาสาสมัครผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยโดยมีการประชาสัมพันธ์ทางสื่อออนไลน์ ได้แก่ เฟซบุ๊ค ไลน์ อินสตาแกรม และติดใบประชาสัมพันธ์ตามคณะ หน่วยงานต่างๆ ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยสามารถติดต่อเพื่อเข้าร่วมการวิจัยได้ด้วยเบอร์โทรศัพท์ของผู้วิจัยที่ระบุในเอกสารประชาสัมพันธ์ เพื่อนัดวัน และเวลาให้ผู้ที่สนใจเข้าร่วมการวิจัย เข้ามาที่คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยชี้แจงรายละเอียดและทำการคัดกรองด้วยผู้วิจัย ซึ่งผู้ที่ถูกคัดกรองออก จะได้คำแนะนำสำหรับการออกกำลังกาย

6. ดำเนินการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์คัดเข้า แจ้งให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงรายละเอียดวิธีการปฏิบัติตัวในการทดสอบและการเก็บข้อมูล ลงนามหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย พร้อมทั้งแบบบันทึกข้อมูลการบริโภคอาหาร

7. ดำเนินการทดสอบก่อนการทดลอง (Pre-test) โดยผู้วิจัยทำการวัดและบันทึกข้อมูลทั่วไปรวมถึงทดสอบค่าตัวแปรต่าง ๆ กับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีผู้ช่วยวิจัยเป็นนิสิตระดับปริญญาโท คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จำนวน 2 คน ทำหน้าที่ช่วยทำการทดสอบตัวแปรด้านสรีรวิทยาและสมรรถภาพทางกาย บันทึกข้อมูล และช่วยดูแลกลุ่มตัวอย่างขณะฝึก ซึ่งผู้วิจัยอธิบายรูปแบบการทดสอบและอบรมวิธีการทดสอบค่าตัวแปรต่างๆ รวมถึงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยให้ผู้ช่วยวิจัยอย่างชัดเจนเพื่อให้การทดสอบและการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นมาตรฐานเดียวกัน และหากมีอาการผิดปกติเกิดขึ้น ผู้วิจัยได้เตรียมอุปกรณ์เครื่องมือในการปฐมพยาบาลเบื้องต้น และจะทำการช่วยเหลือและปฐมพยาบาลและจะรับผิดชอบในการส่งต่อ ณ สถานพยาบาลและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดูแลรักษา โดยในงานวิจัยนี้ไม่มีเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์หรือการบาดเจ็บต่างๆ กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มได้รับการทดสอบตัวแปรต่างๆ ดังนี้ (ใช้เวลาประมาณ 1 ชม. 40 นาที)

1. ตัวแปรด้านสรีรวิทยา ประกอบด้วย

1.1 การวัดส่วนสูง (Height) และการชั่งน้ำหนักตัว (Body weight) โดยให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยถอดรองเท้าและถุงเท้า ยืนลำตัวตรง วางเท้าบนตำแหน่ง แขนแนบลำตัว และหน้ามองตรง โดยส่วนสูงมีหน่วยเป็นเซนติเมตร (Centimeter; cm.) โดยน้ำหนักหน่วยเป็นกิโลกรัม (Kilogram; kg.) ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

1.2 การวัดอัตราการเต้นหัวใจในขณะพัก (Resting heart rate) และความดันโลหิต (Blood pressure) ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยนั่งพักเป็นเวลา 5 นาที แล้วจึงทำการวัดในท่านั่ง 5 นาที ด้วยเครื่องวัดความดันโลหิต โดยอัตราการเต้นของหัวใจใช้หน่วยเป็นครั้ง/นาที (Beat/min; bpm) และความดันโลหิตใช้หน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท (Millimeter of mercury; mmHg) รวมใช้เวลาประมาณ 10 นาที

1.3 อัตราการหายใจ (Respiratory rate) วัดโดยเครื่องวิเคราะห์แก๊ส จากการประเมินสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด มีหน่วยเป็น ครั้ง/นาที

2. ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด (ภาคผนวก จ) ประกอบด้วย

2.1 ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (Forced vital capacity; FVC) มีหน่วยเป็นลิตร (Liters) ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (Forced expiratory volume in one second; FEV_1) มีหน่วยเป็นลิตร (Liters) ค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1/FVC %) มีหน่วยเป็นร้อยละ (%) ผู้วิจัยอธิบายขั้นตอนวิธีการทำให้กับผู้เข้าร่วมวิจัยดูก่อนจำนวน 1 ครั้ง จากนั้นผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งตัวตรงและหน้าตรง เท้าทั้งสองข้างแตะกับพื้น ใส่คลิป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หนีบจมูก จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยครอบปากกับที่เป่าซึ่งต่อกับเครื่องวัดความจุปอด หายใจเข้าออกปกติจำนวน 2 – 3 ครั้ง และหลังจากนั้นทำการหายใจเข้าเต็มที่แล้วเป่าออกมาอย่างแรงและเร็วจนลมออกจนหมด ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

2.2 ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (Maximum voluntary ventilation; MVV) ผู้วิจัยอธิบายขั้นตอนวิธีการทำให้กับผู้เข้าร่วมวิจัยดูก่อนจำนวน 1 ครั้ง ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งตัวตรงและหน้าตรง เท้าทั้งสองข้างแตะกับพื้น ใส่คลิปหนีบจมูก จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยครอบปากกับที่เป่าซึ่งต่อกับเครื่องวัดความจุปอด จากนั้นหายใจออกและเข้าอย่างลึกและเร็วที่สุดเท่าที่ทำได้ภายในระยะเวลา 15 – 20 วินาที มีหน่วยเป็นลิตรต่อนาที (Liters/min) ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

3. ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (ภาคผนวก จ) ประกอบด้วย

3.1 ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (Maximal inspiratory pressure; MIP) ผู้วิจัยอธิบายขั้นตอนวิธีการทำให้กับผู้เข้าร่วมวิจัยดูก่อนจำนวน 1 ครั้งหลังจากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยครอบปากกับที่เป่าพลาสติกที่มีตัวกรองเชื้อโรค ใส่คลิปหนีบจมูก หลังจากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยหายใจออกให้หมด หลังการหายใจออกเต็มที่แล้วให้สูดลมหายใจเข้าทางปากเต็มที่ ค้างไว้อย่างน้อย 3-5 วินาที มีหน่วยเป็นเซนติเมตรน้ำ (cmH_2O) ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

3.2 ค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (Maximal expiratory pressure; MEP) ผู้วิจัยอธิบายขั้นตอนวิธีการทำให้กับผู้เข้าร่วมวิจัยดูก่อนจำนวน 1 ครั้งหลังจากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยครอบปากกับที่เป่าพลาสติกมีตัวกรองเชื้อโรค ใส่คลิปหนีบจมูก หลังจากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยหายใจเข้าให้เต็มปอด หลังการหายใจเข้าเต็มที่แล้วให้เป่าลมหายใจออกทางปากเต็มที่ค้างไว้อย่างน้อย 3-5 วินาที มีหน่วยเป็นเซนติเมตรน้ำ (cmH_2O) ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

4. ตัวแปรด้านสุขสมรรถนะ (ภาคผนวก จ) ประกอบด้วย

4.1 การวัดค่าองค์ประกอบของร่างกาย (Body composition) ประกอบด้วย น้ำหนักตัว (Body weight) ดัชนีมวลกาย (Body mass index; BMI) และเปอร์เซ็นไขมันใต้ผิวหนัง (% Body fat) ด้วยเครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย โดยผู้วิจัยเป็นผู้ตั้งค่าภายในเครื่องก่อนให้ผู้เข้าร่วมการวิจัย ได้แก่ อายุ (Age) และเพศ (Sex) ของผู้เข้ารับการวิจัย จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยยืนบนเครื่องโดยมือทั้งสองถือด้ามจับของตัวเครื่อง ยืดแขนตึงออกไปด้านหน้าขนานกับพื้นประมาณ 30 องศา และหน้ามองตรง และค่าองค์ประกอบของร่างกายมีหน่วยเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ (Percent; %) ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

4.2 ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscular strength and endurance) ประกอบด้วย

การวัดแรงบีบมือ (Hand grip) โดยการมือจับไปที่เครื่อง ยืนตัวตรง ยืดแขนให้ตึงอยู่ข้างลำตัว ออกแรงบีบมือให้สุด ทำทั้งสองข้าง ซ้ายขวา มีหน่วยเป็น หน่วยเป็นกิโลกรัม (Kilogram; kg.) ใช้เวลาประมาณ 2 นาที

การวัดความแข็งแรงของขาและหลัง (Back and leg strength) โดยใช้เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงของขาและหลัง (Back and leg dynamometer) โดยจัดผู้เข้าร่วมวิจัยให้อยู่ในท่าลักษณะหลังตรงในท่ายืนเข่างอ คว่ำมือทั้งสองข้างจับมือจับ (hand bar) ของเครื่องมือทดสอบความแข็งแรงของขาและหลัง ปรับสายโซ่ที่คล้องอยู่ระหว่างเครื่องให้ ตึงพอดี และมือ จับให้อยู่ระดับเหมาะสม จากนั้นผู้เข้าร่วมวิจัยออกแรงเหยียดขาด้วยแรงสูงสุดโดยยังคงอยู่ในท่าทางที่ทดสอบไม่แอ่นหลังหรือ เหยียดลำตัว บันทึกค่าน้ำหนักสูงสุด ใช้เวลาประมาณ 2 นาที จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งพักอย่างน้อย 1 นาทีหรือจนหายเหนื่อย หลังจากนั้นเริ่มทดสอบให้ออกแรงเหยียดหลังด้วยแรงสูงสุดโดยยังคงอยู่ในท่าทางที่ทดสอบและออกแรงเหยียดค้างไว้ให้นานที่สุดเท่าที่สามารถทำได้ โดยไม่กลั้นหายใจ บันทึกค่าน้ำหนักสูงสุด โดยมีหน่วยเป็นกิโลกรัม (Kilogram; kg.) ใช้เวลาประมาณ 2 นาที

การวัดความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance) โดยความทนทานของกล้ามเนื้อแขนและอกวัดโดยการดันพื้น (Push up) ให้นับจำนวนครั้งที่ทำได้มากที่สุด ใช้เวลาประมาณ 3 นาที จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งพักอย่างน้อย 1 นาที ความทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้องวัดโดยการนอนยกตัว (Sit up) ให้นับจำนวนครั้งที่ทำได้ภายใน 1 นาที และความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนล่างแบบเคลื่อนไหวโดยใช้การทดสอบลุกนั่งเก้าอี้ (Sit-to-stand test) รวมใช้เวลาประมาณ 12 นาที

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.3 ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (Flexibility) โดยการวัดความอ่อนตัว (Sit and reach test) โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยถอดรองเท้านั่งลงที่พื้น เหยียดขาตรง ฝ่าเท้าจรดแนบกับที่ยันเท้า เหยียดแขนตรงขนานกับพื้น ค่อย ๆ ก้มตัว จนไม่สามารถก้มต่อไปได้ ให้ปลายนิ้วมือเสมอกัน และรักษาระยะทางนี้ไว้ได้อย่างน้อย 3 วินาที มีหน่วยเป็นเซนติเมตร (Centimeter; cm.) ใช้เวลาประมาณ 3 นาที

4.4 ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ (Cardiorespiratory fitness) ประกอบด้วยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดด้วยการวัดแก๊ส (VO_2peak) โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเดินสายพาน โดยใช้โปรแกรมโมดิฟายด์ บรูซ (Modified Bruce) และติดตั้งเครื่องวิเคราะห์แก๊ส ให้เดินนานเท่าที่ทำได้ โดยค่าสมรรถภาพในการใช้ออกซิเจนสูงสุดมี

หน่วยเป็น มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที (Milliliters per kilogram per minute; ml./kg./min.) ใช้เวลาประมาณ 45 นาที

8. ทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามเกณฑ์การแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

8.1 กลุ่มทดลอง ได้รับการฝึกรำไทยแอโรบิก

- ในวันที่มาทดสอบก่อนการทดลอง หลังจากเก็บข้อมูลก่อนการทดลองเสร็จสิ้น ผู้วิจัยจะทำการสอนท่าพื้นฐานสำหรับโปรแกรมการฝึกรำไทยแอโรบิก ใช้เวลาประมาณ 60 นาที เพื่อให้ผู้เข้าร่วมวิจัยรู้จักท่าพื้นฐานที่จะฝึก โดยแต่งกายในชุดสำหรับออกกำลังกายและรองเท้ากีฬา ณ ห้องปฏิบัติการทางสรีรวิทยาการออกกำลังกาย ชั้น 10 อาคารจุฬาพัฒน์ 14 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ผู้วิจัยจะมอบสื่อวิดีโอให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนำไปดูและฝึกท่าด้วยตัวเองที่บ้าน ร่วมกับทำการฝึกท่าพื้นฐานผ่านระบบออนไลน์ด้วยโปรแกรม Zoom เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ในวันจันทร์ วันพุธและวันศุกร์ ในช่วงเวลา 16.00 - 18.00 น. โดยผู้วิจัยเป็นผู้นำการฝึกด้วยตนเอง และมีผู้ช่วยวิจัย 2 คน ช่วยดูแลในระบบออนไลน์ระหว่างการฝึก ทั้งนี้การฝึกเบื้องต้นเพื่อให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำท่าทางที่ถูกต้องและใกล้เคียงกันมากที่สุดในระหว่างการฝึก

- จากนั้นจึงเริ่มโปรแกรมการฝึกรำไทยแอโรบิกครั้งละ 60 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ โดยผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการฝึกผ่านระบบออนไลน์ด้วยโปรแกรม Zoom ในสถานที่ที่ผู้เข้าร่วมวิจัยสะดวก โดยทำการฝึกในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ แบ่งเป็น 2 รอบ ได้แก่ ช่วงเช้า เวลา 7.00 - 8.00 น. ช่วงเย็น เวลา 17.00 - 18.00 น. โดยที่ผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถเลือกรอบในการฝึกได้ตามเวลาที่สะดวก โดยมีผู้วิจัยเป็นผู้นำการฝึกด้วยตนเองและมีผู้ช่วยวิจัยคอยควบคุมขณะที่ทำการฝึกผ่านระบบออนไลน์

- การฝึกแต่ละครั้งประกอบด้วย การอบอุ่นร่างกายด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 10 นาที จากนั้นจะเข้าสู่ช่วงการรำไทยแอโรบิกที่ความหนักระดับปานกลาง (40-60%HRR) เป็นเวลา 40 นาที และการคลายอุ่น 10 นาที โดยทำการฝึกรำไทยแอโรบิก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ โดยใช้เพลงไทยลูกทุ่ง

- ในสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 4 ใช้เวลาในการฝึกรำไทยแอโรบิก 30 นาที จังหวะเพลง 120 - 125 ครั้งต่อนาที ระดับความหนักปานกลาง (40-60%HRR)

- ในสัปดาห์ที่ 5 ถึงสัปดาห์ที่ 10 ใช้เวลาในการฝึกรำไทยแอโรบิก 40 นาที จังหวะเพลง 125 – 130 ครั้งต่อนาที ระดับความหนักปานกลาง (40-60%HRR)

(ภาคผนวก ฉ)

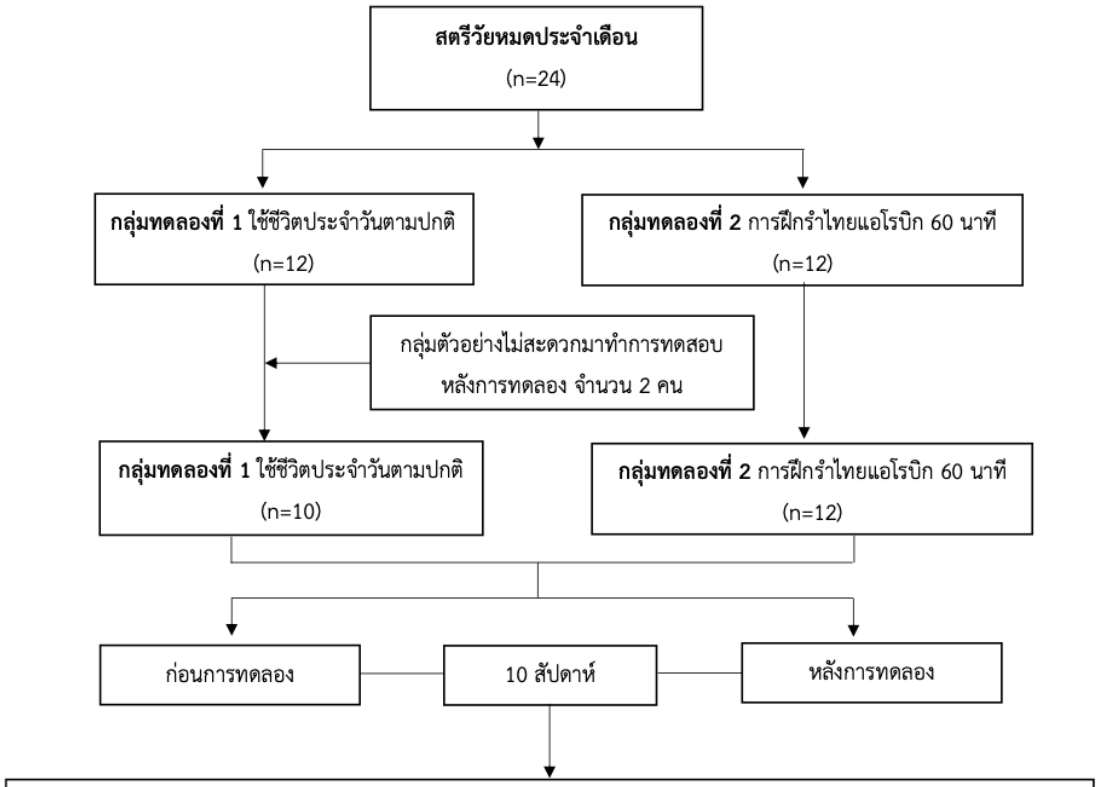
- ผู้วิจัยจะทำการติดตามผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยด้วยแอพลิเคชั่นไลน์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง

8.2 กลุ่มควบคุม ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ ไม่ได้รับการฝึกใด ๆ และได้รับทราบข้อมูลเบื้องต้นจากการทดสอบ ซึ่งผู้วิจัยจะนำผลจากข้อมูลดังกล่าว มาให้คำแนะนำในการดูแลสุขภาพและการออกกำลังกายเพื่อเป็นประโยชน์ในการใช้ชีวิตประจำวันและในการดูแลสุขภาพ โดยสามารถทำกิจกรรมหรือออกกำลังกายได้ แต่ต้องไม่เข้าร่วมการออกกำลังกายอย่างเป็นระบบ

9. หลังจากฝึกจนครบ 10 สัปดาห์ แล้วทำการทดสอบหลังการทดลอง (Post-test) โดยกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการทดสอบค่าตัวแปรต่าง ๆ ตามขั้นตอนดังเช่นการทดสอบก่อนการทดลอง (ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยในข้อ 7.)

10. เมื่อสิ้นสุดการทดลองนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ และเขียนเล่มวิทยานิพนธ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



รูปที่ 8 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยเป็นผู้เก็บข้อมูลด้วยตนเองและผู้นำการฝึก โดยมีผู้ช่วยวิจัยเป็นนิสิตระดับปริญญาโท คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จำนวน 2 คน ทำหน้าที่ช่วยทำการทดสอบตัวแปรด้านสรีรวิทยาและสมรรถภาพทางกาย บันทึกข้อมูล และช่วยดูแลกลุ่มตัวอย่างขณะฝึก ซึ่งผู้วิจัยจะอธิบายรูปแบบการทดสอบและอบรมวิธีการทดสอบค่าตัวแปรต่าง ๆ รวมถึงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยให้ผู้ช่วยวิจัยอย่างชัดเจนเพื่อให้การทดสอบและการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นมาตรฐานเดียวกัน ทั้งนี้โดยความดูแลของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณพร ทองตะโก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2. สถานที่เก็บข้อมูล ได้แก่ ห้องปฏิบัติทางสรีรวิทยาการออกกำลังกาย ชั้น 10 อาคารจุฬาพัฒน์ 14 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลประมาณ 4 เดือน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำค่าตัวแปรต่าง ๆมาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เวอร์ชั่น 22 โดยหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. ทำการทดสอบการแจกแจงของข้อมูลด้วย Shapiro-wilk test พบว่ามีการแจกแจงแบบโค้งปกติตามข้อตกลงของสถิติพาราเมตริก (ภาคผนวก ญ)

2.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรก่อนการทดลองและหลังการทดลองของแต่ละกลุ่มการทดลองโดยทดสอบค่าทีแบบรายคู่ (Paired t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.5

2.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มโดยการหาค่าทีแบบอิสระ (Independent t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.5

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกรำไทยแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือน ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลตามระเบียบวิธีการทางสถิติ ที่ได้จากการศึกษาผลของการฝึกรำไทยแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือน โดยทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปร ก่อนและหลังการทดลองของแต่ละกลุ่ม โดยการทดสอบค่าทีแบบรายคู่ (Paired-T test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่าทีแบบอิสระ (Independent –T test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างเป็นสตรีวัยหมดประจำเดือนที่เป็นผู้อยู่อาศัยในจังหวัดกรุงเทพมหานคร อายุ 45-59 ปี จำนวน 22 คน โดยกลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ ไม่ได้รับการฝึกใดๆ จำนวน 10 คน ซึ่งมีอายุเฉลี่ย 54.8 มีค่าความจุปอด (Vital capacity) เฉลี่ย 37.8 และกลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลอง ได้รับการฝึกรำไทยแอโรบิก ทำการฝึกครั้งละ 60 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ จำนวน 12 คน มีอายุเฉลี่ย 54.9 มีค่าความจุปอด (Vital capacity) เฉลี่ย 40.0 ทำการเปรียบเทียบภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม จากนั้นจึงนำผลมาวิเคราะห์เสนอในตารางประกอบความเรียง โดบแบ่งการนำเสนอออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลด้านสรีรวิทยา

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสุขสมรรถนะ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสรีรวิทยา

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=10)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
น้ำหนัก (กก.)	61.87	10.95	61.93	10.52	-0.193	0.851
ส่วนสูง (ซม.)	158.46	6.68	158.42	6.73	0.241	0.815
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	71.30	8.06	73.30	7.07	-1.220	0.254
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	125.50	21.78	125.70	20.60	-0.046	0.965
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	66.50	11.32	69.30	12.10	-0.921	0.381
อัตราการหายใจ (ครั้ง/นาที)	18.90	6.67	19.10	6.74	-0.452	0.662

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 3 พบว่าค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยา ได้แก่ น้ำหนักตัว ส่วนสูง อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว และอัตราการหายใจของกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก

ตัวแปร	กลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก (n=12)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
น้ำหนัก (กก.)	54.74	9.51	54.30	9.23	1.016	0.331
ส่วนสูง (ซม.)	154.88	6.86	154.90	7.13	-0.129	0.900
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	75.58	9.13	73.00	7.56	1.436	0.179
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	117.17	18.79	118.25	18.85	-0.332	0.746
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	62.92	8.73	64.58	11.41	-0.736	0.477
อัตราการหายใจ (ครั้ง/นาที)	19.41	4.03	18.00	4.37	3.400	0.006*

* $p < .05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากตารางที่ 4 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ไม่พบความเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยา ได้แก่ น้ำหนักตัว ส่วนสูง อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว แต่มีการเปลี่ยนแปลงของอัตราการหายใจของกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยาก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มควบคุม (n=10)		กลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก (n=12)			
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
น้ำหนัก (กก.)	61.87	10.95	54.74	9.51	-1.637	0.117
ส่วนสูง (ซม.)	158.46	6.68	154.88	6.86	1.231	0.232
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	71.30	8.06	75.58	9.13	1.155	0.262
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	125.50	21.78	117.17	18.79	-0.964	0.347
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	66.50	11.32	62.92	8.73	-0.839	0.412
อัตราการหายใจ (ครั้ง/นาที)	18.90	6.67	19.41	4.03	0.224	0.825

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 5 พบว่า ก่อนการทดลอง กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยา ได้แก่ น้ำหนักตัว ส่วนสูง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว และอัตราการหายใจ ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยาหลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก

ตัวแปร	หลังการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มควบคุม (n=10)		กลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก (n=12)			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
น้ำหนัก (กก.)	61.93	10.52	54.30	9.23	-1.726	0.100
ส่วนสูง (ซม.)	158.42	6.73	154.90	7.13	-1.183	0.251
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	73.30	7.07	73.00	7.56	-0.095	0.925
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	125.70	20.60	118.25	18.85	-0.896	0.381
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	69.30	12.10	64.58	11.41	-0.939	.359
อัตราการหายใจ (ครั้ง/นาที)	19.10	6.74	18.00	4.37	-0.462	0.649

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 6 พบว่า หลังการทดลอง กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยา ได้แก่ น้ำหนักตัว ส่วนสูง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว และอัตราการหายใจ ไม่แตกต่างกัน

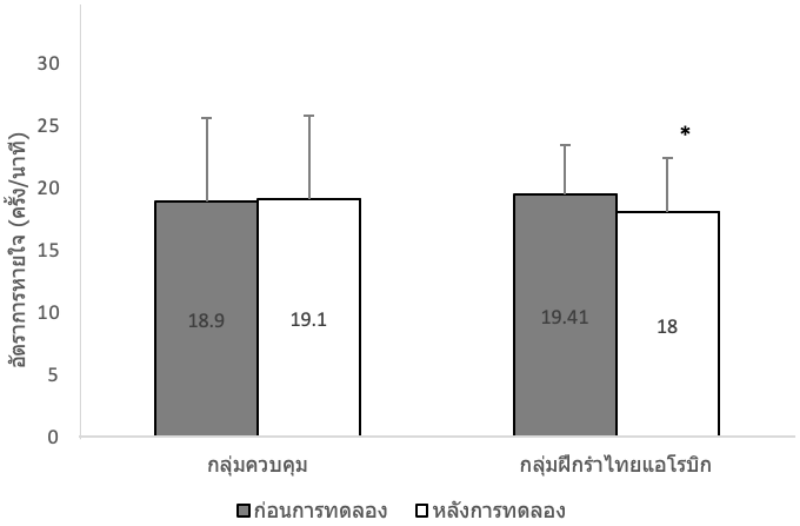
ตารางที่ 7 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=10)		กลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก (n=12)	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
น้ำหนัก (กก.)	61.87 ± 10.95	61.93 ± 10.52	54.74 ± 9.51	54.30 ± 9.23
ส่วนสูง (ซม.)	158.46 ± 6.68	158.42 ± 6.73	154.88 ± 6.86	154.90 ± 7.13
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	71.30 ± 8.06	73.30 ± 7.07	75.58 ± 9.13	73.00 ± 7.56
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	125.50 ± 21.78	125.70 ± 20.06	117.17 ± 18.79	118.25 ± 18.85
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	66.50 ± 11.32	69.30 ± 12.10	62.92 ± 8.73	64.58 ± 11.41
อัตราการหายใจ (ครั้ง/นาที)	18.90 ± 6.67	19.10 ± 6.74	19.41 ± 4.03	18.00 ± 4.37*

* $p < .05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 7 หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิกมีการลดลงของค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจแตกต่างกับก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยา ได้แก่ น้ำหนักตัว ส่วนสูง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แผนภูมิที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อัตราการหายใจก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=10)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
FVC (L)	1.88	0.29	1.85	0.27	0.892	0.396
FEV1 (L)	1.80	0.28	1.79	0.29	0.194	0.851
FEV1/FVC (%)	96.11	7.64	97.50	3.79	-0.617	0.553
MVV (L/min)	85.59	19.07	82.91	20.05	0.854	0.415
MIP (cmH_2O)	58.00	16.71	55.40	15.83	1.194	0.263
MEP (cmH_2O)	78.80	10.74	73.60	12.13	1.933	0.085

จากตารางที่ 8 พบว่าค่าเฉลี่ยปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที แรงดันการหายใจเข้าสูงสุด และแรงดันการหายใจออกสูงสุด ไม่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก

ตัวแปร	กลุ่มรำไทยแอโรบิก (n=12)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
FVC (L)	1.98	0.34	2.22	0.32	-5.091	0.000*
FEV1 (L)	1.87	0.41	2.15	0.35	-5.234	0.000*
FVC/FEV1 (%)	94.10	10.73	97.34	6.53	-1.372	0.197
MVV (L/min)	86.78	11.80	105.01	15.49	-7.412	0.000*
MIP (cmH_2O)	60.83	18.77	85.50	21.60	-10.091	0.000*
MEP (cmH_2O)	83.58	12.07	115.08	14.98	-7.922	0.000*

* $p < .05$ แตกต่างกันก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 9 พบว่าค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที แรงดันการหายใจเข้าสูงสุด และแรงดันการหายใจออกสูงสุดของกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในส่วนของค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ไม่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้านตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มควบคุม (n=10)		กลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก (n=12)			
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
FVC (L)	1.88	0.29	1.98	0.34	0.677	0.506
FEV1 (L)	1.80	0.28	1.87	0.41	0.420	0.679
FVC/FEV1 (%)	96.11	7.64	94.10	10.73	-0.496	0.625
MVV (L/min)	85.59	19.07	86.78	11.80	0.180	0.859
MIP (cmH_2O)	58.00	16.71	60.83	18.77	0.370	0.715
MEP (cmH_2O)	78.80	10.74	83.58	12.07	0.972	0.343

จากตารางที่ 10 พบว่า ก่อนการทดลองค่าเฉลี่ยด้านสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที แรงดันการหายใจเข้าสูงสุด และแรงดันการหายใจออกสูงสุดของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจหลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก

ตัวแปร	หลังการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มควบคุม (n=10)		กลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก (n=12)			
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
FVC (L)	1.85	0.27	2.22	0.32	2.893	.009*
FEV1 (L)	1.79	0.29	2.15	0.35	2.595	.017*
FVC/FEV1 (%)	97.50	3.79	97.34	6.53	-0.068	.947
MVV (L/min)	82.91	20.05	105.01	15.49	2.918	.009*
MIP (cmH_2O)	55.40	15.83	85.50	21.60	3.662	.002*
MEP (cmH_2O)	73.60	12.13	115.08	14.98	7.037	.000*

* $p < .05$ แตกต่างกันระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก

จากตารางที่ 11 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที แรงดันการหายใจเข้าสูงสุด และแรงดันการหายใจออกสูงสุดของกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในส่วนของค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 12 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก

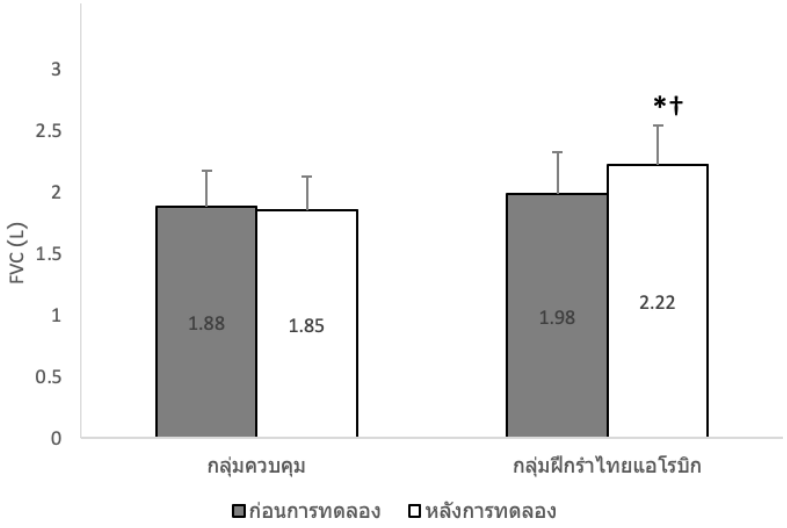
ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=10)		กลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก (n=12)	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
FVC (L)	1.88 ± 0.29	1.85 ± 0.27	1.98 ± 0.34	2.22 ± 0.32*†
FEV1 (L)	1.80 ± 0.28	1.79 ± 0.29	1.87 ± 0.41	2.15 ± 0.35*†
FVC/FEV1 (%)	96.11 ± 7.64	97.50 ± 3.79	94.10 ± 10.73	97.34 ± 6.53
MVV (L/min)	85.59 ± 19.07	82.91 ± 20.05	86.78 ± 11.80	105.01 ± 15.49*†
MIP (cmH_2O)	58.00 ± 16.71	55.40 ± 15.83	60.83 ± 18.77	85.50 ± 21.60*†
MEP (cmH_2O)	78.80 ± 10.74	73.60 ± 12.13	83.58 ± 12.07	115.08 ± 14.98*†

* $p < .05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

† $p < .05$ แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

จากตารางที่ 12 พบว่า กลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิกมีค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที แรงดันการหายใจเข้าสูงสุด และแรงดันการหายใจออกสูงสุด มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง และแตกต่างกันระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก แต่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

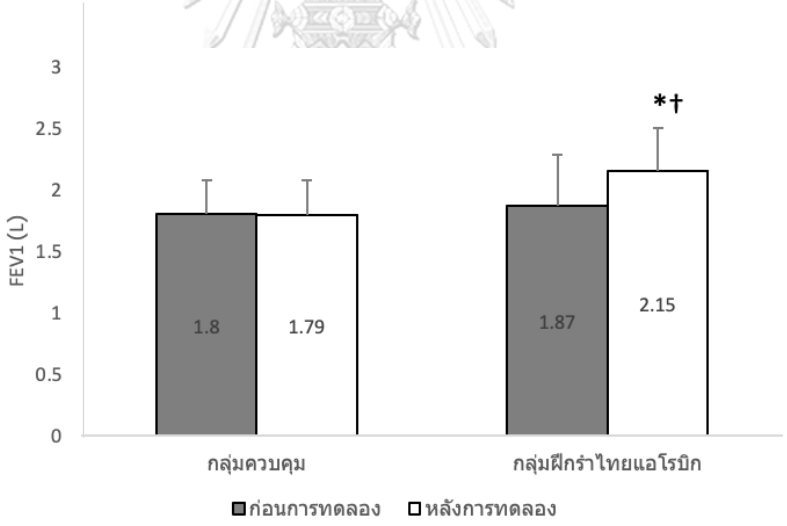
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

† p < .05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

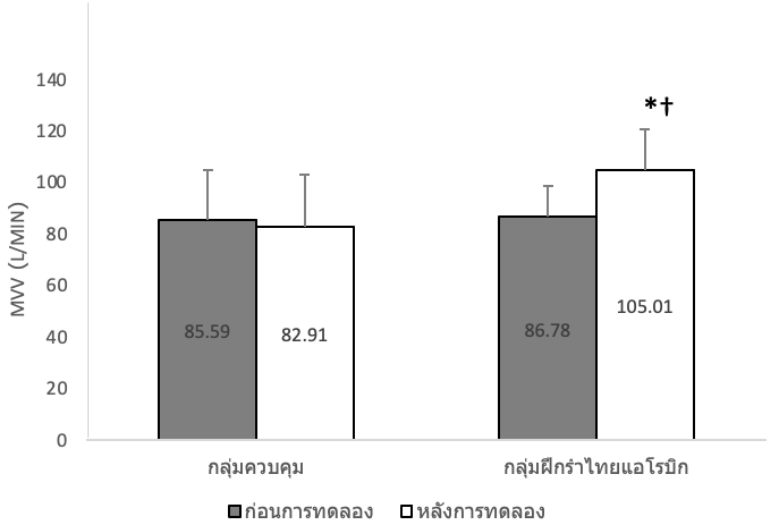
แผนภูมิที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก



* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

† p < .05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

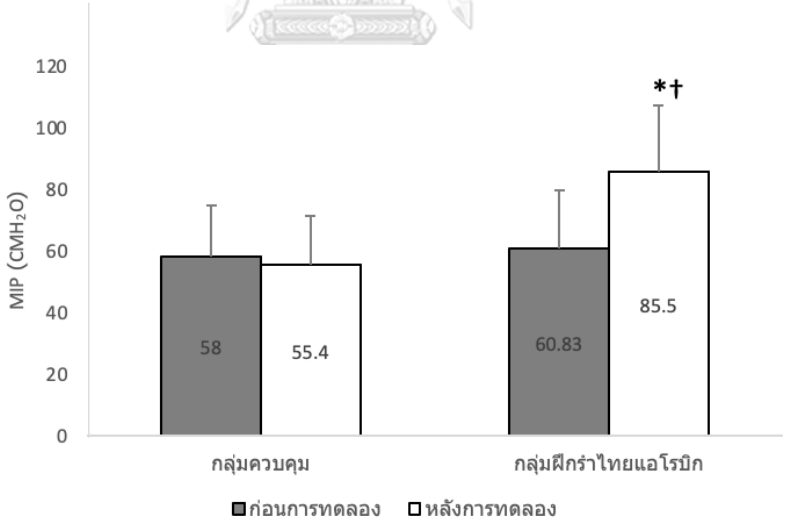
แผนภูมิที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก



* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

† p < .05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

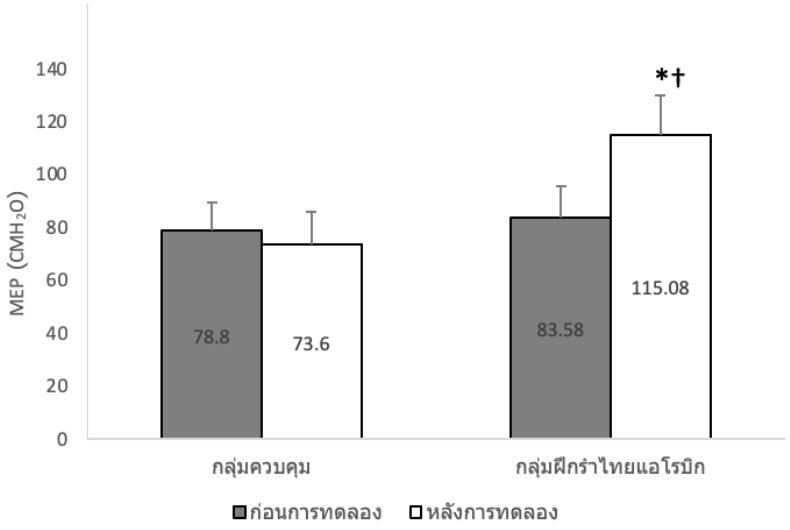
แผนภูมิที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก



* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

† p < .05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

แผนภูมิที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แรงดันการหายใจเข้าสูงสุด ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก



* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

† p < .05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

แผนภูมิที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แรงดันการหายใจออกสูงสุด ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสุขสมรรถนะ

ตารางที่ 13 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสุขสมรรถนะระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=10)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
องค์ประกอบของร่างกาย						
ดัชนีมวลกาย (กก./ม.^{2})	24.96	5.89	24.99	6.18	-0.214	0.823
เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (%)	32.53	7.11	32.62	7.20	-0.487	0.823
ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ						
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (กก.)	59.60	17.08	58.20	15.60	1.191	0.264
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง (กก.)	45.20	10.14	45.60	9.47	-0.434	0.674
แรงบีบมือ (กก.)	23.95	3.34	23.85	3.13	0.234	0.820
ความทนทานของกล้ามเนื้อขา (ครั้ง/นาที)	34.20	7.11	33.70	6.65	0.600	0.563
ความทนทานของกล้ามเนื้อแขน (ครั้ง/นาที)	18.70	4.39	17.70	3.02	1.186	0.266
ความทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง (ครั้ง/นาที)	21.60	8.33	19.40	8.14	1.071	0.312

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=10)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ความอ่อนตัว						
ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ (ซม.)	7.00	5.27	7.10	7.53	-0.231	0.823
ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ						
สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มล./กก./นาที)	24.04	3.44	24.11	3.50	-0.222	0.830

จากตารางที่ 13 พบว่าค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสุขสมรรถนะ ได้แก่ ดัชนีมวลกาย เปอร์เซ็นต์ไขมัน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง แรงบีบมือ ความทนทานของกล้ามเนื้อขา ความทนทานของกล้ามเนื้อแขน ความทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ความอ่อนตัว และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 14 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสุขสมรรถนะระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก

ตัวแปร	กลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก (n=12)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
องค์ประกอบของร่างกาย						
ดัชนีมวลกาย (กก./ม.^{2})	22.66	2.26	22.47	2.15	1.229	0.245
เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (%)	30.70	4.21	30.25	4.26	1.605	0.137
ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ						
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (กก.)	62.92	15.52	77.08	15.93	-8.310	0.000*
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง (กก.)	49.42	6.54	56.08	8.56	-6.325	0.000*
แรงบีบมือ (กก.)	23.58	4.34	26.67	3.89	-9.172	0.000*
ความทนทานของกล้ามเนื้อขา (ครั้ง/นาที)	35.58	7.20	45.17	8.17	-10.271	0.000*
ความทนทานของกล้ามเนื้อแขน (ครั้ง/นาที)	17.25	6.14	21.83	6.13	-6.000	0.000*
ความทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง (ครั้ง/นาที)	24.83	10.74	27.41	11.74	-4.758	0.001*

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ตัวแปร	กลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก (n=12)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ความอ่อนตัว						
ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ (ซม.)	9.08	9.38	12.17	9.74	-7.400	0.000*
ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ						
สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มล./กก./นาที)	24.93	3.23	27.31	3.22	-8.000	0.000*

* $p < .05$ แตกต่างกันก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 14 พบว่า ข้อมูลด้านสุขสมรรถนะ ได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง แรงบีบมือ ความทนทานของกล้ามเนื้อขา ความทนทานของกล้ามเนื้อแขน ความทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ความอ่อนตัว และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในส่วนของค่าดัชนีมวลกาย และเปอร์เซ็นต์ไขมัน ไม่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 15 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสุขสมรรถนะก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มควบคุม (n=10)		กลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก (n=12)			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
องค์ประกอบของร่างกาย						
ดัชนีมวลกาย (กก./ม.^{2})	24.96	5.89	22.66	2.26	-1.166	.268
เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (%)	32.53	7.11	30.70	4.21	-.716	.486
ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ						
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (กก.)	59.60	17.08	62.92	15.52	.477	.639
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง (กก.)	45.20	10.14	49.42	6.54	1.179	.252
แรงบีบมือ (กก.)	23.95	3.34	23.58	4.34	-.219	.829
ความทนทานของกล้ามเนื้อขา (ครั้ง/นาที)	34.20	7.11	35.58	7.20	.451	.657
ความทนทานของกล้ามเนื้อแขน (ครั้ง/นาที)	18.70	4.39	17.25	6.14	-.624	.539
ความทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง (ครั้ง/นาที)	21.60	8.33	24.83	10.74	.776	.447

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มควบคุม (n=10)		กลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก (n=12)			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ความอ่อนตัว						
ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ (ซม.)	7.00	5.27	9.08	9.38	.624	.540
ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ						
สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มล./กก./นาที)	24.04	3.44	24.93	3.23	.627	.538

จากตารางที่ 15 พบว่า ก่อนการทดลองค่าเฉลี่ยด้านสุขสมรรถนะ ได้แก่ ดัชนีมวลกาย เปอร์เซ็นต์ไขมัน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง แรงบีบมือ ความทนทานของกล้ามเนื้อขา ความทนทานของกล้ามเนื้อแขน ความทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ความอ่อนตัว และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 16 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสุขสมรรถนะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก

ตัวแปร	หลังการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มควบคุม (n=10)		กลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก (n=12)			
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
องค์ประกอบของร่างกาย						
ดัชนีมวลกาย (กก./ม.^{2})	24.99	6.18	22.47	2.15	-1.230	0.245
เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (%)	32.62	7.20	30.25	4.26	-.916	0.375
ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ						
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (กก.)	58.20	15.60	77.08	15.93	2.794	0.011*
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง (กก.)	45.60	9.47	56.08	8.56	2.726	0.013*
แรงบีบมือ (กก.)	23.85	3.13	26.67	3.89	1.843	0.080
ความทนทานของกล้ามเนื้อขา (ครั้ง/นาที)	33.70	6.65	45.17	8.17	3.560	0.002*
ความทนทานของกล้ามเนื้อแขน (ครั้ง/นาที)	17.70	3.02	21.83	6.13	1.849	0.082
ความทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง (ครั้ง/นาที)	19.40	8.14	27.41	11.74	1.833	0.082

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 16 (ต่อ)

ตัวแปร	หลังการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มควบคุม (n=10)		กลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก (n=12)			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ความอ่อนตัว						
ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ (ซม.)	7.10	7.53	12.17	9.74	1.637	0.117
ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ						
สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มล./กก./นาที)	24.11	3.50	27.31	3.22	2.237	0.037*

* $p < .05$ แตกต่างกันระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก

จากตารางที่ 16 พบว่า หลังการทดลองค่าเฉลี่ยด้านสุขสมรรถนะ ได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง แรงบีบมือ ความทนทานของกล้ามเนื้อขา ความทนทานของกล้ามเนื้อแขน ความทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ความอ่อนตัว และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าดัชนีมวลกาย และเปอร์เซ็นต์ไขมัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 17 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสุขสมรรถนะระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=10)		กลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก (n=12)	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
องค์ประกอบของร่างกาย				
ดัชนีมวลกาย (กก./ม.^{2})	24.96 ± 5.89	24.99 ± 6.18	22.66 ± 2.26	22.47 ± 2.15
เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (%)	32.53 ± 7.11	32.62 ± 7.20	30.70 ± 4.21	30.25 ± 4.26
ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ				
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (กก.)	59.60 ± 17.08	58.20 ± 15.60	62.92 ± 15.52	77.08 ± 15.93*†
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง (กก.)	45.20 ± 10.14	45.60 ± 9.47	49.42 ± 6.54	56.08 ± 8.56*†
แรงบีบมือ (กก.)	23.95 ± 3.34	23.85 ± 3.13	23.58 ± 4.34	26.67 ± 3.89*
ความทนทานของกล้ามเนื้อขา (ครั้ง/นาที)	34.20 ± 7.11	33.70 ± 6.65	35.58 ± 7.20	45.17 ± 8.17*†
ความทนทานของกล้ามเนื้อแขน (ครั้ง/นาที)	18.70 ± 4.39	17.70 ± 3.02	17.25 ± 6.14	21.83 ± 6.13*
ความทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง (ครั้ง/นาที)	21.60 ± 8.33	19.40 ± 8.14	24.83 ± 10.74	27.41 ± 11.74*

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

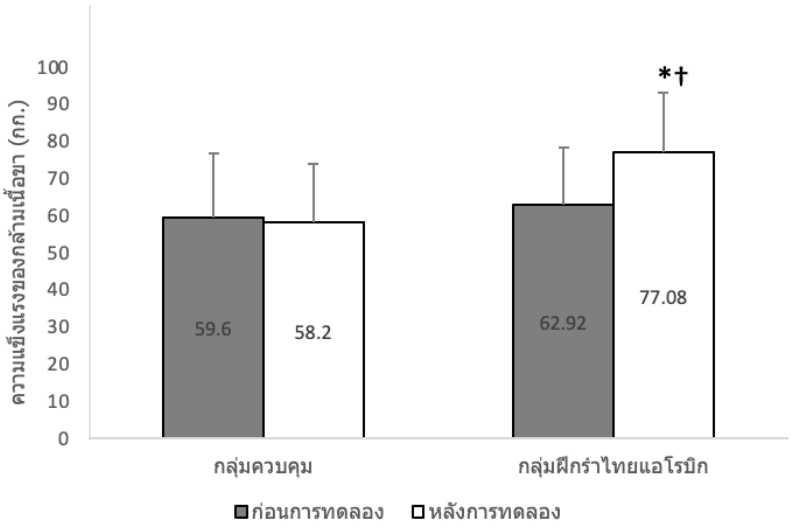
ตารางที่ 17 (ต่อ)

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=10)		กลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก (n=12)	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ				
ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ (ซม.)	7.00 ± 5.27	7.10 ± 7.53	9.08 ± 9.38	12.17 ± 9.74*
ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ				
สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มล./กก./นาที)	24.04 ± 3.44	24.11 ± 3.50	24.93 ± 3.23	27.31 ± 3.22*†

* $p < .05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

† $p < .05$ แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

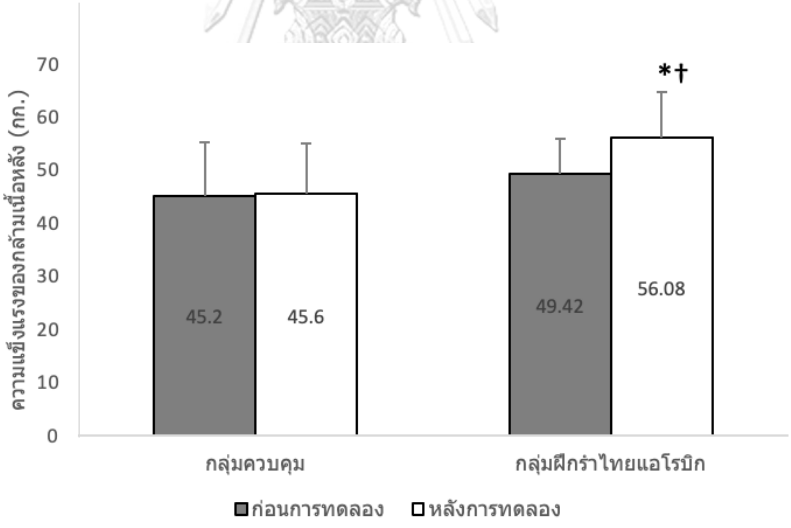
จากตารางที่ 17 พบว่า กลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิกมีค่าเฉลี่ยด้านสุขสมรรถนะ ได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง แรงบีบมือ ความทนทานของกล้ามเนื้อขา ความทนทานของกล้ามเนื้อแขน ความทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ความอ่อนตัว และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง แต่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และในส่วนค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ความทนทานของกล้ามเนื้อขา และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก



* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

† p < .05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

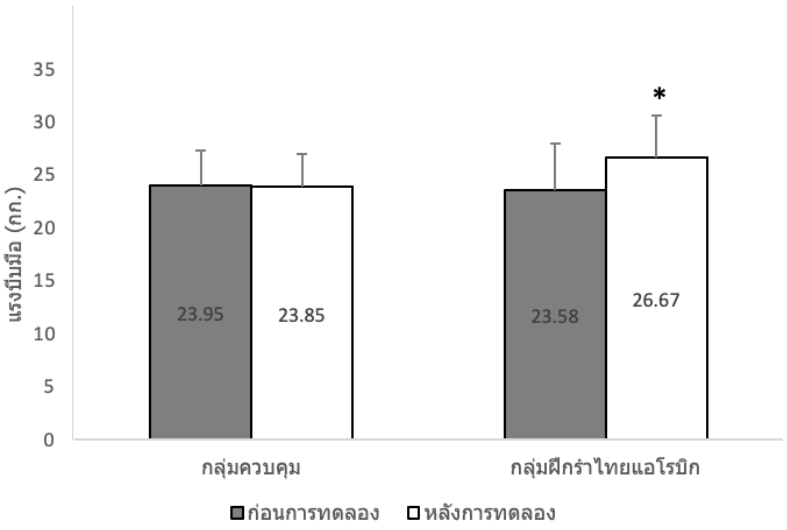
แผนภูมิที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก



* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

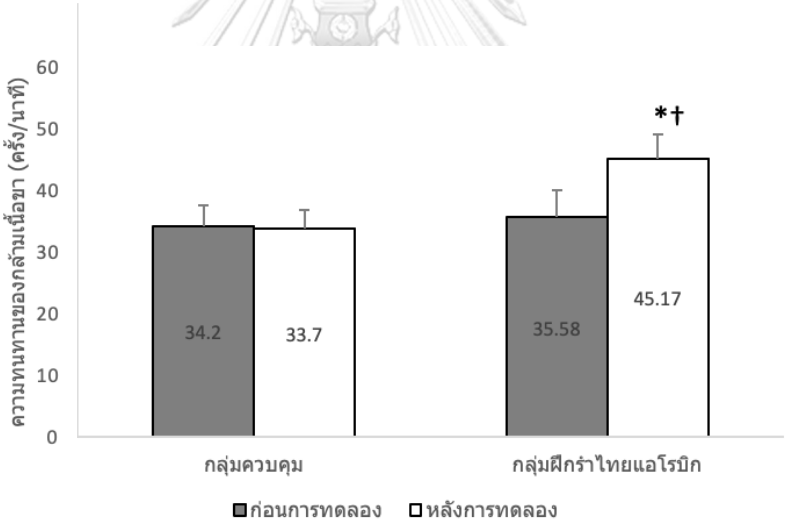
† p < .05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

แผนภูมิที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก



* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

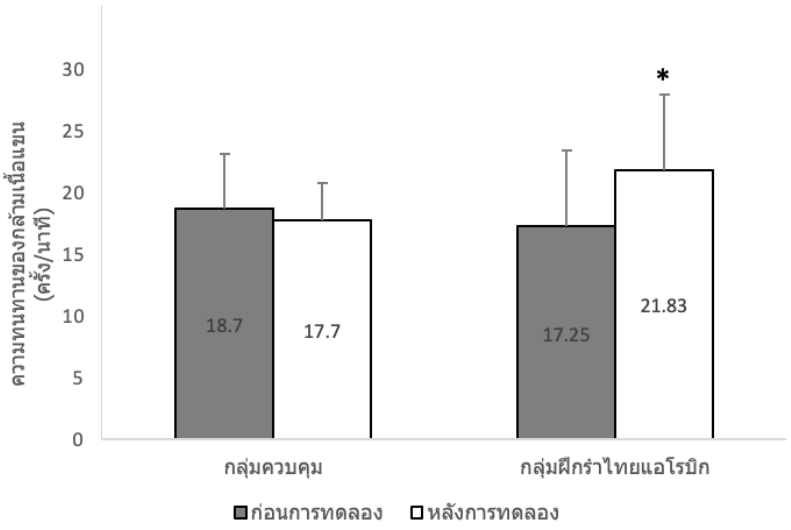
แผนภูมิที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แรงบีบมือ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก



* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

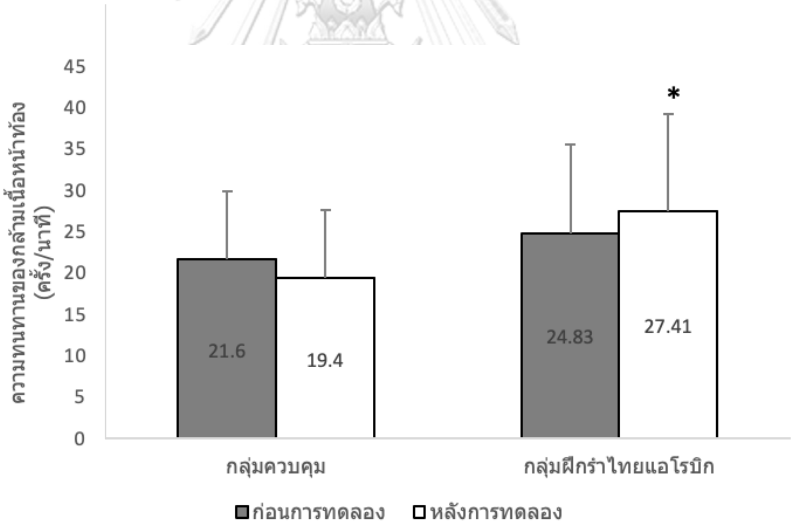
† p < .05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

แผนภูมิที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความทนทานของกล้ามเนื้อขาก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก



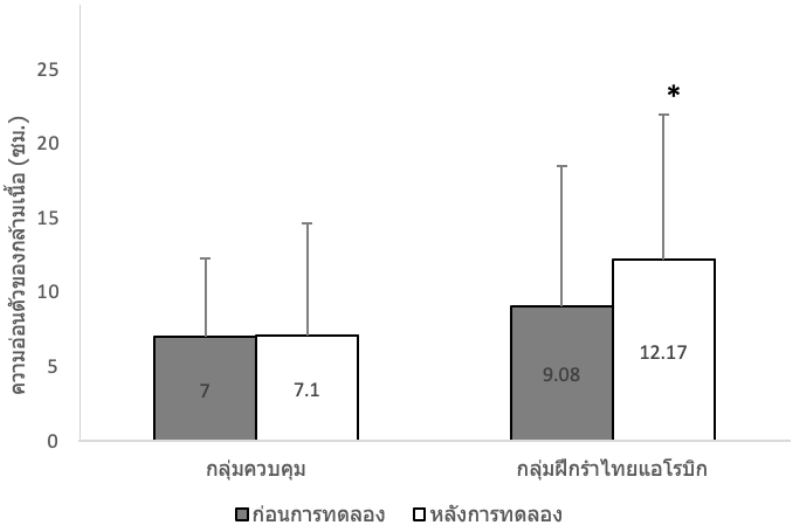
* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แผนภูมิที่ 11 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความทนทานของกล้ามเนื้อแขน ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก



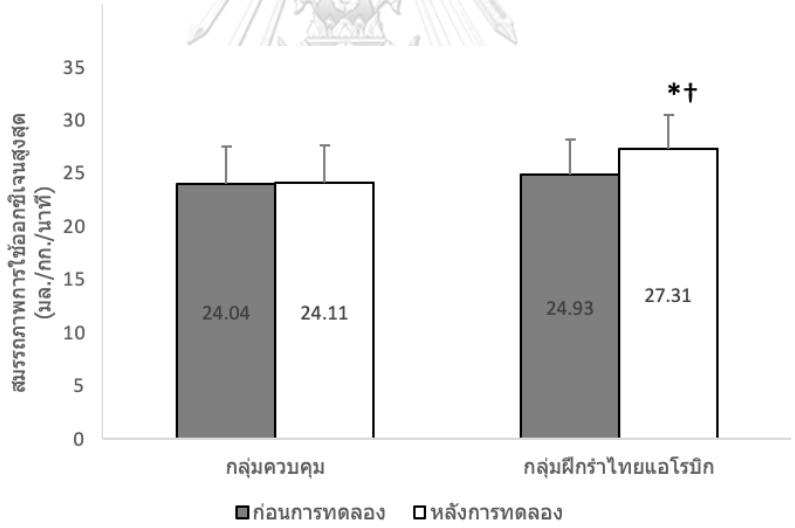
* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แผนภูมิที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก



* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แผนภูมิที่ 13 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความอ่อนตัว ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก



* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

† p < .05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

แผนภูมิที่ 14 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิก

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกรำไทยแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือน กลุ่มตัวอย่างเป็นสตรีวัยหมดประจำเดือนที่อาศัยอยู่ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร อายุ 45-59 ปี จำนวน 22 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม จำนวน 10 คน ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ ไม่ได้รับการฝึกใดๆ และกลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลอง จำนวน 12 คน ได้รับการฝึกรำไทยแอโรบิก ทำการฝึกครั้งละ 60 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยทำการฝึกในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ ทำการทดสอบตัวแปรต่างๆ ได้แก่ 1. ตัวแปรด้านสรีรวิทยา ประกอบด้วย น้ำหนักตัว ส่วนสูง อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว และอัตราการหายใจ 2. ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ประกอบด้วย ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV1) ค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (%FEV1/FVC) ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (MVV) แรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (MIP) และแรงดันการหายใจออกสูงสุด (MEP) 3. ตัวแปรด้านสุขสมรรถนะ ประกอบด้วย ดัชนีมวลกาย (BMI) เปอร์เซ็นต์ไขมัน (%Body fat) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง แรงบีบมือ ความทนทานของกล้ามเนื้อขา ความทนทานของกล้ามเนื้อแขน ความทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ความอ่อนตัว และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด แล้วนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อนำมาเปรียบเทียบ ระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองของแต่ละกลุ่มโดยการทดสอบค่าทีแบบรายคู่ (Paired t-test) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มโดยการทดสอบค่าทีแบบอิสระ (Independent t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สรุปผลการวิจัย

1. หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจขณะพักลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยาในด้านอื่นๆ ได้แก่ น้ำหนักตัว ส่วนสูง ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดัน

โลหิตขณะหัวใจคลายตัว และอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก เมื่อเปรียบเทียบทั้งระหว่างก่อนและหลังการทดลองและระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงขแองกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV1) ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (MVV) ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (MIP) และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (MEP) เพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองและแตกต่างกับกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV1/FVC %) เมื่อเปรียบเทียบทั้งระหว่างก่อนและหลังการทดลองและระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสุขสมรรถนะ ได้แก่ แรงบีบมือ ความทนทานของกล้ามเนื้อแขน ความทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง และความอ่อนตัวเพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีการเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ความทนทานของกล้ามเนื้อขา และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด แตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อภิปรายผลการวิจัย

จากสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ว่าการฝึกรำไทยแอโรบิกส่งผลดีต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือน ซึ่งจากผลการวิจัยสามารถนำมาอภิปรายได้ดังนี้

1. ผลของการฝึกรำไทยแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพปอดในสตรีวัยหมดประจำเดือน

จากผลการวิจัยที่พบว่า หลังการฝึกรำไทยแอโรบิก 10 สัปดาห์ ส่งผลต่อค่าสมรรถภาพปอดที่ดีขึ้นและกล้ามเนื้อหายใจมีความแข็งแรงขึ้น โดยมีการเพิ่มขึ้นของค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV1) ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (MVV) แรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (MIP) และแรงดันการหายใจออกสูงสุด (MEP) แตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ Janyacharoen et al. (2015) ที่ทำการศึกษาผลของการรำไทยที่มีต่อสมรรถภาพปอด

ในหญิงวัยหมดประจำเดือน โดยทำการออกกำลังกายด้วยโปรแกรมรำไทยวันละ 60 นาที พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เป็นหญิงวัยหมดประจำเดือนอายุ 40 ปีขึ้นไป มีค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาทีเพิ่มขึ้น อีกทั้งมีการขยายตัวของทรวงอกเพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนฝึกและแตกต่างกับกลุ่มควบคุม นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของจริยาภรณ์ บุญรมย์ และคณะ (2562) ที่ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยฟ้อนภูไท โดยได้รับการออกกำลังกายด้วยฟ้อนภูไท วันละ 50 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ในผู้สูงอายุชาวไทย พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (%FEV1/FVC) และค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที และสอดคล้องกับ Huang & Osness (2005) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกต่อสมรรถภาพปอดของผู้สูงอายุ พบว่าผู้สูงอายุที่ได้รับการออกกำลังกายแบบแอโรบิก เป็นเวลา 40 นาที ต่อครั้ง 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ สามารถช่วยให้สมรรถภาพปอดดีขึ้น โดยมีค่า FEV1 และ FVC เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การเพิ่มขึ้นของสมรรถภาพปอดในการฝึกรำไทยแอโรบิก เนื่องมาจากการฝึกรำไทยแอโรบิกเป็นรูปแบบการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย โดยเฉพาะกล้ามเนื้อช่วงบนของร่างกายที่มีกล้ามเนื้อหายใจเป็นองค์ประกอบ ทำให้เกิดความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อหายใจ (Mahler et al., 2000) จากการที่มีขนาดของกล้ามเนื้อใหญ่ขึ้นโดยการเพิ่มขึ้นของจำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อและการเพิ่มขึ้นของระบบไหลเวียนในเส้นใยกล้ามเนื้อ (จำนวนของหลอดเลือดฝอยในเส้นใยกล้ามเนื้อ) (El-Kosery et al., 2011) ส่งผลตอสมรรถภาพปอดที่ดีขึ้น นอกจากนั้น การรำไทยเป็นศิลปะที่ใช้การเคลื่อนไหวของข้อมือและแขน มีจังหวะท่าทางและลีลาอ่อนช้อย ท่าของการรำไทยมีการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายในช่วงของแขนและอกเป็นหลัก สอดคล้องกับ Han and Kim (2018) ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายที่มีการเคลื่อนไหวช่วงบนของร่างกายร่วมกับการฝึกหายใจ 4 สัปดาห์ พบว่า เยาวชนมีสมรรถภาพปอดดีขึ้น ยังสอดคล้องกับ Silva et al. (2018) ศึกษาผลของการอกกกำลังกายแบบมีแรงต้านในช่วงบนของร่างกาย พบว่า ผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและคุณภาพชีวิตดีขึ้น และท่าทางของท่ารำไทยมีความคล้ายคลึงกับการออกกำลังกายด้วยการยืดกล้ามเนื้อแบบกระตุ้นการรับรู้ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อของการหายใจที่ช่วยพัฒนาสมรรถภาพปอด (Seo & Cho,

2014) ทำให้เกิดการทำงานของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการหายใจและการเคลื่อนไหวของปอดในทิศทางต่าง ๆ ช่องอกขยายตัวได้ดีขึ้นจากการที่กะบังลมและกล้ามเนื้อยึดกระดูกซี่โครงแข็งแรงขึ้น การติดแข็งของกระดูกซี่โครงลดลง (Durmus et al., 2009) ทำให้ปริมาตรของช่องอกเพิ่มมากขึ้น ปอดขยายตัวมีความยืดหยุ่นได้ดีขึ้น ปริมาตรความจุปอดจึงเพิ่มขึ้น อีกทั้งแรงต้านของทางเดินหายใจ (Airway resistance) ลดลง จากการที่หลอดลมถูกกระตุ้นให้มีการยืดขยาย (Scichilone et al., 2005) จึงทำให้ท่อทางเดินอากาศมีการไหลผ่านของอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นอัตราการใช้ออกซิเจนและอัตราการแพร่ดีขึ้น แรงต้านของทางเดินหายใจลดลง การเพิ่มขึ้นของความสามารถในการออกซิเดชั่นของกล้ามเนื้อหายใจจึงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการหายใจมากขึ้น (Angane et al., 2016) สอดคล้องกับ Farid et al. (2005) พบว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ช่วยเพิ่มค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ และค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที ในผู้ป่วยโรคหอบหืด ทำให้เกิดการพัฒนาของสมรรถภาพปอด นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Maozami et al. (2013) ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพในหญิงวัยหมดประจำเดือน พบว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นประจำ 40 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำให้หญิงวัยหมดประจำเดือนมีสมรรถภาพปอดดีขึ้น

นอกจากนั้น จากผลการวิจัยที่พบว่า หลังการฝึกรำไทยแอโรบิก 10 สัปดาห์ ส่งผลต่อการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ โดยมีการเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (MIP) และแรงดันการหายใจออกสูงสุด (MEP) แตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยในส่วนของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจจะเพิ่มมากขึ้นก็ต่อเมื่อความดันของการหายใจเพิ่มขึ้น (Enright et al., 2006) ซึ่งกลไกในการเพิ่มขึ้นของค่าแรงดันการหายใจเป็นผลมาจากการที่การฝึกรำไทยแอโรบิกเป็นการออกกำลังกายที่มีการกระตุ้นให้อัตราการหายใจและแรงดันอากาศเพิ่มขึ้น โดยมีลักษณคล้ายกับการฝึกกล้ามเนื้อหายใจไปด้วยในขณะรำไทยแอโรบิก (Respiratory muscle training) (Dunham & Harms, 2012) ทั้งนี้การออกกำลังกายแบบแอโรบิกอย่างต่อเนื่อง จะทำให้กล้ามเนื้อหายใจมีความแข็งแรงและมีขนาดใหญ่ขึ้น (Hypertrophy) (Khalili & Elkins, 2009) และเป็นผลมาจากการฝึกรำไทยแอโรบิกมีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องทำให้มีการกระตุ้นการหายใจที่ถี่และลึกมากขึ้น เนื่องจากมีการทำงานของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการหายใจมากขึ้น จึงมีการหดขยายตัวของปอดและทางเดินหายใจซ้ำๆ กันตลอดช่วงเวลาของการฝึก สอดคล้องกับงานวิจัยของ Khosravi et al. (2013) พบว่าการออกกำลังกายที่มีการหายใจเข้าออกโดยมีความถี่และความลึกของการหายใจอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อหายใจอย่างซ้ำ ๆ จนทำให้เกิดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ แรงดันของการหายใจเพิ่มมากขึ้น จึงมีผล

ทำให้ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจเข้าและออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ และค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาทีเพิ่มขึ้น ซึ่งโดยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจที่เพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาทีที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน ซึ่งนับเป็นตัวชี้วัดความทนทานของกล้ามเนื้อหายใจ (Suh et al., 2019) อีกทั้งยังสอดคล้องกับ Dassios et al. (2013) ศึกษาผลของการออกกำลังกายแอโรบิก 45 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ในผู้ป่ายโรคซิสติกไฟโบรซิส พบว่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด และแรงดันการหายใจออกสูงสุดเพิ่มขึ้น และสอดคล้องกับ Liu et al. (2020) พบว่า 6 สัปดาห์ของการออกกำลังกายด้วยการหายใจเข้าร่วมกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิกช่วยพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้ป่วยโรคมะเร็งปอด

การที่กลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิกมีสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเพิ่มขึ้นยังสัมพันธ์กับผลการวิจัยที่พบว่า หลังการฝึกรำไทยแอโรบิก 10 สัปดาห์ ทำให้กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจขณะพักลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 จากผลการวิจัยในครั้งนี้สอดคล้องกับ Mehdi et al. (2017) ที่ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกครั้งละ 40 นาที จำนวน 5 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าหลังการฝึกผู้เข้าร่วมมีอัตราการหายใจขณะพักและมีอัตราการหายใจที่ระดับการออกกำลังกายสูงสุดลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Yilmaz et al. (2020) ซึ่งทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกในรยางค์ส่วนบนที่มีต่อความสามารถการใช้ออกซิเจน ความสามารถในการออกกำลังกาย และคุณภาพชีวิตในผู้ป่วยโรคความดันเลือดในปอดสูง โดยพบว่าหลังการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ มีการพัฒนาของความสามารถในการออกกำลังกาย สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ปริมาตรอากาศที่หายใจเข้าออกปกติใน 1 นาที และปริมาตรของอากาศในการหายใจเข้า-ออกใน 1 ครั้งหลังการฝึกจึงมีอัตราการหายใจขณะพักลดลง มีผลต่อปริมาตรอากาศที่หายใจเข้าออกปกติใน 1 นาที เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดและการทำงานของหัวใจ (Mendelson et al., 2012) โดยกลไกการหายใจมีการเพิ่มขึ้นของปริมาตรของอากาศในการหายใจเข้า-ออกใน 1 ครั้ง (Tidal volume) และการลดลงของอัตราการหายใจ (Respiratory rate) เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการหายใจ 2 ประการ ได้แก่ 1.) อัตราส่วนของพื้นที่ปริมาตรสูญเปล่า (Dead space) ลดลง ทำให้ปริมาตรอากาศเข้าไปได้มากขึ้นนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนแก๊สที่ถุงลม 2.) มีการลดลงของอาการหอบเหนื่อยหรือการหายใจลำบาก และพลังงานที่ใช้ในการหายใจ และอีกส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อหายใจที่เพิ่มมากขึ้น (Koppers,

2006) ซึ่งการลดลงของอัตราการหายใจสอดคล้องกับผลการวิจัยที่พบว่าการฝึกรำไทยแอโรบิก 10 สัปดาห์ ช่วยเพิ่มสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

2. ผลของการฝึกรำไทยแอโรบิกที่มีต่อสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือน

ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ

การฝึกรำไทยแอโรบิกมีการเคลื่อนไหวของร่างกายทั้งส่วนบนและส่วนล่าง โดยการเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนบนจะใช้ท่ารำไทยจากเพลงรำวงมาตรฐาน 12 ท่า มีการเคลื่อนไหวการทำงานของกล้ามเนื้อข้อมือ ข้อศอก และข้อไหล่ซ้ำ ๆ เคลื่อนไหวแขนขึ้นลง ไปด้านข้าง ด้านหน้า ด้านหลัง ยืดเหยียด ทำสลับกันไปมาซ้ายขวา และการเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนล่าง ซึ่งประกอบด้วย การเดินไปข้างหน้า ข้างหลัง ด้านข้าง ย่ำเท้า ก้าวแตะ และการหมุนตัว จากผลการวิจัยพบว่า การฝึกรำไทยแอโรบิก 10 สัปดาห์ สามารถพัฒนาทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง แรงบีบมือ ความทนทานของกล้ามเนื้อขา ความทนทานของกล้ามเนื้อแขน ความทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง เพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสุวรรณา จันทร์ประเสริฐ และคณะ (2556) ทำการศึกษาผลของการรำไทยบนตารางเก้าช่องสัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 20-60 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขาเพิ่มขึ้น นอกจากนี้สอดคล้องกับณัฐริกานต์ ศักดิ์สนิท (2562) ทำการศึกษาผลของการฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าในผู้สงอายุ 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่ามีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น เนื่องจากกล้ามเนื้อและข้อต่อมีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้นจากการที่มีการงอและการเหยียด Keogh et al. (2009) ศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยการเต้นรำ พบว่าสามารถเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างในผู้สูงอายุ อีกทั้งยังสอดคล้องกับปริษา ฐิติวราเดช (2562) ศึกษาผลของการฝึกรำไทยประยุกต์ครั้งละ 20 นาที จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลาทั้งหมด 6 สัปดาห์ พบว่าพนักงานสำนักงานเพศหญิงมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น นอกจากนี้สอดคล้องกับนิศากร ตันติวิบูลชัย (2557) ทำการศึกษาการฝึกเต้นมวยไทยแอโรบิกร่วมกับการเสริมด้วยวิตามินดีและแคลเซียมในผู้สูงอายุ พบว่า หลังจากฝึกเต้นมวยไทยแอโรบิก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งละ 40 นาที เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ ช่วยพัฒนาความแข็งแรงของแขน ความแข็งและความอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ Wu et al. (2012) ศึกษาผลของการเต้นแบบแรงกระแทกต่ำในผู้สูงอายุ พบว่ามีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม สอดคล้องกับ Qin et al. (2005) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายไทชิ โดยทำการฝึกมากกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์ พบว่า สตรีวัยหมดประจำเดือนมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลองและระหว่างกลุ่มควบคุม ซึ่งการฝึกการเคลื่อนไหวของแขนในรูปแบบของการรำไทย ในแต่ละท่ารำมีการกระดกข้อมือในลักษณะของท่าจีบหงาย จีบคว่ำ และท่าตั้งวงอยู่ตลอดเวลา มีการสลับเปลี่ยนท่าไปตามจังหวะและ

ทำนอง โดยเป็นการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนชนิดเกร็งค้าง (Isometric training) สามารถเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อแขน ซึ่งส่งผลดีต่อคุณภาพการใช้ชีวิตประจำวัน เช่น การผลักประตู การเปิด-ปิดขวดขวดน้ำ สอดคล้องกับ Noopud et al. (2019) ปี โดยทำการศึกษาโปรแกรมการรำไทย 30-60 นาที ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า ผู้สูงอายุมีสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในชีวิตประจำวันดีขึ้น อีกทั้งเป็นการเคลื่อนไหวโดยใช้แรงต้านจากน้ำหนักตัว (Body weight) ทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงมากขึ้น เป็นผลมาจากระบบประสาทมีการทำงานมากขึ้น (Howley & Tomson, 2012) โดยที่ระบบประสาทเมื่อได้รับการกระตุ้นจากการฝึกที่มีการเคลื่อนไหวทำให้มีการสั่งการไปที่กล้ามเนื้อดีขึ้น จึงมีผลทำให้กล้ามเนื้อสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Radaelli et al., 2013; Ramires-Campilo et al., 2014) นอกจากนี้โปรแกรมการฝึกรำไทยแอโรบิกใช้รูปแบบท่ารำจากเพลงรำวงมาตรฐานมาปรับใช้ให้เข้ากับรูปแบบการเคลื่อนไหวของขาไปในทิศทางต่าง ๆ มีทั้งลักษณะก้าวเดินไปด้านหน้าและถอยมาด้านหลังในท่าพรหมสี่หน้า ยูงฟ้อนหาง แขกเต้าเข้ารัง และจันทร์ทรงกลด ลักษณะก้าวเดินไขว้ขาออกทางด้านข้างทั้งซ้ายและขวาในท่ารำยั่ว และท่าจ่อเพลิงกัลป์ อีกทั้งมีการก้าวแตะชิดปลายเท้าในท่ารำส่าย ท่าสอดสร้อยมาลาแปลง และท่าแขกเต้าเข้ารัง ร่วมกับการหมุนตัวในท่าสอดสร้อยมาลา ท่าชักแป้งผัดหน้า และท่าผาลาเพียงไหล่ ซึ่งในการก้าวขาไปในทิศทางต่าง ๆ นั้น ทำให้มีการเคลื่อนที่ตำแหน่งของแนวจุดศูนย์กลางมวลของร่างกาย (Center of mass; COM) ไปยังขาข้างที่ทำการรับน้ำหนักจากร่างกาย ทำให้กล้ามเนื้อขาต้องรับน้ำหนักมากขึ้น จึงมีส่วนช่วยในการทำให้กล้ามเนื้อขามีความแข็งแรงและความทนทานมากขึ้น ในกล้ามเนื้อเหยียดข้อสะโพก (Gluteus maximus) กล้ามเนื้องอเข่า (Hamstrings) และกล้ามเนื้อเหยียดเข่า (Quadriceps) จากการวัดค่าความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อขาจากการทดสอบลุกนั่งเก้าอี้ (Sit-to-stand test) (Miliington et al., 1992)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ความอ่อนตัว

จากผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มที่ฝึกรำไทยแอโรบิกมีความความอ่อนตัวเพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยใช้วิธีการทดสอบโดยนั่งก้มตัวไปด้านหน้า (Sit and reach test) ความอ่อนตัว แสดงถึงความสามารถในการเคลื่อนไหวของข้อต่อและกล้ามเนื้อที่ได้ระยะทางหรือมุมการเคลื่อนไหวมากที่สุด ซึ่งเป็นหนึ่งในองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพที่มีความสำคัญและส่งผลต่อความสามารถทางกลไกการเคลื่อนไหวของร่างกายในขณะออกกำลังกาย เนื่องจากโปรแกรมการฝึกรำไทยแอโรบิก ซึ่งมีรูปแบบลักษณะท่าทางของการรำไทยที่มีการเคลื่อนไหวในทุกข้อต่อร่วมกันในหลายทิศทาง ซึ่งใน 1 ท่ารำจะมีการทำงานของหลายข้อต่อทำซ้ำกันหลาย ๆ ครั้ง อย่างเช่น ในท่าพรหมสี่หน้า และท่ายูงฟ้อนหาง มีการเคลื่อนไหวของแขนยกขึ้นไปข้างหน้าโดยการหมุนหัวไหล่เหนือศีรษะ และหมุนหัวไหล่เหยียดแขน

เหวี่ยงข้อศอกไปด้านหลัง ส่วนการเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนล่าง คือการเคลื่อนไหวไปในทิศทางต่าง ๆ ทั้งด้านหน้า ด้านข้าง ด้านหลัง และการหมุนตัว โดยการเคลื่อนไหวของข้อสะโพกหมุนเข้าด้านในหมุนออกด้านนอก กางขาและหุบขา ยกงอเข่าและเหยียดเข่า รวมไปถึงเหยียดส้นเท้าแตะ ส่งผลให้ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น นอกจากนั้น ในการฝึกทุกครั้งก่อนและหลังการฝึกจะมีขั้นตอนการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบค้างนิ่ง (Static stretching) ในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งเป็นวิธีที่มีแรงภายนอกมากระทำให้ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น โดยให้แรงยืดกล้ามเนื้อไปจนถึงระยะหรือมุมการเคลื่อนไหวที่ทำให้กล้ามเนื้อรู้สึกตึงจนไม่สามารถเคลื่อนไหวได้อีกต่อไป และให้หยุดนิ่งค้างไว้ที่ตำแหน่งนั้น ประมาณ 10-30 วินาที ส่งผลให้มุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อเพิ่มมากขึ้น ช่วยลดความต้านทานภายในกล้ามเนื้อ ทำให้กล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้น และส่งผลดีต่อการป้องกันการบาดเจ็บ (ACSM, 2014; Signorile, 2011; Plowman & smith, 2014) สอดคล้องกับสุวรรณา จันทร์ประเสริฐ และคณะ (2556) ทำการศึกษาผลของการรำไทยบนตารางเก้าช่องสัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 20-60 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ยังสอดคล้องกับ Janyacharoen et al. (2013) ทำการศึกษาผลของการรำไทย 40 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่าผู้สูงอายุเพศหญิงมีความอ่อนตัวเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งสอดคล้องกับณัฐริกานต์ ศักดิ์สนิท (2562) ทำการศึกษาผลของการฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าในผู้สงอายุ 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่ามีความความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ กมลทิพย์ สว่างใจธรรม และคณะ (2561) ศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยรำวงย้อนยุควันละ 60 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าสตรีอ้วนลงพุงมีความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อดีขึ้น และสอดคล้องกับ Ajayi (2014) ได้ทำการศึกษาการเต้นแอโรบิก พบว่า ผู้สูงอายุมีความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น อีกทั้งสอดคล้องกับ Holmerova et al. (2010) ทำการศึกษาผลของการเต้นรำร่วมกับการเคลื่อนไหวหลายจังหวะ โดยทำการฝึก 60 นาที เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าผู้สูงอายุมีความสามารถในการยืดเหยียดของกล้ามเนื้อเส้นเอ็นและข้อต่อดีขึ้น

ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ

หลังการฝึกรำไทยแอโรบิก 10 สัปดาห์ พบว่า สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แตกต่างกับก่อนการทดลองและแตกต่างกับกลุ่มควบคุม สอดคล้องกับ Janyacharoen et al. (2015) ที่ทำการศึกษาผลของการรำไทยที่มีต่อระบบปอดในหญิงวัยหมดประจำเดือน โดยทำการออกกำลังกายด้วยโปรแกรมรำไทยวันละ 60 นาที เป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นหญิงวัยหมดประจำเดือนอายุ 40 ปีขึ้นไป พบว่า มีความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและปอดเพิ่มขึ้น ยังสอดคล้องกับ Keawjoho et al. (2020) ศึกษาผลของการฝึกรำไทย 50 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่าความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและหายใจเพิ่มขึ้น นอกจากนี้สอดคล้องกับ Janyacharoen et al. (2013) ทำการศึกษาผลของการรำ

ไทย 40 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่าผู้สูงอายุเพศหญิงมีความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและปอดเพิ่มขึ้น อีกทั้งสอดคล้อง Hui et al. (2009) ทำการศึกษาผลของการเต้นแอโรบิก 50 นาที 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและปอดเพิ่มขึ้น และสอดคล้องกับ Maozami et al. (2013) ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกในหญิงวัยหมดประจำเดือน พบว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นประจำ 40 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำให้หญิงวัยหมดประจำเดือนมีความสามารถการใช้ออกซิเจนสูงสุดดีขึ้น

ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและหายใจ แสดงถึงความสามารถของปอด หัวใจ และหลอดเลือด ที่จะลำเลียงส่งปริมาณของออกซิเจนที่เหมาะสมไปสู่เซลล์ให้เพียงพอกับความต้องการของการมีกิจกรรมการออกกำลังกาย สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดบอกถึงความสามารถทางแอโรบิก (Aerobic capacity) ซึ่งเป็นการผสมผสานการทำงานที่ดีและมีประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนเลือดและหายใจ (ดรุณวรรณ สุขสม, 2561) เนื่องจากการฝึกรำไทยแอโรบิกที่ความหนักระดับปานกลาง (40-60% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง) เป็นการออกกำลังกายที่มีการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ทั้งส่วนบนและส่วนล่างของร่างกายอย่างต่อเนื่อง ทำให้ระบบไหลเวียนเลือดและหายใจทำงานเพิ่มขึ้น จึงช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ (Hall & Brody, 2005; McArdle et al., 2010; Medicine, 2013) โดยการเพิ่มขึ้นของความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและหายใจที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเกิดจากขณะออกกำลังกายทำให้ร่างกายมีความต้องการใช้ออกซิเจนมากขึ้น โดยการเพิ่มปริมาณของเลือดไหลออกจากหัวใจของเลือดใน 1 นาที (Cardiac output) ที่เกิดจากการเพิ่มขึ้นของอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) และปริมาณเลือดที่บีบออกจากหัวใจ 1 ครั้ง (Stroke volume) นอกจากนั้นกล้ามเนื้อยังสามารถนำออกซิเจนไปใช้ได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (Lee et al., 2015) ทำให้ความแตกต่างของปริมาณออกซิเจนในหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำ (a-v O_2difference) ต่างกันมากขึ้นในขณะที่มีการออกกำลังกายที่ระดับความหนักสูงสุด (Astorino et al., 2017) ซึ่งอาจเกิดจากหลอดเลือดฝอยและกล้ามเนื้อลายทำงานได้ดีขึ้น ด้วยเหตุที่การแลกเปลี่ยนออกซิเจนจากหลอดเลือดฝอยเข้าสู่เนื้อเยื่อ และคาร์บอนไดออกไซด์จากเนื้อเยื่อเข้าสู่หลอดเลือดฝอยมีการแพร่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของกล้ามเนื้อลายจากการฝึกออกกำลังกาย จึงส่งผลต่อการไหลเวียนของเลือดไปยังกล้ามเนื้อที่ใช้งานมากขึ้น ทำให้กล้ามเนื้อสามารถสกัดนำออกซิเจนมาใช้ได้มีประสิทธิภาพ จึงมีการสันดาปออกซิเจนใช้เป็นพลังงานได้ดีขึ้น ทำให้สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มมากขึ้นซึ่งแสดงถึงการพัฒนาของความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและหายใจ

นอกจากนี้ โปรแกรมการฝึกรำไทยแอโรบิกในงานวิจัยนี้ เป็นการให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการฝึกออกกำลังกายผ่านระบบออนไลน์โดยใช้โปรแกรม ZOOM ด้วยตนเองที่บ้าน โดยมีผู้วิจัยเป็นผู้นำการ

ฝึกด้วยตนเอง และอาจเป็นส่วนหนึ่งในการทำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยมีความต่อเนื่องและมุ่งมั่นในการฝึก (Exercise adherence) ซึ่งมีข้อดีคือผู้เข้าร่วมวิจัยไม่ต้องเดินทางมาฝึก ซึ่งต้องใช้เวลา สำหรับในงานวิจัยนี้ ผู้เข้าร่วมวิจัยมีความชื่นชอบในโปรแกรม มีการเข้าร่วมการฝึกตามวันและเวลาที่กำหนด เป็นการบ่งบอกถึงการมีพฤติกรรมการออกกำลังกายที่ดีขึ้นในสตรีวัยหมดประจำเดือน อีกทั้งเมื่อสิ้นสุดการฝึกออกกำลังกายตามโปรแกรมแล้ว ผู้เข้าร่วมวิจัยยังมีแรงจูงใจที่อยากฝึกโปรแกรมรำไทยแอโรบิกต่อไปอีกด้วย สอดคล้องกับ Valenzuela et al. (2018) ทำการศึกษาถึงความต่อเนื่องของการออกกำลังกายโดยใช้เทคโนโลยีในผู้สูงอายุ พบว่า ความต่อเนื่องของกายออกกำลังกายมีแนวโน้มไปในทางที่ดี และเป็นแนวทางที่ยั่งยืนในการส่งเสริมการออกกำลังกายและป้องกันการล้มในผู้สูงอายุ และสอดคล้องกับ Ng et al. (2021) ทำการศึกษาประสิทธิผลของการออกกำลังกายแบบมีแรงกระแทกที่บ้าน 16 สัปดาห์ พบว่า สตรีวัยหมดประจำเดือนที่มีภาวะมวลกระดูกต่ำมีการพัฒนาของมวลกระดูกและสมรรถภาพทางกาย

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่าโปรแกรมการฝึกรำไทยแอโรบิกเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่เน้นการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อช่วงบนของร่างกายด้วยการนำท่ารำไทยมาประยุกต์ใช้ ทำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยมีการเคลื่อนไหวโดยการหดเกร็งของกล้ามเนื้อจากการทำท่าจีบและตั้งวงตลอดเวลา ซึ่งการฝึกรำไทยแอโรบิก 60 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ ส่งผลดีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ นอกจากนี้การฝึกรำไทยแอโรบิกยังส่งผลดีต่อสุขสมรรถนะในด้านความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขาและแขน ความอ่อนตัว และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในสตรีวัยหมดประจำเดือนได้ ดังนั้นการฝึกรำไทยแอโรบิกจึงเป็นทางเลือกสำหรับใช้ในการออกกำลังกายสำหรับสตรีวัยหมดประจำเดือนได้ อีกทั้งโปรแกรมการฝึกรำไทยแอโรบิกในงานวิจัยนี้ เป็นการฝึกผ่านทางระบบออนไลน์ ผู้เข้าร่วมวิจัยจึงไม่ต้องเดินทางเพื่อมาเข้าร่วมการฝึก สามารถฝึกได้ที่บ้านหรือในสถานที่ที่สะดวก อีกทั้งยังทำให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยเข้าร่วมการฝึกอย่างต่อเนื่อง (Exercise adherence) เนื่องจากสะดวกต่อการเข้าถึง และยังสามารถนำมาฝึกเป็นกลุ่มเพื่อสร้างความสนุกสนาน และเป็นการสืบสานอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

1. สตรีวัยหมดประจำเดือนควรมีกิจกรรมออกกำลังกายต่อเนื่อง ทำเป็นกิจวัตรประจำวัน

2. จากโปรแกรมรำไทยแอโรบิก 60 นาที ที่ความหนักระดับปานกลาง 3 ครั้งต่อนาที ในงานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการส่งเสริมสุขภาพและออกกำลังกายทั้งในสตรีวัยหมด

ประจำเดือนและในช่วงวัยอื่น ๆ ซึ่งสามารถช่วยพัฒนาสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะ ส่งผลดีต่อระบบต่าง ๆของร่างกาย ทำให้ผู้ที่ออกกำลังกายด้วยรำไทยแอโรบิกมีสุขภาพร่างกายที่แข็งแรงขึ้นได้

3. สามารถนำโปรแกรมจากงานวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้ในการออกกำลังกายกับผู้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับโรคทางเดินหายใจ เช่น ผู้ป่วยโรคหืด เป็นต้น

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษาผลของการฝึกรำไทยแอโรบิกในกลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ เช่น ผู้สูงอายุ ผู้ป่วยโรคเบาหวาน เป็นต้น

2. ควรมีการควบคุมกลุ่มตัวอย่างในหลายๆ ด้านให้ได้มากที่สุด เช่น อาชีพ กิจกรรมทางกาย พฤติกรรมการรับประทานอาหาร

3. ควรมีการเพิ่มการเก็บตัวแปรด้านสารชีวเคมีในเลือด เช่น ระดับฮอร์โมนที่เกี่ยวข้อง ระดับน้ำตาลในเลือด ระดับไขมันในเลือดประกอบด้วย คอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ ไขมันที่มีความหนาแน่นต่ำ (LDL) และไขมันที่มีความหนาแน่นสูง (HDL)

ข้อจำกัดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้อยู่ในช่วงของสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ทำให้การเดินทางมาเข้าร่วมโปรแกรมการฝึกรำไทยแอโรบิกของกลุ่มตัวอย่างไม่สามารถมาในสถานที่ที่จัดไว้สำหรับฝึกได้ ผู้วิจัยจึงต้องเปลี่ยนช่องทางการฝึกผ่านระบบออนไลน์ด้วยโปรแกรม Zoom จึงทำให้ไม่สามารถควบคุมสิ่งแวดล้อม และเรื่องสัญญาณอินเตอร์เน็ต ทำให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยบางราย อาจมีสัญญาณภาพและเสียงที่ติดขัดบ้างเล็กน้อย แต่ก็ไม่ถึงกับเป็นอุปสรรคในการฝึก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2559). **แนวทางการอบรมบุคลากรสาธารณสุขด้านการส่งเสริมสุขภาพประชากรวัยทอง.** อาร์ต ควอลิไฟท์.

กนิษ โง้วศิริ. (2556). **ผลของโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพแบบองค์รวมต่อคุณภาพชีวิตของสรีวัยใกล้หมดประจำเดือนและวัยหมดประจำเดือน.** [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กมลทิพย์ สว่างใจธรรม, เบญจมาภรณ์ หาญเจริญกุล, อรณิชย์ วิมลรัตน์ และสรายุธ มงคล. (2561). ผลของการออกกำลังกายด้วยรำวงย้อนยุคต่อสมรรถภาพทางกายและการทรงตัวในสตรีที่มีภาวะอ้วนลงพุง. **วารสารกายภาพบำบัด,** 40(3).

กาญจนา อินทรสุนานนท์. (2547). **รำวงมาตรฐาน.** ไทยวัฒนาพานิช.

คณะกรรมการพัฒนาแผนการส่งเสริมกิจกรรมทางกาย. (2561*).* **แผนการส่งเสริมกิจกรรมทางกาย พ.ศ.2561-2573.** เอ็นซี คอนเซ็ปต์.

คณาจารย์ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (2555). **ตำรากายวิภาคศาสตร์ทั่วไป (General anatomy).** พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

คณาจารย์ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. (2552). **สรีรวิทยา 1.** พิมพ์ครั้ง ที่ 4. ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

คณาจารย์ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. (2552). **สรีรวิทยา 2.** พิมพ์ครั้ง ที่ 4. ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

จริยาภรณ์ บุญรมย์, เสาวนีย์ นาคมะเริง, วัณทนา ศิริธราธิวัตร, กิตติศักดิ์ สวรรยาวิสุทธิ์, พลลพัฏฐ์ ยงฤทธิ ปกรณ์, ภารดี เอื้อวิชญาแพทย์ และทวีศักดิ์ จรรยาเจริญ. (2562). ผลของการออกกำลังกายด้วยฟ้อนภูไทต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุชาวไทย : การศึกษานำร่อง. **Chulalongkorn Medical Bulletin,** 1(6), 635-643.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จริยาวัฒน์ ปลัดบาง. (2556). **แอโรบิกด๊าน 1**. ห้างหุ้นส่วนสามัญ อาร์ ที พริ้นติ้ง.

จาตุรงค์ มนตรีศาสตร์. (2527). **นาฏศิลป์ศึกษา.** อักษรสยามพิมพ์.

ชลทิศ อุไรฤกษ์กุล. (2562). **การประเมินความพร้อมก่อนออกกำลังกาย PAR-Q+2019 Thai (Physical Activity Readiness Questionnaire).**http://doh.hpc.go.th/data/HL/PAR_Q_plus_2019_thai.pdf

ณัฐริกานต์ ศักดิ์สนิท. (2562). **ผลของการฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าที่มีต่อความสามารถในการเดินและการทรงตัวในผู้สูงอายุ.** [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดรุณวรรณ สุขสม. (2561). **การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ.** โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์ และ กุลธิดา เชิงฉลาด. (2544). **ปทานุกรมศัพท์: กีฬา พลศึกษา และวิทยาศาสตร์การกีฬา.** สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์ และ สิทธา พงษ์พิบูลย์. (2554). **สรีรวิทยาการออกกำลังกาย.** บริษัท ตีรณสาร จำกัด.

ธนิต อยู่โพธิ์. (2531). **ศิลปะละครรำ หรือ คู่มือนาฏศิลป์ไทย.** ไม่ปรากฏโรงพิมพ์.

นิศากร ตันติวิบูลชัย. (2557). **ผลของการฝึกเต้นมวยไทยแอโรบิกร่วมกับการเสริมด้วยวิตามินดีและแคลเซียมต่อสารชีวเคมีของกระดูก สุขสมรรถนะ และการทรงตัวในหญิงสูงอายุ.** [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปริษา ฐิติวราเดช. (2562). **ผลของการฝึกรำไทยประยุกต์ต่อความยืดหยุ่นและความเจ็บปวดของกล้ามเนื้อในพนักงานสำนักงานเพศหญิง.** [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิชิต ภูติจันทร์. (2535). **เวชศาสตร์การกีฬา.** พิมพ์ครั้งที่ 1. โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮ้า.

ไพศาล มุณีสว่าง และ วิศรุต ขวัญคุ้ม. (2559). การรู้จำท่ารำวงมาตรฐานโดยการวิเคราะห์ข้อมูล 3 มิติ. **Naresuan University Engineering Journal,** 11(1), 75-84.

มณี รัตนไชยานนท์. (2548). สตตรีวัยทอง, ภาควิชาสูตินรีเวชวิทยา คณะแพทย์ศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล. **Siriraj Medical Journal,** 57(8), 351-358.

ราชวิทยาลัยสูตินรีแพทย์แห่งประเทศไทย. (2560). **วัยหมดระดู การเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ.** เข้าถึงได้จาก http://www.rtcog.or.th/home/วัยหมดระดู-การเปลี่ยน/981/

เรณู โกศินานนท์ (2544). **นาฏศิลป์ไทย.** ไทยวัฒนาพานิช.

วรรณพร ทองตะโก. (2558). **วิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของมนุษย์. เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 3910102** [เอกสารไม่ได้ตีพิมพ์]. คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วารุณี เกียรติดุริยสกุล และ พิชิต เจริญกุล. (2543). **ฮอร์โมนเพศ : การประยุกต์ทางการแพทย์.** ศุภวนิชการพิมพ์.

วารุณี สิงหสุรศักดิ์. (2551). **การศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้ท่ารำไทยมาตรฐานเพื่อการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ จังหวัดนครราชสีมา.** [วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ศิริวัฒน์ ฉัตรเมธี. (2547). **การวิเคราะห์เพลงรำวงมาตรฐาน.** [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยมหิดล.

สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล. (2558). **รายงานสถานการณ์ประชากรไทย พ.ศ. 2558 โฉมหน้าครอบครัวไทยยุคเกิดน้อย อายุยืน.** เข้าถึงได้จาก https://thailand.unfpa.org/sites/default/files/pubpdf/State%20of%20Thailand%20Population%20report%202015Thai%20Family_th.pdf

สายพิณ พงษธา. (2554). **วัยหมดระดู MENOPAUSE. ภาควิชาสูติศาสตร์และนรีเวชศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.** เข้าถึงได้จากhttps://w1.med.cmu.ac.th/obgyn/index.php?option=com_content&view=article&id=454:2011-01-23-00-0834&catid=40&Itemid=482

สุกรี สุนทราภา. (2557). สตรีวัยทอง, ภาควิชาสูติศาสตร์และนรีเวชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. Srinagarind Medical Journal**,** 29.

สุภาพร วรรณศิริ. (2560). **สรีรวิทยาพื้นฐานระบบต่อมไร้ท่อ.** สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สุมิตร เทพวงษ์ (2541). **นาฏศิลป์ไทย นาฏศิลป์สำหรับครูประถมและมัธยม.** โอเดียนสโตร์.

สุวรรณา จันทร์ประเสริฐ, ชนัญชิดาดุษฎี ทูลศิริ, ธีรนุช ชละเอม, นลินรัตน์ ชูจันทร์, พรรณิภา เกิดน้อย, อรุณี ส่องประเสริฐ, วันวิสาข์ สนใจ, ศิวพร กรมขันธ์, ฉวีวรรณ ชื่นชอบ และไพฑูรย์ สุขีชล. (2556). ผลของการรำไทยบนตารางเก้าช่องต่อภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุ. **วารสารสภาการพยาบาล,** 28(4), 68-80.

สุวรรณา หังสพฤกษ์, สุพัตรา โล่สิริวัฒน์, และสุพรพิมพ์ เจียสกุล. (2541). **สรีรวิทยา 2.** พิมพ์ครั้งที่ 4. โรงพิมพ์เรือนแก้ว.

สุขจันทร์ พงษ์ประไพ. (2543). **ออกกำลังกายให้ปลอดภัยเมื่อเข้าสู่วัยทอง.** เรือนแก้วการพิมพ์.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2561). **สถิติประชากรศาสตร์ ประชากรและเคหะ.** เข้าถึงได้จาก http://statbbi.nso.go.th/staticreport/page/sector/th/01.aspx

สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2555). **แอโรบิกด๊านซ์.** ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.หะทัย เทพพิสัย และ อุรุษา เทพพิสัย. (2541). **สตรีวัยหมดประจำเดือน** [เอกสารประกอบการบรรยาย]. Menopause: health promoting clinic, โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว เชียงใหม่.

อมรา กล่ำเจริญ. (2542). **สุนทรียนาฏศิลป์ไทย.** (พิมพ์ครั้งที่ 3). โอเดียนสโตร์.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาษาอังกฤษ

Ajayi, O. A. (2014). Effect of aerobic dance exercise on the improvement of falling risk in older women. **International Journal of 13th West Africa University Games,** 1(1)

Ali El-Kosery, S. M., Abd El-Aziz K. S., Mohamed, B. N., et al., 2011. Efficacy of inspiratory muscle training on ventilatory functions in postmenopausal asthmatic women. **Journal of American Science,** 7(2):46-53.

American College of Sports Medicine. (2014). **ACSM's Guildlines for exercise testing and prescription.** Lippincott Williams & Wilkins.

Andre, F.S. Amaral, David, P. S., Francisco, G. R., Peter G. J. Burney, Deborah L. J. (2016). Lower lung function associates with cessation of menstruation: UK Biobank data. **European Respiratory Journal,** 48, 1288–1297.

Angane, E. Y. and Amit A. N. (2016). Effects of aerobic exercise on pulmonary function tests in healthy adults. **International Journal of Research in Medical Sciences,** 4(6), 2059-2063

Astorino, T. A., Edmunds, R. M., Clark, A., King, L., Gallant R. A., Namm, S., Fischer, A., & Wood K. M. (2017). High-Intensity Interval Training Increases Cardiac Output and VO2max. **Medicine & Science in Sports & Exercise,** 49(2), 265-273.

Batanony, El M. M., Salem, E. Y., and El-Nahas H. E. (2009). Effect of exercise on ventilatory function in welders. **Egyptian Journal of Occupational Medicine,** 33(1), 25-37.

Bishop, J.G. (2008). **Fitness through aerobics** (7th ed.). Burlington, MA : Bartlett learning.

Chanaka, K. (2017). **Respiratory Physiology Introduction.** https://owlcation.com/stem/Respiratory-Physiology.

Cheema, B. and Gaul, K. (2006). Full-body Exercise Training Improves Fitness and Quality of Life in Survivors of Breast Cancer. **The Journal of Strength and Conditioning Research,** 20(1), 14-21

Cobin, C. B., Welk, G. J., Cobin, W. R., Welk., K. A., & Sidman, C. L. (2009). **Concepts of fitness and wellness : a comprehensive lifestyle approach** (8th ed.). Boston, MA : McGraw-Hill.

Dunham, C., and Harms, C. A. (2012). Effects of high-intensity interval training on pulmonary function. **European journal of applied physiology,** 112(8), 3061-3068.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Durmus, D., Alayli, G., Uzun, O. (2009) Effects of two exercise interventions on pulmonary functions in the patients with ankylosing spondylitis. **Joint Bone Spine,** 76, 150–155.

Enright, S. J., Unnithan, V. B., Heward, C., Withnall, L., & Davies, D. H. (2006). Effect of high-intensity inspiratory muscle training on lung volumes, diaphragm thickness, and exercise capacity in subjects who are healthy. **Physical therapy,** 86(3), 345-354.

Ewelina, S. and, Artur, F. (2012). Supplementary Low-Intensity Aerobic Training Improves Aerobic Capacity and Does Not Affect Psychomotor Performance in Professional Female Ballet Dancers. **Journal of Human Kinetics.** 31, 79-87.

Farid, R., Jabbari, A. F., Ebrahimi, A. A., et al., 2005. Effect of aerobic exercise training on pulmonary function and tolerance of activity in asthmatic patients. **Iranian Journal of Allergy, Asthma and Immunology,** 4(3), 133-138.

Gil Obando, L. M., López, L., A., & Avila, C. L. (2012). Normal Values of the Maximal Respiratory Pressures in Healthy People Older than 20 Years Old in the City of Manizales – Colombia. Vol. 43.

Gunstream, S. E. (2013*).* **Anatomy & physiology** : with integrated study guide. (5th ed ed.). NewYork: McGraw-Hill.

Hall, C. M., & Brody, L. T. (2005). **Therapeutic exercise: moving toward function**: Lippincott: Williams & Wilkins.

Han, J. W., Kim, Y. M. (2018). Effect of breathing exercises combined with dynamic upper extremity exercises on the pulmonary function of young adults. **Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation,** 31(2), 405-409.

Heymsfield, S. B., Gallagher, D., Poehlman, E. T., Wolper, C., Nonas, K., Nelson, D., Wang, Z. M. (1994). Menopausal changes in body composition and energy expenditure. **Experimental Gerontology,** 29(3-4), 377-89

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Howley, E.T. and Tomson, D.L. (2012). **Fitness Professional's handbook** (6 ed.). United State of America: Human Kinetic

Holmerova, I., Machacova, e., Vankova, H., and Veleta, P. (2009). Effect of the Exercise Dance for Seniors (EXDASE) Program on Lower-Body Functioning Among Institutionalized Older Adults. **Journal of Aging and Health**, 22(1), 106-19

Huang, G., Osness, W. H. (2005). Changes in pulmonary function response to a 10-week controlled exercise program in sedentary elderly adults. **Perceptual and Motor Skills,** 100, 394–402.

Hui, E.,Tsan-keung, C. B., Woo, J. (2008). Effects of dance on physical and psychological well-being in older persons. **Archives of Gerontology and Geriatrics,** 49, 45–50

Janyacharoen, T., Laophosri, M., and Sawanyawisuth, K.. (2013). Physical performance in recently aged adults after 6 weeks traditional Thai dance: a randomized controlled trial. **Clinical Interventions in Aging,** 8, 855–859.

Janyacharoen, T., Phusririt, C., Angkapattamakul, S., Hurst, C. P., Sawanyawisuth, K. (2015). Cardiopulmonary effects of traditional Thai dance on menopausal women: a randomized controlled trial. **Journal of Physical Therapy Science,** 27, 2569–72.

Junga, D. H., Lee, Y. J., Ahn, H. Y., Shima, J. Y., Lee, J. H., Lee. H. R. (2010). Association between C-reactive protein and pulmonary function in postmenopausal women. **Maturitas,** 66, 83–87.

Jyoti, M., Batul, A., Navinderpal, S., Mrityunjay, G. (2018). Decline in Pulmonary Function Tests after Menopause. **Journal of Menopausal Medicine,** 24, 34-40.

Kaewjoho, C., Mato L, Thaweewannakij, T., Nakmareong, S., Phadungkit, S, Gaogasigam, C, and Amatachaya S. (2020). Thai dance exercises benefited functional mobility and fall rates among community-dwelling older individuals. **Hong Kong Physiotherapy Journal,** 40(1), 19-27.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Keogh, J. W., Kilding, A., Pidgeon, P., Ashley, L., and Gillis, D. (2009). Physical benefits of dancing for healthy older adults: a review. **Journal of aging and physical activity,** 17(4), 479-500.

Khalili, M. A., & Elkins, M. R. (2009). Aerobic exercise improves lung function in children with intellectual disability: a randomised trial. **Australian journal of physiotherapy,** 55(3), 171-175.

Khosravi, M., Tayebi, S. M., & Safari, H. (2013). Single and concurrent effects of endurance and resistance training on pulmonary function. **Iranian journal of basic medical sciences,** 16(4), 628.

Kimberley, T., Judi, C., and Genevieve, N. P.. (2015). Menopause and Sexuality. **Endocrinology and Metabolism Clinics of North America,** 44(3), 649–661.

Kim, H. M. (2007). The Effect of Menopause on the Metabolic Syndrome Among Korean Women. **Diabetes Care,** 30(3), 701-706.

Koppers, R. J., Vos, P.J., Boot, C. R., Folgering, H. T. (2006). Exercise performance improves in patients with COPD due to respiratory muscle endurance training. **Chest,** 129(4), 886-892.

Kotecki, J. M. (2014). **Physical activity and health** : An interactive approach. (4th ed). Burlington, MA : Jones & Bartlett learning.

Lee, J. S., Kim, C. G., Seo, T. B., Kim, H. G., and Yoon, S. J. (2015). Effect of 8 week combine training on body composition, isokinetic strength, and cardiovascular disease risk factors in older women. **Aging Clinical and Experimental Research,** 27(2), 179-186.

Lobo, R. A. (2008). Metabolic syndrome after menopause and the role of hormones. **Maturitas an international journal of midlife health and beyond,** 60(1), 10-18.

Liu, J. K., Kuo, N. Y., Fang, T. P., Chen, J.O., Lu, H. I. and Lin, H. L. (2020). A six-week inspiratory muscle training and aerobic exercise improves respiratory muscle

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

strength and exercise capacity in lung cancer patients after video- assisted thoracoscopic surgery: A randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation,** 35(6), 840–850.

Mahler, D. (2000). **Ventilatory muscle training. Pulmonary rehabilitation**. Lippincott Williams& Wilkins.

Maltais, M. L., Desroches, J., Dionne, I. J. (2009). Changes in muscle mass and strength after menopause. **Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions,** 9(4), 186-197.

McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2010). **Exercise physiology: nutrition, energy, and human performance**: Lippincott Williams & Wilkins.

Medicine, A. C. O. S. (2013). **ACSM's health-related physical fitness assessment manual**: Lippincott Williams & Wilkins.

Mehdi, C., Anis, C., and Said, A. (2017). Effect of Aerobic Exercise Training on Ventilatory Efficiency and Respiratory Drive in Obese Subjects. **RESPIRATORY CARE,** 62(7).

Mendelson, M., Michallet, A. S, Esteve, F., Perrin, C., Levy, P., Wuyam, B., Flore, P. (2012). Ventilatory responses to exercise training in obese adolescents. **Respiratory Physiology & Neurobiology,** 184(1), 73-79.

Messier, V., Rabasa-Lhoret, R., Barbat-Artigas, S., Elisha, B., Karelis, A. D., Aubertin-Leheudre, M. (2011). Menopause and sarcopenia: A potential role for sex hormones. **Maturitas,** 68, 331-6.

Moazami, M., and Samaneh, F. (2013). The Effects of Aerobic Training on Pulmonary Function in Postmenopausal Women. **International Journal of Sport Studies,** 3(2), 169-174.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Modi, H., Vyas, N., Sheth, M. (2016). Comparison of aerobic capacity using 6mwt between pre- menopausal and post-menopausal women. **International Journal of Therapeutic Applications,** 32, 90-93.

Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., King, A. C., Macera. C. A., Castaneda-Sceppa, C. (2007). Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association, **Medicine & Science in Sports & Exercise,** 39, 1435–1445.

Ng, C. A., McMillan, L.B, Humbert, L., Ebeling, P. R., Scott, D. (2021). Feasibility, safety and effectiveness of a pilot 16-week home-based, impact exercise intervention in postmenopausal women with low bone mineral density. **Osteoporosis International,** 32(5), 893-905

Nolasco, R., Moreira, L. D. F., Bocalini, D. S., Fronza, F. C. A. O., Marin, R. V., & Lazaretti-Castro, M. (2017). Effects of vitamin D supplementation on pulmonary function in postmenopausal women following an aquatic exercise program. **Archives of Endocrinology and Metabolism,** 61(1), 28–35.

Noopud, P., Suputtitada, A., Khongprasert, S., and Kanungsukkasem, V. (2019). Effects of Thai traditional dance on balance performance in daily life among older women. **Aging Clinical and Experimental Research,** 31, 961–967.

Panay, P. (2012). **Menopause and the postmenopause woman.** In: Edmonds DK, editor, Dewhurst's textbook of obstetrics & gynecology. 8th ed. Oxford: Wiley-Blackwell

Pizot, C., Boniol, M., Mullie, P., Koechlin, A., Boniol, M., Boyle, P., and Autier, P. (2015). Physical activity, hormone replacement therapy and breast cancer risk: A meta-analysis of prospective studies**. The European Journal of Cancer,** 52, 138-54.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Plowman, S. A. and Smith, D. L. (2014). **Exercises physiology for health, fitness, and performance** (4 ed.). China: Lippincott Williams & Wilkins.

Poulain, M., Doucet, M., Major, G. C. et al. (2006). The effect of obesity on chronic respiratory diseases: pathophysiology and therapeutic strategies. **Canadian Medical Association Journal,** 174, 1293– 9.

Qin, L., Choy, W., Leung, K., Leung, P. C., Au, S., Hung, W., Dambacher, M., and Chan, K. Beneficial effects of regular Tai Chi exercise on musculoskeletal. **Journal of Bone and Mineral Metabolism,** 23(2), 186-90.

Radaelli, R., Botton, C. E., Wilhelm, E. N., Bottaro, M., Lacerda, F., Gaya, A., Moraes, K., Peruzzolo, A., Brown, L. E., and Pinto, R. S. (2013). Low and high-volume strength training induces similar neuromuscular improvement in muscle quality in elderly women. **Experimental Gerontology,** 48(8), 710-716.

Ramires-Campilo, R., Castillo, A., de la Fuente, C. I., Campos-Jara, C., Andrade, D. C., Alvarez, C., Mertines, C., Castro-Sepulveda, M., Pereira, A., Marques, M. C., and Izquierdo, M. (2014). High-speed resistant training is more effective than low-speed resistant training to increase functional capacity and muscle performance in older women. **Experimental Gerontology,** 58, 51-57.

Salvatore, C., Emanuela, M., Lidia, S., Ivana, S., Laura, D., Giusi, C., Achille, P. Caputi and Adriana, M. (2001). The Protective Role of Endogenous Estrogens in Carrageenan-Induced Lung Injury in the Rat. **Molecular Medicine,** 7, 478–487.

Scichilone, N., Morici, G., Marchese, R., Bonanno, A., Profita, M., Togias, A., & Bonsignore, M. R. (2005). Reduced airway responsiveness in nonelite runners. **Medicine and science in sports and exercise,** 37(12), 2019-2025.

Seo, K. and Cho, M. (2014). The effects on the pulmonary function of normal adults proprioceptive neuromuscular facilitation respiration pattern exercise. **Journal of Physical Therapy Science,** 26: 1579–1582.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Signorile, J. F. (2011). **Bending the aging curve: the complete exercise guide for older adults**. Illinois: Human Kinetics.

Silva, CMDSE., Gomes, N. M., Saquetto, M. B., Conceição, CSD., Souza-Machado, A. (2018). Effects of upper limb resistance exercise on aerobic capacity, muscle strength, and quality of life in COPD patients: a randomized controlled trial. Clinical Rehabilitation, 32(12), 1636-1644.

Singh, V. P, Jani, H., John, V., Singh, P., Joseley, T. (2011). Effects of upper body resistance training on pulmonary functions in sedentary male smokers. **Lung India,** 28(3).

Smith, R. P. (1997). **Menopause, Gynecology in primary care.** Baltimore: Williams & Wilkins, 281-301

Takahashi, T. A, and Johnson, K. M. (2015). Menopause. **Medical Clinics of North America,** 99, 521–534.

Tan, S., Li, W., and Wang, J. (2012) Effects of Six Months of Combined Aerobic and Resistance Training for Elderly Patients with a Long History of Type 2 Diabetes. **Journal of Sports Science and Medicine,** 11(3), 495–501

Toth, M. J., Tchernof, A., Sites, C. K., Poehlman, E. T. (2000). Menopause-related changes in body fat distribution. **Annals of the New York Academy of Sciences,** 904, 502-6.

Valenzuela T, Okubo Y, Woodbury A, Lord SR, Delbaere K. (2018). Adherence to Technology-Based Exercise Programs in Older Adults: A Systematic Review. **Journal of Geriatric Physical Therapy,** 41(1), 49-61.

Valeria, Z., Sabrina, S., Chiara, B., Elisabetta, V., Adriana, M. and Lina, P. (1999). 17Beta-Estradiol Decreases Nitric Oxide Synthase II Synthesis in Vascular Smooth Muscle Cells. **Endocrinology,** 140(5), 2004–2009.

W. Larry Kenney, Jack H. Wilmore, and David L. Costill. (2012.). **Physiology of sport and exercise**. United State.

Chulalongkorn University

Whitehead, M. I. (1999). **Menopause in D. K. Edmonds.** (Ed.). Dewhurst's textbook of obstetrics and gyneacology for postgraduates (6th ed.). LONDON: Blackwell Science. 441-461.

Witteman, J. C., Grobbee, D. E., Kok, F. J., Hofman, A., Valkenburg, H. A. (1989). Increased risk of atherosclerosis in women after the menopause**. British Medical Journal,** 298(6674), 642–4.

Wu, H., Gau, J., Hsing, C., Hsu, h., Tu, J. H., and Tsao, T. H. (2012). Effects of Habitual Low-Impact Dance on the Balance and Torque of the Knees of Older Female Individuals**. Advances in Physical Education,** 2(2), 39-43

World Health Organization. (1996). **Research on the menopause in the 1990s.** https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/41841/WHO_TRS_866.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Yilmaz, C. B., Guclu, M. B., Keles, M. N., Tacoy, G. A., and Cengel, A. (2020). Effects of upper extremity aerobic exercise training on oxygen consumption, exercise capacity, dyspnea and quality of life in patients with pulmonary arterial hypertension. **The journal of cardiopulmonary and acute care,** 49(5), 564-571.

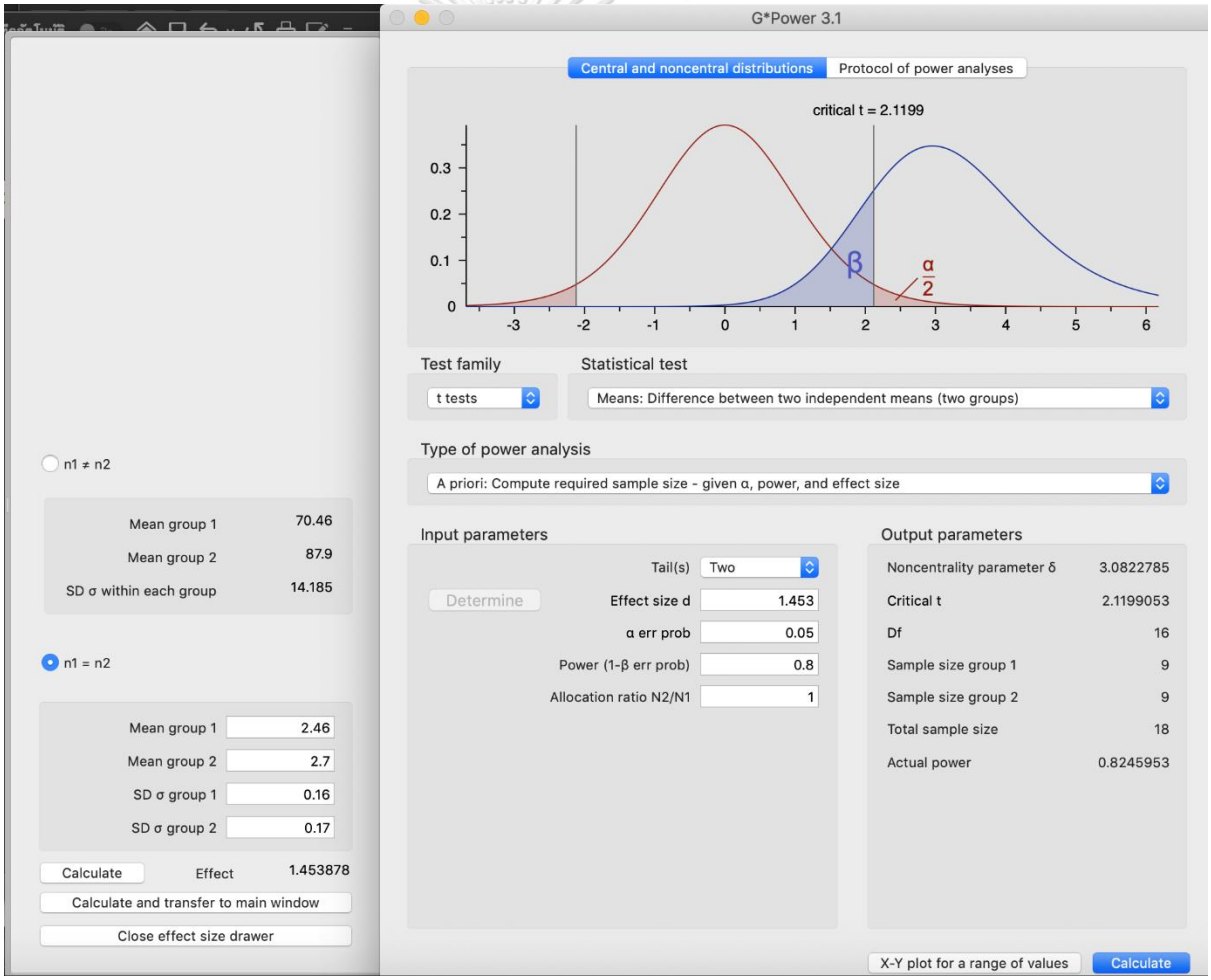
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ก
การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมจีพาวเวอร์ (G*Power)

คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมจีพาวเวอร์ (G*Power) และใช้ข้อมูลของของจริยาภรณ์ บุญรมย์ และคณะ (2562) โดยกำหนดค่าอำนาจการทดสอบ (Power of test; β) ที่ 0.8 ค่าความคาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (Portable error; α) ที่ 0.05 ค่าขนาดของผลกระทบ (Effect size; d) ที่ 1.45 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างละ 9 คน ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ภาคผนวก ข

แบบประเมินความพร้อมก่อนออกกำลังกาย

(Physical activity readiness questionnaire; PAR-Q)

รหัสผู้เข้าร่วมวิจัย.....

แบบสอบถามความพร้อมที่จะมีกิจกรรมทางกาย แปลจาก 2019-PAR-Q +

ส่วนของคำถามทั่วไป

การออกกำลังกาย หรือ กิจกรรมทางกาย มีหลักฐานที่ชัดเจนแล้วว่ามีประโยชน์ต่อสุขภาพ คนส่วนใหญ่ควรมีกิจกรรมทางกายในทุกวันของสัปดาห์ การมีกิจกรรมทางกายมีความปลอดภัยสำหรับประชาชนส่วนใหญ่ แบบสอบถามนี้จะบอกได้ว่า มีความจำเป็นที่จะขอคำแนะนำเพิ่มเติมจากแพทย์หรือผู้เชี่ยวชาญในด้านการออกกำลังกายก่อนที่จะมีกิจกรรมทางกายที่หนักขึ้นจากเดิมที่เคยมีกิจกรรมทางกาย หรือไม่

โปรดอ่านคำถาม 7 ข้อด้านล่างอย่างถี่ถ้วนและตอบด้วยความสัตย์จริงว่า ใช่ หรือไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่
1. คุณเคยได้รับทราบจากแพทย์ว่า เป็นโรคเกี่ยวกับ ☐ โรคหัวใจ หรือ ☐ ความดันโลหิตสูง	☐	☐
2. คุณรู้สึกเจ็บที่หน้าอกในขณะพัก หรือระหว่างมีกิจกรรมในชีวิตประจำวัน หรือระหว่างออกกำลังกาย	☐	☐
3. ในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา คุณเคยวิงเวียนศีรษะจนเสียการทรงตัว หรือเป็นลมไม่รู้สึกตัว หรือไม่ (ในกรณีที่ออกกำลังกายอย่างหนักจนทำให้หายใจเร็ว แล้วตามด้วยการเวียนศีรษะ ให้ตอบว่าไม่ใช่)	☐	☐
4. คุณได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคเรื้อรังนอกเหนือจากโรคหัวใจหรือโรคความดันโลหิตสูง หรือไม่ ถ้าตอบว่าใช่ ให้ระบุว่าเป็นโรคเรื้อรังอะไร	☐	☐
5. ปัจจุบันคุณได้รับประทานยาเพื่อรักษาโรคเรื้อรัง หรือไม่ โปรดระบุเงื่อนไขและยาที่ได้รับ	☐	☐
6. ปัจจุบัน หรือ ในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา คุณมีปัญหาเรื่องกระดูกและข้อหรือกล้ามเนื้อเส้นเอ็น ซึ่งอาการจะแย่ลงเมื่อมีกิจกรรมทางกายเพิ่มขึ้น (ในกรณีที่คุณมีปัญหาโรคกระดูก ข้อ กล้ามเนื้อหรือเส้นเอ็นในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา แต่ปัจจุบันภาวะดังกล่าวได้หายไปแล้ว และไม่มีผลต่อความสามารถต่อการออกกำลังกายหรือกิจกรรมทางกายในปัจจุบัน ให้ตอบไม่ใช่)	☐	☐
7. แพทย์เคยบอกคุณว่า คุณควรได้รับคำแนะนำก่อนที่จะมีกิจกรรมทางกายหรือออกกำลังกาย	☐	☐

ที่มา: (ชลทิศ อุไรฤกษ์กุล, 2562)

ภาคผนวก ค

แบบบันทึกข้อมูล

รหัสผู้เข้าร่วมวิจัย.....

1. ตัวแปรทางสรีรวิทยา

อายุ.....ปี ส่วนสูง.....ซม.

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
HR (bpm)		
RR (bpm)		
SBP (mmHg)		
DBP (mmHg)		

2. ข้อมูลตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
FVC (L)		
FEV_1 (L)		
FEV1/FVC (%)		
MVV (L/min)		

3. ข้อมูลตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
MIP (cmH_2O)		
MEP (cmH_2O)		

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4. ข้อมูลตัวแปรด้านสุขสมรรถนะ

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
BMI (kg/m2)		
Body weight (kg.)		
Percent of body fat (%)		
Sit and reach(cm.)		
Handgrip strength	R =..... Kg. L =..... Kg.	R =..... Kg. L =..... Kg.
Back and leg strength (kg.)	Back = ...kg Leg = ...kg	Back = ...kg Leg = ...kg
Push up (ครั้ง)		
Sit up (ครั้ง)		
VO_2peak (ml./kg./min.)		

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ง

แบบบันทึกข้อมูลการบริโภคอาหาร

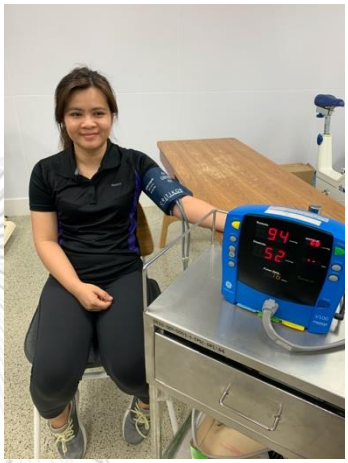
รหัสผู้เข้าร่วมวิจัย.....

วันที่	มื้อเช้า	มื้อกลางวัน	มื้อเย็น	อาหารว่าง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก จ
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องวัดความดันโลหิต (Digital blood pressure)



เครื่องมือ

เครื่องวัดความดันโลหิต (Digital blood pressure) ยี่ห้อออมรอน (Omron) ประเทศญี่ปุ่น

วิธีการทดสอบ

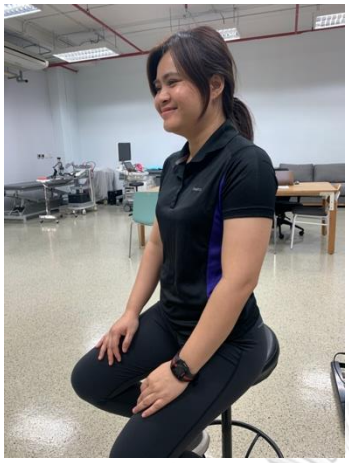
1. ให้ผู้ทดสอบสวมปลอกแขนที่บริเวณต้นแขน ให้จุดรับสัญญาณอยู่ตรงกลางท้องแขนด้านใน เหนือข้อพับประมาณ 2 - 3 ซม. ปรับขนาดให้กระชับพอดี

2. หงายต้นแขนขึ้น แล้ววางแขนให้รู้สึกสบาย

3. กดปุ่ม start เริ่มบันทึกผล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2. เครื่องแสดงอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor)



เครื่องมือ

เครื่องแสดงอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor) ยี่ห้อโพล่าร์ (Polar) ประเทศฟินแลนด์

วิธีการทดสอบ

1. ให้ผู้ทดสอบสวมสายคาดบริเวณใต้ราวนม โดยให้ตราของสายอยู่ตรงกลาง ให้กระชับพอดี
2. สวมใส่ส่วนที่เหมือนนาฬิกาข้อมือไว้ที่ข้อมือ และดูว่ามีอัตราการเต้นของหัวใจขึ้นหรือไม่
3. ตรวจสอบการทำงานให้มีการขึ้นที่จอแสดงผล
4. ดูอัตราการเต้นของหัวใจให้อยู่ในช่วง 40-60%HRR ขณะทำการฝึกรำไทยแอโรบิก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. เครื่องวัดแรงบีบมือ (Hand grip strength dynamometer)

เครื่องมือ

เครื่องวัดแรงบีบมือ (**Hand grip strength dynamometer**) ยี่ห้อทาไค (Takei) รุ่น T.K.K.5001 ประเทศญี่ปุ่น

วิธีการทดสอบ

1. ให้ผู้รับการทดสอบยืนลำตัวตรง เหยียดแขนทั้งสองข้างไว้ข้างลำตัว ทำการทดสอบ โดยให้ข้อศอกเหยียดตึง แขนวางแนบข้างลำตัวในท่าคว่ำมือ

2. ให้ผู้รับการทดสอบถือเครื่องวัดกำลังกล้ามเนื้อมือ แล้วกางแขนออกประมาณ 15 องศา เมื่อผู้ ทดสอบให้สัญญาณ ให้ออกแรงบีบเครื่องวัดกำลังกล้ามเนื้อมือให้แรงมากที่สุด แล้วปล่อย

3. ให้ปฏิบัติจำนวน 2 ครั้ง และบันทึกผลการทดสอบของครั้งที่บีบมือได้แรงมากที่สุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4. เครื่องมือวัดความอ่อนตัว (Sit and reach test)

เครื่องมือ

เครื่องมือวัดความอ่อนตัว (Sit and reach test)

วิธีการทดสอบ

1. ให้ผู้ทดสอบนั่งลงที่พื้น ถอดรองเท้า เหยียดขาตรง ฝ่าเท้าจรดแนบกับที่ยันเท้า เหยียดแขนตรงขนานกับพื้น

2. ค่อย ๆ ก้มตัว จนไม่สามารถก้มต่อไปได้ ให้ปลายนิ้วมือเสมอกัน โดยที่ขาไม่งอ และรักษาระยะทางนี้ไว้ ได้อย่างน้อย 3 วินาที

3. โดยให้ทำทั้งหมด 3 ครั้ง และใช้ค่าครั้งที่ดีที่สุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

5. เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงของหลังและขา (Back and leg dynamometer)

เครื่องมือ

เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงของขา (Leg dynamometer) ยี่ห้อทาไค (Takei) รุ่น T.K.K.5002 ประเทศญี่ปุ่น

วิธีการทดสอบ

1. ให้ผู้ทดสอบอยู่ในท่าลักษณะหลังตรงในท่ายืนเข่างอ คว่ำมือทั้งสองข้างจับมือจับ (hand bar) ของเครื่องมือทดสอบความแข็งแรงของขาและหลัง

2. ปรับสายโซ่ที่คล้องอยู่ระหว่างเครื่องให้ ตึงพอดีและมือ จับให้อยู่ระดับเหมาะสม

3. จากนั้นผู้เข้าร่วมวิจัยออกแรงเหยียดขาด้วยแรงสูงสุดโดยยังคงอยู่ในท่าทางที่ทดสอบไม่แอ่นหลังหรือ เหยียดลำตัว บันทึกค่าน้ำหนักสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

6. โปรแกรมโมดิฟายด์ บรูซ (Modified Bruce)

เครื่องมือ

1. เครื่องวิเคราะห์แก๊ส (Cardiopulmonary Gas Exchange System) ยี่ห้อวี แมกซ์ รุ่นเอ็นคอร์ 29 ซิสเต็ม ประเทศสหรัฐอเมริกา

2. ลู่กล (Treadmills) ยี่ห้อ แทรคมาสเตอร์ รุ่น ทีเอ็มเอ็กซ์ 425 ซีพี ประเทศสหรัฐอเมริกา

วิธีการทดสอบ

1. ให้ผู้รับการทดสอบสวมใส่หน้ากากเชื่อมต่อกับท่อหายใจ โดยอุปกรณ์ได้รับการปรับตั้งเครื่องมือให้ได้มาตรฐานแล้ว

2. ให้ผู้รับการทดสอบเดิน-วิ่ง บนลู่กลนานเท่าที่จะทำได้ โดยใช้โปรแกรมโมดิฟายด์ บรูซ (Modified Bruce) โดยเริ่มต้นความเร็วที่ 1.7 mph และ 0% grade stageที่ 2 ความเร็วที่ 1.7 mph และ 5% grade จากนั้น stageที่ 3 ความเร็วที่ 1.7 mph และ 10% grade เช่นเดียวกับ Bruce protocol จะเปลี่ยน stage โดยเพิ่มความเร็วและ%grade ทุกๆ 3 นาที

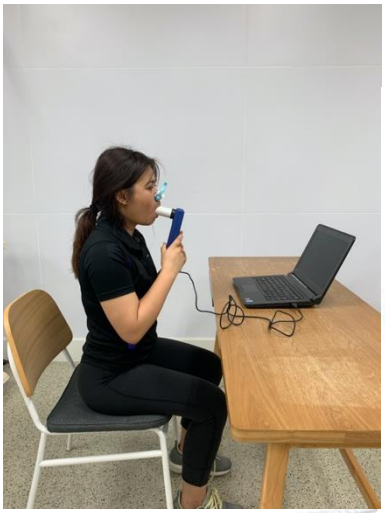
3. ขณะทำการทดสอบ สอบถามระดับความเหนื่อยโดยใช้ (Rating of perceived exertion of Borg; RPE) ทุกๆ 3 นาที

4. ปฏิบัติจนผู้ถูกทดสอบไม่สามารถทำต่อไปได้

5. จากนั้นผ่อนคลาย (Cool down) เป็นเวลา 5 นาที

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

7. เครื่องวัดความจุปอด (Spirometer)



เครื่องมือ

เครื่องวัดความจุปอด (Spirometer) ยี่ห้อสไปโรแบงค์ (Spirobank) ประเทศสหรัฐอเมริกา

วิธีการทดสอบ

1. กรอกบันทึกข้อมูลของผู้ทดสอบในโปรแกรม

2. ให้ผู้ทดสอบนั่งตัวตรงและหน้าตรง เท้าทั้งสองข้างแตะกับพื้น

3. หายใจเข้าเต็มที่ อมที่เป่าและปิดปากให้แน่นรอบที่เป่า ใส่คลิบหนีบจมูก และทำการหายใจเข้าและออกปกติผ่านทางปาก เป็นจำนวน 3 ครั้ง จากนั้นครั้งที่ 4 สูดลมหายใจ เข้าให้เร็วและแรงเต็มที่แล้วเป่าลมหายใจออกให้เร็วและแรงเต็มที่จนหมดลม

4. ทำการวัด 3 ครั้ง แล้วเลือกค่าที่ผู้ทดสอบทำได้ดีที่สุด

5. โดยหลังจากการเป่าจะมีการเปลี่ยนที่เป่าอันที่ใช้แล้วไปทิ้งแล้วเปลี่ยนใช้อันใหม่สำหรับการทดสอบครั้งถัดไป

8. เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

เครื่องมือ

เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ยี่ห้อไมโคร เมดดิคอล (Micro medical) ประเทศอังกฤษ

วิธีการทดสอบ

1. ทำการเชื่อมต่อเครื่องที่ใช้เป่ากับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้บันทึกผล กรอกข้อมูลส่วนตัวของผู้ทดสอบลงในโปรแกรม

2. ทำการต่อตัวเชื่อมสีขาวที่จะแตกต่างกันตามประเภทของค่าที่ต้องการวัด จากนั้นต่อตัวกรองแบคทีเรีย แล้วต่อที่เป่า

3. เมื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์เสร็จจึงเปิดเครื่อง แล้วเลือกประเภทที่ต้องการวัด เมื่อหน้าจอขึ้นเลขศูนย์จึงให้ผู้ทดสอบวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า โดยผู้เข้าร่วมวิจัยอมที่เป่าพลาสติก ใส่คลิปหนีบจมูกหลังจากนั้นให้ผู้ทดสอบหายใจออกจนสุด หลังการหายใจออกเต็มที่แล้วให้สูดลมหายใจเข้าทางปากเต็มที่ ค้างไว้อย่างน้อย 1 วินาที

4. ค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด โดยให้ผู้ทดสอบอมที่เป่าพลาสติก ใส่คลิปหนีบจมูก หลังจากนั้นให้ผู้ทดสอบหายใจเข้าจนสุด หลังการหายใจเข้าเต็มที่แล้วให้เป่าลมหายใจออกทางปากเต็มที่ค้างไว้อย่างน้อย 1 วินาที

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ฉ
โปรแกรมการฝึกรำไทยแอโรบิก (Aerobic Thai dance)

โปรแกรมการฝึกรำไทยแอโรบิก โดยการฝึกแต่ละครั้งประกอบด้วย การอบอุ่นร่างกายด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 10 นาที จากนั้นจะเข้าสู่ช่วงการฝึกรำไทยแอโรบิกที่ความหนักระดับปานกลาง (40-60%HRR) เป็นเวลา 40 นาที และการคลายอุ่น 10 นาที โดยทำการฝึกรำไทยแอโรบิก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ โดยใช้เพลงไทยลูกทุ่ง

ในสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 4 ใช้เวลาในการฝึกรำไทยแอโรบิก 30 นาที จังหวะเพลง 120 - 125 ครั้งต่อนาที ระดับความหนักปานกลาง (40-60%HRR) รวมระยะเวลา 50 นาที

ในสัปดาห์ที่ 5 ถึงสัปดาห์ที่ 10 ใช้เวลาในการฝึกรำไทยแอโรบิก 40 นาที จังหวะเพลง 125 – 130 ครั้งต่อนาที ระดับความหนักปานกลาง (40-60%HRR) รวมระยะเวลา 60 นาที

การอบอุ่นร่างกาย 10 นาที

ช่วงที่ 1 รำไทยแบบเคลื่อนไหว 5 นาที ประกอบด้วย

<u>ท่าที่ 1</u> ท่าชะนีร่ายไม้

วิธีการฝึก

1. มือขวาตั้งวงบน มือซ้ายแบหงายระดับไหล่

2. แล้วพลิกข้อมือเป็นมือตั้ง เปลี่ยนเป็นมือหงายสลับกันไปตามจังหวะของเพลง

ท่าที่ 2 ท่าขัดจางนาง

วิธีการฝึก

1. มือทั้งสองจีบคว่ำ พลิกข้อมือเป็นจีบหงายไขว้กัน มือขวาทับซ้ายอยู่ระดับวงล่าง เอียงขวา

2. สลัดจีบเป็นมือแบหงายปลายนิ้วตก พลิกมือขึ้นตั้งวงล่าง มือยังไขว้กันอยู่ เอียงซ้าย

ท่าที่ 3 ท่าล่อแก้ว

วิธีการฝึก

1. มือซ้ายเลื่อนขึ้นไปตั้งวงบน มือขวาจีบล่อแก้วคว่ำ แล้วเปลี่ยนเป็นจีบล่อแก้วหงาย หักข้อมือเข้าลำแขน แขนตึงต่ำกว่าไหล่เล็กน้อย

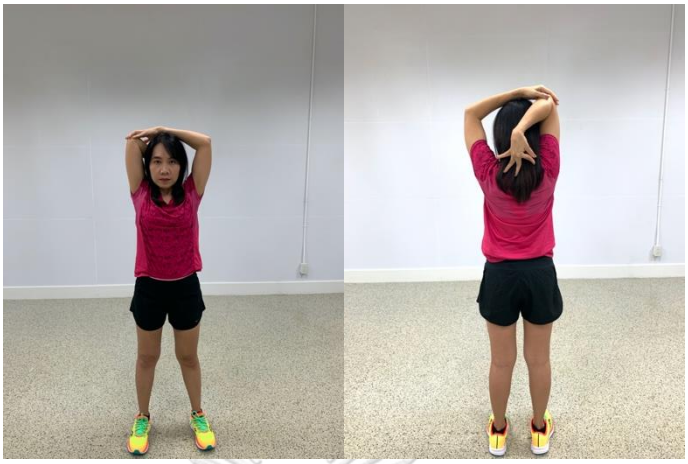
2. ปล่อยจีบล่อแก้วลงเป็นแบมือหงายปลายนิ้วตก แล้วยกขึ้นตั้งวงบน มือซ้ายจีบล่อแก้วคว่ำระดับวงบนแล้วเปลี่ยนเป็นจีบล่อแก้วหงาย

ช่วงที่ 2 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ โดยทำการยืดเหยียดท่าละ 15 วินาที ประกอบด้วย

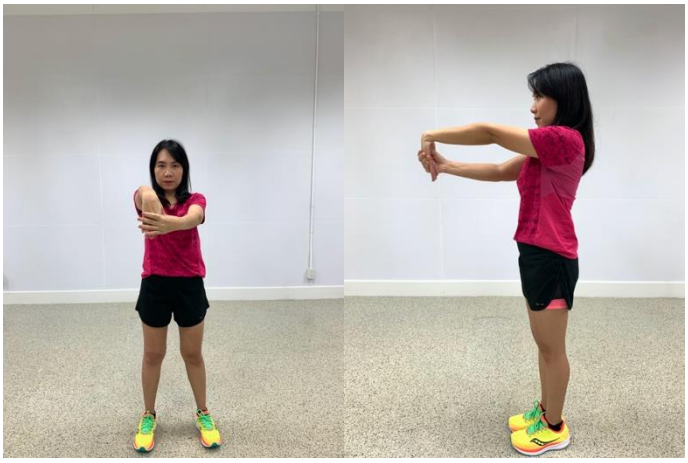
ท่าที่ 1 การยืดกล้ามเนื้อคอ (Neck stretch)

ท่าที่ 2 การยืดกล้ามเนื้อหัวไหล่ (Shoulder stretch)

ท่าที่ 3 การยืดกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง (Triceps stretch)



ท่าที่ 4 การยืดกล้ามเนื้อแขนปลายด้านนอก (Forearm Extensor Stretch)



ท่าที่ 5 การยืดกล้ามเนื้อหลังส่วนบน (Upper back stretch)

ท่าที่ 6 การยืดกล้ามเนื้ออก (Chest stretch)

ท่าที่ 7 การยืดกล้ามเนื้อด้านข้างลำตัว (Side reach)

ท่าที่ 8 การยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Standing quad stretch)

ท่าที่ 9 การยืดกล้ามเนื้อขาด้านหลัง (Single leg forward bend)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โปรแกรมการฝึกมีทั้งหมด 12 ท่า ประกอบด้วย

1. ท่ารำส่าย

วิธีการฝึก

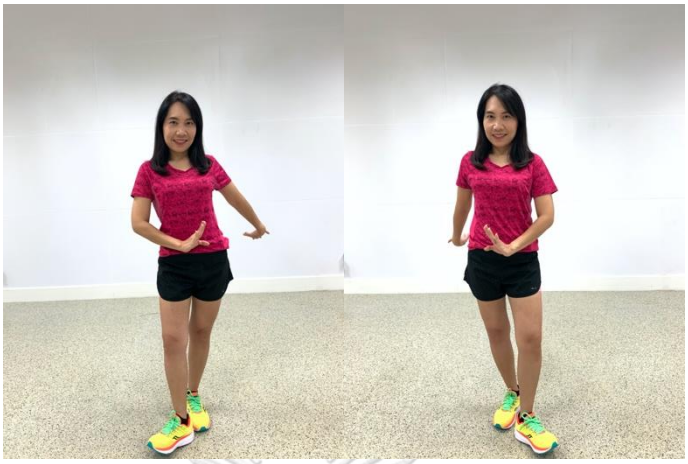
1. แขนทั้งสองตึงโดยมือขวาหงายระดับไหล่ มือขวาคว่ำอยู่ระดับเอว
2. มือขวาวาดแขนลงระดับเอว พร้อมกับพลิกมือซ้ายหงายขึ้นระดับไหล่

2. ท่าสอดสร้อยมาลาแปลง

วิธีการฝึก

1. มือขวาตั้งวงบน มือซ้ายจีบหงายที่ชายพก ศีรษะเอียงซ้าย
2. มือซ้ายที่จีบหงายที่ชายพกโบกขึ้นไปตั้งวงบน โดยไม่ต้องสอดหรือม้วนมือ
3. มือขวาลดวงลงแล้วพลิกข้อมือเป็นจีบหงายที่ชายพกเปลี่ยนมาเอียงซ้าย

3. ท่ารำยั่ว



วิธีการฝึก

1. มือขวาตั้งวงล่าง มือซ้ายจีบส่งหลัง เอียงศีรษะด้านเดียวกับวง
2. เปลี่ยนเป็นมือซ้ายตั้งวงต่ำ มือขวาจีบส่งหลัง ศีรษะเอียงขวา

4. ท่าสอดสร้อยมาลา

วิธีการฝึก

1. เริ่มต้นด้วยมือซ้ายจีบหงายที่ชายพก มือขวาตั้งวงศีรษะเอียงทางซ้าย
2. ค่อยๆ สอดมือซ้ายออกไปแบหงายงอด้านข้าง มือขวาเดินลงมาอยู่ระดับวงกลาง
3. ให้ปล่อยจีบซ้าย ให้มือขวาที่ตั้งวงกลางอยู่นั้นเปลี่ยนเป็นจีบคว่ำทันที
4. แล้วสอดมือซ้ายยกขึ้นค่อยๆ พลิกเป็นตั้งวง ให้พร้อมกับมือของจีบหงาย ศีรษะเอียงทางขวา

5. ท่าชักแป้งผัดหน้า

วิธีการฝึก

1. จีบมือขวาลักษณะจีบปรกข้างระดับศีรษะ มือซ้ายวงหน้าอยู่ระดับปาก ศีรษะเอียงขวา
2. ลดแขนเลื่อนมือขวาลงมาอยู่ระดับอก ปล่อยจีบเป็นแบมือหงาย มือซ้ายจีบคว่ำ
3. มือซ้ายเลื่อนมาเป็นจีบปรกข้างด้านซ้าย ส่วนมือขวาตั้งวงหน้า เอียงซ้าย
4. ลดแขนเลื่อนมือมาอยู่ระดับอก มือซ้ายปล่อยจีบเป็นแบหงาย มือขวาจีบคว่ำ

6. ท่าแขกเต้าเข้ารัง

วิธีการฝึก

1. มือขวาจีบสูง มือซ้ายจีบอยู่ใต้ศอกขวา เท้าซ้ายแตะเท้าขวา เอียงซ้าย
2. มือซ้ายจีบสูง มือขวาจีบอยู่ใต้ศอกซ้าย เท้าขวาแตะเท้าซ้าย เอียงขวา

7. ท่าผาลาเพียงไหล่

วิธีการฝึก

1. ใช้เท้าขวาที่แตะหมุนตัวไปทางขวา มือขวาที่จีบอยู่ใต้ศอกเปลี่ยนเป็นจีบปรกข้าง มือซ้ายที่จีบสูง เปลี่ยน เป็นตั้งวง เอียงขวา ก้าวเท้าซ้ายไขว้เท้าขวา

2. หมุนตัว ถอยเท้าขวาลงวางหลัง หันหน้ากลับที่เดิม ท่าผาลา มือขวาตั้งวง มือซ้ายแบหงายต่ำระดับเอว เอียงขวา ใช้เท้าซ้ายแตะเท้าขวา เอียงขวา

8. ท่าพรหมสี่หน้า

วิธีการฝึก

1. จีบคว่ำสองมือข้างตัวระดับเอว
2. หมุนจีบขึ้น แล้วปล่อยจีบเป็นแบมือ
3. หงายทั้งสองมือสูงระดับศีรษะ หันปลายนิ้วออกข้างศีรษะ

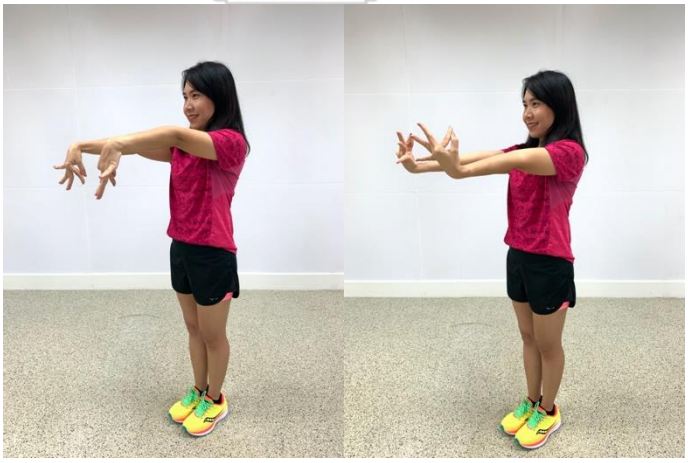
9. ท่ายูงฟ้อนหาง

วิธีการฝึก

1. แทงปลายมือที่ตั้งข้างศีรษะลง

2. ส่งมือไปข้างหลัง แขนตึง ฝ่ามือคว่ำ ปลายนิ้วเชิดขึ้น

10. ท่าช้างประสานงา



วิธีการฝึก

1. มือทั้งสองจีบคว่ำด้านหน้า เอียงซ้าย

2. จีบมือหงายทั้งสองข้าง เหยียดแขนตึงไปข้างหน้าเสมอไหล่

11. ท่าจันทร์ทรงกลด

วิธีการฝึก

1. ปล่อยจีบลงเป็นแบมือหงาย ปลายนิ้วตกลงอย่างรวดเร็ว

2. พลิกข้อมือทั้งสองขึ้น เป็นตั้งวงหน้าให้ปลายนิ้วชี้ขึ้นระดับคิ้ว หย่อนข้อศอกพองาม

12. ท่าจ่อเพลิงกัลป์

วิธีการฝึก

1. มือซ้ายตั้งวงบน มือขวาจีบหงายระดับต่ำกว่าวงกลางเล็กน้อย และงอแขนเล็กน้อย

2. มือขวาตั้งวงบน มือซ้ายจีบหงายระดับต่ำกว่าวงกลางเล็กน้อย และงอแขนเล็กน้อย

การคลายอุ่น 10 นาที

ช่วงที่ 1 รำไทยแบบเคลื่อนไหว 3 นาที ประกอบด้วย

ท่าที่ 1 ท่าชะนีร่ายไม้

วิธีการฝึก

1. มือขวาตั้งวงบน มือซ้ายแบหงายระดับไหล่
2. แล้วพลิกข้อมือเป็นมือตั้ง เปลี่ยนเป็นมือหงายสลับกันไปตามจังหวะของเพลง

ท่าที่ 2 ท่าขัดจางนาง

วิธีการฝึก

1. มือทั้งสองจีบคว่ำ พลิกข้อมือเป็นจีบหงายไขว้กัน มือขวาทับซ้ายอยู่ระดับวงล่าง เอียงขวา
2. สลัดจีบเป็นมือแบหงายปลายนิ้วตก พลิกมือขึ้นตั้งวงล่าง มือยังไขว้กันอยู่ เอียงซ้าย

ท่าที่ 3 ท่าล่อแก้ว

วิธีการฝึก

1. มือซ้ายเลื่อนขึ้นไปตั้งวงบน มือขวาจีบล่อแก้วคว่ำ แล้วเปลี่ยนเป็นจีบล่อแก้วหงาย หักข้อมือเข้าลำแขน แขนตึงต่ำกว่าไหล่เล็กน้อย

2. ปล่อยจีบล่อแก้วลงเป็นแบมือหงายปลายนิ้วตก แล้วยกขึ้นตั้งวงบน มือซ้ายจีบล่อแก้วคว่ำระดับวงบนแล้วเปลี่ยนเป็นจีบล่อแก้วหงาย

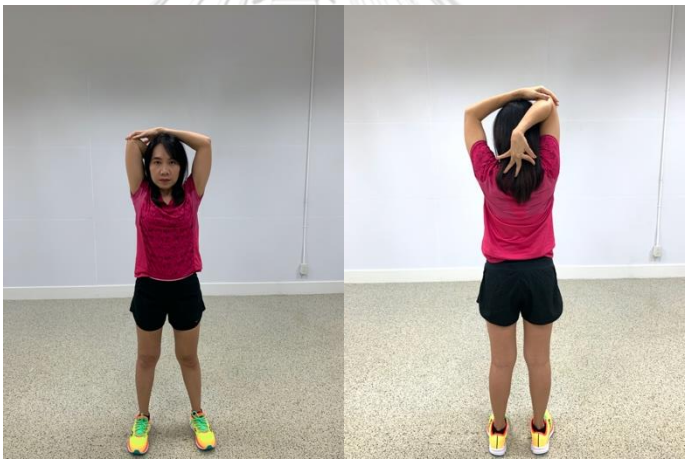
ช่วงที่ 2 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ โดยทำการยืดเหยียดท่าละ 15 วินาที ประกอบด้วย

ท่าที่ 1 การยืดกล้ามเนื้อคอ (Neck stretch)

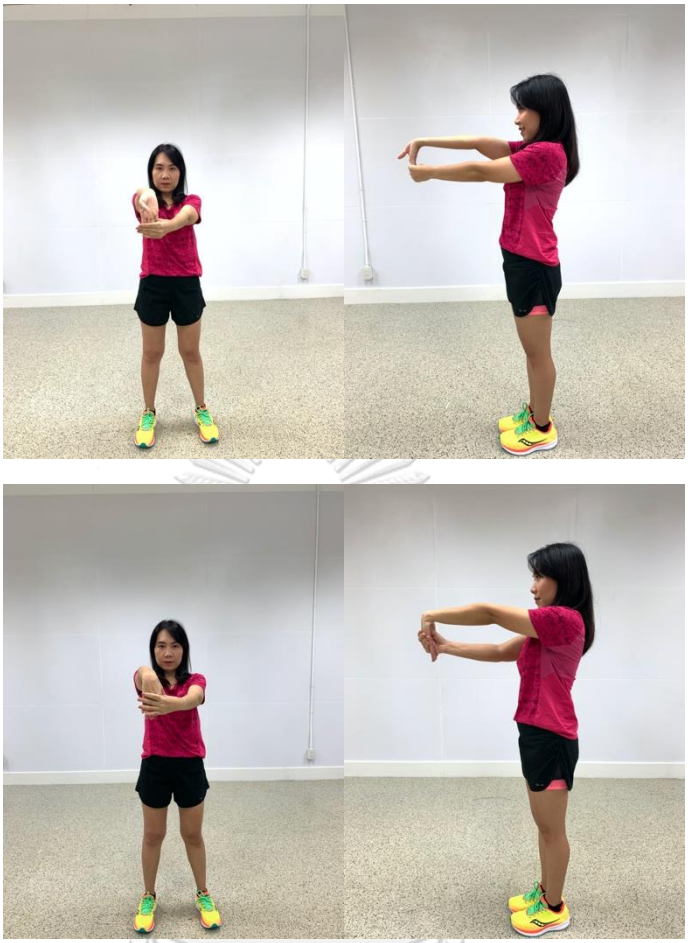
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ท่าที่ 2 การยืดกล้ามเนื้อหัวไหล่ (Shoulder stretch)

ท่าที่ 3 การยืดกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง (Triceps stretch)



ท่าที่ 4 การยืดกล้ามเนื้อแขนปลายด้านนอก (Forearm Extensor Stretch)



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ท่าที่ 5 การยืดกล้ามเนื้อหลังส่วนบน (Upper back stretch)

ท่าที่ 6 การยืดกล้ามเนื้ออก (Chest stretch)

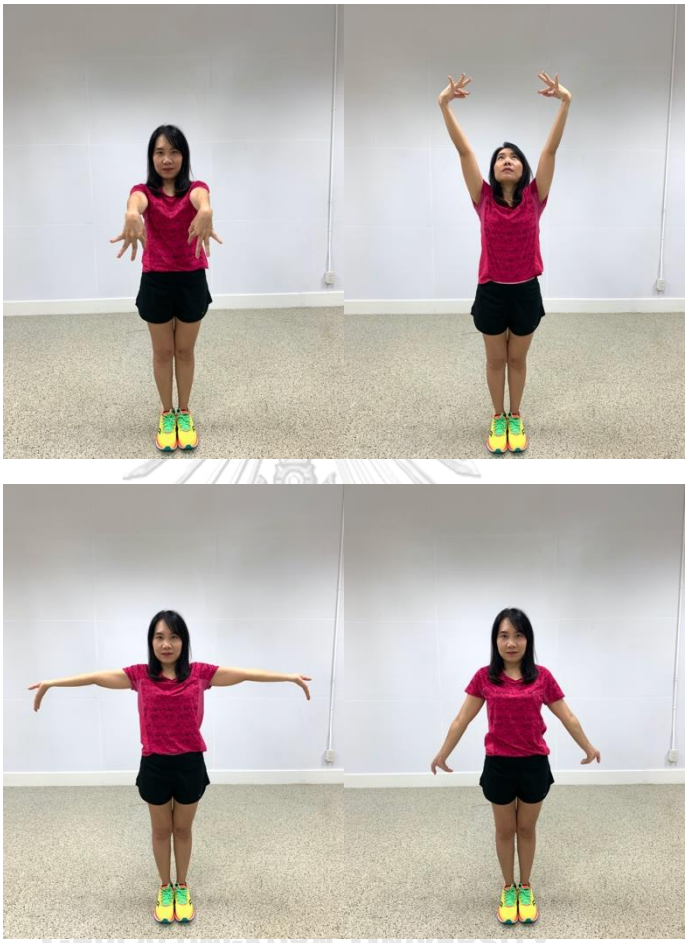
ท่าที่ 7 การยืดกล้ามเนื้อด้านข้างลำตัว (Side reach)

ท่าที่ 8 การยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Standing quad stretch)

ท่าที่ 9 การยืดกล้ามเนื้อขาด้านหลัง (Single leg forward bend)

ช่วงที่ 3 การฝึกการหายใจลึกๆ (Deep breathing exercise)

หายใจเข้าทางจมูกช้าๆ ให้เต็มปอดนับ 1-10 กลั้นลมหายใจ 10 วินาที แล้วจึงหายใจออกทางปากช้าๆ ทำซ้ำ 5 ครั้ง



CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ช

แบบตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญ

<u>คำชี้แจง</u> ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อโปรแกรมการฝึกรำไทยแอโรบิกสำหรับสตรีวัยหมดประจำเดือนจากโครงการวิจัยเรื่องผลของการฝึกรำไทยแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือน

โดยใส่เครื่องหมาย (/) ลงในช่องแสดงความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาและปรับปรุงต่อไป

ข้อ	องค์ประกอบของโปรแกรมการฝึกรำไทยแอโรบิก	ผลการพิจารณา			
		เห็นด้วย (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เห็นด้วย (-1)	ข้อเสนอแนะ
1.	**ช่วงอบอุ่นร่างกาย**				
	ช่วงที่ 1 <u>รำไทยแบบเคลื่อนไหว 5 นาที</u>				
	1.1 ท่าชะนีร่ายไม้				
	1.2 ท่าขัดจางนาง				
	1.3 ท่าล่อแก้ว				
	ช่วงที่ 2 <u>การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ</u>				
	1.4 การยืดกล้ามเนื้อคอ (Neck stretch)				
	1.5 การยืดกล้ามเนื้อหัวไหล่ (Shoulder stretch)				
	1.6 การยืดกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง (Triceps stretch)				
	1.7 การยืดกล้ามเนื้อแขนปลายด้านนอก (Forearm Extensor Stretch)				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN

ข้อ	องค์ประกอบของโปรแกรมการฝึกรำไทยแอโรบิก	ผลการพิจารณา			
		เห็นด้วย (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เห็นด้วย (-1)	ข้อเสนอแนะ
	1.8 การยืดกล้ามเนื้อหลังส่วนบน (Upper back stretch)				
	1.9 การยืดกล้ามเนื้ออก (Chest stretch)				
	1.10 การยืดกล้ามเนื้อด้านข้างลำตัว (Side reach)				
	1.11 การยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Standing quad stretch)				
	1.12 การยืดกล้ามเนื้อขาด้านหลัง (Single leg forward bend)				
2.	**ช่วงโปรแกรมรำไทยแอโรบิก**				
	2.1 ท่ารำส่าย				
	2.2 ท่าสอดสร้อยมาลาแปลง				
	2.3 ท่ารำยั่ว				
	2.4 ท่าสอดสร้อยมาลา				
	2.5 ท่าชักแป้งผัดหน้า				
	2.6 ท่าแขกเต้าเข้ารัง				
	2.7 ท่าผาลาเพียงไหล่				
	2.8 ท่าพรหมสี่หน้า				
	2.9 ท่ายูงฟ้อนหาง				
	2.10 ท่าช้างประสานงา				
	2.11 ท่าจันทร์ทรงกลด				
	2.12 ท่าจ่อเพลิงกัลป์				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.	**ช่วงคลายอุ่น**				
	ช่วงที่ 1 รำไทยแบบเคลื่อนไหว 3 นาที				
	3.1 ท่าชะนีร่ายไม้				
	3.2 ท่าขัดจางนาง				
	3.3 ท่าล่อแก้ว				
	ช่วงที่ 2 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ				
	3.4 การยืดกล้ามเนื้อคอ (Neck stretch)				
	3.5 การยืดกล้ามเนื้อหัวไหล่ (Shoulder stretch)				
	3.6 การยืดกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง (Triceps stretch)				
	3.7 การยืดกล้ามเนื้อแขนปลายด้านนอก (Forearm Extensor Stretch)				
	3.8 การยืดกล้ามเนื้อหลังส่วนบน (Upper back stretch)				
	3.9 การยืดกล้ามเนื้ออก (Chest stretch)				
	3.10 การยืดกล้ามเนื้อด้านข้างลำตัว (Side reach)				
	3.11 การยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Standing quad stretch)				
	3.12 การยืดกล้ามเนื้อขาด้านหลัง (Single leg forward bend)				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

	ช่วงที่ 3 <u>การฝึกการหายใจลึกๆ (Deep breathing exercise)</u>				
	3.13 ฝึกหายใจแบบลึก 10 วินาที ทำซ้ำ 5 ครั้ง				
4.	**ท่าฝึกรำไทยแอโรบิกมีการเรียงลำดับความต่อเนื่องและสัมพันธ์กันดี**				
5.	**ท่าฝึกรำไทยแอโรบิกแต่ละท่าไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสตรีวัยหมดประจำเดือน**				
6.	**ความหนักในการฝึกรำไทยแอโรบิกมีความเหมาะสม**				
7.	**ระยะเวลาในการฝึกรำไทยแอโรบิกมีความเหมาะสม**				

ข้อเสนอแนะ ----------

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ลำดับ	รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ	ค่าดัชนีความสอดคล้อง
1.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธา พงษ์พิบูลย์	1.00
2.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรสา โค้งประเสริฐ	0.95
3.	อาจารย์ ดร.ทศพร ยิ้มลมัย	0.83
4.	อาจารย์ ดร. เพ็ญพักตร์ หนูผุด	0.88
5.	นายกมลชัย รัตนเดชากุล	0.98
รวม		**0.93**

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธา พงษ์พิบูลย์

   คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรสา โค้งประเสริฐ

   คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. อาจารย์ ดร.ทศพร ยิ้มลมัย

   คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. อาจารย์ ดร.เพ็ญพักตร์ หนูผุด

   คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ

5. นายกมลชัย รัตนเดชากุล

   ผู้ให้ความรู้ด้านการออกกำลังกาย บริษัท Fitness Innovations (Thailand) Limited

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ซ

แบบสอบถามประวัติสุขภาพ

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้ใช้ประเมินสภาวะสุขภาพ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 ข้อมูลสุขภาพ

กรุณากรอกข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริงจากการสัมภาษณ์หรือตรวจประเมินหรือทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่กำหนดให้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. วัน/เดือน/ปีเกิด..... อายุ.....ปี

ส่วนที่ 2 ข้อมูลสภาวะสุขภาพ

1. น้ำหนัก.....กก. ส่วนสูง.....ซม. ดัชนีมวลกาย.....กก./เมตร2

2. ภาวะหมดประจำเดือน ( ) มีประจำเดือนตามปกติ ( ) ไม่มีประจำเดือนมาน้อยกว่า 12 เดือน
( ) ไม่มีประจำเดือนมาตั้งแต่ 12 เดือนขึ้นไป

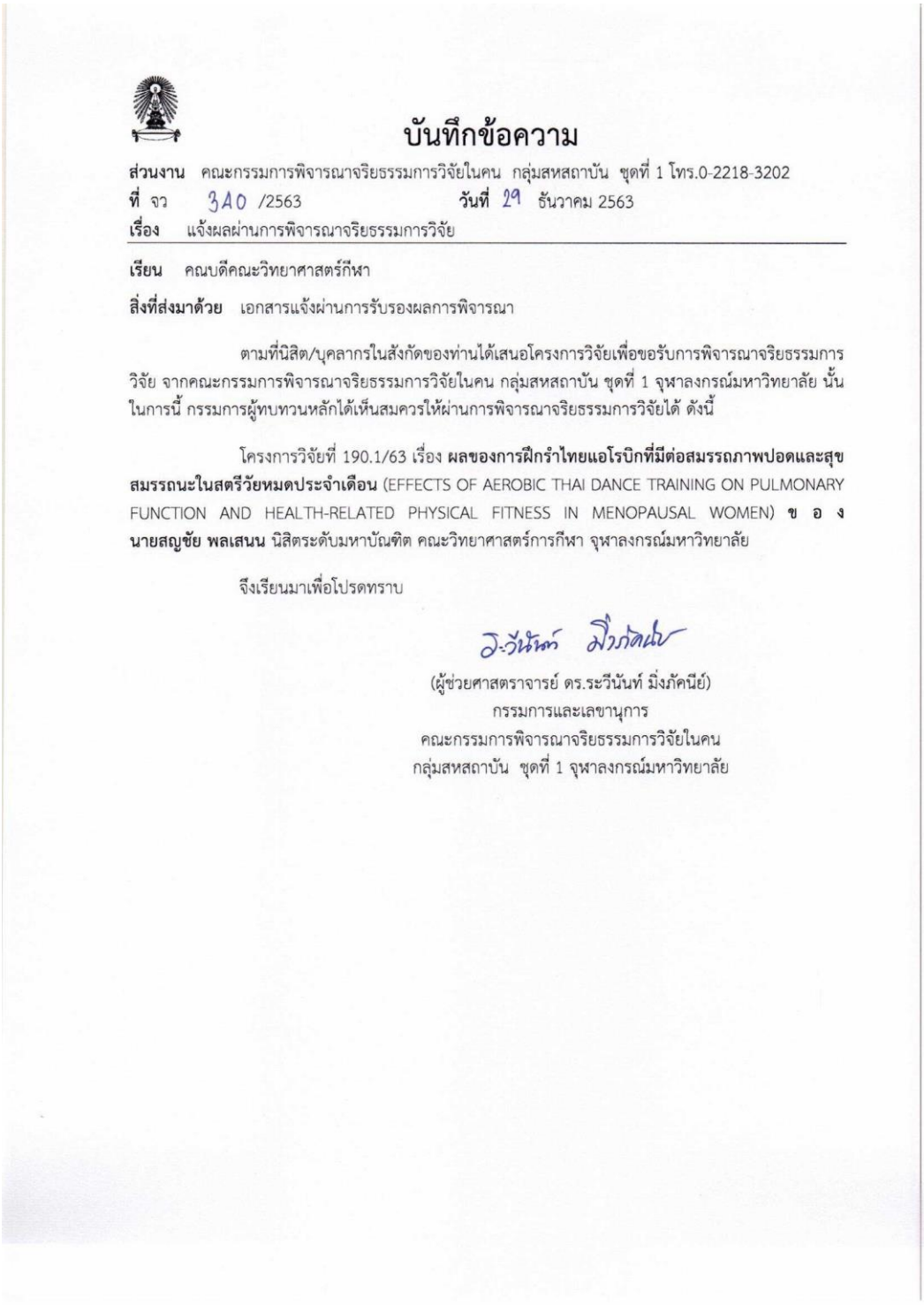
3. โรคประจำตัว ( ) ไม่มี
( ) มี ระบุ ( ) โรคเกี่ยวกับระบบหายใจ (วัณโรคปอด โรคหอบหืด โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง)
( ) โรคหัวใจ ( ) โรคเบาหวาน ( ) โรคความดันโลหิต
( ) อื่น ๆ.....

4. การออกกำลังกายใน 6 เดือนที่ผ่านมา ( ) ไม่ออกกำลังกาย
( ) ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ
( ) ออกกำลังกายครั้งละ 30 นาทีขึ้นไป อย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ฌ

หนังสือรับรองจริยธรรม



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 โทร.0-2218-3202
ที่ จว 340 /2563 **วันที่** 29 ธันวาคม 2563
เรื่อง แจ้งผลผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์กีฬา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารแจ้งผ่านการรับรองผลการพิจารณา

ตามที่นิสิต/บุคลากรในสังกัดของท่านได้เสนอโครงการวิจัยเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย นั้น ในการนี้ กรรมการผู้ทบทวนหลักได้เห็นสมควรให้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยได้ ดังนี้

โครงการวิจัยที่ 190.1/63 เรื่อง **ผลของการฝึกรำไทยแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือน** (EFFECTS OF AEROBIC THAI DANCE TRAINING ON PULMONARY FUNCTION AND HEALTH-RELATED PHYSICAL FITNESS IN MENOPAUSAL WOMEN) **ของ นายสญชัย พลเสนน** นิสิตระดับมหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

อ.วีนันท์ มิ่งภัคนีย์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระวีนันท์ มิ่งภัคนีย์)
กรรมการและเลขานุการ
คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน
กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

AF 02-12

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์: 0-2218-3202, 0-2218-3049 E-mail: eccu@chula.ac.th

COA No. 271/2563

ใบรับรองโครงการวิจัย

โครงการวิจัยที่ 190.1/63 : ผลของการฝึกรำไทยแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือน

ผู้วิจัยหลัก : นายสญชัย พลเสน

หน่วยงาน : คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้พิจารณาโดยใช้หลักของ Belmont Report 1979, Declaration of Helsinki 2013, Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOM) 2016, มาตรฐานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน (มคจค.) 2560, นโยบายแห่งชาติและแนวทางปฏิบัติการวิจัยในมนุษย์ 2558 อนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าวได้

ลงนาม.....
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ปรีดา ทัศนประดิษฐ)
ประธาน

ลงนาม ระวีนันท์ มิ่งภัคนีย์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระวีนันท์ มิ่งภัคนีย์)
กรรมการและเลขานุการ

วันที่รับรอง : 23 ธันวาคม 2563 **วันหมดอายุ** : 22 ธันวาคม 2564

เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

1) โครงการวิจัย
2) เอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและหนังสือแสดงความยินยอมของผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
3) ผู้วิจัย
4) แบบสอบถาม
5) ใบประชาสัมพันธ์

เลขที่โครงการวิจัย 190.1/63
วันที่รับรอง 23 ธ.ค. 2563
วันหมดอายุ 22 ธ.ค. 2564

เงื่อนไข

1. *ข้าพเจ้ารับทราบว่าเป็นการฝิดจริยธรรม หากดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัยก่อนได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยฯ*
2. *หากใบรับรองโครงการวิจัยหมดอายุ การดำเนินการวิจัยต้องยุติ เมื่อต้องการต่ออายุต้องขออนุมัติใหม่ล่วงหน้าไม่ต่ำกว่า 1 เดือน พร้อมส่งรายงานความก้าวหน้าการวิจัย*
3. *ต้องดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด*
4. *ใช้เอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และเอกสารเชิญเข้าร่วมวิจัย (ถ้ามี) **เฉพาะที่ประทับตราคณะกรรมการเท่านั้น***
5. *หากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ร้ายแรงในสถานที่เก็บข้อมูลที่ขออนุมัติจากคณะกรรมการ ต้องรายงานคณะกรรมการภายใน 5 วันทำการ*
6. *หากมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการวิจัย ให้ส่งคณะกรรมการพิจารณารับรองก่อนดำเนินการ*
7. *หากยุติโครงการวิจัยก่อนกำหนดต้องแจ้งคณะกรรมการฯ ภายใน 2 สัปดาห์พร้อมคำชี้แจง*
8. *โครงการวิจัยไม่เกิน 1 ปี ส่งแบบรายงานสิ้นสุดโครงการวิจัย (AF 01-15) และบทคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น สำหรับโครงการวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ให้ส่งบทคัดย่อผลการวิจัย ภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น*
9. *โครงการวิจัยที่มีหลายระยะ จะรับรองโครงการเป็นระยะ เมื่อดำเนินการวิจัยในระยะแรกเสร็จสิ้นแล้ว ให้ดำเนินการส่งรายงานความก้าวหน้า พร้อมโครงการวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องในระยะถัดไป*
10. *คณะกรรมการฯ สงวนสิทธิ์ในการตรวจเยี่ยมเพื่อติดตามการดำเนินการวิจัย*
11. *สำหรับโครงการวิจัยจากภายนอก ผู้บริหารส่วนงาน กำกับการดำเนินการวิจัย*

AF 03-06

เอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและหนังสือแสดงยินยอมเข้าร่วมการวิจัย
(สำหรับกลุ่มควบคุม)

ชื่อโครงการวิจัย "ผลของการฝึกรำไทยแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือน"

ชื่อผู้วิจัย นายสญชัย พลเสน ตำแหน่ง นิสิตปริญญาโท
สถานที่ติดต่อผู้วิจัย (ที่พัก) 28 ซีเรสซิเดนท์ (ห้อง 601) ถนนพระราม 6 ซอย 5 แขวงรองเมือง เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
(ที่บ้าน) 49/1 หมู่ที่ 3 ตำบลบ้านกร่าง อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี 72140 โทรศัพท์มือถือ 08679693
E-mail : mai_wawa@hotmail.com

ขอเรียนเชิญเข้าร่วมการวิจัย ก่อนตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัย โปรดทำความเข้าใจว่างานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับอะไรและทำเพราะเหตุใด กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างรอบคอบ หากมีข้อความใดที่อ่านแล้วไม่เข้าใจหรือไม่ชัดเจน โปรดสอบถามเพิ่มเติมกับผู้วิจัยได้ตลอดเวลา ผู้วิจัยจะอธิบายจนกว่าจะเข้าใจอย่างชัดเจน

1. โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกรำไทยแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือน เกี่ยวข้องกับผลของการฝึกรำไทย *เป็นเวลา 8 สัปดาห์*ว่าจะมีผลหรือไม่อย่างไรต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือน โดยความรู้ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ จะเป็นแนวทางในการดูแลและส่งเสริมสุขภาพของสตรีวัยหมดประจำเดือน ซึ่งทำให้สตรีวัยหมดประจำเดือนมีสุขภาพที่ดีขึ้น รวมไปถึงเป็นการอนุรักษ์สืบสานศิลปวัฒนธรรมไทยโดยการนำมาประยุกต์ใช้ในการส่งเสริมสุขภาพต่อไป

2. โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการให้ข้อมูลและขอความยินยอมสำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัย จะใช้เป็นเอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและหนังสือแสดงยินยอมเข้าร่วมการวิจัย แบบสอบถามประวัติสุขภาพทั่วไป แบบบันทึกข้อมูล ตัวแปรทางสรีรวิทยา ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ตัวแปรด้านสุขสมรรถนะ ตัวแปรด้านสารชีวเคมีในเลือดและแบบบันทึกข้อมูลการบริโภคอาหาร หากผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยท่านใดสงสัยหรือไม่เข้าในส่วนใด สามารถสอบถามผู้วิจัย และผู้ช่วยวิจัยเพื่อความถูกต้องในการรับสารและให้ข้อมูล

3. รายละเอียดของผู้เข้าร่วมการวิจัยและคุณสมบัติ

ผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นสตรีวัยหมดประจำเดือนที่เป็นผู้อยู่อาศัยในจังหวัดกรุงเทพมหานครอายุ 45-59 ปี จำนวน 12 คน ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ ไม่ได้รับการฝึกใดๆ โดยสามารถทำกิจกรรมหรือออกกำลังกายได้ แต่ต้องไม่เข้าร่วมการออกกำลังกายอย่างเป็นระบบ

เลขที่โครงการวิจัย 190.1/63
วันที่รับรอง 23 ธ.ค. 2563
วันหมดอายุ 22 ธ.ค. 2564

โดยผู้สมัครใจเข้าร่วมต้องมีคุณสมบัติดังนี้

<u>เกณฑ์ในการคัดเข้า</u>

1.เพศหญิงอายุ 45-59 ปี ขาดการมีประจำเดือนอย่างน้อย 12 เดือน

2. ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ หรือต้องไม่ออกกำลังกายครั้งละ 30 นาทีขึ้นไป อย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ในระยะเวลา 6 เดือนที่ผ่านมา

3. ไม่ได้รับการบำบัดด้วยฮอร์โมนทดแทน

4. ทำแบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย (PAR-Q) โดยตอบว่า "ไม่" ทุกข้อ

5. ไม่เป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจ ได้แก่ วัณโรคปอด โรคหอบหืด โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง เป็นต้น และไม่เป็นโรคหัวใจ โรคเบาหวาน และโรคความดันโลหิต

6. มีความสมัครใจในการเข้าร่วมในการวิจัย

<u>เกณฑ์ในการคัดออก</u>

1. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น เกิดการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุหรือมีอาการเจ็บป่วย เป็นต้น

2. ไม่สมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัยต่อ

เลขที่โครงการวิจัย 190.1/63
วันที่รับรอง 23 ธ.ค. 2563
วันหมดอายุ 22 ธ.ค. 2564

4. การคัดกรองผู้มีส่วนร่วมฯ ตามเกณฑ์การคัดเข้า-คัดออก

ผู้วิจัยเป็นผู้คัดกรองโดยเลือกสตรีวัยหมดประจำเดือน ที่ขาดการมีประจำเดือนมาแล้วอย่างน้อย 12 เดือน โดยมีอายุระหว่าง 45-59 ปี และต้องผ่านการทำแบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย (PAR-Q) โดยตอบว่า "ไม่" ทุกข้อ และแบบคัดกรองด้วยแบบสอบถามประวัติสุขภาพ ทั้งนี้สตรีวัยหมดประจำเดือนต้องไม่มีโรคทางระบบหายใจอื่นๆ และไม่เป็นโรคหัวใจ โรคเบาหวาน และโรคความดันโลหิตที่อาจมีอาการกำเริบระหว่างการฝึกโปรแกรมรำไทยแอโรบิก

5. ในการเข้าร่วมงานวิจัย มีการดำเนินการกับ<u>ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย</u>

โดยหลังจากที่ท่านให้ความยินยอมที่จะเข้าร่วมการวิจัยนี้หากท่านมีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้า ท่านจะได้รับเชิญให้มาพบตามวันและเวลาที่ผู้วิจัยนัดหมายคือ วันและเวลาที่ท่านสะดวก ณ ห้องปฏิบัติการ ทางสรีรวิทยาการออกกำลังกาย ชั้น 10 อาคารจุฬาพัฒน์ 14 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อทำการทดสอบก่อนการทดลอง โดยการเก็บข้อมูลจะแบ่งเป็นดังนี้

<u>การทดสอบ</u> (ใช้เวลาประมาณ 1 ชม. 40 นาที)

1. ตัวแปรด้านสรีรวิทยา ประกอบด้วย

1.1 การวัดส่วนสูงและการชั่งน้ำหนักตัว โดยให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยถอดรองเท้าและถุงเท้า ยืนลำตัวตรง วางเท้าบนตำแหน่ง แขนแนบลำตัว และหน้ามองตรง จากเครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบของร่างกาย ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

1.2 การวัดอัตราการเต้นหัวใจในขณะพัก และความดันโลหิต โดยให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยนั่งพักเป็นเวลา 5 นาที แล้วจึงวัดท่านั่ง 5 นาที ด้วยเครื่องวัดความดันโลหิต โดยอัตราการเต้นของหัวใจใช้หน่วยเป็นครั้ง/นาที และความดันโลหิตใช้หน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท รวมใช้เวลาประมาณ 10 นาที

1.3 อัตราการหายใจ (Respiratory rate) วัดโดยเครื่องวิเคราะห์แก๊ส จากการประเมินสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด มีหน่วยเป็น ครั้ง/นาที

2. ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ประกอบด้วย

2.1 ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรง มีหน่วยเป็นลิตร ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ มีหน่วยเป็นลิตร ค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ มีหน่วยเป็นร้อยละ โดยการให้กลุ่มตัวอย่างอมที่เป่าซึ่งต่อกับเครื่องวัดความจุปอด จากนั้นหายใจเข้าออกปกติจำนวน 2 – 3 ครั้ง และหลังจากนั้นทำการหายใจเข้าเต็มที่แล้วเป่าออกมาอย่างแรงและเร็วจนลมออกจนหมด ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

2.2 ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 โดยผู้วิจัยจะสาธิตขั้นตอนให้ผู้เข้าร่วมวิจัยดูก่อนจำนวน 1 ครั้ง หลังจากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัย วัดโดยการยืนตัวและหน้าตรง เท้าทั้งสองข้างแตะกับพื้น ใส่คลิปหนีบจมูก จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยอมที่เป่าซึ่งต่อกับเครื่องวัดความจุปอด จากนั้นหายใจออกและเข้าอย่างลึกและเร็วที่สุดเท่าที่ทำได้ภายในระยะเวลา 15 – 20 วินาที มีหน่วยเป็นลิตรต่อนาที ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

3. ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ประกอบด้วย

3.1 ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด โดยผู้วิจัยจะสาธิตขั้นตอนให้ผู้เข้าร่วมวิจัยดูก่อนจำนวน 1 ครั้งหลังจากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า โดย ผู้เข้าร่วมวิจัยอมที่เป่าพลาสติก ใส่คลิปหนีบจมูก หลังจากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยหายใจออกจนสุด หลังการหายใจออกเต็มที่แล้วให้สูดลมหายใจเข้าทางปากเต็มที่ ค้างไว้อย่างน้อย 1 วินาที โดยวัด 3 ครั้ง เลือกค่าที่ดีที่สุด ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

3.2 ค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด โดยผู้วิจัยจะสาธิตขั้นตอนให้ผู้เข้าร่วมวิจัยดูก่อนจำนวน 1 ครั้งหลังจากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก โดยผู้เข้าร่วมวิจัยอมที่เป่าพลาสติก ใส่คลิปหนีบจมูก หลังจากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยหายใจเข้าจนสุด หลังการหายใจเข้าเต็มที่แล้วให้เป่าลมหายใจออกทางปากเต็มที่ค้างไว้อย่างน้อย 1 วินาที โดยวัด 3 ครั้ง เลือกค่าที่ดีที่สุด ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

เลขที่โครงการวิจัย 190.1/63
วันที่รับรอง 23 ธ.ค. 2563
วันหมดอายุ 22 ธ.ค. 2564

4. ตัวแปรด้านสุขสมรรถนะ

4.1 การวัดค่าองค์ประกอบของร่างกาย ประกอบด้วย น้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย และเปอร์เซ็นไขมันใต้ผิวหนัง ด้วยเครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

4.2 ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ ประกอบด้วยการวัดกำลังการวัดแรงบีบมือ ออกแรงบีบมือให้สุด ทำทั้งสองข้าง ซ้ายขวา ใช้เวลาประมาณ 2 นาที ความแข็งแรงของขาและหลัง โดยใช้เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงของขาและหลัง เริ่มจากการทดสอบความแข็งแรงของขา ออกแรงเหยียดขาด้วยแรงสูงสุด บันทึกค่าน้ำหนักสูงสุด ใช้เวลาประมาณ 2 นาที จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งพักอย่างน้อย 1 นาที หลังจากนั้นเริ่มทดสอบให้ออกแรงเหยียดหลังด้วยแรงสูงสุดโดยอยู่ในลักษณะก้มหลังในท่ายืนเข่าตรง ออกแรงเหยียดค้างไว้ให้มากที่สุดเท่าที่สามารถทำได้ โดยไม่กลั้นหายใจ บันทึกค่าน้ำหนักสูงสุด ใช้เวลาประมาณ 2 นาที และความทนทานของกล้ามเนื้อ โดยความทนทานของกล้ามเนื้อแขนและอกวัดโดยการดันพื้น ให้นับจำนวนครั้งที่ทำได้มากที่สุดต่อเนื่องกัน ใช้เวลาประมาณ 3 นาที จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งพักอย่างน้อย 1 นาที และความทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้องวัดโดยการลุก-นั่ง ให้นับจำนวนครั้งที่ทำได้ภายใน 1 นาที และความทนทานของกล้ามเนื้อขาวัดโดยการลุก-นั่งเก้าอี้ รวมใช้เวลาประมาณ 12 นาที

4.3 ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ โดยการวัดความอ่อนตัว โดยให้ผู้ทดสอบนั่งลงที่พื้น เหยียดขาตรง ฝ่าเท้าจรดแนบกับที่ยันเท้า เหยียดแขนตรงขนานกับพื้น ค่อย ๆ ก้มตัว จนไม่สามารถก้มต่อไปได้ ให้ปลายนิ้วมือเสมอกัน และรักษาระยะทางนี้ไว้ได้อย่างน้อย 2 วินาที มีหน่วยเป็นเซนติเมตร ใช้เวลาประมาณ 3 นาที

4.4 ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ประกอบด้วยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดด้วยการวัดแก๊ส โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเดินสายพาน ให้ผู้รับการทดสอบสวมใส่หน้ากากเชื่อมต่อกับท่อหายใจ โดยอุปกรณ์ได้รับการปรับตั้งเครื่องมือให้ได้มาตรฐานแล้ว โดยใช้โปรแกรมโมดิฟายด์ บรูซ และติดตั้งเครื่องวิเคราะห์แก๊ส โดยเริ่มต้นความเร็วที่ 1.7 ไมล์/ชม. และ 0%ความชัน ในระดับที่ 2 ความเร็วเท่าเดิม และเพิ่มความชัน 5% จากนั้นระดับที่ 3 ความเร็วเท่าเดิม และเพิ่มความชันเป็น 10% หลังจากระดับที่ 4 ขึ้นไปจะเปลี่ยนระดับ โดยเพิ่มความเร็วและ%ความชัน ทุกๆ 3 นาที ให้เดินนานเท่าที่ทำได้ โดยค่าสมรรถภาพในการใช้ออกซิเจนสูงสุดมีหน่วยเป็น มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ใช้เวลาประมาณ 45 นาที

6. ความเสี่ยง/อันตราย และความไม่สะดวกต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมการวิจัย

<u>ความเสี่ยงที่อาจได้รับจากการทดสอบสมรรถภาพทางกาย</u>

การทดสอบค่าตัวแปรต่างๆ อาจทำให้ท่านมีความไม่สะดวกสบายเล็กน้อย หากพบว่ามีการบาดเจ็บเกิดขึ้นในขณะทดสอบ ผู้วิจัยจะทำการช่วยเหลือและปฐมพยาบาลและจะรับผิดชอบในการส่งต่อ ณ สถานพยาบาลและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดูแลรักษา ผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมดจนกว่าจะหายเป็นปกติ

<u>ความเสี่ยงที่อาจได้รับจากการทดสอบสมรรถภาพปอด</u>

การทดสอบสมรรถภาพปอด อาจทำให้ท่านมีอาการเหนื่อย ผู้วิจัยจะทำการให้ผู้เข้าร่วมนั่งพักผ่อนให้หายเหนื่อย

<u>ความเสี่ยงที่อาจได้รับจากการทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดด้วยการวัดแก๊ส</u>

การทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ โดยการทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดด้วยการวัดแก๊ส อาจทำให้ท่านเกิดความล้าของกล้ามเนื้อขา มีอาการปวดเมื่อยเล็กน้อย แต่จะหายไปในสองสามวัน อย่างไรก็ตามผู้วิจัยจะแนะนำและสอนท่ายืดเหยียดกล้ามเนื้อเพื่อช่วยป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นได้

เลขที่โครงการวิจัย 190.1/63
วันที่รับรอง 23 ธ.ค. 2563
วันหมดอายุ 22 ธ.ค. 2564

7. ประโยชน์ในการเข้าร่วมการวิจัย

งานวิจัยนี้จะทำให้ท่านได้รับทราบข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสุขภาพทั่วไป ตัวแปรด้านสรีรวิทยา ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ตัวแปรด้านสุขสมรรถนะ ตัวแปรด้านสารชีวเคมีในเลือดของท่าน ซึ่งผู้วิจัยจะนำผลจากข้อมูลดังกล่าว เพื่อให้คำแนะนำในการดูแลสุขภาพและการออกกำลังกายของท่านเพื่อเป็นประโยชน์ในการใช้ชีวิตประจำวันและในการดูแลสุขภาพของตัวท่านเองต่อไป นอกจากนั้นหากหลังจากวิจัยเสร็จสิ้นและพบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกรำไทยแอโรบิกมีค่าตัวแปรต่างๆ ดีขึ้น ผู้วิจัยจะนำมาแนะนำให้ผู้มีส่วนร่วมในกลุ่มควบคุมใช้ในการฝึกออกกำลังกายเพื่อประโยชน์ของท่านต่อไป

8. **ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะเก็บเป็นความลับ** หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยได้จะไม่ปรากฏในรายงาน ผู้วิจัยจะบันทึกข้อมูลเป็นรหัสแทน

9. **เมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยแล้ว** ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะถูกลบ

10. การวิจัยครั้งนี้มีค่าเดินทางมาทดสอบและค่าเสียเวลาแก่มีผู้ส่วนร่วมในการวิจัยท่านละ 100 บาท/ครั้ง โดยจะดำเนินการให้แก่ผู้เข้าร่วมการวิจัยในแต่ละครั้งที่ท่านมาทดสอบ นอกจากนั้น มีของที่ระลึกเป็นเสื้อแก่ผู้เข้าร่วมการวิจัยเมื่อสิ้นสุดการเก็บข้อมูลหลังการทดลอง เพื่อแสดงความขอบคุณผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

11. การเข้าร่วมการวิจัยเป็นโดย**สมัครใจ** สามารถ**ปฏิเสธ**ที่จะเข้าร่วมหรือ**ถอนตัว**จากการวิจัยได้ทุกขณะ **โดยไม่ต้องให้เหตุผล ไม่สูญเสียประโยชน์ที่พึงได้รับ และไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อผู้เข้าร่วมวิจัย**

12. **หากมีข้อสงสัย** โปรดสอบถามเพิ่มเติมจากผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็ว<u>เพื่อให้มีผู้ส่วนร่วมในการวิจัยทบทวนว่ายังสมัครใจจะอยู่ในงานวิจัยต่อไปหรือไม่</u>

13. **หากได้รับการปฏิบัติไม่ตรงตามข้อมูลดังกล่าว**สามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2218-3202, 0-2218-3049 E-mail: eccu@chula.ac.th

ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัย **และเข้าใจข้อมูลดังกล่าวข้างต้นทุกประการแล้ว จึงลงนามเข้าร่วมการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ** และได้รับเอกสารไว้ 1 ชุดแล้ว

ลงชื่อ.....
(.....)
ผู้วิจัยหลัก
วันที่...../...../.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ผู้เข้าร่วมการวิจัย
วันที่...../...../.....

ลงชื่อ.....
(.....)
พยาน
วันที่...../...../.....

เลขที่โครงการวิจัย 190.1/63
วันที่รับรอง 23 ธ.ค. 2563
วันหมดอายุ 22 ธ.ค. 2564

AF 03-06

เอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและหนังสือแสดงยินยอมเข้าร่วมการวิจัย
(สำหรับกลุ่มทดลอง)

ชื่อโครงการวิจัย "ผลของการฝึกรำไทยแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือน"

ชื่อผู้วิจัย นายสญชัย พลเสน ตำแหน่ง นิสิตปริญญาโท
สถานที่ติดต่อผู้วิจัย (ที่พัก) 28 ซีเรสซิเดนท์ (ห้อง 601) ถนนพระราม 6 ซอย 5 แขวงรองเมือง เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
(ที่บ้าน) 49/1 หมู่ที่ 3 ตำบลบ้านกร่าง อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี 72140 โทรศัพท์มือถือ 08679693
E-mail : mai_wawa@hotmail.com

ขอเรียนเชิญเข้าร่วมการวิจัย ก่อนตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัย โปรดทำความเข้าใจว่างานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับอะไรและทำเพราะเหตุใด กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างรอบคอบ หากมีข้อความใดที่อ่านแล้วไม่เข้าใจหรือไม่ชัดเจน โปรดสอบถามเพิ่มเติมกับผู้วิจัยได้ตลอดเวลา ผู้วิจัยจะอธิบายจนกว่าจะเข้าใจอย่างชัดเจน

1. โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกรำไทยแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือน เกี่ยวข้องกับผลของการฝึกรำไทย เป็นเวลา 12 สัปดาห์ว่าจะมีผลหรือไม่อย่างไรต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือน จุดประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกรำไทยแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือน โดยความรู้ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ จะเป็นแนวทางในการดูแลและส่งเสริมสุขภาพของสตรีวัยหมดประจำเดือน ซึ่งทำให้สตรีวัยหมดประจำเดือนมีสุขภาพที่ดีขึ้น รวมไปถึงเป็นการอนุรักษ์สืบสานศิลปวัฒนธรรมไทยโดยการนำมาประยุกต์ใช้ในการส่งเสริมสุขภาพต่อไป

2. โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการให้ข้อมูลและขอความยินยอมสำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัย จะใช้เป็นเอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและหนังสือแสดงยินยอมเข้าร่วมการวิจัย แบบสอบถามประวัติสุขภาพทั่วไป แบบบันทึกข้อมูล ตัวแปรทางสรีรวิทยา ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ตัวแปรด้านสุขสมรรถนะ ตัวแปรด้านสารชีวเคมีในเลือดและแบบบันทึกข้อมูลการบริโภคอาหาร หากผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยท่านใดสงสัยหรือไม่เข้าในส่วนใด สามารถสอบถามผู้วิจัย และผู้ช่วยวิจัยเพื่อความถูกต้องในการรับสารและให้ข้อมูล หากผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยอ่านไม่ออก เขียนไม่ได้ หรือไม่พูดภาษาไทย จะใช้เป็นการอ่านให้ฟังแทน และใช้การพิมพ์ลายนิ้วมือแทนการเซ็นเอกสารใดๆ

3. รายละเอียดของผู้เข้าร่วมการวิจัยและคุณสมบัติ

ผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นสตรีวัยหมดประจำเดือนที่เป็นผู้อยู่อาศัยในจังหวัดกรุงเทพมหานครอายุ 45-59 ปี จำนวน 12 คน ได้รับโปรแกรมการฝึกรำไทยแอโรบิก 60 นาที/ครั้ง 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์

โดยผู้สมัครใจเข้าร่วมต้องมีคุณสมบัติดังนี้

เลขที่โครงการวิจัย 190.1/63
วันที่รับรอง 23 ธ.ค. 2563
วันหมดอายุ 22 ธ.ค. 2564

เกณฑ์ในการคัดเข้า

1.เพศหญิงอายุ 45-59 ปี ขาดการมีประจำเดือนอย่างน้อย 12 เดือน

2. ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ หรือต้องไม่ออกกำลังกายครั้งละ 30 นาทีขึ้นไป อย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ในระยะเวลา 6 เดือนที่ผ่านมา

3. ไม่ได้รับการบำบัดด้วยฮอร์โมนทดแทน

4. ทำแบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย (PAR-Q) โดยตอบว่า "ไม่" ทุกข้อ

5. ไม่เป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจ ได้แก่ วัณโรคปอด โรคหอบหืด โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง เป็นต้น และไม่เป็นโรคหัวใจ โรคเบาหวาน และโรคความดันโลหิต

6. มีสื่ออุปกรณ์สำหรับทำการฝึกผ่านทางระบบออนไลน์ได้

7. มีความสมัครใจในการเข้าร่วมในการวิจัย

เลขที่โครงการวิจัย 190.1/63
วันที่รับรอง 23 ธ.ค. 2563
วันหมดอายุ 22 ธ.ค. 2564

เกณฑ์ในการคัดออก

1. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น เกิดการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุหรือมีอาการเจ็บป่วย เป็นต้น

2. ไม่สมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัยต่อ

3. ผู้ที่เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายไม่ถึงร้อยละ 80 (น้อยกว่า 29 ครั้ง) หรือ มีการออกกำลังกายอื่น ๆ นอกเหนือจากการรำไทยแอโรบิกในระหว่างการวิจัย

4. การคัดกรองผู้มีส่วนร่วมฯ ตามเกณฑ์การคัดเข้า-คัดออก

การประเมินเกณฑ์ของผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย คัดกรองโดยเลือกสตรีวัยหมดประจำเดือน ที่ขาดการมีประจำเดือนมาแล้วอย่างน้อย 12 เดือน โดยมีอายุระหว่าง 45-59 ปี และต้องผ่านการทำแบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย (PAR-Q) โดยตอบว่า "ไม่" ทุกข้อ และแบบคัดกรองด้วยแบบสอบถามประวัติสุขภาพ ทั้งนี้สตรีวัยหมดประจำเดือนต้องไม่มีโรคทางระบบหายใจอื่นๆ และไม่เป็นโรคหัวใจ โรคเบาหวาน และโรคความดันโลหิตที่อาจมีอาการกำเริบระหว่างการฝึกโปรแกรมรำไทยแอโรบิก

5. ในการเข้าร่วมงานวิจัย มีการดำเนินการกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

โดยหลังจากที่ท่านให้ความยินยอมที่จะเข้าร่วมการวิจัยนี้หากท่านมีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้า ท่านจะได้รับเชิญให้มาพบตามวันและเวลาที่ผู้วิจัยนัดหมายคือ วันและเวลาที่ท่านสะดวก ณ ห้องปฏิบัติการ ทางสรีรวิทยาการออกกำลังกาย ชั้น 10 อาคารจุฬาพัฒน์ 14 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อทำการทดสอบก่อนการทดลอง โดยการเก็บข้อมูลจะแบ่งเป็นดังนี้

การทดสอบ (ใช้เวลาประมาณ 1 ชม. 40 นาที)

1. ตัวแปรด้านสรีรวิทยา ประกอบด้วย

1.1 การวัดส่วนสูงและการชั่งน้ำหนักตัว โดยให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยถอดรองเท้าและถุงเท้า ยืนลำตัวตรง วางเท้าบนตำแหน่ง แขนแนบลำตัว และหน้ามองตรง จากเครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบของร่างกาย ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

1.2 การวัดอัตราการเต้นหัวใจในขณะพัก และความดันโลหิต โดยให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยนั่งพักเป็นเวลา 5 นาที แล้วจึงวัดท่านั่ง 5 นาที ด้วยเครื่องวัดความดันโลหิต โดยอัตราการเต้นของหัวใจใช้หน่วยเป็นครั้ง/นาที และความดันโลหิตใช้หน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท รวมใช้เวลาประมาณ 10 นาที

เลขที่โครงการวิจัย 190.1/63
วันที่รับรอง 23 ธ.ค. 2563
วันหมดอายุ 22 ธ.ค. 2564

1.3 อัตราการหายใจ (Respiratory rate) วัดโดยเครื่องวิเคราะห์แก๊ส จากการประเมินสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด มีหน่วยเป็น ครั้ง/นาที

2. ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ประกอบด้วย

2.1 ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรง มีหน่วยเป็นลิตร ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ มีหน่วยเป็นลิตร ค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ มีหน่วยเป็นร้อยละ โดยการให้กลุ่มตัวอย่างอมที่เป่าซึ่งต่อกับเครื่องวัดความจุปอด จากนั้นหายใจเข้าออกปกติจำนวน 2 – 3 ครั้ง และหลังจากนั้นทำการหายใจเข้าเต็มที่แล้วเป่าออกมาอย่างแรงและเร็วจนลมออกจนหมด ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

2.2 ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 โดยผู้วิจัยจะสาธิตขั้นตอนให้ผู้เข้าร่วมวิจัยดูก่อนจำนวน 1 ครั้ง หลังจากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัย วัดโดยการยืนตัวและหน้าตรง เท้าทั้งสองข้างแตะกับพื้น ใส่คลิปหนีบจมูก จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยอมที่เป่าซึ่งต่อกับเครื่องวัดความจุปอด จากนั้นหายใจออกและเข้าอย่างลึกและเร็วที่สุดเท่าที่ทำได้ภายในระยะเวลา 15 – 20 วินาที มีหน่วยเป็นลิตรต่อนาที ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

3. ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ประกอบด้วย

3.1 ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด โดยผู้วิจัยจะสาธิตขั้นตอนให้ผู้เข้าร่วมวิจัยดูก่อนจำนวน 1 ครั้งหลังจากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า โดย ผู้เข้าร่วมวิจัยอมที่เป่าพลาสติก ใส่คลิปหนีบจมูก หลังจากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยหายใจออกจนสุด หลังการหายใจออกเต็มที่แล้วให้สูดลมหายใจเข้าทางปากเต็มที่ ค้างไว้อย่างน้อย 1 วินาที โดยวัด 3 ครั้ง เลือกค่าที่ดีที่สุด ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

3.2 ค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด โดยผู้วิจัยจะสาธิตขั้นตอนให้ผู้เข้าร่วมวิจัยดูก่อนจำนวน 1 ครั้งหลังจากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก โดยผู้เข้าร่วมวิจัยอมที่เป่าพลาสติก ใส่คลิปหนีบจมูก หลังจากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยหายใจเข้าจนสุด หลังการหายใจเข้าเต็มที่แล้วให้เป่าลมหายใจออกทางปากเต็มที่ค้างไว้อย่างน้อย 1 วินาที โดยวัด 3 ครั้ง เลือกค่าที่ดีที่สุด ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

4. ตัวแปรด้านสุขสมรรถนะ

4.1 การวัดค่าองค์ประกอบของร่างกาย ประกอบด้วย น้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย และเปอร์เซ็นไขมันใต้ผิวหนัง ด้วยเครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

4.2 ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ ประกอบด้วยการวัดกำลังการวัดแรงบีบมือ ออกแรงบีบมือให้สุด ทำทั้งสองข้าง ซ้ายขวา ใช้เวลาประมาณ 2 นาที ความแข็งแรงของขาและหลัง โดยใช้เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงของขาและหลัง เริ่มจากการทดสอบความแข็งแรงของขา โดยจัดผู้เข้าร่วมวิจัยให้อยู่ในท่าลักษณะหลังตรงในท่ายืนเข่างอ มือจับที่จับให้อยู่ระดับเหมาะสม จากนั้นออกแรงเหยียดขาด้วยแรงสูงสุด บันทึกค่าน้ำหนักสูงสุด ใช้เวลาประมาณ 2 นาที จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งพักอย่างน้อย 1 นาที หลังจากนั้นเริ่มทดสอบให้ออกแรงเหยียดหลังด้วยแรงสูงสุดโดยอยู่ในลักษณะก้มหลังในท่ายืนเข่าตรงออกแรงเหยียดค้างไว้ให้มากที่สุดเท่าที่สามารถทำได้ โดยไม่กลั้นหายใจ บันทึกค่าน้ำหนักสูงสุด ใช้เวลาประมาณ 2 นาที และความทนทานของกล้ามเนื้อ โดยความทนทานของกล้ามเนื้อแขนและอกวัดโดยการดัน

พื้น ให้นับจำนวนครั้งที่ทำได้มากที่สุดต่อเนื่องกัน ใช้เวลาประมาณ 3 นาที จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งพักอย่างน้อย 1 นาที และความทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้องวัดโดยการลุก-นั่ง ให้นับจำนวนครั้งที่ทำได้ภายใน 1 นาที และความทนทานของกล้ามเนื้อขาวัดโดยการลุก-นั่งเก้าอี้ รวมใช้เวลาประมาณ 12 นาที

4.3 ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ โดยการวัดความอ่อนตัว โดยให้ผู้ทดสอบนั่งลงที่พื้น เหยียดขาตรง ฝ่าเท้าจรดแนบกับที่ยันเท้า เหยียดแขนตรงขนานกับพื้น ค่อย ๆ ก้มตัว จนไม่สามารถก้มต่อไปได้ ให้ปลายนิ้วมือเสมอกัน และรักษาระยะทางนี้ไว้ได้อย่างน้อย 2 วินาที มีหน่วยเป็นเซนติเมตร ใช้เวลาประมาณ 3 นาที

4.4 ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ประกอบด้วยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดด้วยการวัดแก๊ส โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเดินสายพาน ให้ผู้รับการทดสอบสวมใส่หน้ากากเชื่อมต่อกับท่อหายใจ โดยอุปกรณ์ได้รับการปรับตั้งเครื่องมือให้ได้มาตรฐานแล้ว โดยใช้โปรแกรมโมดิฟายด์ บรูซ และติดตั้งเครื่องวิเคราะห์แก๊ส โดยเริ่มต้นความเร็วที่ 1.7 ไมล์/ชม. และ 0%ความชัน ในระดับที่ 2 ความเร็วเท่าเดิม และเพิ่มความชัน 5% จากนั้นระดับที่ 3 ความเร็วเท่าเดิม และเพิ่มความชันเป็น 10% หลังจากระดับที่ 4 ขึ้นไปจะเปลี่ยนระดับ โดยเพิ่มความเร็วและ%ความชัน ทุกๆ 3 นาที ให้เดินนานเท่าที่ทำได้ โดยค่าสมรรถภาพในการใช้ออกซิเจนสูงสุดมีหน่วยเป็น มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ใช้เวลาประมาณ 45 นาที

ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะได้รับโปรแกรมการฝึกรำไทยแอโรบิก (ภาคผนวก ง) 60 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

- ในวันที่มาทดสอบก่อนการทดลอง หลังจากเก็บข้อมูลก่อนการทดลองเสร็จสิ้น ผู้วิจัยจะทำการสอนท่าพื้นฐานสำหรับโปรแกรมการฝึกรำไทยแอโรบิก ใช้เวลาประมาณ 60 นาที เพื่อให้ผู้เข้าร่วมวิจัยรู้จักท่าพื้นฐานที่จะฝึก โดยแต่งกายในชุดสำหรับออกกำลังกายและรองเท้ากีฬา ณ ห้องปฏิบัติการทางสรีรวิทยาการออกกำลังกาย ชั้น 10 อาคารจุฬาพัฒน์ 14 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ผู้วิจัยจะมอบสื่อวิดีโอให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนำไปดูและฝึกท่าด้วยตัวเองที่บ้าน ร่วมกับทำการฝึกท่าพื้นฐานผ่านระบบออนไลน์ด้วยโปรแกรม Zoom เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ในวันจันทร์ วันพุธและวันศุกร์ ในช่วงเวลา 16.00 - 18.00น. โดยผู้วิจัยเป็นผู้นำการฝึกด้วยตนเอง และมีผู้ช่วยวิจัย 2 คน ช่วยดูแลในระบบออนไลน์ระหว่างการฝึก ทั้งนี้การฝึกเบื้องต้นเพื่อให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำท่าทางที่ถูกต้องและใกล้เคียงกันมากที่สุดในระหว่างการฝึก

- จากนั้นจึงเริ่มโปรแกรมการฝึกรำไทยแอโรบิกครั้งละ 60 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ *เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์* โดยผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการฝึกผ่านระบบออนไลน์ด้วยโปรแกรม Zoom ในสถานที่ที่ผู้เข้าร่วมวิจัยสะดวก โดยทำการฝึกในวันจันทร์ วันพุธและวันศุกร์ แบ่งเป็น 2 รอบ ได้แก่ ช่วงเช้า เวลา 7.00น.- 8.00น. ช่วงเย็น เวลา 17.00 - 18.00 น. โดยที่ผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถเลือกรอบในการฝึกได้ตามเวลาที่สะดวก และหากผู้เข้าร่วมวิจัยขาดการฝึกในครั้งใดครั้งหนึ่งสามารถทำการฝึกในรอบพิเศษในวันเสาร์หรือวันอาทิตย์ได้ภายในรอบสัปดาห์นั้น โดยมีผู้วิจัยเป็นผู้นำการฝึกด้วยตนเองและมีผู้ช่วยวิจัยคอยควบคุมขณะที่ทำการฝึกผ่านระบบออนไลน์

ในสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 4 ใช้เวลาในการฝึกรำไทยแอโรบิก 30 นาที จังหวะเพลง 120 - 125 ครั้งต่อนาที ระดับความหนักปานกลาง (40-60%HRR)

เลขที่โครงการวิจัย 190.1/63
วันที่รับรอง 23 ธ.ค. 2563
วันหมดอายุ 22 ธ.ค. 2564

ในสัปดาห์ที่ 5 ถึงสัปดาห์ที่ 8 ใช้เวลาในการฝึกรำไทยแอโรบิก 40 นาที จังหวะเพลง 125 – 130 ครั้งต่อนาที ระดับความหนักปานกลาง (40-60%HRR)

6. ความเสี่ยง/อันตราย และความไม่สะดวกต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมการวิจัย

ความเสี่ยงที่อาจได้รับจากการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

การทดสอบค่าตัวแปรต่างๆ อาจทำให้ท่านมีความไม่สะดวกสบายเล็กน้อย หากพบว่ามีการบาดเจ็บเกิดขึ้นในขณะทดสอบ ผู้วิจัยจะทำการช่วยเหลือและปฐมพยาบาลและจะรับผิดชอบในการส่งต่อ ณ สถานพยาบาลและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดูแลรักษา ผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมดจนกว่าจะหายเป็นปกติ

ความเสี่ยงที่อาจได้รับจากการทดสอบสมรรถภาพปอด

การทดสอบสมรรถภาพปอด อาจทำให้ท่านมีอาการเหนื่อย ผู้วิจัยจะทำการให้ผู้เข้าร่วมนั่งพักผ่อนให้หายเหนื่อย

ความเสี่ยงที่อาจได้รับจากการทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดด้วยการวัดแก๊ส

การทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ โดยการทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดด้วยการวัดแก๊ส อาจทำให้ท่านเกิดความล้าของกล้ามเนื้อขา มีอาการปวดเมื่อยเล็กน้อย แต่จะหายไปในสองสามวัน อย่างไรก็ตามผู้วิจัยจะแนะนำและสอนท่ายืดเหยียดกล้ามเนื้อเพื่อช่วยป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นได้

7. ประโยชน์ในการเข้าร่วมการวิจัย

งานวิจัยนี้จะทำให้ท่านได้รับทราบข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสุขภาพทั่วไป ตัวแปรด้านสรีรวิทยา ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ตัวแปรด้านสุขสมรรถนะ ตัวแปรด้านสารชีวเคมีในเลือดของท่าน ซึ่งผู้วิจัยจะนำผลจากข้อมูลดังกล่าว เพื่อให้คำแนะนำในการดูแลสุขภาพและการออกกำลังกายของท่านเพื่อเป็นประโยชน์ในการใช้ชีวิตประจำวันและในการดูแลสุขภาพของตัวท่านเองต่อไป นอกจากนั้นหากหลังจากวิจัยเสร็จสิ้นและพบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกรำไทยแอโรบิกมีค่าตัวแปรต่างๆ ดีขึ้น ผู้วิจัยจะนำมาแนะนำให้ผู้มีส่วนร่วมในกลุ่มควบคุมใช้ในการฝึกออกกำลังกายเพื่อประโยชน์ของท่านต่อไป

8. **ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะเก็บเป็นความลับ** หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ได้จะไม่ปรากฏในรายงาน ผู้วิจัยจะบันทึกข้อมูลเป็นรหัสแทน

9. **เมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยแล้ว** ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะถูกลบ

10. การวิจัยครั้งนี้มีค่าเดินทางมาทดสอบและค่าเสียเวลาแก่มีผู้ส่วนร่วมในการวิจัยท่านละ 100 บาท/ครั้ง โดยจะดำเนินการให้แก่ผู้เข้าร่วมการวิจัยในแต่ละครั้งที่ท่านมาทดสอบ และมีค่าเดินทางมาฝึกตามโปรแกรมของผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ผู้วิจัยทำการแบ่งจ่าย ทุกๆ 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 250 บาท รวมทั้งสิ้น 4 ครั้ง หลังจากเสร็จสิ้นโปรแกรมการฝึก 12 สัปดาห์ และมอบเสื้อให้เป็นของที่ระลึก เพื่อแสดงความขอบคุณผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

เลขที่โครงการวิจัย 190.1/63
วันที่รับรอง 23 ธ.ค. 2563
วันหมดอายุ 22 ธ.ค. 2564 V4.0/2563

11. การเข้าร่วมการวิจัยเป็นโดย**สมัครใจ** สามารถ**ปฏิเสธ**ที่จะเข้าร่วมหรือ**ถอนตัว**จากการวิจัยได้ทุกขณะ **โดยไม่ต้องให้เหตุผล ไม่สูญเสียประโยชน์ที่พึงได้รับ และไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อผู้เข้าร่วมวิจัย**

12. **หากมีข้อสงสัย** โปรดสอบถามเพิ่มเติมจากผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็วเพื่อให้มีผู้ส่วนร่วมในการวิจัยทบทวนว่ายังสมัครใจจะอยู่ในงานวิจัยต่อไปหรือไม่

13. **หากได้รับการปฏิบัติไม่ตรงตามข้อมูลดังกล่าว**สามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2218-3202, 0-2218-3049 E-mail: eccu@chula.ac.th

ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัย **และเข้าใจข้อมูลดังกล่าวข้างต้นทุกประการแล้ว จึงลงนามเข้าร่วมการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ** และได้รับเอกสารไว้ 1 ชุดแล้ว

ลงชื่อ.....
(.....)
ผู้วิจัยหลัก
วันที่...../...../.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ผู้เข้าร่วมการวิจัย
วันที่...../...../.....

ลงชื่อ.....
(.....)
พยาน
วันที่...../...../.....

เลขที่โครงการวิจัย 190.1/63
วันที่รับรอง 23 ธ.ค. 2563
วันหมดอายุ 22 ธ.ค. 2564

แขนงสรีรวิทยาการออกกำลังกาย
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
เลขที่โครงการวิจัย 190.1/63
วันที่รับรอง 23 ธ.ค. 2563
วันหมดอายุ 22 ธ.ค. 2564
ขอเชิญอาสาสมัครเข้าร่วมงานวิจัย
ผลของการฝึกรำไทยแอโรบิก
ที่มีต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะ
ในสตรีวัยหมดประจำเดือน
คุณสมบัติของผู้เข้าร่วมวิจัย
• สตรีวัยหมดประจำเดือนอายุ 45-59 ปีที่ขาดการมีประจำเดือนอย่างน้อย 12 เดือน
• ไม่ได้รับการบำบัดด้วยฮอร์โมนทดแทน
• ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ หรือต้องไม่ออกกำลังกายครั้งละ 30 นาทีขึ้นไป อย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ในระยะเวลา 6 เดือนที่ผ่านมา
• ไม่เป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจ ได้แก่ วัณโรคปอด โรคหอบหืด โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง เป็นต้น และไม่เป็นโรคหัวใจ โรคเบาหวาน และโรคความดันโลหิต
ฟรี!
ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับการตรวจวัดความจุปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ vo2max เปอร์เซ็นไขมัน และมวลกระดูก
สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่
นายสญชัย พลเสน โทร. 086-796-9329
สแกนเพื่อลงชื่อ
เข้าร่วมงานวิจัย

ภาคผนวก ข

แบบประเมินความพร้อมก่อนออกกำลังกาย

(Physical activity readiness questionnaire; PAR-Q)

รหัสผู้เข้าร่วมวิจัย.....

แบบสอบถามความพร้อมที่จะมีกิจกรรมทางกาย แปลจาก 2019-PAR-Q +

ส่วนของคำถามทั่วไป

การออกกำลังกาย หรือ กิจกรรมทางกาย มีหลักฐานที่ชัดเจนแล้วว่ามีประโยชน์ต่อสุขภาพ คนส่วนใหญ่ควรมีกิจกรรมทางกายในทุกวันของสัปดาห์ การมีกิจกรรมทางกายมีความปลอดภัยสำหรับประชาชนส่วนใหญ่ แบบสอบถามนี้จะบอกได้ว่า มีความจำเป็นที่จะขอคำแนะนำเพิ่มเติมจากแพทย์หรือผู้เชี่ยวชาญในด้านการออกกำลังกายก่อนที่จะมีกิจกรรมทางกายที่หนักขึ้นจากเดิมที่เคยมีกิจกรรมทางกาย หรือไม่

โปรดอ่านคำถาม 7 ข้อด้านล่างอย่างถี่ถ้วนและตอบด้วยความสัตย์จริงว่า ใช่ หรือไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่
1. คุณเคยได้รับทราบจากแพทย์ว่า เป็นโรคเกี่ยวกับ ☐ โรคหัวใจ หรือ ☐ ความดันโลหิตสูง	☐	☐
2. คุณรู้สึกเจ็บที่หน้าอกในขณะพัก หรือระหว่างมีกิจกรรมในชีวิตประจำวัน หรือระหว่างออกกำลังกาย	☐	☐
3. ในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา คุณเคยวิงเวียนศีรษะจนเสียการทรงตัว หรือเป็นลมไม่รู้สึกตัว หรือไม่ (ในกรณีที่ออกกำลังกายอย่างหนักจนทำให้หายใจเร็ว แล้วตามด้วยการเวียนศีรษะ ให้ตอบว่าไม่ใช่)	☐	☐
4. คุณได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคเรื้อรังนอกเหนือจากโรคหัวใจหรือโรคความดันโลหิตสูง หรือไม่ ถ้าตอบว่าใช่ ให้ระบุว่าเป็นโรคเรื้อรังอะไร	☐	☐
5. ปัจจุบันคุณได้รับประทานยาเพื่อรักษาโรคเรื้อรัง หรือไม่ โปรดระบุเงื่อนไขและยาที่ได้รับ	☐	☐
6. ปัจจุบัน หรือ ในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา คุณมีปัญหาเรื่องกระดูกและข้อหรือกล้ามเนื้อเส้นเอ็น ซึ่งอาการจะแย่ลงเมื่อมีกิจกรรมทางกายเพิ่มขึ้น (ในกรณีที่คุณมีปัญหาโรคกระดูก ข้อ กล้ามเนื้อหรือเส้นเอ็นในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา แต่ปัจจุบันภาวะดังกล่าวได้หายไปแล้ว และไม่มีผลต่อความสามารถต่อการออกกำลังกายหรือกิจกรรมทางกายในปัจจุบัน ให้ตอบไม่ใช่)	☐	☐
7. แพทย์เคยบอกคุณว่า คุณควรได้รับคำแนะนำก่อนที่จะมีกิจกรรมทางกายหรือออกกำลังกาย	☐	☐

ที่มา: (ชลทิศ อุไรฤกษ์กุล, 2562)

เลขที่โครงการวิจัย 190.1/63
วันที่รับรอง 23 ธ.ค. 2563
วันหมดอายุ 22 ธ.ค. 2564

ภาคผนวก ซ

แบบสอบถามประวัติสุขภาพ

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้ใช้ประเมินสภาวะสุขภาพ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 ข้อมูลสุขภาพ

กรุณากรอกข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริงจากการสัมภาษณ์หรือตรวจประเมินหรือทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่กำหนดให้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. วัน/เดือน/ปีเกิด..... อายุ.....ปี

ส่วนที่ 2 ข้อมูลสภาวะสุขภาพ

1. น้ำหนัก.....กก. ส่วนสูง.....ซม. ดัชนีมวลกาย.....กก./เมตร2
2. ภาวะหมดประจำเดือน ( ) มีประจำเดือนตามปกติ ( ) ไม่มีประจำเดือนมานานกว่า 12 เดือน
   ( ) ไม่มีประจำเดือนมาตั้งแต่ 12 เดือนขึ้นไป
3. โรคประจำตัว ( ) ไม่มี
   ( ) มี ระบุ ( ) โรคเกี่ยวกับระบบหายใจ (วัณโรคปอด โรคหอบหืด โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง)
   ( ) โรคหัวใจ ( ) โรคเบาหวาน ( ) โรคความดันโลหิต
   ( ) อื่น ๆ.....
4. การออกกำลังกายใน 6 เดือนที่ผ่านมา ( ) ไม่ออกกำลังกาย
   ( ) ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ
   ( ) ออกกำลังกายครั้งละ 30 นาทีขึ้นไป อย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์

เลขที่โครงการวิจัย 190.1/63
วันที่รับรอง 23 ธ.ค. 2563
วันหมดอายุ 22 ธ.ค. 2564

ภาคผนวก ญ
การทดสอบการแจกแจงข้อมูล

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
preFVC	.881	10	.134
postFVC	.965	10	.838
preSBP	.938	10	.530
postSBP	.874	10	.110
preDBP	.921	10	.368
postDBP	.977	10	.949
preHR	.924	10	.388
postHR	.897	10	.205
preRR	.959	10	.770
postRR	.971	10	.899
preWT	.870	10	.101
postWT	.856	10	.068
preHT	.965	10	.843
postHT	.964	10	.828
preBMI	.820	10	.056
postBMI	.845	10	.051
preBF	.853	10	.064
postBF	.878	10	.123
preFEV1	.921	10	.361
postFEV1	.877	10	.120
preFEV1.FVC	.551	10	.053
postFEV1.FVC	.710	10	.061
preMVV	.834	10	.068
postMVV	.945	10	.604
preMIP	.930	10	.451
postMIP	.990	10	.997
preMEP	.952	10	.692
postMEP	.960	10	.783
preFlex	.937	10	.521
postFlex	.938	10	.531
preLeg	.945	10	.604
postLeg	.957	10	.754
preBack	.942	10	.572
postBack	.935	10	.502
preHG	.917	10	.329
postHG	.901	10	.224
presittostand	.904	10	.244
postsittostand	.912	10	.292
prePushup	.902	10	.230
postPushup	.925	10	.400
presitup	.935	10	.501
postsitup	.908	10	.268
preVO2max	.941	10	.569
postVO2max	.954	10	.719

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายสญชัย พเสน
วัน เดือน ปี เกิด	27 สิงหาคม 2539
สถานที่เกิด	สุพรรณบุรี
วุฒิการศึกษา	ระดับประถมศึกษา โรงเรียนอนุบาลสุพรรณบุรี
	ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย สุพรรณบุรี
	ระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2561 (เกียรตินิยมอันดับ 2)
ที่อยู่ปัจจุบัน	49/1 หมู่ 3 ตำบลบ้านกร่าง อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี 72140

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University