ผลของการฝึกพิลาทีสต่อสมรรถภาพปอดและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือน

นางอมรรัตน์ โรชา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2565
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF PILATES TRAINING ON PULMONARY FUNCTIONS AND CORE MUSCLES STABILITY IN MENOPAUSAL WOMEN

Mrs. Amornrat Rocha

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Sports and Exercise Science
FACULTY OF SPORTS SCIENCE
Chulalongkorn University
Academic Year 2022

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของการฝึกพิลาทีสต่อสมรรถภาพปอดและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือน
โดย	นางอมรรัตน์ โรชา
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณพร ทองตะโก

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

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

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

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

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

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อมรรัตน์ โรชา : ผลของการฝึกพิลาทีสต่อสมรรถภาพปอดและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือน. (EFFECTS OF PILATES TRAINING ON PULMONARY FUNCTIONS AND CORE MUSCLES STABILITY IN MENOPAUSAL WOMEN) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ผศ. ดร.วรรณพร ทองตะโก

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกพิลาทีสต่อสมรรถภาพปอดและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือน

กลุ่มตัวอย่างเป็นสตรีวัยหมดประจำเดือน อายุ 45-59 ปี จำนวน 24 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน ได้แก่ กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลอง ได้รับการฝึกพิลาทีส ครั้งละ 60 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ และกลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุม ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ ไม่ได้รับการฝึกใด ๆ โดยก่อนและหลังการทดลองผู้วิจัยทำการทดสอบตัวแปรด้านสรีรวิทยา ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว และตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ จากนั้นนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการทดลอง โดยการทดสอบค่าทีแบบรายคู่ (Paired t-test) และวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยการทดสอบค่าทีแบบอิสระ (Independent t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญที่ .05

ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทีสมีการเพิ่มขึ้นของค่าปริมาตรการหายใจปกติ (TV) ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV1) ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (MVV) และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (MEP) แตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว พบว่ากลุ่มฝึกพิลาทีส ค่า Trunk flexion test (TFT) ค่า Side-bridge test ข้างซ้าย (SBL) ค่า Side-bridge test ข้างขวา (SBR) ค่า Trunk extension test (TET) ค่า Plank test (PT) ค่า Curl-up test (CUT) และ ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง เพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย การฝึกพิลาทีสเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ช่วยเพิ่มสมรรถภาพปอด ความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในสตรีวัยหมดประจำเดือนได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย	ลายมือชื่อนิสิต .....
ปีการศึกษา	2565	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

6470033639 : MAJOR SPORTS AND EXERCISE SCIENCE

KEYWORD: Pilates, Pulmonary functions, Core muscles stability, Menopausal women, Respiratory muscles strength

Amornrat Rocha : EFFECTS OF PILATES TRAINING ON PULMONARY FUNCTIONS AND CORE MUSCLES STABILITY IN MENOPAUSAL WOMEN. Advisor: Asst. Prof. WANNAPORN TONGTAKO, Ph.D.

The purpose of this study was to determine the effects of pilates training on pulmonary functions and core muscles stability in menopausal women.

Twenty-four menopausal women aged 45-59 years were randomized into 2 groups: control group (CON; n=12) and training group (TG; n=12). Participants in CON group had normal daily living and were not received training program. Those in TG group received complete three times a week of Pilates training program for six weeks (60 minutes/time). The physiological data, pulmonary functions, core muscles stability, and respiratory muscle strength variables were analyzed during the pre-test and post-test. The dependent variables between pre-test and post-test 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 six weeks, in the TG group had significantly higher in TV, FVC, FEV1, MVV MIP, and MEP than pre-test and the CON group ($p < .05$). In addition, the TG group increased significantly in core muscles stability variables such as trunk flexion test, side bridge test, trunk extension test, plank test, curl-up test and back strength compared to pre-test and the CON group ($p<.05$).

In conclusion, the present finding demonstrated that the pilates training program improved pulmonary functions, core muscles stability and respiratory muscle strength in menopausal women.

Field of Study: Sports and Exercise Science Student's Signature .....

Academic Year: 2022 Advisor's Signature .....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณพร ทองตะโก อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ที่ให้คำแนะนำตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.ดรุณวรรณ สุขสม ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรสา โค้งประเสริฐ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทิต มิตรานันท์ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำและให้โอกาสในการแก้ไขข้อผิดพลาด ส่งผลให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์และถูกต้อง และขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย ได้แก่ อาจารย์ ดร.ทศพร ยิ้มลมัย อาจารย์ ดร.นภัสกร ชื่นศิริ และ อาจารย์ ดร.คุนัญญา มาสดใส อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา อาจารย์ นพ.สมบูรณ์ รุ่งพรชัย ผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบบหายใจ และ นายกมลชัย รัตนเดชากุล ผู้เชี่ยวชาญด้านการฝึกสอนพิลาทีส ที่กรุณาเสียสละเวลาในการตรวจสอบ ให้คำแนะนำ แก้ไขปรับปรุงเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ อีกทั้งขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาทุกท่าน ที่ให้ความรู้ คำแนะนำ ตำหนิ ติชม เพื่อสร้างฐานที่มั่นคงให้กับผู้วิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ พี่เอ ชุติมา วรมนตรี สำหรับการสนับสนุนอยู่เบื้องหลัง เคียงข้างเป็นกำลังใจช่วยเหลือ และขอขอบคุณ จุ๊น ณรงค์เดช ศรีประสาน รวมถึงเพื่อนร่วมรุ่น ปุ้ย พี โอ๊ต แคมป์ และนวินทร์ ที่ฝ่าฟันอุปสรรคต่าง ๆ ร่วมกันตลอด 2 ปีที่ผ่านมา และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ อีกทั้งน้อง ๆ นิสิต ที่ช่วยเหลือให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานวิจัยครั้งนี้ ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถกล่าวนามในที่นี้ได้หมด

ขอขอบคุณ โรนัลด์ โรชา สามีของผู้วิจัยในการสนับสนุน เข้าใจ และเห็นอกเห็นใจ รวมถึงครอบครัวของผู้วิจัยที่เป็นกำลังใจสำคัญในการศึกษาครั้งนี้

ขอสรรเสริญขอบพระคุณพระเจ้า ผู้ประทานสติปัญญาและพละกำลังอันมากล้นให้แก่ผู้วิจัยจนสามารถสำเร็จการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษานี้

อนึ่ง ผู้วิจัยหวังว่า งานวิจัยฉบับนี้จะมีประโยชน์ต่อผู้อื่น จึงขอมอบส่วนดีทั้งหมดให้แก่คณาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้วิจัย สำหรับข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น ผู้วิจัยขอน้อมรับผิดเพียงผู้เดียว และยินดีที่จะรับฟังคำแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษา เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยต่อไป

อมรรัตน์ โรชา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

.....ค

บทคัดย่อภาษาไทย.....ค

.....ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ง

กิตติกรรมประกาศ.....จ

สารบัญ.....ฉ

สารบัญตาราง.....ญ

สารบัญรูปภาพ.....ฏ

สารบัญแผนภูมิ.....1

บทที่ 1.....3

บทนำ.....3

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....3

วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....7

คำถามในการวิจัย.....7

สมมุติฐานของการวิจัย.....7

ขอบเขตของการวิจัย.....7

คำจำกัดความของการวิจัย.....8

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....9

บทที่ 2.....10

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....10

สตรีวัยหมดประจำเดือน.....11

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ความหมาย 11
การแบ่งระยะการหมดประจำเดือน 11
การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาในสตรีวัยหมดประจำเดือน 12
การเปลี่ยนแปลงของระบบหายใจในสตรีวัยหมดประจำเดือน 13
การเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือน 14
ระบบหายใจ 15
โครงสร้างระบบหายใจ 15
กระบวนการหายใจ 16
กล้ามเนื้อหายใจ 18
การสั่งการของระบบหายใจ 19
วิธีการตรวจความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ 19
สมรรถภาพปอด 20
วิธีการตรวจสมรรถภาพปอด 21
กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว 22
ความหมายของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว 22
ความสำคัญของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว 22
หน้าที่ของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว 23
วิธีการทดสอบความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว 23
การฝึกพิลาทีส 24
หลักพื้นฐานของการฝึกพิลาทีส 24
การหายใจระหว่างการฝึกพิลาทีส 29
พิลาทีสในวัยหมดประจำเดือน 29
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 30
งานวิจัยภายในประเทศ 30

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

งานวิจัยภายในต่างประเทศ 32
กรอบแนวคิดในการวิจัย 37
บทที่ 3 38
วิธีดำเนินการวิจัย 38
ประชากร 38
กลุ่มตัวอย่าง 38
การสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม 39
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย (ดังรูปที่ 9) 39
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 47
การเก็บรวบรวมข้อมูล 47
การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง 48
การวิเคราะห์ข้อมูล 48
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 49
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของสตรีวัยหมดประจำเดือน 50
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลด้านสรีรวิทยา 51
ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด 58
ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ 65
ตอนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว 69
ตอนที่ 6 ผลของความสัมพันธ์ของความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่มีต่อสมรรถภาพปอดหลังการทดลอง 78
ตอนที่ 7 ค่าเฉลี่ยของข้อมูลระดับความพึงพอใจในโปรแกรมการฝึกพิลาทีส 79
ตอนที่ 8 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลด้านอาการวัยทอง 80

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ 81
อภิปรายผลการวิจัย 82
สรุปผลการวิจัย 90
ข้อเสนอแนะจากการวิจัย 90
ข้อจำกัดในการวิจัย 90
บรรณานุกรม 91
ภาคผนวก 99
ประวัติผู้เขียน 172

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของแบบสอบถามข้อมูลทั่วไป 50

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีส 51

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม 52

ตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยาก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม 53

ตารางที่ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยาหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม 54

ตารางที่ 6 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีส และกลุ่มควบคุม 55

ตารางที่ 7 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านสรรถภาพปอดระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีส 58

ตารางที่ 8 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านสรรถภาพปอดระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม 59

ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม 60

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม 61

ตารางที่ 11 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม 62

ตารางที่ 12 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีส 65

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 13 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม 66

ตารางที่ 14 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม 66

ตารางที่ 15 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม 67

ตารางที่ 16 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม 67

ตารางที่ 17 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีส 69

ตารางที่ 18 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม 70

ตารางที่ 19 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม 71

ตารางที่ 20 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีส และกลุ่มควบคุม 72

ตารางที่ 21 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม 73

ตารางที่ 22 ผลของความสัมพันธ์ของความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่มีต่อสมรรถภาพปอดหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีส 78

ตารางที่ 23 แสดงค่าเฉลี่ยของข้อมูลระดับความพึงพอใจในโปรแกรมการฝึกพิลาทีส 79

ตารางที่ 24 แสดงผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านอาการวัยทองระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีส 80

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 1 กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ 18
รูปที่ 2 ปริมาตรและความจุปอด 21
รูปที่ 3 การหายใจ (Breathing) 25
รูปที่ 4 การวางตำแหน่งของเชิงกราน (Pelvic Placement) 26
รูปที่ 5 การวางตำแหน่งของซี่โครง (Ribcage Placement) 27
รูปที่ 6 การวางตำแหน่งของสะบัก (Scapular Movement and Stabilization) 28
รูปที่ 7 การวางตำแหน่งของศีรษะและคอ (Head and neck placement) 29
รูปที่ 8 กรอบแนวคิดในการวิจัย 37
รูปที่ 9 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 46
รูปที่ 10 การคำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยโปรแกรมจีพาวเวอร์ 100
รูปที่ 11 ใบรับรองการเป็นผู้ฝึกพิลาทีส 105
รูปที่ 12 โปรแกรมการฝึกพิลาทีสระดับ 1 และระดับ 2 106
รูปที่ 13 การทดสอบสมรรถภาพปอด 144
รูปที่ 14 การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ 145
รูปที่ 15 การทดสอบความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว 146
รูปที่ 16 การทดสอบความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว 147
รูปที่ 17 การทดสอบความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว 148
รูปที่ 18 การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว 149
รูปที่ 19 การทดสอบความแข็งแรงทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว 150
รูปที่ 20 การทดสอบความแข็งแรงทนทานของกล้ามเนื้อหลัง 151

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญแผนภูมิ

หน้า

แผนภูมิที่ 1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของน้ำหนัก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม.....56
แผนภูมิที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของดัชนีมวลกาย ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม.....56
แผนภูมิที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม.....57
แผนภูมิที่ 4 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ปริมาตรการหายใจปกติ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม.....63
แผนภูมิที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม.....63
แผนภูมิที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม.....64
แผนภูมิที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อัตราการไหลของอากาศหายใจออกในช่วงกลาง 25-75% ของ (FVC) ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม.....64
แผนภูมิที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม.....65
แผนภูมิที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แรงดันการหายใจเข้าสูงสุด ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม.....68
แผนภูมิที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แรงดันการหายใจออกสูงสุด ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม.....69
แผนภูมิที่ 11 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าเฉลี่ย Trunk flexion test ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม.....74
แผนภูมิที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าเฉลี่ย Side bridge test – left ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม.....74
แผนภูมิที่ 13 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าเฉลี่ย Side bridge test – right ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม.....75

CHULALONGKORN UNIVERSITY

แผนภูมิที่ 14 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าเฉลี่ย Trunk extension test ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม.....75
แผนภูมิที่ 15 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าเฉลี่ย Plank test ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม.....76
แผนภูมิที่ 16 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าเฉลี่ย Curl-up test ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม.....76
แผนภูมิที่ 17 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม.....77

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ผู้หญิงที่ผ่านช่วงวัยกลางคนทุกคนต้องเข้าสู่ช่วงเปลี่ยนผ่านระยะการเจริญพันธุ์สู่ระยะการหยุดเจริญพันธุ์ของชีวิต หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า วัยหมดประจำเดือน (Menopause) ตามที่องค์การอนามัยโลก (World Health Organization, 1996) ได้ให้คำนิยามคำว่า วัยหมดประจำเดือนตามธรรมชาติ (Natural menopause) หมายถึง ภาวะการไม่มีประจำเดือนต่อเนื่องกันเป็นเวลา 12 เดือนโดยไม่มีสาเหตุแทรกแซง เช่น การตั้งครรภ์ การให้นมบุตร การใช้ฮอร์โมนจากภายนอก การขาดสารอาหาร และการตัดมดลูกหรือรังไข่ เป็นต้น เมื่อผู้หญิงเข้าสู่ช่วงระยะของวัยหมดประจำเดือน รังไข่จะเริ่มทำงานลดลงเพราะจำนวนไข่ (Follicles) ลดน้อยลง ทำให้เกิดการผลิตของฮอร์โมนฟอลลิเคิลสติมิวเลติง (Follicle Stimulating Hormone; FSH) เพิ่มขึ้น จึงไปกระตุ้นให้ไข่เกิดการตกเร็วขึ้น เนื่องจากระยะฟอลลิคูล่าร์ (Follicular phase) สั้นลง ส่งผลให้เลือดออกกะปริดกะปรอยและมีอาการประจำเดือนมาผิดปกติ จนกระทั่งถึงช่วงไม่มีการตกไข่และ รังไข่สร้างฮอร์โมนได้น้อยมาก ร่างกายจะมีฮอร์โมนเอสโตรเจน (Estrogen) อยู่ในระดับต่ำ จนไม่สามารถกระตุ้นการสร้างเยื่อบุโพรงมดลูกได้ จึงหมดประจำเดือนในที่สุด (กนิษ โง้วศิริ, 2556) ประชากรเพศหญิงในช่วงอายุ 45-59 ปี มีจำนวนถึงกว่า 7.8 ล้านคน ซึ่งเป็นจำนวนสูงกว่าวัยอื่น ๆ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2564) และในช่วงวัยนี้เป็นกลุ่มคนวัยทำงาน ที่จะต้องมีหน้าที่ความรับผิดชอบในด้านต่าง ๆ ทั้งด้านการงาน เศรษฐกิจ สังคม และยังต้องเผชิญกับสภาวะความเสื่อมที่เกิดขึ้นของสภาพร่างกาย การออกกำลังกายจึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นสำหรับคนช่วงวัยนี้ เพื่อส่งเสริมการมีสุขภาพที่ดีและเป็นการเตรียมความพร้อมให้แก่หญิงวัยหมดประจำเดือนก่อนก้าวเข้าสู่วัยสูงอายุ

ภาวะหมดประจำเดือน เป็นการเร่งกระบวนการชรา นำไปสู่การลดลงของฮอร์โมนเอสโตรเจนและโปรเจสเตอโรน (Progesterone) ซึ่งมีผลกระทบอย่างมากต่อการทำงานของกล้ามเนื้อ เอ็นกล้ามเนื้อ และเอ็นข้อต่อต่าง ๆ ของร่างกาย และยังเป็นเหตุที่ส่งผลให้เกิดการคลายตัวของกล้ามเนื้อเรียบของหลอดลมลดลง (Memoalia et al., 2018) จากการสังเคราะห์ของไนตริกออกไซด์ (NO) ที่ลดลง เนื่องมาจากการทำงานของเอนไซม์ไนตริกออกไซด์ซินเทส (Nitric Oxide Synthase; NOS) บกพร่อง (Zancan et al., 1999) โดยที่เอสตราไดออล (Estradiol) ควบคุมการสังเคราะห์ไนตริกออกไซด์ในเซลล์กล้ามเนื้อเรียบ (Cuzzocrea et al., 2001) ส่งผลให้สมรรถภาพปอดของสตรีวัยหมดประจำเดือนลดลง นอกจากนี้วัยหมดประจำเดือนยังเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงการหลั่งฮอร์โมนเพศในไฮโพทาลามัส และต่อมใต้สมอง (Hypothalamo-pituitary-gonadal axis) เมื่อการผลิตฮอร์โมน 17β-เอสตราไดออล (17β-estradiol) ในรังไข่สิ้นสุดลง ฮอร์โมนฟอลลิเคิลสติมิวเลติง และฮอร์โมนลูทิไนซิง (Luteinizing hormone; LH) เพิ่มขึ้น (Speroff, 2005) ฮอร์โมน 17β-เอสตราไดออลที่อยู่ในระดับต่ำนั้น มีความสัมพันธ์กับอาการ

อักเสบต่าง ๆ ในระบบร่างกาย (Systemic inflammation) และการอักเสบในปอดที่เพิ่มขึ้น ตัวบ่งชี้การอักเสบ ได้แก่ โปรตีนซี-รีแอคทีฟ (C-reactive protein) และไซโตไคน์อินเตอร์ลิวคินซิกซ์ (Interleukin 6; IL-6) มีความสัมพันธ์แบบผกผันกับค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (Forced Vital Capacity; FVC) และปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (Forced expiratory volume in 1 second; FEV1) (Van Rooyen et al., 2016) การค้นพบนี้ชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ที่เป็นไปได้ระหว่างวัยหมดประจำเดือนกับการลดลงของสมรรถภาพปอด เมื่อพิจารณาจากการที่มนุษย์มีอายุขัยที่ยืนยาวขึ้น ซึ่งห่างไกลจากวัยหมดประจำเดือน ความเข้าใจในวิธีการรักษาสุขภาพและการสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง (Thannickal et al., 2015) มีงานวิจัยของ Real และคณะ (Real et al., 2008) ศึกษาประชากรหญิงช่วงอายุ 45 ถึง 55 ปี ที่ไม่ใช้ฮอร์โมนทดแทน พบว่าการทำงานของปอดลดลงในสตรีวัยหมดประจำเดือน เมื่อเปรียบเทียบกับผู้หญิงที่ยังมีประจำเดือนปกติ และงานวิจัยของ Amarel และคณะ (Amaral et al., 2016) พบว่าสตรีวัยหมดประจำเดือนจะมีค่าสมรรถภาพปอดที่ลดลง โดยกลไกของสมรรถภาพปอดที่ลดลงในสตรีวัยหมดประจำเดือน อาจมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเพศที่ลดลง นำไปสู่การเร่งให้เกิดการสูญเสียของมวลกระดูกและเอ็นยึดข้อต่อตามสภาวะของการหยุดการมีประจำเดือน ที่ส่งผลให้เกิดแรงกดที่กระทำต่อปอดจากการที่ช่องว่างระหว่างกระดูกสันหลังแคบลง และส่งผลให้กระดูกซี่โครงเคลื่อนที่ได้น้อยลง ทำให้เกิดการจำกัดพื้นที่ในการขยายตัวของปอดและทำให้ปริมาตรปอดลดลง ดังนั้นจึงเป็นเหตุทำให้มีการเพิ่มความเสี่ยงความยืดหยุ่นของปอดที่น้อยลง ส่งผลให้ความจุปอดลดลง ส่วนในสตรีวัยก่อนหมดประจำเดือนที่มีสมรรถภาพปอดที่ต่ำ เนื่องมาจากอายุที่เพิ่มขึ้น และจากงานวิจัยนี้ก็พบความสัมพันธ์ของการทำงานของปอดที่ลดลงในหญิงที่ผ่านเข้าสู่ช่วงวัยหมดประจำเดือนโดยมีผลกระทบต่อระดับค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ และปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ในวินาทีที่ 1 อีกด้วย

สตรีวัยหมดประจำเดือนเผชิญการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายหลายอย่างที่ทำให้สูญเสียความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความยืดหยุ่น ซึ่งก่อให้เกิดความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกตามมา จะเห็นได้ว่ากระบวนการทางสรีรวิทยาของวัยชรานั้นลดลงอย่างเห็นได้ชัด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง รวมถึงกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวซึ่งถือเป็นกล้ามเนื้อโครงร่างที่ลดลง ส่งผลต่อสมรรถภาพปอดที่ลดลงตาม และมีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนแปลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น โดยเริ่มที่อายุประมาณ 40 ปี เป็นต้นไป ก่อนเข้าสู่วัยหมดประจำเดือน ผู้หญิงเริ่มสูญเสียมวลกล้ามเนื้อและความแข็งแรงอย่างต่อเนื่องระหว่าง 30 ถึง 50% รวมถึงการทำงานของปอดที่ลดลง จนกระทั่งเมื่อผู้หญิงหมดประจำเดือน อัตราการสูญเสียมวลกล้ามเนื้อจะเพิ่มขึ้น และสมรรถภาพปอดลงลงตาม ซึ่งเกิดจากการขาดการผลิตฮอร์โมนเอสโตรเจน การฝึกความมั่นคงของแกนกลางลำตัวและการหายใจควบคู่ จึงเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงนี้ (Kanwal et al., 2020)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

พิลาทีส (Pilates) เป็นรูปแบบการออกกำลังกายอย่างหนึ่งที่ใช้ศาสตร์แห่งการหายใจ การเคลื่อนไหว และการควบคุมสมาธิ เป็นการออกกำลังกายที่เน้นในการพัฒนาความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Core muscles stability) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Respiratory muscles) (Iulian-Doru et al., 2013) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Core muscles strength) ซึ่งจำแนกเป็น 4 กล้ามเนื้อหลักคือ กล้ามเนื้อท้องลึก ทรานเวอร์ซัส แอบโดมินัส (Transversus abdominus) กล้ามเนื้อหลังมัลติฟิดัส (Multifidus) กล้ามเนื้อกะบังลม (Diaphragm) และกล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน (Pelvic floor muscle) โดยพื้นฐานของพิลาทีสคือการฝึกหายใจเข้าอย่างเต็มที่ และหายใจออกอย่างสมบูรณ์ รวมถึงการควบคุมการเคลื่อนไหวควบคู่ไปกับการหายใจโดยมีการควบคุมการใช้งานกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Pilates & Miller, 2001) มีการศึกษาวิจัยที่ใช้การฝึกพิลาทีสในประชากรหลายกลุ่มด้วยกัน รวมถึงกลุ่มประชากรในวัยหมดประจำเดือน Montero-Fernandez และคณะ (Montero-Fernández & Serra-Rexach, 2013) มีงานวิจัยที่พิสูจน์ว่าการฝึกพิลาทีสช่วยเพิ่มความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อโครงร่าง ซึ่งรวมถึงการสร้างความมั่นคงให้กับกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว และสามารถลดผลกระทบที่เป็นความเสี่ยงของหญิงวัยหมดประจำเดือนได้ การฝึกพิลาทีสเป็นวิธีนี้ค่อนข้างปลอดภัยกว่าการออกกำลังกายในรูปแบบอื่น ๆ เป็นการผสมผสานการฝึกหายใจควบคู่ไปกับการเคลื่อนไหว และการรักษาความมั่งคงของแกนกลางลำตัว และเนื่องจากไม่มีการกระทบกระแทกทางกายภาพ จึงลดความเสี่ยงของการบาดเจ็บต่อระบบกล้ามเนื้อและกระดูก (Wells et al., 2012) และเป็นการเพิ่มความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความยืดหยุ่น และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโครงร่างโดยรวม (Kao et al., 2015) ล่าสุด Acar และคณะ (Acar et al., 2023) ศึกษาผลของการฝึกพิลาทีสทางคลินิกต่อดัชนีจำเพาะโรค ความมั่นคงของแกนกลางลำตัว และความสมดุลในผู้ป่วยโรคกระดูกสันหลังอักเสบยึดติด กลุ่มตัวอย่างจำนวน 42 คน โดยผู้ป่วยในกลุ่มพิลาทีส จำนวน 21 คน ทำการฝึกพิลาทีส 60 นาทีต่อครั้ง จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ และผู้ป่วยในกลุ่มควบคุม จำนวน 21 คน ได้รับคำสั่งให้ทำตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่บ้าน โดยมีการประเมินความมั่นคงของแกนกลางแบบสถิติด้วยกล้ามเนื้องอลำตัว (Trunk flexion test) ความทนทานของกล้ามเนื้อยืด (Trunk extension test) และการทดสอบสะพานด้านข้าง (Side-bridge test) ผลลัพธ์พบว่าในกลุ่มพิลาทีส มีการเปลี่ยนแปลงที่มีนัยสำคัญทางสถิติในการทดสอบความทนทานหลักทั้งหมดในกลุ่มพิลาทีส และอีกหนึ่งการศึกษาของ Güngör และคณะ (Güngör et al., 2022) ศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกความมั่นคงของแกนกลางลำตัวด้วยพิลาทีสแบบมีผู้ดูแลกับแบบฝึกเองที่บ้านต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ล่างและการแกว่งของท่าทางในผู้ที่เป็นโรคปลอกประสาทเสื่อมแข็ง จำนวน 50 คน ได้รับการฝึกความมั่นคงของแกนกลางลำตัวด้วยพิลาทีสแบบมีผู้ดูแล จำนวน 25 คน ทำการฝึก 60 นาทีต่อครั้ง จำนวน 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ และกลุ่มควบคุมฝึกด้วยโปรแกรมเดียวกันแต่ฝึกเองที่บ้าน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จำนวน 25 คน พบว่าผลลัพธ์ที่ได้กลุ่มพิลาทีสที่ฝึกความมั่นคงของแกนกลางลำตัวด้วยพิลาทีสแบบมีผู้ดูแล มีสถิติดีกว่ากลุ่มควบคุม ในตัวแปรการเพิ่มความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว และความสามารถทางกายภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนงานที่ศึกษาผลของพิลาทีสกับการทำงานของปอดหรือระบบหายใจ ในปี ค.ศ. 2016 Giacomini และคณะ (Giacomini et al., 2016) มีงานศึกษาผลของการฝึกพิลาทีสในผู้ที่มีกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอ 16 คน โดยฝึกครั้งละ 60 นาที จำนวน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่ามีค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ในวินาทีที่ 1 และค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า (Maximal inspiratory pressure; MIP) และกล้ามเนื้อที่หายใจออก (Maximal expiratory pressure; MEP) เพิ่มขึ้นในเพศหญิงที่มีสุขภาพดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนั้นมีการศึกษาของ Niehues (Niehues, 2015) ศึกษาในผู้ที่มีภาวะโรคอ้วนพบว่าการฝึกพิลาทีส 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ช่วยเพิ่มค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ และปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ในวินาทีที่ 1 ได้เช่นเดียวกัน พิลาทีสเป็นการฝึกการหายใจควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ซึ่งรวมถึงกล้ามเนื้อท้องลึก กล้ามเนื้อหลัง กล้ามเนื้อกะบังลม และกล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน ซึ่งกลไกของการทำงานในระบบหายใจนั้น เมื่อหายใจเข้า กะบังลมจะหดตัวดันให้ซี่โครงมีการขยายตัว ทำให้ช่องอกมีการขยายเพิ่ม ส่งผลให้ปริมาตรปอดสูงขึ้น ความดันภายในปอดลดลง และเมื่อหายใจออกแบบพิลาทีสหรือที่เรียกว่า Forced Expiration กะบังลมขยายตัวทำให้ซี่โครงหดแคบลง ช่องอกหดกลับ ส่งผลให้ปริมาตรปอดลด ความดันภายในปอดเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งกล้ามเนื้อช่วยในการหายใจเข้า (Inspiratory accessory muscles) เช่น สเตอร์โนเคลโดมาสตอยด์ (Sternocleidomastoid) สกาลีนิส (Scalenes) เพคโทราลีส ไมเนอร์ (Pectoralis minor) และ เอ็กเทอร์นัล อินเทอร์คอสทัล (External intercostal) กับกล้ามเนื้อช่วยในการหายใจออก (External accessory muscles) เอ็กเทอร์นัล โอบลีค (External oblique) เร็กตัส แอบโดมินัส (Rectus abdominus) และ ทรานสเวอร์ซัส แอบโดมินัส (Transversus abdominus) ยังทำงานช่วยในการเพิ่มปริมาตรในช่องอก ทำให้อากาศไหลเข้าได้เพิ่มขึ้น ซึ่งพิลาทีสยังเป็นการฝึกแรงต้านส่งเสริมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว เมื่อกล้ามเนื้อมีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น ทำให้ร่างกายสามารถแลกเปลี่ยนก๊าซได้ดีขึ้น มีการไหลเวียนเลือดเพิ่มขึ้น ในกระบวนการนี้เอง ส่งผลให้กลไกทางสรีรวิทยาการทำงานของปอด และกล้ามเนื้อหายใจแข็งแรงขึ้น

จากที่กล่าวมา จึงเป็นที่น่าสนใจในการที่จะศึกษาว่าการฝึกพิลาทีสซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่ช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวจะส่งผลอย่างไรต่อสมรรถภาพปอดและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของสตรีวัยหมดประจำเดือน และจะได้ทราบถึงความสัมพันธ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ระหว่างการเพิ่มสมรรถภาพปอดกับความมั่นคงของกล้ามแกนกลางลำตัวในหญิงวัยหมดประจำเดือน เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์หลัก

เพื่อศึกษาผลของการฝึกพิลาทีสต่อสมรรถภาพปอดและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือน

วัตถุประสงค์รอง

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่มีต่อสมรรถภาพปอดในสตรีวัยหมดประจำเดือน

คำถามในการวิจัย

1. การฝึกพิลาทีสส่งผลอย่างไรต่อสมรรถภาพปอดและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือน

2. สมรรถภาพปอดมีความสัมพันธ์กับความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือนหรือไม่

สมมุติฐานของการวิจัย

1. การฝึกพิลาทีสส่งผลต่อการเพิ่มสมรรถภาพปอดและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือนได้

2. สมรรถภาพปอดมีความสัมพันธ์กับความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ สตรีวัยหมดประจำเดือนอายุตั้งแต่ 45-59 ปี

กลุ่มตัวอย่าง คือ สตรีวัยหมดประจำเดือนอายุตั้งแต่ 45-59 ปี จำนวน 24 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลอง จำนวน 12 คน ได้รับการฝึกพิลาทีส

กลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุม จำนวน 12 คน ใช้ชีวิตตามปกติ ไม่ได้รับการฝึกใด ๆ

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ตัวแปรต้น คือ โปรแกรมการฝึกพิลาทีส

ตัวแปรตาม ประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ได้แก่ ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (Forced vital capacity; FVC) ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ในวินาทีที่ 1 (Forced expiratory volume in one second; FEV 1) และค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า - ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (Maximum voluntary ventilation; MVV)

2.2 ตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ได้แก่ การทดสอบท่า Trunk flexion ท่า Side-bridge ท่า Trunk extension ท่า Plank ท่า Curl-up และค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง (Back strength)

2.3 ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (Maximal inspiratory pressure; MIP) และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (Maximal expiratory pressure; MEP)

3. ขอบเขตด้านสถานที่

สถานที่ที่ใช้ในการวิจัยและเก็บข้อมูลคือ ห้องปฏิบัติการทางสรีรวิทยาการออกกำลังกาย ชั้น 10 อาคารจุฬาพัฒน์ 14 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลประมาณ 3 เดือน

คำจำกัดความของการวิจัย

สตรีวัยหมดประจำเดือน (Menopausal women) หมายถึง ผู้หญิงที่เข้าสู่ภาวะสิ้นสุดการมีประจำเดือนอย่างถาวรเป็นเวลาอย่างน้อย 12 เดือน (World Health Organization, 1996) ช่วงอายุระหว่าง 45-59 ปี (กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2562)

การฝึกพิลาทีส (Pilates training) หมายถึง การออกกำลังกายร่วมกับการฝึกหายใจลึกและควบคุมการใช้กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว พร้อมกันกับการเคลื่อนไหวร่างกายแต่ละส่วนและประสานกันอย่างเหมาะสมต่อสรีระของร่างกายปัจเจกบุคคล และรวมศาสตร์แห่งการความคุมสมาธิในการฝึก เน้นการพัฒนาสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

สมรรถภาพปอด (Pulmonary functions) หมายถึง การตรวจวัดปริมาตรของอากาศที่หายใจเข้าและหายใจออกจากปอด โดยใช้สไปโรมิเตอร์ (Spirometer) โดยวัดค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (Forced vital capacity; FVC) ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ในวินาทีที่ 1 (Forced expiratory volume in one second; FEV 1) และค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า - ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (Maximum voluntary ventilation; MVV)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Core muscles stability) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในการทรงท่าอย่างสมดุลและต่อเนื่องในช่วงเวลาหนึ่ง

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Core muscles strength) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในการออกแรงทำให้เกิดแรงสูงสุด

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Respiratory muscle strength) หมายถึง แรงดันอากาศที่เกิดขึ้นภายในทางเดินอากาศจากการหดตัวของกล้ามเนื้อหายใจ ซึ่งใช้เป็นดัชนีบ่งบอกถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ซึ่งใช้เป็นดัชนีวัดถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (Maximal inspiratory pressure; MIP) คือ ค่าที่วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ทำงานเมื่อหายใจเข้า จากแรงดันบรรยากาศ โดยการเป่าลมหายใจออกจนสุด หลังจากการหายใจออกเต็มที่แล้วให้สูดลมหายใจเข้าทางปากเต็มที่ มีหน่วยวัดเป็น เซนติเมตรน้ำ โดยวัดด้วยเครื่องไมโครเมดดิคัล (Micro medical) ค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (Maximal expiratory pressure; MEP) คือ ค่าที่วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ทำงานเมื่อหายใจออก จากแรงดันบรรยากาศ ที่มาจากการทำงานของกล้ามเนื้อท้องและกล้ามเนื้อยึดซี่โครง โดยการสูดลมหายใจเข้าเต็มที่ หลังจากการหายใจเข้าเต็มที่แล้ว ให้เป่าลมหายใจออกทางปากเต็มที่ มีหน่วยวัดเป็น เซนติเมตรน้ำ โดยวัดด้วยเครื่องไมโครเมดดิคัล (Micro medical)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อได้ทราบถึงผลของการฝึกพิลาทีสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือน

2. เพื่อได้ทราบถึงความสัมพันธ์ของความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่มีต่อสมรรถภาพปอดในสตรีวัยหมดประจำเดือน

3. เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่สนใจในการศึกษาค้นคว้างานวิจัยและการทดลอง ที่เกี่ยวกับการฝึกพิลาทีสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในกลุ่มตัวอย่างอื่นๆ ต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลต่างๆ จากหนังสือ วารสาร เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในประเทศและต่างประเทศโดยนำเสนอตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1.สตรีวัยหมดประจำเดือน

- 1.1 ความหมาย
- 1.2 การแบ่งระยะการหมดประจำเดือน
- 1.3 การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาในสตรีวัยหมดประจำเดือน
- 1.4 การเปลี่ยนแปลงของระบบหายใจในสตรีวัยหมดประจำเดือน
- 1.5 การเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือน
- 1.6 หลักการออกกำลังกายของสตรีวัยหมดประจำเดือน

2. ระบบหายใจ

- 2.1 โครงสร้างระบบหายใจ
- 2.2 กระบวนการหายใจ
- 2.3 กล้ามเนื้อหายใจ
- 2.4 การสั่งการของประบบหายใจ
- 2.5 วิธีการตรวจความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ
- 2.6 สมรรถภาพปอด
- 2.7 วิธีการตรวจสมรรถภาพปอด

3. กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

- 3.1 ความหมายของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว
- 3.2 ความสำคัญของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว
- 3.3 หน้าที่ของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว
- 3.4 วิธีการทดสอบความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

4. การฝึกพิลาทีส

- 4.1 หลักพื้นฐานของพิลาทีส
- 4.2 การหายใจระหว่างฝึกพิลาทีส
- 4.3 พิลาทีสในวัยหมดประจำเดือน

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศและต่างประเทศ

- 5.1 งานวิจัยในประเทศ
- 5.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สตรีวัยหมดประจำเดือน

ความหมาย

การหมดประจำเดือน (Menopause) หมายถึง การเข้าสู่ภาวะสิ้นสุดการมีประจำเดือนอย่างถาวรตามธรรมชาติ เกิดจากการที่รังไข่หยุดการทำงาน โดยจะนับหลังจากการหมดประจำเดือนไปแล้วเป็นเวลาอย่างน้อย 12 เดือน (World Health Organization, 1996)

คำว่า “หมดประจำเดือน” หรือ “Menopause” มีความหมายว่า ระดูครั้งสุดท้าย หรือการสิ้นสุดการมีระดูในรอบเดือนถัดไป หรือการรู้สึกถึงการเริ่มต้นการแสดงอาการต่าง ๆ ที่ใกล้จะหมดระดู ซึ่งจะสังเกตได้ว่าระยะห่างของการมีระดู (ปกติเท่ากับ 21-35 วัน) เริ่มมีระยะเวลานานขึ้นอาจถึง 2-3 เดือน เรียกว่า ระดูอาจมาไม่ปกติแน่นอน หรือปริมาณของระดูลดลง เป็นช่วงของวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย จิตใจและอารมณ์ ที่มีผลมาจากความเสื่อมของร่างกาย บทบาทภาระหน้าที่ และการลดลงของฮอร์โมนเพศ โดยผู้หญิงในวัยนี้จะอยู่ในช่วงอายุ 45-59 ปี (กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2562)

สตรีวัยหมดประจำเดือน หมายถึง สตรีที่เข้าสู่ในช่วงวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงของระบบต่างๆ ในร่างกายและจิตใจตามธรรมชาติ โดยเฉพาะช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงจากสภาวะเจริญพันธุ์ไปสู่ภาวะหมดความสามารถในการเจริญพันธุ์ เนื่องจากมีการหยุดการทำงานของรังไข่ โดยจะเริ่มมีสภาวะอาการอย่างค่อยเป็นค่อยไป เนื่องจากการผลิตฮอร์โมนเอสโตรเจนเริ่มลดลง (Kaunitz & Manson, 2015)

การเข้าสู่ภาวะหมดประจำเดือนเกิดจากความผันผวนของระดับฮอร์โมน เมื่อการทำงานของรังไข่เริ่มขึ้นมีระดับที่ลดลง ระดับเซรั่มเอสตราไดออล (Estradiol) และโปรเจสเตอโรน (Progesterone) ลดลงและระดับฮอร์โมนฟอลลิเคิล สติมิวเลติง (Follicle stimulating hormone; FSH) เพิ่มขึ้นส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและอาการทางคลินิก ผู้หญิงที่เริ่มเข้าสู่ภาวะหมดประจำเดือนจะมีอาการ ร้อนวูบวาบ (Vasomotor) ตามหน้า ตามคอ และตามอก อาการทางระบบสืบพันธุ์ (Vaginal symptoms) ได้แก่ ความรู้สึกทางเพศลดลง ช่องคลอดแห้ง รวมถึงปัสสาวะบ่อย (Freedman, 2001)

การแบ่งระยะการหมดประจำเดือน

การแบ่งระยะของการหมดประจำเดือนแบ่งเป็น 3 ช่วง ดังนี้ (หะทัย เทพพิสัย, 2541)

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

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

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. ภาวะหลังหมดประจำเดือน (Postmenopause) คือ ภาวะการหมดประจำเดือนอย่างถาวรตามธรรมชาติ และไม่มีประจำเดือนมาติดต่อกันเป็นระยะเวลา 12 เดือนขึ้นไป

การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาในสตรีวัยหมดประจำเดือน

ผู้หญิงที่มีรอบประจำเดือนปกติในแต่ละเดือน จะมีฮอร์โมนฟอลลิเคิล สติมิวเลติง ที่ช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของรังไข่และการสร้างฮอร์โมนเอสตราไดออล การผลิตฮอร์โมนเอสตราไดออลจากรังไข่เพิ่มขึ้น จะส่งสัญญาณย้อนกลับไปเพื่อยับยั้งฮอร์โมนฟอลลิเคิล สติมิวเลติง และฮอร์โมนลูทีไนซิง (Thornton et al., 2015) และเมื่อผู้หญิงเข้าสู่ช่วงระยะของวัยหมดประจำเดือน รังไข่จะเริ่มทำงานลดลงเพราะจำนวนไข่ (Follicles) ลดน้อยลง ทำให้เกิดการผลิตของฮอร์โมนฟอลลิเคิล สติมิวเลติงเพิ่มขึ้น จึงไปกระตุ้นให้ไข่เกิดการตกเร็วขึ้นเนื่องจากระยะฟอลลิคูล่าร์ (Follicular phase) สั้นลง ส่งผลให้เลือดออกกะปริดกะปรอย และมีอาการประจำเดือนมาผิดปกติ จนกระทั่งถึงช่วงไม่มีการตกไข่และรังไข่สร้างฮอร์โมนได้น้อยมาก ร่างกายจึงมีฮอร์โมนเอสโตรเจนอยู่ในระดับต่ำ จนไม่สามารถกระตุ้นการสร้างเยื่อบุโพรงมดลูกได้ จึงหมดประจำเดือนในที่สุด (กนิษ โง้วศิริ, 2556) ฮอร์โมนเอสโตรเจนมีการสังเคราะห์เอสตราไดออล (Estradiol) น้อยลงจากการสังเคราะห์ในต่อมหมวกไต จากปฏิกิริยาอะโรมาไตเซชั่นของแอนโดสตีนไดโอน และเทสโทสเทอโรน โดยพบว่าเอสโทรนจะมีระดับสูงสุดในช่วงเช้าโดยเอสโทรนที่เกิดขึ้นมีการออกฤทธิ์เป็นครึ่งหนึ่งของเอสตราไดออล เมื่อมีปริมาณเอสโตรเจนลดลงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ตามมา (วารุณี เกียรติดุริยสกุล, 2543) (สุกรี สุนทราภา, 2557) ได้แก่

1. ระบบประสาทอัตโนมัติ ได้แก่ มีอาการร้อนวูบวาบ (Hot flashes) และมีอาการเหงื่อออกในตอนกลางคืน (Night sweat) อาการร้อนวูบวาบเป็นความรู้สึกในบริเวณหน้าอกขึ้นไปที่ลำคอและใบหน้า ร่วมกับการเกิดอาการเหงื่อออกและตามมาด้วยอาการหนาวสั่น อาการเหล่านี้มักจะรบกวนการดำเนินชีวิตประจำวัน อย่างเช่นถ้าเกิดขึ้นในตอนกลางคืนอาจรบกวนการนอนหลับ

2. อวัยวะสืบพันธุ์สตรี เช่น ช่องคลอดแห้ง โดยการขาดของฮอร์โมนเอสโตรเจนทำให้เยื่อบุช่องคลอดบางลง ขาดความชุ่มชื่นและความยืดหยุ่น จึงทำให้ช่องคลอดแห้ง รู้สึกคัน มีการอักเสบ และอาจมีเลือดออก ในบางรายอาจมีอาการเจ็บเวลามีเพศสัมพันธ์ จนส่งผลให้ความต้องการทางเพศลดลงได้

3. ระบบทางเดินปัสสาวะ จากการขาดของฮอร์โมนเอสโตรเจนส่งผลให้เนื้อเยื่อและกล้ามเนื้อรอบๆ ท่อปัสสาวะและกระเพาะปัสสาวะมีการฝ่อลีบ และหย่อนตัว ในขณะปัสสาวะมักเกิดอาการปวดแสบปวดร้อน ปัสสาวะบ่อย ปัสสาวะเล็ด ในขณะที่มีอาการไอ จาม หรือหัวเราะ รวมทั้งทำให้เกิดภาวการณ์ติดเชื้อที่กระเพาะปัสสาวะได้ง่ายขึ้น

4. ระบบกระดูก เนื่องจากการสร้างกระดูกลดน้อยลง และการสลายกระดูกมากขึ้นกว่าการสร้าง และลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อสตรีเข้าสู่วัยหมดประจำเดือน ประมาณร้อยละ 3 - 5 ต่อปี ซึ่งการสลายกระดูกในลักษณะนี้จะเป็นอยู่นานต่อเนื่องประมาณ 5-10 ปี กระดูกอาจจะบางลงจน

ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อโรคกระดูกพรุนมากขึ้นได้ในวัยนี้ และอาจทำให้กระดูกหักเมื่อได้รับอุบัติเหตุแม้เพียงได้รับบาดเจ็บเพียงเล็กน้อย

5. ระบบหลอดเลือด ฮอร์โมนเอสโตรเจนที่ลดลงมี ผลทำให้ ระดับของคอเลสเตอรอล (Cholesterol) และไขมันที่มีความหนาแน่นต่ำหรือไขมันไม่ดี (Low-Density Lipoprotein Cholesterol; LDL-C) เพิ่มมากขึ้น จึงเกิดการสร้างคราบไขมัน (Plaque) ไปเกาะที่ผนังหลอดเลือดมากขึ้นโดยเฉพาะบริเวณหลอดเลือดหัวใจ มีผลทำให้เกิดภาวะหลอดเลือดแข็ง (Atherosclerosis) เสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจอุดตันได้

6. ระบบกล้ามเนื้อ จากการที่ฮอร์โมนเอสโตรเจนลดลงทำให้มีการเพิ่มขึ้นของมวลไขมันในกล้ามเนื้อ ทำให้มวลกระดูกและมวลกล้ามเนื้อ รวมไปถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง (Maltais et al., 2009)

การเปลี่ยนแปลงของระบบหายใจในสตรีวัยหมดประจำเดือน

สตรีวัยหมดประจำเดือนจะมีค่าสมรรถภาพปอดที่ลดลง โดยกลไกของสมรรถภาพปอดที่ลดลงในสตรีวัยหมดประจำเดือน อาจมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเพศที่ลดลง นำไปสู่การเร่งให้เกิดการสูญเสียของมวลกระดูกและเอ็นยึดข้อต่อตามสภาวะของการหยุดการมีประจำเดือน ที่ส่งผลให้เกิดแรงกดที่กระทำต่อปอดจากการที่ช่องว่างระหว่างกระดูกสันหลังแคบลงและส่งผลให้กระดูกซี่โครงเคลื่อนที่ได้น้อยลง ทำให้เกิดการจำกัดพื้นที่ในการขยายตัวของปอดและทำให้ปริมาตรปอดลดลง ดังนั้นจึงเป็นเหตุทำให้มีการเพิ่มความเสี่ยงความยืดหยุ่นของปอดที่น้อยลง ส่งผลให้ความจุปอดลดลง ส่วนในสตรีวัยก่อนหมดประจำเดือนที่มีสมรรถภาพปอดที่ต่ำเนื่องมากจากอายุที่เพิ่มขึ้น (Amaral et al., 2016) ทั้งนี้การลดลงของฮอร์โมนเอสโตรเจนเป็นเหตุให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง และการคลายตัวของกล้ามเนื้อเรียบของหลอดลมมีการลดลงเช่นกัน (Memoalia et al., 2018) จากการที่มีการสังเคราะห์ของไนตริกออกไซด์ (NO) ลดลงเนื่องจากการทำงานของเอนไซม์ไนตริกออกไซด์ซินเทส (Nitric Oxide Synthase; NOS) ที่บกพร่อง โดยที่เอสตราไดออล (Estradiol) ควบคุมการสังเคราะห์ไนตริกออกไซด์ในเซลล์กล้ามเนื้อเรียบ (Salvatore et al., 2001) อีกทั้ง ในช่วงอายุที่เพิ่มขึ้นระบบหายใจค่อย ๆ เสื่อมลง มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการยืดขยายของปอดเพิ่มขึ้น การลดลงของจำนวนของถุงลม ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อหายใจลดลงเช่นกัน นอกจากนี้ความผิดปกติและการยึดติดของกระดูกซี่โครงเนื่องจากอาการหลังค่อม (Thoracic kyphosis) เป็นภาวะที่กระดูกสันหลังส่วนอกมีความโค้งมากเกินผิดปกติ จากการที่มีการยุบตัวของกระดูกสันหลัง (Nolasco et al., 2016) นอกจากนี้การเพิ่มขึ้นของไขมันในช่องท้องนำไปสู่การทำงานของปอดลดลง จากการที่ไขมันในช่องท้องที่เพิ่มขึ้นไปขัดขวางการกดต่ำลงของกะบังลม ทำให้ความดันในทรวงอกเพิ่มมากขึ้น อากาศจึงไหลเข้าไปได้น้อยลง รวมไปถึงการไปขัดขวางการเคลื่อนตัวและการขยายตัวของกระดูกซี่โครงส่งผลให้กล้ามเนื้อยึดกระดูกซี่โครงต้องทำงานหนักขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

(Poulain et al., 2006) นอกจากนี้การลดลงของฮอร์โมนเอสโตรเจนและโปรเจสเตอโรนมีผลต่อสมรรถภาพปอด เนื่องจากเอสโตรเจนและโปรเจสเตอโรนช่วยเพิ่มการขยายตัวของกล้ามเนื้อเรียบในหลอดลมและลดการอุดกั้นของทางเดินอากาศ (Jung et al., 2010)

การเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือน

กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวถือเป็นกล้ามเนื้อโครงร่าง และมีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนแปลงตามอายุที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน การลดลงของมวลกล้ามเนื้อโครงร่างและความแข็งแรงโดยรวม (Sarcopenia) จะเริ่มที่อายุประมาณ 40 ปี ไปจนถึงอายุ 80 ปี ผู้หญิงยังคงสูญเสียมวลกล้ามเนื้อและความแข็งแรงอย่างต่อเนื่องระหว่าง 30 ถึง 50% เมื่อผู้หญิงเข้าสู่วัยหมดประจำเดือน อัตราการสูญเสียมวลกล้ามเนื้อจะเพิ่มขึ้น จากการศึกษาวิจัยพบว่าอัตราที่เพิ่มขึ้นของการสูญเสียกล้ามเนื้อนี้เกิดจากการขาดการผลิตฮอร์โมนเอสโตรเจน การลดลงของการผลิตเอสโตรเจนยังก่อให้เกิดการสูญเสียความหนาแน่นของมวลกระดูก และการกระจายไขมันไปยังบริเวณอวัยวะภายใน ซึ่งรวมถึงอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย เช่น ปอด หัวใจ ตับ หรือตับอ่อน ซึ่งมีผลโดยตรงต่อเนื้อเยื่อของกล้ามเนื้อ การสูญเสียกล้ามเนื้อเป็นผลมาจากความไม่สมดุลของการสังเคราะห์โปรตีนในกล้ามเนื้อและการสลายโปรตีนของกล้ามเนื้อ รวมทั้งปัจจัยการสลายกระดูกที่เพิ่มขึ้น อันเป็นสาเหตุของความผิดปกติของการทรงตัว การสูญเสียการควบคุมการทรงตัวและความมั่นคงของแกนกลางลำตัว การเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อและกระดูกที่เกิดขึ้นตลอดช่วงอายุขัยอันเนื่องมาจากกระบวนการชราภาพนั้นหลีกเลี่ยงไม่ได้ การฝึกความมั่นคงของแกนกลางลำตัวจึงเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ (Kanwal et al., 2020)

หลักการออกกำลังกายของสตรีวัยหมดประจำเดือน (สุขจันทร์ พงษ์ประไพ, 2543)

1. ห้ามหักโหมเกินไปจนเป็นเหตุให้เกิดความเจ็บปวดตามกล้ามเนื้อหรือข้อต่อต่างๆ
2. ควรหลีกเลี่ยงกิจกรรมทางกายหรือกีฬาที่มีการวิ่ง การกระโดด หรือบิดตัวแบบทันที
3. ควรหลีกเลี่ยงการยกน้ำหนักที่มากเกินไป ด้วยท่าทางก้มๆ เงยๆ หรือแอ่นหลังมากๆ
4. การออกกำลังกายควรมีความหนักไม่เกินร้อยละ 60 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดสำหรับผู้ที่ไม่เคยออกกำลังกายมาก่อน
5. ควรเริ่มการออกกำลังกายด้วยการอบอุ่นร่างกายทุกครั้ง โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อและหลังเสร็จสิ้นการออกกำลังกายควรมีการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ หรือมีการเคลื่อนไหวแขนขาเบาๆ
6. หากมีโรคประจำตัว เช่น โรคหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง โรคข้อเสื่อม เป็นต้น ควรปรึกษาแพทย์เพื่อได้รับคำแนะนำก่อนการออกกำลังกาย

ข้อจำกัดที่เกิดขึ้นจากการออกกำลังกาย

1. การออกกำลังกายที่มีแรงกระแทก เช่น วิ่ง กระโดด หรือการบิดตัว อาจทำให้เกิดข้อเสื่อมได้เร็วขึ้น หรือกระดูกหักได้ง่ายขึ้น

2. ระดับความหนักในการออกกำลังกายที่เคยทำได้ในวัยหนุ่มสาว เมื่ออายุมากขึ้นแนะนำให้มีการปรับระดับความหนักลงลง เนื่องจากอาจทำให้มีการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ สาเหตุจากความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อน้อยลง

3. ร่างกายมีความยืดหยุ่นน้อยลง ซึ่งอาจส่งผลต่อการฉีกขาดของกล้ามเนื้อหรือเอ็นได้ง่ายขึ้น

4. การออกกำลังกายอาจมีความเหนื่อยหอบได้ง่ายกว่าเดิม เพราะประสิทธิภาพการทำงานของปอดและหัวใจเสื่อมประสิทธิภาพลง

5. ความสามารถในการทรงตัวลดลง อาจเป็นสาเหตุให้การออกกำลังกายในบางชนิดมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุหรือการล้มได้ง่ายขึ้น

ระบบหายใจ

การหายใจ (Respiratory) คือ กระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมเพื่อนา ออกซิเจนเข้าไปในร่างกายและการนำคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นขับออกนอกร่างกาย สาเหตุที่ต้องมีการ แลกเปลี่ยนแก๊สเกิดขึ้นในร่างกายเนื่องจากออกซิเจนมีความสำคัญในขบวนการเมแทบอลิซึมของเซลล์ (Cells' metabolism) เนื้อเยื่อและคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นในเซลล์เนื้อเยื่อร่างกายจำเป็นต้องกำจัดคาร์บอนไดออกไซด์โดยการหายใจออก (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์, 2554) กระบวนการขนส่งนี้ประกอบด้วย 4 กระบวนการคือ (Kenney et al., 2021)

1. การเคลื่อนที่ของอากาศเข้าและออกจากปอด (Pulmonary ventilation)
2. การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างปอดและเลือด (Pulmonary diffusion)
3. การขนส่งแก๊สออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านทางเลือด
4. การแพร่ผ่านหลอดเลือดฝอย (Capillary diffusion) คือการแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ ระหว่างหลอดเลือดฝอยและการทำงานของเนื้อเยื่อ

โครงสร้างระบบหายใจ

แบ่งตามการทำงานได้ 2 ส่วน คือ (ชุติพร จริตงาม, 2555)

1. ส่วนที่เป็นท่อทางเดินอากาศ (Conducting division) เริ่มจากรูจมูกหรืออากาศอาจสามารถผ่านเข้าทางปาก หลอด คอ (Pharynx) กล่องเสียง (Larynx) หลอดลม (Trachea) หลอดลมเล็ก (Bronchi) หลอดลมฝอย (Bronchiole) และหลอดลมฝอยส่วนปลาย (Terminal bronchiole) ส่วนทางผ่านอากาศนี้ไม่มีการแลกเปลี่ยนแก๊สแต่จะทำให้อากาศอุ่นและชื้น นอกจากนี้ยังป้องกันสิ่งแปลกปลอมในอากาศไม่ให้เข้าสู่ปอด ทั้งนี้เพราะผนังทางผ่านอากาศเคลือบสู่ลำคอ สิ่งแปลกปลอมที่ปนมาในอากาศจะเกาะติดที่เมือกนี้ และถูกขนพัดโบกของเซลล์เยื่อบุโบกพัดให้เคลื่อนสู่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ลำคอ สิ่งแปลกปลอมที่มีอนุภาคขนาดโตกว่า 10 ไมโครเมตรถูกจับไว้ที่ขนจมูก นาโซฟาริงซ์ (Nasopharynx) และกล่องเสียงอนุภาคขนาด 2 ถึง 10 ไมโครเมตรจับอยู่กับเมือกที่เคลือบผนังหลอดลม และแขนงหลอดลม อนุภาคที่เล็กขนาด 0.3 ถึง 2 ไมโครเมตรที่เหลืออยู่จะถูกจับไว้ที่ของเหลวที่เคลือบผนังท่อถุงลม (Alveolar duct) และถุงลมเล็ก (Alveoli) ซึ่งเป็นส่วนแลกเปลี่ยนแก๊ส อนุภาคที่ขนาดเล็กกว่า 0.3 ไมโครเมตรจะถูกขับออกมากับลมหายใจ

2. ส่วนที่มีการแลกเปลี่ยนแก๊ส (Respiratory division) เริ่มจากหลอดลมฝอยส่วนที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ (Respiratory bronchiole) ท่อถุงลม (Alveolar duct) ถุงลม (Alveolar sac) และ ถุงลมเล็ก (Alveoli) โครงสร้างเหล่านี้มีผนังบาง ยอมให้มีการแลกเปลี่ยนแก๊สในถุงลมเล็กกับแก๊สที่อยู่ในหลอดเลือดฝอยที่อยู่โดยรอบ

กระบวนการหายใจ

1. การหายใจเข้า เป็นกระบวนการที่ต้องใช้พลังงาน อาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ คือ กล้ามเนื้อกะบังลม และกล้ามเนื้อระหว่างซ่องกระดูกซี่โครงชั้นนอก (External intercostal muscle) จะถูกกระตุ้นโดยสัญญาณประสาทที่มาตามเส้นประสาทฟีนิค (Phrenic Nerve) และอินเตอร์คอสตัล (Intercostal Nerve) ตามลำดับ เมื่อกะบังลมหดตัวรูปโดมของกะบังลมจะแบนราบ เคลื่อนต่ำลงมาทางช่องท้อง ทำให้ความสูงของทรวงอกเพิ่มขึ้นและยังช่วยขยายชายโครงส่วนล่างออก เป็นการเพิ่มเส้นศูนย์กลางของทรวงอกด้านล่างด้วย ในการหายใจเข้าอย่างธรรมดา กะบังลมจะลดต่ำลงระหว่าง 1 ถึง 1.5 เซนติเมตร (นำอากาศเข้าปอดได้ถึงร้อยละ 75) ถ้าหายใจเข้าเต็มที่จะเคลื่อนต่ำลงไป 6 ถึง 11 เซนติเมตร ในขณะที่กะบังลมหดตัว กล้ามเนื้อระหว่างซ่องซี่โครงชั้นนอกก็หดตัวด้วย ยกกระดูกซี่โครงและกระดูกหน้าอก (Sternum) ขึ้น รวมทั้งกางออกไปข้างหน้า ด้านข้าง และด้านหลังทำให้ทรวงอกขยายใหญ่ขึ้น เพิ่มเส้นศูนย์กลางทรวงอกทั้งด้านหน้า ด้านหลัง และด้านข้างของทรวงอก อากาศหายใจเข้าอีกร้อยละ 25 ขณะที่ทรวงอกขยายตัวออก แรงตึงตัวของของเหลวในช่องเยื่อหุ้มปอดจะดึงให้ปอดขยายตามไปด้วย ความดันอากาศในปอดลดต่ำกว่าความดันอากาศภายนอก อากาศภายนอกจึงไหลเข้าสู่ปอด การหายใจเข้าอย่างแรงจะมีการทำงานของกล้ามเนื้ออื่นๆ มาช่วยเสริม เช่น กล้ามเนื้อสเตอร์โนเคลโดมาสตอยด์ (Sternocleidomastoid) เซอราตัสแอนทีเรีย (Serratus anterior) สกาลีน (Scalene) และกล้ามเนื้อทราปิเซียส (Trapezius) ช่วยยกกระดูกซี่โครงสูงจากเดิมมากขึ้น

ขณะที่ปริมาตรช่องอกขยายออกขณะหายใจเข้า จะเกิดการเปลี่ยนแปลงของความดันในช่องอก หรือความดันในช่องเยื่อหุ้มปอด (Intrathoracic หรือ Intrapleural pressure) และความดันในปอด (Intrapulmonary pressure) ตามไปด้วย นั่นคือขณะพักความดันในช่องอกมีค่าต่ำกว่าความดันบรรยากาศหรือความดันลบ (-3 มิลลิเมตรปรอท) ทั้งนี้เพราะปอดมีความโน้มเอียงที่จะหดตัวกลับเข้าข้างในแยกจากทรวงอก เนื่องจากปอดมีเส้นใยอีลาสตินมากจึงยืดหยุ่นได้ดี เมื่อยืดขยาย

ออกแล้วจะหดสู่สภาพเดิม ส่วนทรวงอกมีแนวโน้มที่จะขยายตัวออกตามลักษณะโครงสร้างของมันเอง จึงทำให้ความดันในช่องอกต่ำกว่าความดันบรรยากาศ (Sub atmospheric pressure) ซึ่งความดันในช่องอกที่ต่ำกว่าความดันบรรยากาศนี้ จะช่วยให้ผิวปอดประกบติดกับผนังทรวงอกเสมอไม่แยกจากกัน และทั้งสองส่วนนี้จะเคลื่อนที่ขยายหรือหุบตัวไปในทิศทางเดียวกันแล้วแต่ว่ากำลังขยายของทรวงอกจะมากหรือน้อยกว่าแรงหดตัวของเนื้อปอด

ปกติในตอนปลายของการหายใจออกความดันในช่องเยื่อหุ้มปอดจะมีค่าประมาณ -2.5 มม. ปรอท แล้วจะลดลงขณะเริ่มหายใจเข้าจนลงไปถึงประมาณ -6 มิลลิเมตรปรอท ในตอนปลายของการหายใจเข้า ขณะกล้ามเนื้อหายใจเริ่มคลายตัว ปอดจะหดตัวกลับทำให้ความดันในเยื่อหุ้มปอดกลับมาอยู่ที่ค่าเดิม เมื่อปอดและทรวงอกอยู่ในตำแหน่งสมดุลอีกครั้ง ถ้ามีการหายใจเข้าอย่างแรงเต็มที่ความดันในช่องเยื่อหุ้มปอดอาจลดลงอีกถึง -30 มิลลิเมตรปรอท ทำให้ปอดขยายตัวอย่างมาก ส่งผลให้หลอดเลือดดำถูกดึงให้ขยายใหญ่ออก เกิดเลือดคั่งอยู่ที่เลือดดำ ซึ่งจะส่งผลต่อการไหลเวียนได้ในทางตรงกันข้าม ขณะหายใจออกแรงความดันในช่องเยื่อหุ้มปอดเป็นบวก ทำให้เกิดการกดหลอดเลือดดำใหญ่จนแฟบ ปิดกั้นการไหลเวียนสู่หัวใจชั่วขณะหนึ่ง ทำให้แรงดันโลหิตลดเลือดไปเลี้ยงสมองลดลงจนอาจเป็นลมหมดสติได้

สำหรับความดันในปอด จะมีการเปลี่ยนแปลงตามการหายใจเช่นเดียวกัน ขณะหายใจเข้าทรวงอกขยายออกแรงตึงผิวของของเหลวที่อยู่ระหว่างชั้นของเยื่อหุ้มปอดจะดึงให้ปอดขยายตัวตามไปด้วย เป็นผลให้ความดันอากาศในปอดซึ่งมีค่าเท่ากับความดันบรรยากาศ ค่อยๆ ลดลงพร้อมกับการขยายปริมาตรของปอด และเนื่องจากปอดมีทางติดต่อกับอากาศภายนอก ดังนั้นเมื่อความดันในปอดลดลงจึงทำให้อากาศภายนอกไหลเข้าสู่ปอดได้ เกิดเป็นการหายใจเข้าซึ่งจะเกิดเรื่อยไปจนกระทั่งความดันภายในปอดสูงขึ้นเท่ากับความดันบรรยากาศอีกครั้งหนึ่ง

2. การหายใจออก ตามปกติเป็นกระบวนการที่ไม่ต้องใช้พลังงาน แต่อาศัยการคลายตัวของกล้ามเนื้อกะบังลมและกล้ามเนื้อระหว่างช่องกระดูกซี่โครงด้านนอก ซึ่งจะทำให้ปริมาตรของช่องอกมีขนาดเล็กลง เนื้อปอดซึ่งถูกขยายออกขณะหายใจเข้า จะหดกลับเข้าที่เดิมความดันในปอดจะสูงขึ้นมากกว่าความดันบรรยากาศ ประมาณ 1 ถึง 3 มิลลิเมตรปรอท (ความดันในปอดเป็น 761 ถึง 763 มิลลิเมตรปรอท) อากาศในปอดจึงถูกดันออกสู่ภายนอกเป็นการหายใจออก จนกระทั่งความดันในปอดเท่ากับความดันบรรยากาศอีกครั้งหนึ่ง การหายใจออกจึงสิ้นสุดลง ความดันในช่องอกก็กลับสู่ค่าปกติคือ 757 มิลลิเมตรปรอท หรือ -3 มิลลิเมตรปรอท ในขณะที่หายใจเร็วและแรงการหายใจออกจะอาศัยกล้ามเนื้ออื่นๆ มาช่วย เพื่อให้หายใจออกมากกว่าปกติ คือ กล้ามเนื้อระหว่างช่องซี่โครงด้านใน (Internal Intercostal) หดตัวดึงกระดูกซี่โครงเข้าหากันทาให้ช่องอกแคบลง และกล้ามเนื้อหน้าท้อง ซึ่งได้แก่ อินเทอนัล โอบลีค (Internal Oblique) เอกซ์เทอนัล โอบลีค (External Oblique) และ

ทรานสเวอร์ซัส แอบโดมินัส (Transversus Abdominus) หดตัวทำให้อวัยวะภายในช่องท้องถูกบีบไปดันกะบังลมให้เลื่อนสูงขึ้นเป็นการลดปริมาตรช่องอกในแนวตั้ง และช่วยดันอากาศในปอดออกสู่ภายนอก

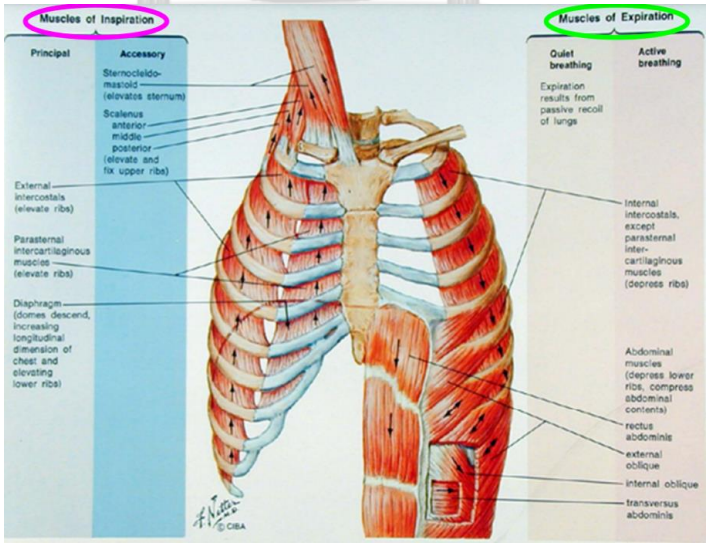
กล้ามเนื้อหายใจ

กล้ามเนื้อหายใจนั้นมีการเรียงตัวกันซับซ้อนอยู่รอบปอด ซึ่งทั้งหมดจะเกาะกับซี่โครงเพื่อสร้างการเคลื่อนที่ของการหายใจ กล้ามเนื้อหายใจเข้าจะทำหน้าที่ในการขยายพื้นที่ช่องอกเพื่อช่วยในการหายใจเข้า ในขณะที่การหายใจออกทำให้ปริมาตรปอดลดลง กล้ามเนื้อเหล่านี้มีโครงสร้างเหมือนกล้ามเนื้อลายอื่นๆ หน้าที่หลักของกล้ามเนื้อหายใจ คือการขยายและหดกลับของช่องอกดังที่แสดงในรูปที่ 1

กล้ามเนื้อหลักสำหรับการหายใจเข้า คือกล้ามเนื้อยึดซี่โครงส่วนนอก และกล้ามเนื้อกะบังลม ส่วนกล้ามเนื้อหลักในการหายใจออก คือกล้ามเนื้อยึดซี่โครงส่วนนอก อินเตอร์คอสตัลลิส อินทิไม (Intercostalis intimi) และ ซับคอสตัล (Subcostals)

กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องช่วยเสริมการทำงานในการหายใจเข้าสูงสุด คือกล้ามเนื้อสเตอโนเคลโดมาสตอยด์ (Sternocleidomastoid) เซอราตัสแอนทีเรีย (Serratus anterior) สกาลีน (Scalene) เพคโทราลิส เมเจอร์ (Pectoralis major) เพคโทราลิส ไมเนอร์ (Pectoralis minor) และแลททิสซิมุสดอไซ (Latissimus dorsi)

กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องช่วยเสริมการทำงานในการหายใจออก คือกล้ามเนื้อหน้าท้อง ได้แก่ เรคตัส แอบโดมินัส (Rectus abdominus) เอกซ์เทอนัล โอบลีค (External oblique) อินเทอนัล โอบลีค (Internal oblique) และ ทรานสเวอร์ซัส แอบโดมินัส (Transversus abdominus)



รูปที่ 1 กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ

ที่มา : http://www.fsh.mi.th/km/tn/2016/11/002.pdf (accessed 7 Dec 2021)

การสั่งการของระบบหายใจ

กล้ามเนื้อหายใจอยู่ภายใต้การสั่งการของเซลล์ประสาทสั่งการ ที่มาจากศูนย์กลางของระบบหายใจบริเวณก้านสมอง ในส่วนของ เมดุลล่า ออบลองกาต้า (Medulla oblongata) และพอนส์ (Pons) ซึ่งศูนย์กลางนี้ ทำหน้าที่สร้างจังหวะและความลึกในการหายใจ จากการส่งสัญญาณกระตุ้นไปที่กล้ามเนื้อหายใจ ในการหายใจเข้า เซลล์สมองจะควบคุมจังหวะในการหายใจปกติ ในส่วนของการหายใจออกจะเป็นช่วงพักของเซลล์สมอง อย่างไรก็ตาม ขณะหายใจเต็มที่ เช่น ในการออกกำลังกาย การหายใจออกจะมีการกระตุ้นและส่งสัญญาณไปสู่กล้ามเนื้อที่ช่วยในการหายใจออก ซึ่งมีการควบคุมจากสมองอีกส่วนคือ แอพนูสติก (Apneustic) ซึ่งกล้ามเนื้อส่วนนี้จะทำการส่งสัญญาณกระตุ้นกล้ามเนื้อที่ช่วยในการหายใจเข้า เมื่อเสร็จการหายใจเข้าการส่งสัญญาณจะหยุด และกลับสู่การหายใจปกติ

ศูนย์กลางควบคุมหายใจไม่ได้เป็นส่วนเดียวที่ควบคุมการหายใจ การหายใจยังสามารถเปลี่ยนไปตามการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของร่างกาย เช่น ถ้าร่างกายมีระดับของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูง ศูนย์ควบคุมระดับสารเคมีในร่างกายจะไปกระตุ้น ศูนย์ควบคุมการหายใจ ให้เพิ่มจังหวะการหายใจ เพื่อเพิ่มการขับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออก (Kenney et al., 2021)

วิธีการตรวจความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

โดยใช้เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (MicroRPM®, Micromedical, England) ในการวัดค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Respiratory muscle strength) ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (Maximal inspiratory pressure; MIP) และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (Maximal expiratory pressure; MEP) ซึ่งเป็นค่าที่ใช้วัดอย่างแพร่หลาย ปัจจัยที่ส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ เช่น อายุ เพศ ขนาดของร่างกาย แรงดันบรรยากาศ ความแคบหรือ ความผิดปกติของสิ่งปิดกั้นทางเดินหายใจ (Gil Obando et al., 2012)

1. ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (Maximal inspiratory pressure; MIP) คือ ค่าที่วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ทำงานเมื่อหายใจเข้า จากแรงดันบรรยากาศ โดยการเป่าลมหายใจออกจนสุด หลังจากการหายใจออกเต็มที่แล้วให้สูดลมหายใจเข้าทางปากเต็มที่ มีหน่วยวัดเป็นเซนติเมตรน้ำ

2. ค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (Maximal expiratory pressure; MEP) คือ ค่าที่วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ทำงานเมื่อหายใจออก จากแรงดันบรรยากาศ ที่มาจากการทำงานของกล้ามเนื้อท้องและกล้ามเนื้อยึดซี่โครง โดยการสูดลมหายใจเข้าเต็มที่ หลังจากการหายใจเข้าเต็มที่แล้ว ให้เป่าลมหายใจออกทางปากเต็มที่ มีหน่วยวัดเป็น เซนติเมตรน้ำ

สมรรถภาพปอด

ประกอบด้วยปริมาตรและความจุปอด การหายใจเข้าหรือออกในหนึ่งครั้ง ร่างกายจะได้รับอากาศเข้าหรือออกจากปอดเป็นส่วนต่างๆ ปริมาตรอากาศในปอดสามารถวัดได้ด้วยวิธีที่เรียกว่า สไปโรเมตรีย์ (Spirometry) หรือเครื่องวัดความจุปอด (Kenney et al., 2021) ปริมาตรปอดประกอบไปด้วย 4 ส่วนดังนี้

1. ปริมาตรหายใจปกติ (Tidal volume; TV) คือปริมาตรอากาศที่หายใจเข้า หรือออกจากปอดในการหายใจปกติ 1 ครั้ง ค่าเฉลี่ยปกติประมาณ 500 มิลลิลิตร

2. ปริมาตรหายใจเข้าสำรอง (Inspiratory reserve volume; IRV) คือปริมาตรอากาศที่เกินจากปริมาตรหายใจเข้าปกติ ในการหายใจเข้าเต็มที่ 1 ครั้ง ค่าเฉลี่ยปกติประมาณ 3,000 มิลลิลิตร

3. ปริมาตรหายใจออกสำรอง (Expiratory reserve volume; ERV) คือปริมาตรอากาศที่เกินจากปริมาตรหายใจออกปกติ ในการหายใจออกเต็มที่ 1 ครั้ง ค่าเฉลี่ยปกติประมาณ 1,300 มิลลิลิตร

4. ปริมาตรตกค้าง (Residual volume; RV) คือปริมาตรอากาศที่ยังเหลือตกค้างอยู่ในปอด หลังจากหายใจออกเต็มที่แล้ว ค่าเฉลี่ยปกติประมาณ 1,200 มิลลิลิตร

ความจุปอดแบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

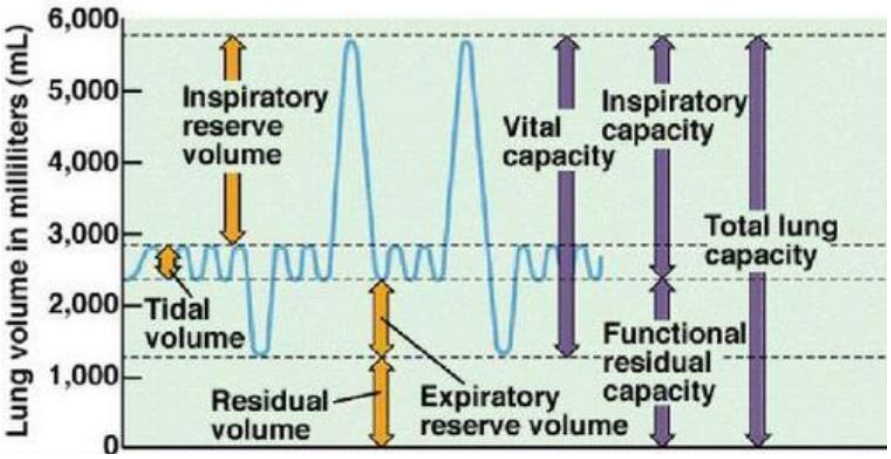
1. ความจุหายใจเข้า (Inspiratory capacity; IC) คือปริมาตรอากาศจากการหายใจเข้าลึกที่สุด หลังจากการหายใจออกปกติ ซึ่งมีค่าเป็นผลรวมของปริมาตรหายใจปกติ กับปริมาตรหายใจเข้าสำรอง

2. ความจุปอดปกติ (Vital capacity; VC) คือปริมาตรอากาศจากการหายใจเข้าลึกที่สุดหลังจาการหายใจออกเต็มที่แล้ว (หรือปริมาตรหายใจออกเต็มที่หลังจากหายใจเข้าลึกที่สุดแล้ว 1 ครั้ง) ซึ่งมีค่าเป็นผลรวมของปริมาตรหายใจปกติ ปริมาตรหายใจเข้าสำรอง กับปริมาตรหายใจออกสำรอง

3. ความจุปอดตกค้าง (Functional residual capacity; FRC) คือปริมาตรอากาศที่เหลืออยู่ในปอดหลังจากการหายใจออกปกติ เป็นผลรวมของปริมาตรหายใจออกสำรอง กับปริมาตรตกค้าง

4. ความจุปอดรวม (Total lung capacity; TLC) คือปริมาตรอากาศทั้งหมดที่ปอดจุได้ เป็นผลรวมของความจุปอดปกติ กับปริมาตรตกค้าง แสดงดังในรูปที่ 2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



รูปที่ 2 *ปริมาตรและความจุปอด*

ที่มา: Hole's Human Anatomy & Physiology 14th Edition

วิธีการตรวจสมรรถภาพปอด

ในการการตรวจสมรรถภาพปอด จะใช้วิธีที่เรียกว่า สไปโรเมตรีย์ (Spirometry) เป็นวิธีการตรวจวัดปริมาตรของอากาศที่หายใจเข้าและออกจากปอด โดยใช้เครื่องมือที่มีชื่อว่า สไปโรมิเตอร์ (Spirometer) ซึ่งเป็นการทดสอบสมรรถภาพปอดที่เป็นนิยมในปัจจุบัน เพราะทำได้ค่อนข้างง่าย ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์และเชื่อถือได้ดี การใช้เครื่องมือมีความไม่ซับซ้อน กราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและเวลาเรียกว่า สไปโรแกรม (Spirogram) การตรวจวัดที่ได้จากการใช้วิธีสไปโรเมตรีย์ แสดงได้หลายค่า สำหรับค่าที่ตรวจวัดได้ และมีความสำคัญหลัก ต่อการประเมินสมรรถภาพปอด มีรายละเอียดดังนี้

1. ปริมาตรสูงสุดของกาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (Forced vital capacity; FVC) คือปริมาตรของอากาศที่เป่าออกอย่างเร็วและแรงจนหมด หลังจากหายใจเข้าอย่างเต็มที่ ผลการประเมินค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็ว และแรงเต็มที่แสดงถึงปริมาตรอากาศที่จุอยู่ในปอดเกือบทั้งหมด ค่านี้จะลดต่ำลง เมื่อเนื้อเยื่อปอดมีการเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นพังผืด หรือปอดขยายตัวได้ไม่เต็มที่ ค่าปกติมากกว่า 80%

2. ปริมาตรของอากาศที่เป่าออกอย่างเร็วและแรงในวินาทีที่ 1 (Forced expiratory volume in one second; FEV 1) เป็นข้อมูลที่ใช้บ่อยที่สุดในการตรวจสมรรถภาพปอด ผลการประเมินค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ในวินาทีที่ 1 นี้ ใช้คำนวณร่วมกันกับ ค่าปริมาตรสูงสุดของกาศที่หายใจออกอย่างเร็ว และแรงเต็มที่เพื่อหาค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่เป่าออกมาได้ในวินาทีที่ 1 ต่อปริมาตรของอากาศที่เป่าออกมาได้มากที่สุดอย่างเร็วแรง (FEV 1 / FVC %) ค่าปกติมากกว่า 80%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3. ปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้าและออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (Maximum voluntary ventilation; MVV) เป็นองค์ประกอบของการสอบสมรรถภาพการทำงานของทางเดินหายใจ ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้หลายอย่าง เช่น ดูปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจเข้า ซึ่งมีค่าปกติประมาณ 125 – 170 ลิตร / นาที

กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

ความหมายของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว หมายถึง กล้ามเนื้อที่อยู่บริเวณช่วงแกนกลางของร่างกาย ได้แก่ กลุ่มกล้ามเนื้อหน้าท้องและกลุ่มกล้ามเนื้อหลังเป็นหลัก มีความสามารถในการควบคุมกล้ามเนื้อบริเวณรอบกระดูกสันหลังส่วนล่าง (Lumbar) เพื่อสร้างความมั่นคงให้กับแกนกลางของร่างกายเพื่อทำให้การเคลื่อนไหวนั้นมีประสิทธิภาพ (Akuthota & Nadler, 2004) มีความสามารถในการควบคุมตำแหน่ง และการเคลื่อนไหวของส่วนที่อยู่ตรงกลางลำตัว ทำหน้าที่ในการถ่ายทอดแรงจากส่วนหนึ่งไปยังอีกส่วนหนึ่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่ออกแรงน้อย (Hedrick, 2000)

โดยสรุป กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว หมายถึง กล้ามเนื้อที่อยู่บริเวณลำตัวมีความสามารถในการควบคุมตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆ ประกอบด้วย กลุ่มกล้ามเนื้อหน้าท้องและกลุ่มกล้ามเนื้อหลังเป็นหลัก เพื่อสร้างเพื่อสร้างความมั่นคงให้แก่แกนกลางของร่างกายเพื่อทำให้การเคลื่อนไหวนั้นมีประสิทธิภาพ

ความสำคัญของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวมีความสำคัญต่อร่างกาย เปรียบเสมือนแกนกลางของร่างกาย ซึ่งกล้ามเนื้อส่วนนี้เป็นกล้ามเนื้อที่มีจุดเชื่อมต่อกับรยางค์ของร่างกายและช่วยในการเคลื่อนไหว หากมนุษย์เรามีกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่มีความมั่นคงแข็งแรง ก็จะสามารถลดแรงกระแทกที่เกิดจากการทำกิจกรรมต่างๆ และยังลดภาระการทำงานที่เกิดขึ้นในข้อต่อส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เพื่อลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ ทั้งยังสามารถช่วยในการปรับสมดุลระหว่างการเคลื่อนไหวได้เป็นอย่างดี Hodges และคณะ (Hodges & Richardson, 1997) ได้ศึกษาเรื่องการหดตัวของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ซึ่งมีส่วนช่วยในการเคลื่อนไหวของรยางค์ส่วนล่าง สรุปได้ว่าการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้องจะเกิดขึ้นก่อนการเคลื่อนไหวรยางค์ส่วนล่าง แสดงให้เห็นว่ากล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวนั้นมีส่วนช่วยในการเคลื่อนไหวของรยางค์ส่วนล่าง กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่มีการทำงานขณะที่ร่างกายเคลื่อนไหวและเปลี่ยนทิศทางคือ กล้ามเนื้อท้องส่วนบน (Upper Abdominal) กล้ามเนื้อท้องส่วนล่าง (Lower Abdominal) และกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (Lower Back) กล้ามเนื้อหน้าท้องด้านข้าง (Internal And External Oblique) จะควบคุมการเคลื่อนไหวในทิศตรง กล้ามเนื้อหลังส่วนบน (Upper back) ควบคุมการเคลื่อนไหวแบบหมุนลำตัวกล้ามเนื้อท้องด้านข้าง (Side Lift

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Oblique) ใช้ในการเคลื่อนไหวร่างกาย เปลี่ยนทิศได้ทั้งซ้ายทั้งขวา (Hedrick, 2000); (Fredericson & Moore, 2005) ถ้าขาดการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวจะทำให้ระบบโครงสร้างมีความอ่อนแอ ฉะนั้นมนุษย์จึงเห็นควรเห็นความสำคัญของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ประกอบด้วย กล้ามเนื้อท้อง กล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง และกล้ามเนื้อลำตัวด้านข้าง กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวทั้งหมดจะทำงานร่วมกันในการรักษาความมั่นคงและยึดลำตัวให้อยู่นิ่งขณะที่แขนและขามีการเคลื่อนไหว (สนธยา สีละมาด, 2555); (บังอร ฉางทรัพย์, 2548); (Akuthota & Nadler, 2004).

หน้าที่ของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

1. เป็นส่วนที่ช่วยในการรับแรงกระแทก (Shock Absorber) เมื่อมีการกระโดดขึ้นลงหรือเคลื่อนไหวด้วยการกระโดดในรูปแบบต่าง ๆ กัน หรือในกรณีที่เกิดการปะทะกัน เป็นต้น

2. เป็นส่วนที่ช่วยสร้างความมั่นคงและความสมดุลในการเคลื่อนไหวให้กับส่วนต่างๆ ของร่างกาย (Stabilize the body)

3. เป็นส่วนที่เชื่อมต่อระหว่างรยางค์บนและรยางค์ล่าง ช่วยให้เกิดความสัมพันธ์และประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหว (เจริญ กระบวนรัตน์, 2544)

วิธีการทดสอบความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

ใช้วิธีทดสอบของแม็คกิลล์ (McGill's test) แบ่งการทดสอบเป็น 3 ส่วนดังนี้

1. Trunk flexion test ของ McGill เป็นรูปแบบการทดสอบที่มีมาตราฐาน (Porcari et al., 2015) ผู้รับการทดสอบนั่งงอเข่า 90° องศา ปลายเท้าและส้นเท้าสัมผัสราบไปกับพื้น วางมือพาดแตะอก นั่งเอนตัวที่มุม 45° องศา เริ่มจับเวลาทันทีที่อยู่ในท่า จนกระทั่งผู้รับการทดสอบไม่สามารถทำต่อไปได้ จึงลงบันทึกเวลาที่ได้หน่วยเป็นวินาที

2. Side-bridge test ของ McGill ผู้รับการทดสอบอยู่ในท่าตะแคง งอข้อศอก น้ำหนักอยู่ที่ส่วนแขน หัวไหล่ และปลายเท้า ไขว้ขาโดยขาด้านบนอยู่ทางด้านหน้า ตั้งศีรษะตรงกับแนวกลางลำตัว เกร็งส่วนของหน้าท้อง สะโพก และบั้นท้ายเพื่อให้กล้ามเนื้อส่วนนั้นๆ ได้ทำงาน เริ่มจับเวลาทันทีที่อยู่ในท่า จนกระทั่งผู้รับการทดสอบไม่สามารถทำต่อไปได้ หรือเริ่มมีลักษณะของสะโพกหรือลำตัวที่ลดลง ลงบันทึกเวลาที่ได้หน่วยเป็นวินาที และสลับข้าง

3. Trunk extension test ของ McGill ให้ผู้รับการทดสอบนอนคว่ำ โดยช่วงกระดูกสะโพก (ASIS) อยู่ที่ขอบเตียง มือพาดแตะอก ศีรษะและลำคอตรงอยู่ในระนาบเดียวกับเตียง โดยมีผู้ช่วยวิจัยจับปลายขาอย่างมั่นคงและเสถียร เริ่มจับเวลาทันทีที่อยู่ในท่า จนกระทั่งผู้รับการทดสอบไม่สามารถทำต่อไปได้ หรือเริ่มมีลักษณะของลำตัวที่ต่ำลงกว่าเตียง ลงบันทึกเวลาที่ได้หน่วยเป็นวินาที

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

การฝึกพิลาทีส

โจเซฟ ฮัมเบอร์ตัส พิลาทีส (Joseph Humbertus Pilates) (Pont & Romero, 2012) เป็นชาวเยอรมันและเป็นบุคคลแรกที่คิดการออกกำลังกายสำหรับการฟื้นฟูอาการบาดเจ็บของนายทหารในสมัยสงครามโลก ในปี ค.ศ. 1920 การออกกำลังนี้ได้ถูกเรียกชื่อตามนามสกุลของเขาคือ พิลาทีส เป็นหลักการออกกำลังกายที่ตระหนักถึงการรับรู้ของร่างกายตนเอง และการรับรู้นี้สามารถนำไปสู่การเชื่อมโยงระหว่างร่างกายและจิตใจ (den Ouden et al., 2011) การฝึกพิลาทีสสามารถทำได้ทั้งการออกกำลังบนอุปกรณ์เฉพาะ หรือการเล่นบนพื้น ที่เรียกว่า พิลาทีสแมท (Pilates Mat) ซึ่งกลายเป็นที่นิยมในการฟื้นฟูการบาดเจ็บ และถูกนำมาออกแบบเป็นโปรแกรมการออกกำลังกายที่แพร่หลายในปัจจุบัน เป้าหมายของการฝึกคือ เพื่อพัฒนาความแข็งแรงโดยทั่วของร่างกายและความยืดหยุ่นร่วมกับการฝึกที่เน้นการหายใจสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหว รวมถึงการสร้างกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว เช่น กล้ามเนื้อท้องลึก ทรานเวอร์ซัส แอบโดมินัส (Transversus abdominus) กล้ามเนื้อหลังมัลติฟิดัส (Multifidus) กล้ามเนื้อกะบังลม (Diaphragm) และกล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน (Pelvic floor muscle) ให้มีท่าทางที่ถูกต้องและสมดุลควบคู่กันไป (Giacomini et al., 2016) พื้นฐานการหายใจของพิลาทีส ทำร่วมกับการหายใจออกอย่างมีพลัง (Forced expiration) ตามด้วยการหายใจเข้าอย่างสมบูรณ์ พิลาทีสไม่ใช่การสุ่มเลือกท่าในการเคลื่อนไหว แต่เป็นระบบของร่างกายและจิตใจที่ทำงานสัมพันธ์กัน จึงทำให้สามารถเพิ่มความแข็งแรง ความยืดหยุ่น ความสอดคล้องในการทำงานของร่างกาย การรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อและกล้ามเนื้อ การควบคุมความสมดุล พร้อมทั้งยังช่วยพัฒนาสมาธิ (Isacowitz & Clippinger, 2019)

หลักพื้นฐานของการฝึกพิลาทีส

พิลาทีสมีหลักพื้นฐาน 5 ข้อ (5 basic principles) ดังนี้

1. การหายใจ (Breathing)

การหายใจอย่างถูกต้องจะช่วยส่งเสริมการสร้างออกซิเจนในเลือดอย่างมีประสิทธิภาพ มีสมาธิกับงานแต่ละอย่าง และช่วยหลีกเลี่ยงความตึงเครียดที่ไม่จำเป็น โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่คอ บ่า ไหล่ และกลางหลัง การหายใจออกลึกยังช่วยกระตุ้นกล้ามเนื้อที่รองรับส่วนลึกของร่างกายอีกด้วย เป็นการส่งเสริมรูปแบบการหายใจแบบสามมิติ โดยการขยายซี่โครงในทุกทิศทางทั้งส่วนหน้า ด้านข้าง หรือด้านหลัง ระหว่างการหายใจออก ซี่โครงจะปิดเข้าและลงในขณะที่กระดูกสันหลังงอเล็กน้อย ด้วยเหตุนี้จึงแนะนำให้หายใจออกพร้อมกับการงอกระดูกสันหลัง ระหว่างการหายใจเข้าไปซี่โครงจะกางแผ่ออกในขณะที่กระดูกสันหลังยืดออกเล็กน้อย ดังนั้นจึงแนะนำให้สูดหายใจเข้าไปพร้อมกับการยืดกระดูกสันหลัง และใช้การหายใจออกในระหว่างการยืดกระดูกสันหลังเพื่อรักษาการเชื่อมต่อของกล้ามเนื้อช่องท้อง เป็นการรักษาความมั่นคงและช่วยรองรับกระดูกสันหลังส่วนเอว การหายใจและการมีสติสัมปชัญญะควรมาก่อนการเคลื่อนไหวจริง

รูปที่ 3 การหายใจ (Breathing)

2. การวางตำแหน่งของเชิงกราน (Pelvic Placement)

สิ่งสำคัญคือการเน้นการรักษาเสถียรภาพของกระดูกเชิงกรานและกระดูกสันหลังส่วนเอวทั้งแบบคงที่และแบบไดนามิกในทุกตำแหน่ง และตลอดการเคลื่อนไหวทั้งหมด สองตำแหน่งที่จะกล่าวถึงและใช้บ่อยที่สุด จะถูกเรียกทับศัพท์ว่า นูทรัล (Neutral) และ อิมพรินท์ (Imprinted) ตำแหน่งนูทรัล จะมีส่วนเว้าด้านหลังตามธรรมชาติของกระดูกสันหลังส่วนเอว ในกรณีส่วนใหญ่ เมื่อนอนหงาย แนวสามเหลี่ยมที่เกิดจาก ASIS (Anterior superior iliac spine) และหัวหน่าว Symphysis ควรขนานกับแนวพื้นหรือเสื่อ ซึ่งเป็นจุดของกระดูกที่ใช้วัดตำแหน่งนูทรัล เป็นตำแหน่งที่ช่วยรองรับแรงกระแทกที่มีความเสถียรและเหมาะสมที่สุด และเป็นตำแหน่งที่ดีในการส่งเสริมรูปแบบการเคลื่อนไหวที่มีประสิทธิภาพ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การจัดตำแหน่งนูทรัล (Neutral) ไม่ควรทำได้โดยการบังคับส่วนเว้าของหลังส่วนล่าง แต่ควรปล่อยให้น้ำหนักของกระเบนเหน็บ (Sacrum) วางอยู่บนเสื่อ เมื่อกล้ามเนื้อแกนกลางทรานสเวอร์ซัส แอบโดมินัส (Transversus abdominus) เกิดการทำงาน กล้ามเนื้อ Spinal extensor ส่วนหลังบริเวณเอวไม่ควรมีความรู้สึกตึงตัว หากเกิดความตึงของกล้ามเนื้อส่วนนี้ให้เลื่อนกระดูกเชิงกรานไปทางด้านหลังเล็กน้อย ความสำคัญของการไม่สร้างความตึงที่กระดูกสันหลังบริเวณเอว มีมากกว่าการที่จะพยายามให้ ASIS และกระดูกหัวหน่าวอยู่ในระนาบเดียวกัน ตัวอย่างเช่น ผู้ที่มีโครงสร้างร่างกายส่วนของสะโพกกว้างหรือหนากว่าอาจเกิด lordosis ที่เกินจริงในกระดูกสันหลังส่วนเอวโดยพยายามให้ ASIS และหัวหน่าวแสดงอาการอยู่ในระนาบเดียวกัน

การจัดตำแหน่งอิมพริ้นท์ (Imprint) เป็นการเอียงกระดูกเชิงกรานด้านหลังร่วมกับการงอเอวเล็กน้อย เมื่อนอนหงาย กระดูกหัวหน่าวอาจสูงกว่า ASIS เล็กน้อย กระดูกเชิงกรานไม่เอียง

มากจนเซครัม (Sacrum) ม้วนงอหรือสูญเสียการสัมผัสกับเสื่อ ไม่จำเป็นต้องกดหลังส่วนล่างจนติดเสื่อ โดยใช้กล้ามเนื้อหน้าท้องและกล้ามเนื้อก้นมากเกินไป เพราะอาจทำให้ความเสถียรลดลง

รูปที่ 4 การวางตำแหน่งของเชิงกราน (Pelvic Placement)

ระดับการสัมผัสระหว่างกระดูกสันหลังส่วนเอวและเสื่อจะแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล ควรใช้ตำแหน่งอิมพริ้นท์ เพื่อให้แน่ใจว่ามีความเสถียรของกระดูกเชิงกรานและกระดูกสันหลังส่วนเอว หากไม่สามารถจัดตำแหน่งนูทรัลได้ การออกกำลังกายแบบ open kinetic chain โดยให้กระดูกเชิงกรานและกระดูกสันหลังส่วนเอวอยู่ในตำแหน่งอิมพริ้นท์ จะช่วยเพิ่มการทรงตัว เมื่อความแข็งแรงเพียงพอได้รับการพัฒนาผ่านกล้ามเนื้อหน้าท้องเพื่อให้เกิดความมั่นคง จึงจะรักษาตำแหน่งนูทรัล ในการทำ open kinetic chain

3. การวางตำแหน่งของซี่โครง (Ribcage Placement)

ผนังหน้าท้องยึดติดกับซี่โครงส่วนล่าง กล้ามเนื้อหน้าท้องจึงมักมีการถูกใช้งานเพื่อรักษาการทรงร่างของซี่โครงและกระดูกสันหลังส่วนอกให้อยู่ในแนวที่เหมาะสม กระดูกซี่โครงมักจะยกขึ้นในท่าหงาย หรือเอนไปข้างหน้าในท่านั่ง ทำให้เกิดการแอ่นของกระดูกสันหลังส่วนอก จึงควรให้ความสนใจเป็นพิเศษในขณะที่หายใจเข้าหรือยกแขนขึ้น การใช้กล้ามเนื้อโอบลีค (Obliques) จะมีส่วนช่วยให้เกิดความเสถียรและมั่นใจได้ว่ามีร่างกายอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมตลอดเวลา เมื่อนอนหงายในตำแหน่งนูทรัล ให้รักษาความรู้สึกของน้ำหนักของซี่โครงที่วางอยู่บนเสื่ออย่างนุ่มนวล โดยไม่ยกออกหรือดันเข้าไปในเสื่อ เน้นการหายใจแบบสามมิติเข้าไปในซี่โครงด้านหน้า ด้านข้าง ด้านหลัง และหน้าท้องระหว่างการหายใจเข้า และค่อยๆ ปล่อยให้ซี่โครงด้านหน้าทั้งสองข้างขยับเข้าใกล้กันระหว่างการหายใจออก โดยให้ด้านหลังของซี่โครงขยับชิดไปทางเสื่อ หลีกเลี่ยงการกดหน้าอกมากเกินไปซึ่งจะทำให้กระดูกสันหลังของส่วนอกงอ และอาจทำให้กระดูกสันหลังส่วนคอเกิดการแอ่น ทั้งยังอาจไปหยุดการทำงานของกล้ามเนื้อทรานสเวอร์ซัส แอบโดมินัสด้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปที่ 5 การวางตำแหน่งของซี่โครง (Ribcage Placement)

เมื่อมีการเคลื่อนไหวแบบงอตัว (Flexion) ซี่โครงจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางของกระดูกเชิงกรานด้านหน้า และเมื่อมีการเคลื่อนไหวแบบแอ่นออก (Extension) จะต้องให้ซี่โครงขยายออกเพื่อช่วยให้การขยายของทรวงอกทำได้ดีขึ้น สิ่งสำคัญคือต้องไม่ผ่อนคลายกล้ามเนื้อหน้าท้องระหว่างการแอ่นออก มิฉะนั้นจะส่งผลให้กระดูกสันหลังสูญเสียความเสถียรได้

4. การวางตำแหน่งของสะบัก (Scapular Movement and Stabilization)

การรักษาเสถียรภาพของกระดูกสะบักบนซี่โครงนั้นสำคัญพอๆ กับการเกร็งของกล้ามเนื้อหน้าท้องในการเริ่มต้นออกกำลังกายทุกครั้ง หากขาดความเสถียร กล้ามเนื้อบริเวณ คอ บ่า ไหล่ จะมีแนวโน้มในทำงานหนักมากเกินไป จึงมีการระวังในการทรงตัวของกระดูกสะบักตลอดเวลา ไม่ว่าจะมีการเคลื่อนไหวของแขนและกระดูกสันหลังหรือไม่ก็ตาม เนื่องจากกระดูกสะบักและกระดูกสันหลังขาดการยึดติดของกระดูกโดยตรง กระดูกสะบักจึงมีความคล่องตัวสูง ในการทำให้แขนมีช่วงการเคลื่อนไหวได้มากขึ้น สะบักสามารถเลื่อนขึ้น ลง เข้าด้านใน และออกด้านนอก และยังสามารถหมุนขึ้นหรือลงได้อีกด้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ความพยายามในการรักษาความเสถียรของกระดูกโอบไหล่ แต่ไม่ให้เกิดภาวะตึงเกร็งจนเกินควร รักษาความกว้างทางด้านหน้าและด้านหลังให้สมดุล ไม่ห่อไหล่ ไม่หมุนไปข้างหน้ามากเกินไปหรือบีบเข้าหากันจนหมด สะบักควรอยู่ในแนวราบบนซี่โครง และสามารถเคลื่อนผ่านไปโดยไม่หลุดออกจากกัน กระดูกสะบักจะตอบสนองต่อการเคลื่อนไหวของแขนและกระดูกสันหลังส่วนอก ตัวอย่างเช่น สะบักจะยกขึ้นตามธรรมชาติระหว่างการเคลื่อนไหวของแขนเหนือศีรษะ หรือช่วงการงอตัวของกระดูกสันหลังส่วนอก เป็นต้น

ตำแหน่งนูทรัล ของกระดูกสะบักของแต่ละบุคคลอาจแตกต่างจากตำแหน่งในขณะพักตามธรรมชาติเล็กน้อย ควรจัดตำแหน่งการทำงานที่เหมาะสมเฉพาะสำหรับแต่ละบุคคล

รูปที่ 6 การวางตำแหน่งของสะบัก (Scapular Movement and Stabilization)

5. การวางตำแหน่งของศีรษะและคอ (Head and neck placement)

กระดูกสันหลังส่วนคอควรยึดส่วนเว้าตามธรรมชาติ โดยกะโหลกศีรษะควรสมดุลตรงเหนือไหล่เมื่อนั่งในตำแหน่งนูทรัล และควรรักษาตำแหน่งนี้ไว้เมื่อนอนหงายด้วย หากบุคคลมีลักษณะโครงสร้างร่างกายเป็น ไคโฟซิส (Kyphosis) หรือ ศีรษะยื่นไปข้างหน้ามากเกินไป (Forward head) ควรใช้แผ่นรองหรือหมอนรองใต้ศีรษะเพื่อรองรับศีรษะ และป้องกันไม่ให้กระดูกสันหลังส่วนแอ่นเกินและตึงโดยไม่จำเป็น ในกรณีส่วนใหญ่ กระดูกสันหลังส่วนคอควรตรงอยู่ในแนวเส้นที่สร้างโดยกระดูกสันหลังส่วนอก ที่นูทรัล หรือในระหว่างการงอ การแอ่น การงอด้านข้าง และการหมุน

การงอของกระดูกสันหลังส่วนคอ ควรเริ่มต้นด้วยการพยักหน้าเล็กน้อย (Head nod) ซึ่งเรียกว่าการงอของกะโหลกศีรษะและกระดูกสันหลังส่วนคอ (Craniovertebral flexion) หลีกเลี่ยงการแนบคางเข้าไปในหน้าอก ควรมีที่ว่างเพียงพอระหว่างคางและหน้าอกเพื่อให้พอดีกับกำปั้นเล็กๆ เมื่อมีการงอของกะโหลกศีรษะและกระดูกสันหลังส่วนคอ พร้อมกับการรักษาเสถียรภาพของกระดูกสะบักเกิดขึ้น ลำตัวส่วนบนสามารถงอได้โดยการเกร็งหน้าท้องเพื่อเลื่อนซี่โครงไปทางกระดูกเชิงกราน เมื่อมีการงอลำตัวส่วนบน ให้เน้นที่การสร้างการงอที่สม่ำเสมอผ่านกระดูกสันหลังส่วนอกและส่วนคอด้วย

เมื่อมีการเหยียดส่วนบนของลำตัว (Upper torso extension) ให้เน้นที่การเหยียดออกของกระดูกสันหลังส่วนอกและส่วนคออย่างสมดุลและเป็นไปที่ทิศทางเดียวกัน หลีกเลี่ยงการเหยียดมากเกินไป หรือการกดทับบริเวณกระดูกคอ (Merrithew Corporation, 1988) (Monroe, 2008)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปที่ 7 การวางตำแหน่งของศีรษะและคอ (Head and neck placement)

การหายใจระหว่างการฝึกพิลาทีส

มีหลักสำคัญ 3 ข้อคือ การควบคุมให้หายใจออกทางด้านข้าง รูปแบบการหายใจ และการหายใจที่แข็งแรง

1) การหายใจออกทางด้านข้าง เป็นการหายใจที่เน้นการขยายออกทางด้านข้างของซี่โครง ในขณะที่ดึงอากาศเข้าไป เพื่อรักษาการทำงานของกล้ามเนื้อท้องชั้นลึกในขณะที่หายใจเข้าแตกต่าง กับการหายใจโดยใช้กะบังลมด้วยการหดตัวต่ำลงของกล้ามเนื้อกะบังลม และการคลายตัวในขณะ หายออก

2) รูปแบบการหายใจ การหายใจเข้าขณะเคลื่อนไหวท่าหนึ่งและหายใจออกเมื่อเปลี่ยนไป อีกท่าหนึ่ง ทำให้เราสามารถควบคุมการหายใจไว้ได้ ทำให้เกิดแรงตึงที่กล้ามเนื้อมากขึ้น ความดันเลือด อาจสูงขึ้นได้และขณะหายใจออกก็จะรู้สึกเหนื่อยมากขึ้นนอกจากนั้นรูปแบบการหายใจนี้ ลักษณะเฉพาะในจังหวะของการออกกำลังกาย

3) การหายใจที่แข็งแรงโดยเฉพาะการหายใจที่เป็นลักษณะเฉพาะในจังหวะของการออก กำลังกาย คือ การหายใจที่แข็งแรง เช่น การหายใจที่เป็นเอกลักษณ์ในท่า 100 (Hundred) ที่ไม่ได้เพียงเน้นการออกแรงหายใจเฉพาะช่วงหายใจออก แต่เป็นการหายใจตามจังหวะเคาะ โดยหายใจเข้า ขณะเคาะ 5 จังหวะ และหายใจออกขณะเคาะ 5 จังหวะ จนครบ 100 ครั้ง เพื่อเพิ่มการทำงานของ กล้ามเนื้อ Abdominals, Internal intercostals และ External intercostals ในขณะที่มีการหายใจ (Isacowitz & Clippinger, 2019)

พิลาทีสในวัยหมดประจำเดือน

มีการศึกษาวิจัยที่ใช้การฝึกพิลาทีสในประชากรหลายกลุ่มด้วยกัน รวมถึงกลุ่มประชากรในวัยหมดประจำเดือน Montero-Fernandez และคณะ (Montero-Fernández & Serra-Rexach, 2013) มีงานวิจัยที่พิสูจน์ว่าการฝึกพิลาทีสช่วยเพิ่มความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อโครงร่างซึ่ง รวมถึงการสร้างความมั่นคงให้กับกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว และสามารถลดผลกระทบที่เป็นความเสี่ยงของหญิงวัยหมดประจำเดือนได้ การฝึกพิลาทีสเป็นวิธีนี้ค่อนข้างปลอดภัยกว่าการออกกำลังกายในรูปแบบอื่น ๆ เป็นการผสมผสานการฝึกหายใจควบคู่ไปกับการเคลื่อนไหว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

และการรักษาความมั่งคงของแกนกลางลำตัว และเนื่องจากไม่มีการกระทบกระแทกทางกายภาพ จึงลดความเสี่ยงของการบาดเจ็บต่อระบบกล้ามเนื้อและกระดูก (Wells et al., 2012) การเพิ่มความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความยืดหยุ่นและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโครงร่างโดยรวม (H. Lee et al., 2016); (Kao et al., 2015) รวมถึงความสมดุลของท่าทางแบบไดนามิก (Kloubec, 2010) มีส่วนช่วยในการปรับปรุงคุณภาพชีวิตในผู้ฝึกด้วย (Küçük & Livanelioglu, 2015) ในงานวิจัยที่ศึกษากลุ่มประชากรวัยหมดประจำเดือน เน้นการศึกษาในเรื่องการออกกำลังควบคู่กับการควบคุมร่างกายร่วมกับจิตใจ เพื่อป้องกันการเสื่อมลงของกระบวนการที่สมองใช้ในการรับข้อมูลและตัดสินใจ (Cognitive functions) ซึ่งเกิดขึ้นตามวัยที่เปลี่ยนไป (Bergamin et al., 2015) งานวิจัยที่ศึกษาเรื่องการฝึกพิลาทีสได้แสดงให้เห็นถึงประโยชน์จากทั้งทางด้านกายภาพและด้านสุขภาพจิต (Fleming & Herring, 2018) Aibar-Almazán และคณะ (Aibar-Almazán et al., 2019) ได้ศึกษาวิจัยการใช้โปรแกรมการฝึกพิลาทีสในหญิงวัยหมดประจำเดือน พบว่าหญิงวัยนี้เริ่มมีภาวะที่นอนหลับยากขึ้น ในช่วงเวลาที่เกิดการเปลี่ยนเข้าสู่ภาวะหมดประจำเดือนเป็นสาเหตุให้เกิดอาการนอนไม่หลับเพิ่มขึ้นถึง 40-60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นสาเหตุให้คุณภาพชีวิตลดลงและนำไปสู่การเพิ่มความเสี่ยงของอาการผิดปกติทางอารมณ์ การฝึกพิลาทีสสามารถเพิ่มคุณภาพชีวิตของหญิงวัยหมดประจำเดือน ลดอาการเครียดและเหนื่อยล้าลงได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

นารีรัตน์ จั่นบำรุง (2561) ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายแบบพิลาทีสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุเพศหญิง กลุ่มตัวอย่างเป็นบุคลากรจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพศหญิง อายุ 60-79 ปี จำนวน 28 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 ฝึกพิลาทีส จำนวน 14 คน ได้รับการฝึกออกกำลังกายด้วยโปรแกรมพิลาทีส ครั้งละ 60 นาที จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ รวมเวลาทั้งหมด 8 สัปดาห์ และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 14 คน ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ และไม่ได้รับการฝึกใด ๆ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มได้รับการทดสอบตัวแปรต่างๆ ทั้งก่อนและหลังการทดลอง ได้แก่ ตัวแปรทางสรีรวิทยาและสมรรถภาพทางกาย ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งก่อนการทดลอง และหลังการทดลองโดยงานวิจัยนี้ใช้วิธีทดสอบค่าทีแบบรายคู่ (Pair t-test) และเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มโดยหาค่าทีแบบอิสระ (Independent t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 พบว่า หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ มีค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (Forced vital capacity; FVC) ค่าปริมาตรของอากาศที่เป่าออกอย่างเร็วแรงในวินาทีที่ 1 (Forced expiratory volume in one second; FEV

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1) การเดิน 6 นาที และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (Maximal expiratory pressure; MEP) เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บุลิน จิระพงษธร (2563) ทำการศึกษาผลของการฝึกพิลาทีสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้อายุระหว่าง 18 - 45 ปีจำนวน 20 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติไม่ได้รับการฝึกใด ๆ จำนวน 9 คน และกลุ่มควบคุม ได้รับการฝึกพิลาทีส 60 นาทีต่อครั้ง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ จำนวน 11 คน โดยก่อนและหลังการทดลองผู้วิจัยทำการทดสอบตัวแปรด้านสรีรวิทยา ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปร ด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์กลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ได้แก่ค่าปริมาตรสูงสุดของ อากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้าออกเต็มที่ในเวลา 1 นาทีเพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 และมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ได้แก่ อาการคัดจมูก อาการคันจมูก อาการจาม อาการน้ำมูกไหล อาการโดยรวม และการไหลของเลือดในโพรงจมูกลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมี ปริมาตรการไหลของอากาศสูงสุดในโพรงจมูกเพิ่มขึ้น แตกต่างกับก่อนการทดลอง อีกทั้ง กลุ่มฝึกพิลาทีสมีการเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด แตกต่างกับก่อนการทดลองและ กลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ได้แก่ค่าแรงสูงสุดที่ กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ในท่าเหยียดลำตัวเพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมี ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ในท่างอลำตัวเพิ่มขึ้นแตกต่างกับทั้งก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 โดยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่เพิ่มขึ้นยังมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกกับการเพิ่มขึ้นของสมรรถภาพปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ อย่างมีนัยทางสถิติที่ระดับ .05

สญชัย พลเสน (2563) ทำการศึกษาผลของการฝึกรำไทยแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือน กลุ่มตัวอย่างเป็นสตรีวัยหมดประจำเดือน อายุ 45-59 ปี จำนวน 24 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 12 คน โดยกลุ่มที่ 1 คือกลุ่มควบคุม ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ กลุ่มที่ 2 คือกลุ่มควบคุม ได้รับการฝึกรำไทยแอโรบิก ครั้งละ 60 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ โดยก่อนและหลังการทดลองผู้วิจัยทำการทดสอบตัวแปรสมรรถภาพปอดและกล้ามเนื้อหายใจ ผลการวิจัยพบว่าหลังการทดลอง กลุ่มฝึกรำไทยแอโรบิกมีการลดลงของอัตรา

การหายใจแตกต่างกับก่อนการทดลอง อย่างมีนัยทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนตัวแปรสมรรถภาพปอดมีค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV1) ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (MVV) ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (MIP) และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (MEP) เพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยภายในต่างประเทศ

(Acar et al., 2023) ศึกษาผลของการฝึกพิลาทีสทางคลินิกต่อดัชนีจำเพาะโรค ความมั่นคงของแกนกลางลำตัว และความสมดุลในผู้ป่วยโรคกระดูกสันหลังอักเสบยึดติด กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยโรคกระดูกสันหลังอักเสบยึดติด (Ankylosing spondylitis; AS) ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า จำนวน 42 คน ได้รับคัดเลือกสำหรับการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยครั้งนี้ และมีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยจัดสรรให้กับกลุ่มพิลาทีส (PG) หรือ กลุ่มควบคุม (CG) โดยผู้ป่วยในกลุ่มพิลาทีส จำนวน 21 คน ทำการฝึกพิลาทีส 60 นาทีต่อครั้ง จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ และผู้ป่วยในกลุ่มควบคุม จำนวน 21 คน ได้รับคำสั่งให้ทำตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่บ้าน 30 นาทีต่อครั้ง จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ การประเมินได้ดำเนินการก่อนและหลังการโดยใช้แบบสอบถาม BASMI และแบบสอบถามคุณภาพชีวิต AS Quality of Life (ASqOL) เพื่อประเมินการทำงานของโรค การทำงานของกระดูกสันหลังเคลื่อน และคุณภาพชีวิตตามลำดับ การประเมินความมั่นคงของแกนกลางแบบสถิติด้วยกล้ามเนื้องอลำตัว (Trunk flexion test) ความทนทานของกล้ามเนื้อยืด (Trunk extension test) และการทดสอบสะพานด้านข้าง (Side-bridge test) ผลลัพธ์ที่ได้ ผู้ป่วย 21 รายในกลุ่มพิลาทีส มีการเปลี่ยนแปลงที่มีนัยสำคัญทางสถิติใน BASDAI, BASFI, BASMI และคะแนน ASQoL การทดสอบความทนทานหลักทั้งหมดในกลุ่มพิลาทีส ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(Güngör et al., 2022) ศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกความมั่นคงของแกนกลางลำตัวด้วยพิลาทีสแบบมีผู้ดูแลกับแบบฝึกเองที่บ้านต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ล่างและการแกว่งของท่าทางในผู้ที่เป็นโรคปลอกประสาทเสื่อมแข็ง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยที่เป็นโรคปลอกประสาทเสื่อมแข็งที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า จำนวน 50 คน ได้รับคัดเลือกสำหรับการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยครั้งนี้ และมีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยจัดสรรให้กับกลุ่มพิลาทีส ฝึกความมั่นคงของแกนกลางลำตัวด้วยพิลาทีสแบบมีผู้ดูแล จำนวน 25 คน ทำการฝึก 60 นาทีต่อครั้ง จำนวน 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ และกลุ่มควบคุม ฝึกความมั่นคงของแกนกลางลำตัวด้วยพิลาทีสแบบฝึกเองที่บ้าน จำนวน 25 คน คน ทำการฝึก 60 นาทีต่อครั้ง จำนวน 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ การวิเคราะห์ทางสถิติ ข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติวิเคราะห์โดยใช้ตัวอย่างที่จับคู่และการทดสอบตัวอย่างอิสระภายในและระหว่างกลุ่มตามลำดับสำหรับพารามิเตอร์ก่อนและหลังการรักษา ข้อมูลที่มีการแจกแจง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบไม่ปกติได้รับการวิเคราะห์โดยใช้การทดสอบของ Wilcoxon และการทดสอบ Mann–Whitney U ผลลัพธ์ที่ได้กลุ่มพิลาทีส ฝึกความมั่นคงของแกนกลางลำตัวด้วยพิลาทีสแบบมีผู้ดูแลมีสถิติดีกว่ากลุ่มควบคุม ฝึกความมั่นคงของแกนกลางลำตัวด้วยพิลาทีสแบบฝึกเองที่บ้านในตัวแปรการเพิ่มความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว และความสามารถทางกายภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(Kulkarni et al., 2022) เปรียบเทียบผลของการฝึกพิลาทีสกับโปรแกรมฝึกความแข็งแรงของแกนกลางลำตัวที่มีต่อความยืดหยุ่นและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในสตรีวัยหมดประจำเดือน กลุ่มตัวอย่างเป็นหญิงวัยหมดประจำเดือนที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า จำนวน 60 คน ได้รับคัดเลือกสำหรับการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยครั้งนี้ และมีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยจัดสรรให้กับกลุ่มพิลาทีส จำนวน 30 คน ทำการฝึกพิลาทีส 45 นาทีต่อครั้ง จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ และกลุ่มควบคุม ใช้โปรแกรมฝึกความแข็งแรงของแกนกลางลำตัว จำนวน 30 คน คน ทำการฝึกความแข็งแรงของแกนกลางลำตัว 45 นาทีต่อครั้ง จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ โดยผู้เข้าร่วมการศึกษาทั้งหมดได้รับการประเมินความยืดหยุ่นโดยการทดสอบนั่งงอตัว (Sit and reach test) และความแข็งแรง ทั้งก่อนและหลังการทดลองทั้งตัวแปรหลัก วิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมโดยใช้การทดสอบพาราเมตริก ค่า P น้อยกว่า 0.05 ถือว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ การวิเคราะห์ทางสถิติ การวิเคราะห์ระหว่างกลุ่มทำได้โดยใช้การทดสอบการจับคู่ t และการวิเคราะห์ภายในกลุ่มเสร็จสิ้น โดยใช้ค่า t ทดสอบ P ที่ไม่จับคู่น้อยกว่า .05 ถือว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ ผลลัพธ์ ไม่พบการเปลี่ยนแปลงที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p< 0.05$) ในคะแนนการทดสอบนั่งงอตัว แต่ความแตกต่างเฉลี่ยชี้ให้เห็นถึง การฝึกพิลาทีสดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับโปรแกรมฝึกความแข็งแรงของแกนกลางลำตัวในการปรับปรุงความยืดหยุ่น และความแข็งแรงในสตรีวัยหมดประจำเดือน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(H. Lee et al., 2016) ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกพิลาทีส 8 สัปดาห์ที่มีผลต่ออาการวัยทอง ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของหลังส่วนล่างในสตรีวัยหมดประจำเดือน กลุ่มตัวอย่างเป็นหญิงที่มีภาวะหมดประจำเดือน จำนวน 74 คน อายุ 69.15 +/- 8.94 ปี ได้รับคัดเลือกสำหรับการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยครั้งนี้ และมีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยจัดสรรให้กับกลุ่มพิลาทีส จำนวน 45 คน ทำการฝึกพิลาทีส 60 นาทีต่อครั้ง จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และกลุ่มควบคุม จำนวน 29 คน ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ และไม่ได้รับการฝึกใด ๆ ผลการศึกษาโปรแกรมการฝึกพิลาทีส 8 สัปดาห์ช่วยลดอาการวัยทอง และเพิ่มความแข็งแรงและยืดหยุ่นของหลังส่วนล่างได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(Bergamin et al., 2015) ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกพิลาทีสที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การควบคุมการท่าทาง และองค์ประกอบของร่างกาย ผลลัพธ์ได้จากการศึกษากลุ่มย่อยในกลุ่มสตรีวัยหมดประจำเดือน กลุ่มตัวอย่างเป็นหญิงที่มีภาวะหมดประจำเดือน จำนวน 25 คน อายุ 59-66 ปี ได้รับคัดเลือกสำหรับการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยครั้งนี้ จำนวน 25 คน ทำการฝึกพิลาทีส 60

นาทีต่อครั้ง จำนวน 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 3 เดือน โดยมีการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยการใช้ด้ามบีบ (handgrip) การทดสอบลุกจากเก้าอี้ในเวลา 30 วินาที (30-s chair sit-to-stand; 30CST) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้อง (abdominal strength; AST) เป็นเครื่องมือในการวัด ผลการศึกษาพบว่าการฝึกพิลาทีสสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนบน ส่วนล่าง รวมถึงกล้ามเนื้อหน้าท้องได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

(Cruz-Díaz et al., 2016) ศึกษาผลในระยะสั้นและในระยะยาวของโปรแกรมการฝึกพิลาทีสในทางคลินิกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ร่วมกับการทำกายภาพบำบัดในสตรีวัยหมดประจำเดือนที่มีปัญหาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังร่วมด้วย โดยวัดตัวแปรด้านความเจ็บปวด (Pain) และการสูญเสียความสามารถทางด้านร่างกายหรือจิตใจ (Disability) กลุ่มตัวอย่างเป็นหญิงที่มีภาวะหมดประจำเดือน จำนวน 101 คน อายุ 45-75 ปี ได้รับคัดเลือกสำหรับการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยครั้งนี้ และมีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยจัดสรรให้กับกลุ่มพิลาทีสร่วมกับการทำกายภาพบำบัด จำนวน 53 คน ทำการฝึกพิลาทีส 60 นาทีต่อครั้งร่วมกับการทำกายภาพบำบัด 50 นาทีต่อครั้ง จำนวน 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ และกลุ่มควบคุม จำนวน 48 คน ได้รับการทำกายภาพบำบัดเท่านั้น เป็นเวลา 50 นาทีต่อครั้ง จำนวน 2 ครั้งต่อสัปดาห์ นานเวลา 6 สัปดาห์เช่นเดียวกัน ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มฝึกพิลาทีสร่วมกับการทำกายภาพบำบัดสามารถช่วยลดค่า Pain และค่า Disability ได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมที่มีการทำกายภาพบำบัดเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ด้วยค่า effect size ที่ d = 4.14 สำหรับ Pain และ d = 2.33 สำหรับ Disability

(Guclu-Gunduz et al., 2014) ศึกษาผลของการฝึกพิลาทีสต่อความสมดุล ความคล่องตัว และความแข็งแรงในผู้ป่วยโรคปลอกประสาทเสื่อมแข็ง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยนอกที่เป็นโรคปลอกประสาทเสื่อมแข็ง จำนวน 26 คน คน ได้รับคัดเลือกสำหรับการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยครั้งนี้ และมีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยจัดสรรให้กับกลุ่มพิลาทีส จำนวน 18 คน ทำการฝึกพิลาทีส 60 นาทีต่อครั้ง จำนวน 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ และกลุ่มควบคุมทำการหายใจในช่องท้องและแขนขาเคลื่อนไหว ออกกำลังกายที่บ้าน 60 นาทีต่อครั้ง จำนวน 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยผู้เข้าร่วมการศึกษาทั้งหมดได้รับการประเมินวัดความคล่องตัว และการทรงตัวด้วยเครื่องชั่ง Berg Balance และ Timed up and go test บนและล่าง วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยไดนาโมมิเตอร์แบบมือ ทั้งก่อนและหลังการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมโดยใช้การทดสอบพาราเมตริก ค่า P น้อยกว่า 0.05 ถือว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ การวิเคราะห์ทางสถิติ: การวิเคราะห์ระหว่างกลุ่มทำได้โดยใช้การทดสอบการจับคู่ t และการวิเคราะห์ภายในกลุ่มเสร็จสิ้น โดยใช้ค่า t ทดสอบ P ที่ไม่จับคู่น้อยกว่า .05 ถือว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ ผลลัพธ์ที่ได้ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในการวัดผลลัพธ์ในกลุ่มควบคุม ($p > 0.05$) แต่มีการปรับปรุงด้านการทรงตัว ความคล่องตัว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนขาส่วนบนและส่วนล่างในกลุ่มพิลาทีส ($p < 0.05$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

(Aibar-Almazán et al., 2019) ศึกษาผลของการฝึกพิลาทีสที่มีต่อคุณภาพการนอนหลับ ความกังวล อาการซึมเศร้า และอาการเหนื่อยล้าในสตรีวัยหมดประจำเดือน กลุ่มตัวอย่างเป็นหญิงที่มีภาวะหมดประจำเดือน จำนวน 110 คน อายุ 69.15 +/- 8.94 ปี ได้รับคัดเลือกสำหรับการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยครั้งนี้ และมีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยจัดสรรให้กับกลุ่มพิลาทีส จำนวน 55 คน ทำการฝึกพิลาทีส 60 นาทีต่อครั้ง จำนวน 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ และกลุ่มควบคุม จำนวน 10 คน ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ และไม่ได้รับการฝึกใด ๆ ผลการศึกษาการฝึกพิลาทีสช่วยให้คุณภาพการนอนหลับดีขึ้น ลดความกังวล อาการซึมเศร้า และอาการเหนื่อยล้าได้ในหญิงวัยหมดประจำเดือน

(Lim & Yoon, 2017) ศึกษาผลของการฝึกออกกำลังกายแบบพิลาทีสที่มีต่อฟังค์ชั่นการทำงานของระบบหัวใจและปอดในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเรื้อรัง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเรื้อรัง จำนวน 20 คน อายุ 62.7 ปี +/- 7.3 ปี ได้รับคัดเลือกสำหรับการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยครั้งนี้ และมีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยจัดสรรให้กับกลุ่มพิลาทีส จำนวน 10 คน ทำการฝึกพิลาทีส 60 นาทีต่อครั้ง จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และกลุ่มควบคุม จำนวน 10 คน ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ และไม่ได้รับการฝึกใด ๆ โดยใช้วิธีการทดสอบการออกกำลังกายบนลู่วิ่งระดับต่ำสุดที่ใช้เพื่อตรวจสอบสถานะของการทำงานของหัวใจและปอดของผู้ป่วย โดยพิจารณาจากปริมาณออกซิเจนสูงสุดเมื่อสิ้นสุดขีดจำกัดความทนทานต่อการออกกำลังกายของผู้เข้าร่วมงานวิจัย ผลการศึกษาพบว่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ปริมาณออกซิเจนสูงสุด และปริมาณออกซิเจนสูงสุดต่อกิโลกรัมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังจากเล่นพิลาทีสเป็นเวลา 8 สัปดาห์

(Waked et al., 2016) ศึกษาประสิทธิภาพของการฝึกพิลาทีสเพื่อปรับปรุงการทำงานของปอดและเพิ่มคุณภาพชีวิตหลังการผ่าตัดปลูกถ่ายไต: การทดลองแบบการควบคุมการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดปลูกถ่ายไตจำนวน 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มพิลาทีส จำนวน 20 คน ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายพิลาทีส และกลุ่มควบคุม จำนวน 20 คนได้รับการดูแลทางการแพทย์เท่านั้น โดยมีการประเมินการทำงานของปอดและคะแนนคุณภาพชีวิต 1 วันก่อนการผ่าตัด วันที่ 3 และ 3 สัปดาห์หลังผ่าตัดสำหรับผู้ป่วยทุกรายผลการศึกษา พบว่า คะแนน QOL ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าปริมาตรของอากาศที่เป่าออกอย่างเร็วแรงในวินาทีที่ 1 (Forced expiratory volume in one second; FEV 1) และ ค่าปริมาตรของอากาศที่เป่าออกอย่างเร็วแรงในวินาทีที่ 6 (Forced expiratory volume in six second; FEV 6) ในกลุ่มพิลาทีสสูงกว่าในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(Giacomini et al., 2016) ศึกษาการใช้พิลาทีสเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และสมรรถนะรวมถึงความหนาของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในกลุ่มเพศหญิงที่มีสุขภาพดี กลุ่มตัวอย่างเป็นสตรีที่มีพฤติกรรมเนือยนิ่งจำนวน 16 คน ซึ่งได้รับการประเมินทั้งก่อนและหลังการฝึกพิลาทีส โดยใช้เวลาฝึก 60 นาทีต่อครั้ง จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ เพื่อตรวจสอบผลของโปรแกรม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

การฝึกพิลาทีส ต่อความหนาของกล้ามเนื้อผนังหน้าท้อง ความแข็งแรงและประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อทางเดินหายใจ และการทำงานของปอด รวมถึงประเมินความหนาของกล้ามเนื้อหน้าท้องตามขวาง (TrA), กล้ามเนื้อเฉียงภายใน (IO) และกล้ามเนื้อเฉียงภายนอก (EO) ประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทางเดินหายใจโดยการวัดความดันการหายใจสูงสุด (MIP) และความดันหายใจออก (MEP) หลังการทดลอง พบว่าค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้า (Maximal Inspiratory Pressure; MIP) ค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจออก (Maximal Expiratory Pressure; MEP) ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (maximum Voluntary ventilation; MVV) ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV1) และอัตราส่วนปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ในวินาทีที่ 1 ต่อค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV1/FEC) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

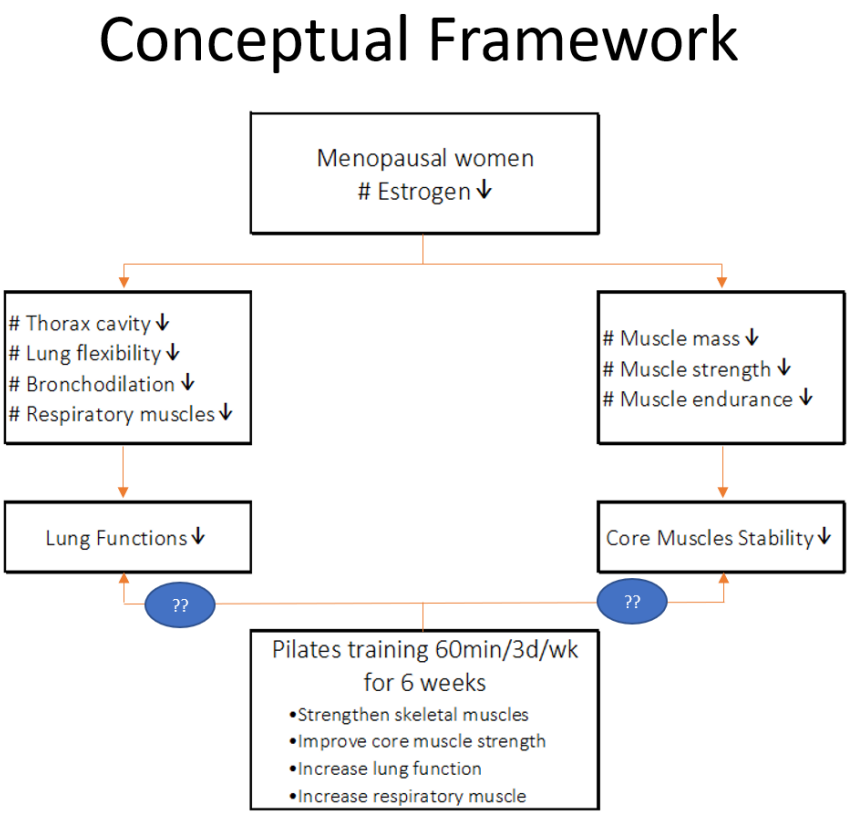
(Sarmento et al., 2017) ศึกษาเปรียบเทียบผลของกายภาพบำบัดทั่วไปกับพิลาทีสต่อการทำงานการฟื้นฟูและความสามารถในการออกกำลังกายในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่รักษาตัวในโรงพยาบาล กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่รักษาตัวอยู่ในโรงพยาบาลจำนวน 56 คน อายุระหว่าง 18-60 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 28 คน โดยกลุ่มแรกได้รับการกายภาพบำบัดทั่วไป และกลุ่มที่สองได้รับการฝึกพิลาทีส เป็นเวลา 30 นาทีต่อวัน เป็นระยะเวลา 10 วัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มในความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและกล้ามเนื้อหายใจออก จึงพอสรุปได้ว่า ทั้งการกายภาพบำบัดทั่วไปกับพิลาทีสช่วยเพิ่มค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้า (MIP) และค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจออก (MEP) ได้ทั้งสองวิธี

จากข้างต้นการศึกษาทั้งภายในประเทศไทยและต่างประเทศพบว่า การฝึกพิลาทีสมีผลดีต่อการเพิ่มสมรรถภาพปอดและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ในกลุ่มประชากรหลายกลุ่ม และการฝึกพิลาทีสส่งผลดีต่อการเพิ่มคุณภาพชีวิตและคุณภาพการนอนหลับที่ดีขึ้น ลดอาการในวัยทองของสตรีในวัยหมดประจำเดือนได้ผลดี แต่ยังไม่มีการศึกษาตัวแปรการเพิ่มสมรรถภาพปอดและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือน และความสัมพันธ์ของความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่มีผลต่อสมรรถภาพปอด ผู้วิจัยจึงเห็นว่าการศึกษาครั้งนี้น่าจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนางานวิจัยใหม่ เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกพิลาทีสต่อการเพิ่มสมรรถภาพปอดและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือน และยังสามารถเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่สนใจในการศึกษาค้นคว้างานวิจัยและการทดลองที่เกี่ยวกับการฝึกพิลาทีสในกลุ่มตัวอย่างอื่นๆ ต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ด้วยสรีรวิทยาของสตรีวัยหมดประจำเดือน พบว่าเมื่อสตรีเข้าสู่วัยหมดประจำเดือนซึ่งเป็นช่วงที่ร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงเกิดการลดลงของระดับฮอร์โมนเอสโตรเจน ส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพด้านต่างๆ ลดลง รวมถึงระบบหายใจที่ปริมาตรความดันในการหายใจเพิ่มมากขึ้น ความสามารถในการหายใจขณะออกกำลังกายลดลง ผลจากการสลายของกระดูกมากขึ้นทำให้ผนังช่องอกแคบลง การคลายตัวของหลอดลมและความยืดหยุ่นของปอดน้อยลง และกล้ามเนื้อที่ช่วยในการหายใจมีประสิทธิภาพลดลง ส่งผลให้สมรรถภาพปอดลงลงตามมา อีกทั้งการสูญเสียกล้ามเนื้อเป็นผลมาจากความไม่สมดุลของการสังเคราะห์โปรตีนในกล้ามเนื้อและการสลายโปรตีนของกล้ามเนื้อ รวมทั้งปัจจัยการสลายกระดูกที่เพิ่มขึ้น อันเป็นสาเหตุของความผิดปกติของการทรงตัว การสูญเสียความมั่นคงของแกนกลางลำตัว งานวิจัยนี้สนใจที่ จะทำการศึกษาผลของการฝึกพิลาทีส 60 นาที/ครั้ง 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ว่าจะมีผลหรือไม่อย่างไรต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของมั่นคงของกล้ามแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือน (ดังรูปที่ 8)



รูปที่ 8 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experiment research design) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกพิลาทีสต่อสมรรถภาพปอดและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือน ได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย COA No. 038/66 รับรองเมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2566 โดยมีระเบียบวิธีวิจัยดังนี้

ประชากร

สตรีวัยหมดประจำเดือน อายุ 45-59 ปี

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ อาสาสมัครสตรีวัยหมดประจำเดือน ที่หมดประจำเดือนอย่างน้อย 12 เดือน ช่วงอายุ 45-59 ปี ที่อาศัยในชุมชนใกล้เคียงจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และในเขตกรุงเทพมหานคร โดยการประชาสัมพันธ์ทางโซเชียลมีเดีย (Social media) ในช่องทางเฟซบุ๊ค อินสตราแกรม และไลน์ และ จำนวน 24 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมจีพาวเวอร์ (G*Power) และใช้ข้อมูลตัวแปรด้านปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (Forced Vital Capacity; FVC) ของ (สญชัย พลเสน, 2563) กำหนดค่าอำนาจการทดสอบ (Power of test; β) ที่ 0.8 ค่าความคลาดเคลื่อนที่ ยอมรับได้ (Probable Error; α) ที่ 0.05 ได้ค่าขนาดของผลกระทบ (Effect size; d) ที่ 1.25 ได้ขนาดกลุ่ม ตัวอย่างกลุ่มละ 9 คน เพื่อป้องกันการสูญหาย (Drop out) ของกลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยจึงเพิ่มกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มละ 12 คน และทำการเลือกเข้ากลุ่มตัวอย่างโดยการหาอาสาสมัครตามเกณฑ์การคัดเข้าและคัดออกดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เกณฑ์ในการคัดกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมในการวิจัย (Inclusion criteria)

1. เพศหญิงอายุ 45-59 ปี หมดประจำเดือนอย่างน้อย 12 เดือน
2. ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ หรือออกกำลังกายไม่เกินครั้งละ 30 นาที และไม่เกิน 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
7. ไม่เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายอื่นในช่วงการวิจัย

เกณฑ์ในการคัดกลุ่มตัวอย่างออกจากการวิจัย (Exclusion criteria)

1. เกิดเหตุสุดวิสัยทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น บาดเจ็บจากอุบัติเหตุ หรือมีอาการเจ็บป่วยเป็นต้น

2. ผู้ที่เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายไม่ถึงร้อยละ 80 หรือขาดเกิน 4 ครั้ง จากทั้งหมด 21 ครั้ง รวมเวลาฝึกขั้นพื้นฐาน 3 ครั้ง

3. ไม่สมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัยต่อ

โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่มโดยใช้เกณฑ์ อายุ ทดสอบท่าแพลงก์ และความจุปอด ในการสุ่มเข้ากลุ่มดังนี้

การสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม

ผู้วิจัยทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มอย่างเป็นระบบ (Random assignment) ด้วยวิธีการจับคู่ (Matched pair) ด้วยอายุ ค่าทดสอบท่าแพลงก์ และค่าความจุปอด มีรายละเอียดดังนี้

1. อายุ แบ่งเป็นอายุระหว่าง 45-52 ปี และอายุระหว่าง 53–59 ปี

2. ทดสอบท่าแพลงก์ แบ่งเป็นช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2

3. ความจุปอด แบ่งเป็นระดับต่ำ (น้อยกว่า 29.9 ml/kgbw) ระดับปานกลาง (30.0-42.0 ml/kgbw) และระดับดี (มากกว่า 42.1 ml/kgbw) (การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2543)

ในการเก็บรวมรวมข้อมูลจริงผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้

- เมื่อมีอาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า เข้ามาทำการทดสอบที่คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา ผู้วิจัยทำการทดสอบค่าแพลงก์ และค่าความจุปอด และทำการบันทึกข้อมูลไว้จนครบจำนวน 24 คน

- จากนั้นผู้วิจัยทำการหาค่าเฉลี่ยแบ่งช่วงแพลงก์เป็น 2 ช่วง และทำการจัดกลุ่มอาสาสมัครจำแนกตามอายุ ค่าทดสอบท่าแพลงก์ และค่าความจุปอด และทำการจับคู่อาสาสมัครที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน แล้วทำการจับสลากเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (รายละเอียดดังภาคผนวก ด) กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน แบ่งออกเป็น

กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลอง ได้รับการฝึกพิลาทีส

กลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุม ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ และไม่ได้รับการฝึกใด ๆ

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย (ดังรูปที่ 9)

1. ทบทวนวรรณกรรมและศึกษาค้นคว้าเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. สร้างโปรแกรมการฝึกพิลาทีสในกลุ่มสตรีวัยหมดประจำเดือน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. นำโปรแกรมการฝึกพิลาทีสไปพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้แก่ อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบบหายใจ 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการฝึกสอนพิลาทีส 1 ท่านเพื่อหาความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ (Item Objective Congruence; IOC) โดยได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.85 (ภาคผนวก ฒ) และปรับปรุงโปรแกรมการฝึกให้มีความเหมาะสม

4. ดำเนินการติดต่อทำหนังสือจากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา สำหรับขอยืมอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5. ดำเนินการคัดกรอง และคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากอาสาสมัครที่เข้าร่วมลงทะเบียนโดยติดต่อกลุ่มตัวอย่างทางโทรศัพท์แจ้งให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงรายละเอียดวิธีการปฏิบัติตัวในการทดสอบและการเก็บข้อมูล การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่างและลงนามหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ตลอดจนดำเนินการตามขั้นตอนการดังเนินงานวิจัย ดังนี้

5.1 (วันที่ 1) ผู้วิจัยนัดหมายกับกลุ่มตัวอย่างเป้าหมาย โดยมีมาตรการป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 อย่างเหมาะสม ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย และผู้เข้าร่วมวิจัยจะปฏิบัติตามมาตรการทุกขั้นตอนก่อนจะดำเนินการเก็บข้อมูลดังนี้

1. ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย และผู้เข้าร่วมวิจัย ตรวจอุณหภูมิร่างกายและทำความสะอาดมือด้วยแอลกอฮอลก่อนเข้าห้องปฏิบัติการทุกครั้ง

2. ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย และผู้เข้าร่วมวิจัย ตรวจ ATK เพื่อคัดกรองความเสี่ยงการติดเชื้อไวรัสโควิด-19 ก่อนเข้าห้องปฏิบัติการทุกครั้ง โดยผู้วิจัยเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายชุดตรวจ ATK

3. หากผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย และ/หรือ ผู้เข้าร่วมวิจัย มีผลตรวจ ATK เป็นบวก หรือมีอาการไม่สบาย เช่น ไอ จาม มีน้ำมูก เสมหะ เจ็บคอ ปวดเมื่อยตามร่างกาย หรือหายใจไม่สะดวก จะไม่ได้รับอนุญาตให้เข้าห้องปฏิบัติการ และแนะนำให้พบแพทย์ตามมาตรการที่รัฐบาลกำหนด

4. ผู้วิจัย และผู้ช่วยวิจัย จะใส่อุปกรณ์ป้องกัน ได้แก่ หน้ากากอนามัย แผ่นบังหน้า ถุงมือยาง ตามความเหมาะสม

5. ผู้วิจัยจะทำความสะอาดและฆ่าเชื้ออุปกรณ์และบริเวณที่ทำการทดลองด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อหลังจากเก็บข้อมูลผู้เข้าร่วมวิจัยแต่ละคนเสร็จสิ้น

6. ในการเก็บข้อมูลแต่ละครั้ง จะมีคนในห้องปฏิบัติการไม่เกิน 5 คน (รวม ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย และผู้เข้าร่วมวิจัย)

จากนั้นทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์คัดเข้าด้วย การทำแบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย (PAR-Q 2019+) (ภาคผนวก ข) ตอบแบบสอบถาม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ประวัติสุขภาพ (ภาคผนวก ค) ดำเนินการชั่งน้ำหนักวัดส่วนสูงเพื่อคำนวณค่าหาดัชนีมวลกาย ทำการวัดความจุปอด และทดสอบค่าแพลงก์ โดยใช้เวลาประมาณ 20 นาที จากนั้น แจ้งให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงรายละเอียดวิธีการปฏิบัติตัวในการทดสอบและการเก็บข้อมูล การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง และลงนามหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ตลอดจนดำเนินการตามขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ณ ห้องปฏิบัติการทางสรีรวิทยาและการออกกำลังกาย เพื่อทำการทดสอบก่อนการทดลองต่อ โดยผู้วิจัยทำการวัดและบันทึกข้อมูลทั่วไปและตัวแปรด้านต่างๆ ให้แก่กลุ่มตัวอย่างตามลำดับขั้นตอนดังนี้

5.1.1 บันทึกข้อมูลทั่วไปด้านสรีรวิทยา (General physiological data) โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที มีรายละเอียดดังนี้

5.1.1.1 การชั่งน้ำหนักตัว (Body weight) และการวัดค่าร้อยละของไขมันในร่างกาย (Percent body fat) โดยผู้วิจัยจะใช้เครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกายทำการวัด และตั้งค่าภายในเครื่องให้แก่กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ วัน/เดือน/ปีเกิด ส่วนสูง (Height) ของกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างยืนบนเครื่องโดยมือทั้งสองถือด้ามจับของตัวเครื่อง ยืดแขนตึงออกไปด้านหน้าขนานกับพื้น และสายตามองตรง หน่วยของน้ำหนักเป็นกิโลกรัม (Kilogram; kg.) และค่าร้อยละของไขมันในร่างกายมีหน่วยเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ (Percent; %)

5.1.1.2 การวัดอัตราการเต้นหัวใจในขณะพัก (Heart rate at resting) และความดันโลหิต (Blood pressure) โดยให้กลุ่มตัวอย่างนั่งพักเป็นเวลา 5 นาที แล้วจึงวัด ท่านั่งด้วยเครื่องวัดความดันโลหิต โดยอัตราการเต้นของหัวใจใช้หน่วยเป็นครั้ง/นาที (Beat/min; bpm) และความดันโลหิตใช้หน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท (Millimeter of mercury; mmHg)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.1.2 วัดตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด (Pulmonary functions variables) ใช้เวลาประมาณ 10 นาที โดยมีรายละเอียดดังนี้ (ภาคผนวก ช)

5.1.2.1 ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออก (Vital capacity; VC) มีหน่วยเป็นลิตร (Liters) ค่าปริมาตรการหายใจปกติ (Tidal volume; TV) มีหน่วยเป็นลิตร (Liters) ค่าปริมาตรหายใจเข้าสำรอง (Inspiratory reserve volume; IRV) มีหน่วยเป็นลิตร (Liters) ค่าปริมาตรหายใจออกสำรอง (Expiratory reserve volume; ERV) มีหน่วยเป็นลิตร (Liters) และค่าความจุหายใจเข้า (Inspiratory capacity; IC) มีหน่วยเป็นลิตร (Liters) โดยกลุ่มตัวอย่างอมที่เป่าซึ่งต่อกับเครื่องวัดความจุปอดแบบคอมพิวเตอร์ จากนั้นให้หายใจเข้าออกปกติ 2 – 3 ครั้ง จนกระทั่งเครื่องวัดความจุปอดส่งสัญญาณ ให้ทำการหายใจเข้าลึกอย่างช้าๆ ตามด้วยหายใจออกยาวอย่างช้าๆ และทำซ้ำ โดยสลับให้ทำการหายใจออกยาวอย่างช้าๆ ก่อน จึงตามด้วยหายใจเข้าลึกอย่างช้า ๆ

5.1.2.2 ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (Forced vital capacity; FVC) มีหน่วยเป็นลิตร (Liters) ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (Forced expiratory volume in one second; FEV1) มีหน่วยเป็นลิตร (Liters) ค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (Peak Expiratory Flow; PEF) มีหน่วยเป็นลิตรต่อนาที (Liters/min) ค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV1/FVC %) มีหน่วยเป็นร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ยของอัตราการเป่าในช่วงความจุร้อยละ 25 – 75 ของ ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (Forced expiratory flow rates at 25% to 75% of the forced vital capacity; FEF25%-75%) มีหน่วยเป็นลิตรต่อนาที (Liters/min) โดยการให้กลุ่มตัวอย่างอมที่เป่าซึ่งต่อกับเครื่องวัดความจุปอด จากนั้นหายใจเข้าออกปกติจำนวน 2 – 3 ครั้ง และหลังจากนั้นทำการหายใจเข้าเต็มที่แล้วเป่าออกมาอย่างแรงและเร็วจนลมออกจนหมด

5.1.2.3 ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (Maximum voluntary ventilation; MVV) โดยให้กลุ่มตัวอย่างอมที่เป่าซึ่งต่อกับเครื่องวัดความจุปอด จากนั้นหายใจออกและเข้าอย่างลึกและเร็วที่สุดเท่าที่ทำได้ภายในระยะเวลา 12-15 วินาที มีหน่วยเป็นลิตรต่อนาที (Liters/min)

5.1.3 วัดตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Respiratory muscle strength variables) (ภาคผนวก ช) ประกอบด้วยค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (Maximal inspiratory pressure; MIP) และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (Maximal expiratory pressure; MEP) ใช้เวลาประมาณ 5 นาที โดยให้กลุ่มตัวอย่างหายใจเข้าและหายใจออกผ่านเครื่องวัดความแข็งแรงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ มีหน่วยเป็นเซนติเมตรน้ำ (Centimeters of water; cmH_2O) ซึ่งในการใช้ “ที่เป่าปาก” เป็นของส่วนบุคคล และเป็นวัสดุสิ้นเปลืองใช้แล้วทิ้ง 1 คน ต่อ 1 ชิ้น

5.1.4 วัดตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Core muscles stability variables) ทำการทดสอบด้วย 6 รูปแบบ ซึ่งเป็นรูปแบบมาตรฐานที่นิยมนำมาใช้ในการวัดความมั่นคงและแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ซึ่งรวมถึงกล้ามเนื้อหน้าท้องด้านหน้า ด้านข้าง และกล้ามเนื้อหลัง แต่ละตัวแปรจะครอบคลุมทุกส่วนของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ใช้เวลาประมาณ 20 นาที ดังนี้

5.1.4.1 Trunk flexion test ของ McGill เป็นรูปแบบการทดสอบที่มีมาตรฐาน (American Council on Exercise; ACE, 2015) ผู้รับการทดสอบนั่งงอเข่า 90 องศา ปลายเท้าและส้นเท้าสัมผัสราบไปกับพื้น วางมือพาดแตะอก นั่งเอนตัวที่มุม 45 องศา เริ่ม

จับเวลาทันทีที่อยู่ในท่า จนกระทั่งผู้รับการทดสอบไม่สามารถทำต่อไปได้ จึงลงบันทึกเวลาที่ได้หน่วยเป็นวินาที (ภาคผนวก ฌ)

5.1.4.2 Side-bridge test ของ McGill เป็นรูปแบบการทดสอบที่มีมาตรฐาน (American Council on Exercise; ACE, 2015) ผู้รับการทดสอบอยู่ในท่าตะแคง งอข้อศอก น้ำหนักอยู่ที่ส่วนแขน หัวไหล่ และปลายเท้า ไขว้ขาโดยขาด้านบนอยู่ทางด้านหน้า ตั้งศีรษะตรงกับแนวกลางลำตัว เกร็งส่วนของหน้าท้อง สะโพก และบั้นท้ายเพื่อให้กล้ามเนื้อส่วนนั้นๆ ได้ทำงาน เริ่มจับเวลาทันทีที่อยู่ในท่า จนกระทั่งผู้รับการทดสอบไม่สามารถทำต่อไปได้ หรือเริ่มมีลักษณะของสะโพกหรือลำตัวที่ลดลง ลงบันทึกเวลาที่ได้หน่วยเป็นวินาที และสลับข้าง (ภาคผนวก ญ)

5.1.4.3 Trunk extension test ของ McGill เป็นรูปแบบการทดสอบที่มีมาตรฐาน (American Council on Exercise; ACE, 2015). ให้ผู้รับการทดสอบนอนคว่ำ โดยช่วงกระดูกสะโพก (ASIS) อยู่ที่ขอบเตียง มือพาดแตะอก ศีรษะและลำคอตรงอยู่ในระนาบเดียวกับเตียง โดยมีผู้ช่วยวิจัยจับปลายขาอย่างมั่นคงและเสถียร เริ่มจับเวลาทันทีที่อยู่ในท่า จนกระทั่งผู้รับการทดสอบไม่สามารถทำต่อไปได้ หรือเริ่มมีลักษณะของลำตัวที่ต่ำลงกว่าเตียง ลงบันทึกเวลาที่ได้หน่วยเป็นวินาที (ภาคผนวก ฎ)

5.1.4.4 ท่าแพลงก์ (Plank test) โดยให้ผู้รับการทดสอบอยู่ในท่านอนคว่ำ งอแขนวางฝ่ามือไว้กับพื้น น้ำหนักอยู่ที่ส่วนแขนและปลายเท้า โดยเกร็งส่วนของหน้าท้อง สะโพก และบั้นท้ายเพื่อให้กล้ามเนื้อส่วนนั้นๆ ได้ทำงานด้วย จับเวลาจนกระทั่งผู้รับการทดสอบไม่สามารถทำต่อไปได้ ลงบันทึกเวลาที่ได้หน่วยเป็นวินาที (ภาคผนวก ฎ)

5.1.4.5 เคิลอัพ Curl-up (Cadence) test ของสมาคมเวชศาสตร์การกีฬาแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (The American College of Sports Medicine; ACSM) เป็นรูปแบบการทดสอบที่มีความแม่นยำค่อนข้างสูง (Ferguson, 2014) ผู้รับการทดสอบจะเริ่มต้นด้วยการนอนหงายราบไปกับพื้นโดยมีเบาะปูรองไว้ งอเข่า 90 องศา ปลายเท้าและส้นเท้าสัมผัสราบไปกับพื้น แขนเหยียดออกข้างลำตัว วางมือราบไปกับพื้น ปลายนิ้วทั้ง 5 เหยียดออก โดยให้ปลายนิ้วอยู่ในตำแหน่งที่กำหนดไว้ (ตำแหน่งที่ 1) จากนั้น กำหนดตำแหน่งที่ 2 ห่างออกไปจากตำแหน่งแรก 12 เซนติเมตร เมื่อเริ่มการทดสอบผู้ถูกทดสอบงอลำตัว หัวไหล่สูงจากพื้นให้ปลายนิ้วมือเลื่อนไปสัมผัสตำแหน่งที่ 2 ขึ้นลงตามจังหวะ (40 ครั้งต่อนาที) ทำการงอลำตัวให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ หากทำจนครบ 75 ครั้ง ให้ยุติการทดสอบได้ (ภาคผนวก ฐ)

5.1.4.6 การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังด้วยเครื่องวัดกำลังหลังและขา (Back-leg strength dynamometer) (ภาคผนวก ฑ) หน่วยวัดที่ได้เป็นกิโลกรัม ทำการทดสอบ 2 ครั้ง โดยให้ใช้ค่าสูงสุดมาคำนวณโดยค่าเฉลี่ยที่ได้เป็น กิโลกรัม และบันทึกค่าไว้ใช้เปรียบเทียบ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หลังจากทดสอบความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเสร็จสิ้น ผู้วิจัยจะทำการนัดกลุ่มควบคุม เพื่อฝึกขั้นพื้นฐานก่อนเริ่ม 3 ครั้ง เพื่อปรับพื้นฐาน สัปดาห์ โดยกลุ่มควบคุม ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ ไม่ได้รับการฝึกใด ๆ

5.2 (วันที่ 2) กลุ่มทดลอง ได้รับการฝึกพิลาทีส เริ่มการฝึกออกกำลังกายเป็นเวลา 6 โดยผู้วิจัยซึ่งมีใบรับรองการเป็นผู้ฝึกพิลาทีสระดับสากล (ภาคผนวก จ) มีรายละเอียดดังนี้

<u>กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลอง</u> ได้รับการฝึกพิลาทีส (ภาคผนวก ฉ) ที่ชั้น 10 ตึกจุฬาพัฒน์ 14 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา ครั้งละ 60 นาที สัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 6 สัปดาห์ โดยไม่รวมการฝึกหลักพื้นฐานของพิลาทีส 5 ข้อ โดยใช้เวลา 20 นาที/ ครั้ง 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเริ่มโปรแกรม โดยผู้วิจัยจะฝึกให้กับผู้เข้าร่วมวิจัยครั้งละไม่เกิน 3 คน โดยจะมีผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยอีก 1 คน รวมเป็น 5 คนต่อการฝึก ซึ่งจะทำให้สามารถดูแลการฝึกได้อย่างทั่วถึง และมีมาตรการการเว้นระยะห่าง 1.5 เมตร สำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัย โดยมีขั้นตอนการฝึกดังนี้

1. การฝึกหลักการพื้นฐานของพิลาทีส 5 ข้อ (3 ครั้ง ๆ ละ 20 นาที)

1.1 การหายใจ (Breathing)

1.2 การวางตำแหน่งของเชิงกราน (Pelvic Placement)

1.3 การวางตำแหน่งของซี่โครง (Ribcage Placement)

1.4 การวางตำแหน่งของสะบัก (Scapular Movement and Stabilization)

1.5 การวางตำแหน่งของศีรษะและคอ (Head and neck placement)

ในการฝึกหายใจนั้นจะทำการฝึกการกระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง Transversus abdominus ควบคู่กับ Pelvic floor muscle โดยให้ผู้ฝึกนอนหงายในท่าผ่อนคลาย ชันเข่า กางขากว้างเท่ากับช่วงกระดูกสะโพก (Anterior superior iliac crest; ASIS) จากนั้นผู้วิจัยจะใช้ 2 นิ้ว (นิ้วชี้และนิ้วกลาง) วัดจาก ASIS ประมาณ 2 นิ้ว (2 inches) เข้าหากึ่งกลางลำตัวและเคลื่อนลงด้านท้องน้อยอีก 1 นิ้ว (1 inch) และทำการกดเบา โดยใช้คำสั่งดังนี้

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ผ่อนคลาย เตรียมพร้อม ไม่เกร็งกล้ามเนื้อใด ๆ

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน (โดยผู้วิจัยจะใช้คำสั่งดังนี้ คือ ขมิบอั้นปัสสาวะ) โดยไม่เกร็งกล้ามเนื้อพับสะโพก (Hip flexors) หรือกล้ามเนื้อก้น (Gluteus) ทำซ้ำ 10 ครั้ง นับเป็น 1 รอบ โดยทำทั้งหมด 5 รอบ (ประมาณ 10 นาที)

2. อบอุ่นร่างกายด้วยท่าพื้นฐานที่ใช้หลักการพื้นฐาน 5 ข้อ และยืดเหยียดร่างกาย 3 ท่า รวมเป็น 8 ท่า ใช้เวลา 10 นาที

2.1 Breathing ท่านอนหงาย 5 ครั้ง

2.2	Imprint & release	ท่านอนหงาย	5 ครั้ง
2.3	Arms raise	ท่านอนหงาย	5 ครั้ง
2.4	Elevation & depression	ท่านอนหงาย	5 ครั้ง
2.5	Head nods	ท่านอนหงาย	5 ครั้ง
2.6	Single knee hugs	ท่านอนหงาย	ข้างละ 5 ครั้ง
2.7	Spinal rotation Side	ท่านอนตะแคง	ข้างละ 5 ครั้ง
2.8	Side bend sitting	ท่านั่ง	ข้างละ 5 ครั้ง

3. ฝึกพิลาทีสทั้งหมด 9 ท่า ในระดับ 1 ทำทั้งหมด 2 รอบ ใช้เวลา 45 นาที โดยไม่มีการหยุดพักระหว่างท่า ในสัปดาห์ที่ 1-3

3.1	Hundred prep	ท่านอนหงาย	1 เซ็ต
3.2	One leg circle (knee bent)	ท่านอนหงาย	ข้างละ 5 ครั้ง
3.3	Half roll back	ท่านั่ง	10 ครั้ง
3.4	Obliques roll back	ท่านั่ง	สลับ 10 ครั้ง
3.5	Spine twist (crossed knees)	ท่านั่ง	สลับ 10 ครั้ง
3.6	Hip rolls	ท่านอน	10 ครั้ง
3.7	Breast stroke prep	ท่านอนคว่ำ	10 ครั้ง
3.8	Swimming prep & hold	ท่าสี่ขา	ข้างละ 5 ครั้ง x 10 วินาที
3.9	Leg pull front prep	ท่าสี่ขา	10 ครั้ง

4. ในสัปดาห์ที่ 4-6 ฝึกพิลาทีสทั้งหมด 9 ท่า ในระดับ 2 ทำทั้งหมด 2 รอบ ใช้เวลา 45 นาที โดยไม่มีการหยุดพักระหว่างท่า โดยระดับ 2 จะเพิ่มความหนักของท่าโดยการเพิ่มการเคลื่อนไหวรยางค์แขนหรือขาเพื่อเพิ่มน้ำหนักของคานร่างกาย หรือมีการเพิ่มเวลาในการค้างท่าเพื่อให้เกิดความอดทนและมั่นคงของแกนกลางลำตัว

4.1	Hundred	ท่านอนหงาย	1 เซ็ต
4.2	One leg circle	ท่านอนหงาย	ข้างละ 5 ครั้ง
4.3	Half roll back with arms raise	ท่านั่ง	10 ครั้ง
4.4	Obliques roll back with arm Raises	ท่านั่ง	สลับ 10 ครั้ง
4.5	Spine twist	ท่านั่ง	สลับ 10 ครั้ง
4.6	Hip rolls with one leg lifts	ท่านอน	ข้างละ 5 ครั้ง
4.7	Breast stroke	ท่านอนคว่ำ	10 ครั้ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.8	Swimming prep & hold	ท่าสี่ขา	ข้างละ 5 ครั้ง x 20 วินาที
4.9	Leg pull front	ท่าสี่ขา	10 ครั้ง

กล้ามเนื้อหลักที่ใช้ในพิลาทีสทั้ง 9 ท่าทั้งในระดับ 1 และ 2 คือ Respiratory muscle, Transversus abdominus และ Obliques

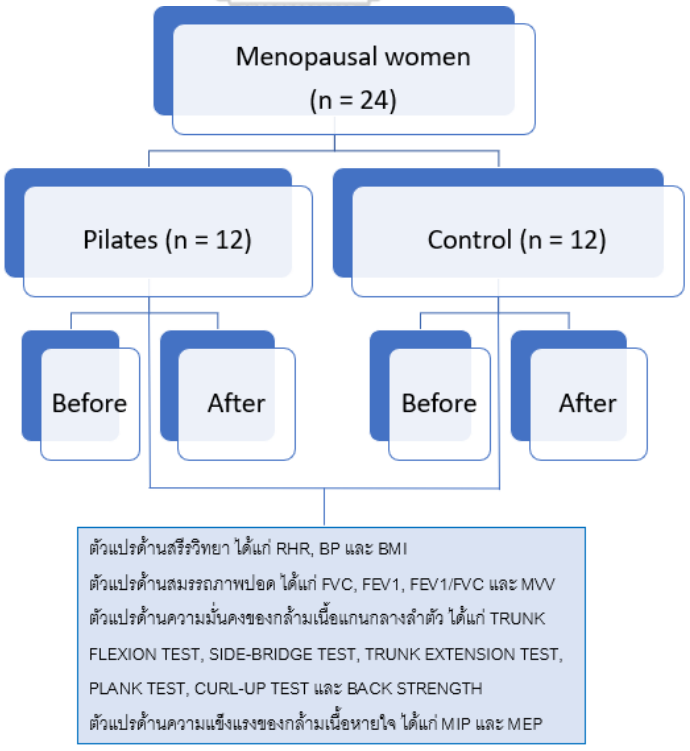
5. ท่าผ่อนคลายร่างกาย 5 ท่า ใช้เวลา 5 นาที

5.1	Shell stretch	ท่านั่ง	1 นาที
5.2	Side bend	ท่ายืน	10 วินาที x3
5.3	QL stretch	ท่ายืน	10 วินาที x3
5.4	Pec & neck stretch	ท่ายืน	10 วินาที x3
5.5	Roll down	ท่ายืน	5 ครั้ง

<u>กลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุม</u> ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ และไม่ได้รับการฝึกใด ๆ

6. หลังจากฝึกออกกำลังกายครบ 6 สัปดาห์ โดยกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มจะได้รับการทดสอบค่าตัวแปรต่างๆ ตามขั้นตอนดังเช่นการทดสอบก่อนการทดลอง (ข้อ 5.1)

7. เมื่อสิ้นสุดการทดลองนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ และเขียนรายงาน ผลการวิจัย



รูปที่ 9 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือสำหรับวัดตัวแปรด้านสรีรวิทยา

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

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

3.เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor) ยี่ห้อโพลาร์ (Polar) ประเทศฟินแลนด์

เครื่องมือสำหรับวัดตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด

1. เครื่องวัดความจุปอดแบบคอมพิวเตอร์ (Computerized spirometer) ยี่ห้อ สไปโรแบงค์ (Spirobank) ประเทศสหรัฐอเมริกา

เครื่องมือสำหรับวัดตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

1. เบาะรอง กระดานรอง เทปกาว และนาฬิกาจับเวลา สำหรับทดสอบ Trunk flexion test, Side-bridge test, Trunk extension test, Plank test และ Curl-up test (ภาคผนวก ฌ, ภาคผนวก ญ, ภาคผนวก ฎ, ภาคผนวก ฏ และภาคผนวก ฐ)

2. เครื่องวัดกำลังหลังและขา (Back-leg strength dynamometer) ยี่ห้อทาเคอิ (Takei) รุ่น T.K.K.5002 ประเทศญี่ปุ่น (ภาคผนวก ฑ)

เครื่องมือสำหรับวัดตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

1. เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ยี่ห้อไมโคเมดดิคัล (Micro medical) ประเทศอังกฤษ Micro Medical (United Kingdom)

เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล

1. แบบสอบถามประวัติสุขภาพ (ภาคผนวก ค)

2. แบบบันทึกข้อมูลผู้เข้าร่วมงานวิจัย (ภาคผนวก ง)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยเป็นผู้เก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยผู้วิจัยมีใบรับรองการเป็นผู้ฝึกพิลาทีสระดับสากล (ภาคผนวก จ) มีผู้ช่วยวิจัยซึ่งเป็นนิสิตคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จำนวน 2 คน ทำหน้าที่ช่วยทำการทดสอบตัวแปรด้านสรีรวิทยา ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรด้านความแข็งแรงทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ทำการบันทึกข้อมูล และช่วยดูแลกลุ่มตัวอย่างขณะฝึกพิลาทีส ซึ่งผู้วิจัยจะอธิบายรูปแบบการทดสอบและอบรมวิธีการทดสอบค่าตัวแปรต่างๆ รวมถึงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยให้ผู้ช่วยวิจัยอย่างชัดเจน เพื่อให้การทดสอบและการเก็บ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รวบรวมข้อมูลเป็นมาตรฐานเดียวกัน และหากมีอาการผิดปกติใด ๆ เกิดขึ้น ผู้วิจัยได้เตรียมอุปกรณ์เครื่องมือในการปฐมพยาบาลเบื้องต้น และจะทำการช่วยเหลือและปฐมพยาบาลเบื้องต้น และจะรับผิดชอบในการส่งต่อ ณ สถานพยาบาลและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดูแลรักษา

2. สถานที่ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ ห้องปฏิบัติการทางสรีรวิทยาการออกกำลังกาย ชั้น 10 อาคารจุฬาพัฒน์ 14 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยคำนึงถึงการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง โดยเมื่อผู้วิจัยติดต่อ แนะนำตัว อธิบายวัตถุประสงค์ วิธีการดำเนินการวิจัยให้ทราบ และเปิดโอกาสให้กลุ่มตัวอย่างสอบถามและเข้าร่วมการวิจัยโดยสมัครใจ กลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดจะได้รับการแจ้งรายละเอียดวิธีในปฏิบัติตัวในการทดสอบและเก็บข้อมูล ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย การเตรียมตัวก่อนการออกกำลังกาย การปฏิบัติตัวระหว่างช่วงที่เข้าร่วมการวิจัย และลงนามในหนังสือยินยอมเข้าร่วมการวิจัย นอกจากนี้ การเข้าร่วมการวิจัยเป็นโดยสมัครใจ สามารถปฏิเสธการเข้าร่วมหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกขณะ โดยไม่ต้องระบุเหตุผล ไม่สูญเสียประโยชน์ที่พึงได้รับ และไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อผู้เข้าร่วมวิจัย ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยนี้เก็บเป็นความลับปกปิดแหล่งข้อมูลอย่างเคร่งครัด การนำเสนอข้อมูลจะเป็นภาพรวมไม่ชี้เฉพาะในส่วนของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง และไม่ก่อให้เกิดความเสียหายใด ๆ ทั้งต่อบุคคลและองค์กร เมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยแล้ว ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยจะถูกทำลายทั้งหมด

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Normal distribution) ของข้อมูลด้วยวิธี Shapiro-Wilk Test

2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าตัวแปรระหว่างก่อนและหลังการทดลองของแต่ละกลุ่ม โดยการทดสอบค่า Paired sample t-test ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบค่า Independent sample t-test ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4. การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหลังการทดลองของแต่ละกลุ่ม โดยการทดสอบค่า Pearson’s correlation analysis ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลตามระเบียบวิธีการทางสถิติที่ได้จากการศึกษาผลของการฝึกพิลาทีสต่อสมรรถภาพปอดและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือน โดยทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรก่อนการทดลองและหลังการทดลองของแต่ละกลุ่ม โดยการทดสอบค่าทีแบบรายคู่ (Paired-T test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่. 05 และวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบค่าทีแบบอิสระ (Independent –T test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 24 คน มีลักษณะข้อมูลทั่วไปใกล้เคียงกัน โดยกลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลองได้รับการฝึกพิลาทีส จำนวน 12 คน ซึ่งมีอายุเฉลี่ย 54.50 ± 2.90 มีค่าความจุปอด (VC) เฉลี่ย 42.76 ±7.57 มิลลิลิตร/น้ำหนักตัว และค่าการทดสอบท่าแพลงก์ (Plank test) เฉลี่ย 62.00 ± 30.97 วินาที และกลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุม ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ และไม่ได้รับการฝึกใด ๆ จำนวน 12 คน ซึ่งมีอายุเฉลี่ย 53.92 ± 3.96 มีค่าความจุปอด (VC) เฉลี่ย 41.97 ±11.56 มิลลิลิตร/น้ำหนักตัว และค่าการทดสอบท่าแพลงก์ (Plank test) เฉลี่ย 63.33 ± 19.30 วินาที ทำการเปรียบเทียบภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มสตรีวัยหมดประจำเดือนที่ได้รับการฝึกพิลาทีส และกลุ่มสตรีวัยหมดประจำเดือนที่ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ ไม่ได้รับการฝึกใด ๆ จากนั้นจึงนำผลมาวิเคราะห์เสนอในตารางประกอบความเรียง โดยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 8 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของสตรีวัยหมดประจำเดือน

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลด้านสรีรวิทยา

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

ตอนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

ตอนที่ 6 ผลการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดต่อความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

ตอนที่ 7 ค่าเฉลี่ยของข้อมูลระดับความพึงพอใจในโปรแกรมการฝึกพิลาทีส

ตอนที่ 8 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลด้านอาการวัยทอง

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของสตรีวัยหมดประจำเดือน

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของแบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

รายการ		กลุ่มฝึกพิลาทีส		กลุ่มควบคุม	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ข้อมูลทั่วไป					
อายุ	45 – 52 ปี	6	50.0	6	50.0
	53 – 59 ปี	6	50.0	6	50.0
อายุเฉลี่ย		54.50 ± 2.90		53.92 ± 3.96	
การทดสอบท่าแพลงก์					
ช่วงที่ 1		3	25.0	3	25.0
ช่วงที่ 2		9	75.0	9	75.0
ค่าเฉลี่ย (วินาที)		62.00 ± 30.97		63.33 ± 19.30	
ความจุปอด					
ระดับต่ำ (<29.9 ml/kgbw)		0	0.0	0	0.0
ระดับปานกลาง (30.0-42.0 ml/kgbw)		7	58.33	7	58.33
ระดับดี (>42.1 ml/kgbw)		5	41.67	5	41.67
ค่าเฉลี่ย		42.76 ± 7.57		41.97 ± 11.56	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 1 แสดงจำนวนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มอยู่ในช่วงอายุ 45–59 ปี กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยอายุ 45-52 ร้อยละ 50.0 และอายุ 53-59 ร้อยละ 50.0 และกลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยอายุ 45-52 ร้อยละ 50.0 และอายุ 53-59 ร้อยละ 50.0 การทดสอบท่าแพลงก์ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงที่ 2 ร้อยละ 75.0 ทั้งในกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม และค่าความจุปอดส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง (30.0-42.0 ml/kgbw) ร้อยละ 58.33 ทั้งในกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลด้านสรีรวิทยา

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีส

ข้อมูลด้านสรีรวิทยา	กลุ่มฝึกพิลาทีส (n=12)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
น้ำหนัก (กก.)	52.61	7.31	51.93	7.72	-3.01	0.006*
ดัชนีมวลกาย (กก./ม.^{2})	21.52	3.08	21.24	3.20	-3.04	0.006*
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	72.33	9.06	71.50	6.46	-0.54	0.299
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	116.33	12.72	109.67	8.61	-3.32	0.003*
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	64.83	8.22	71.42	7.42	3.21	0.996
ค่าร้อยละไขมันในร่างกาย (เปอร์เซ็นต์)	30.63	5.36	30.13	4.39	-0.67	0.257

*p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 2 พบว่าค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยา ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ค่าร้อยละไขมันในร่างกายของกลุ่มฝึกพิลาทีส ไม่แตกต่างกันระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าเฉลี่ยข้อมูลของน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย ค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ของกลุ่มฝึกพิลาทีสแตกต่างกันระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

ข้อมูลด้านสรีรวิทยา	กลุ่มควบคุม (n=12)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
น้ำหนัก (กก.)	51.76	6.66	52.79	6.88	-3.71	0.998
ดัชนีมวลกาย (กก./ม.^{2})	21.74	2.95	22.18	3.10	-3.72	0.998
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	70.92	8.26	69.50	8.61	0.68	0.256
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	115.00	10.40	114.17	12.22	0.24	0.409
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	62.50	6.14	70.92	6.19	-3.44	0.997
ค่าร้อยละไขมันในร่างกาย (เปอร์เซ็นต์)	29.21	5.23	32.75	5.39	-4.35	0.999

จากตารางที่ 3 พบว่าค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยา ได้แก่ ข้อมูลของน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว และค่าร้อยละไขมันในร่างกายของกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยาก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม

ข้อมูลด้านสรีรวิทยา	ก่อนการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มควบคุม (n=12)		กลุ่มฝึกพิลาทีส (n=12)			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
น้ำหนัก (กก)	51.76	6.66	52.62	7.31	0.301	0.383
ดัชนีมวลกาย (กก./ม.^{2})	21.74	2.95	21.53	3.09	-0.174	0.432
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	70.92	8.26	72.33	9.06	0.400	0.346
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	115.00	10.40	116.33	12.72	0.281	0.391
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	62.50	6.14	64.83	8.22	0.788	0.220
ค่าร้อยละไขมันในร่างกาย (เปอร์เซ็นต์)	29.21	5.23	30.63	5.36	0.659	0.258

จากตารางที่ 4 พบว่า ก่อนการทดลองกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยา ได้แก่ น้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว และค่าร้อยละไขมันในร่างกาย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยาหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม

ข้อมูลด้านสรีรวิทยา	หลังการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มควบคุม (n=12)		กลุ่มฝึกพิลาทีส (n=12)			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
น้ำหนัก (กก.)	52.79	6.88	51.93	7.72	-0.288	0.388
ดัชนีมวลกาย (กก./ม.^{2})	22.18	3.10	21.24	3.20	-0.733	0.236
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	69.5	8.61	71.5	6.46	0.644	0.263
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	114.17	12.22	109.67	8.61	-1.043	0.155
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	70.92	6.19	71.42	7.42	0.179	0.430
ค่าร้อยละไขมันในร่างกาย (เปอร์เซ็นต์)	32.75	5.39	30.13	4.39	-1.309	0.102

จากตารางที่ 5 หลังการทดลอง กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยา ได้แก่น้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว และค่าร้อยละไขมันในร่างกาย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

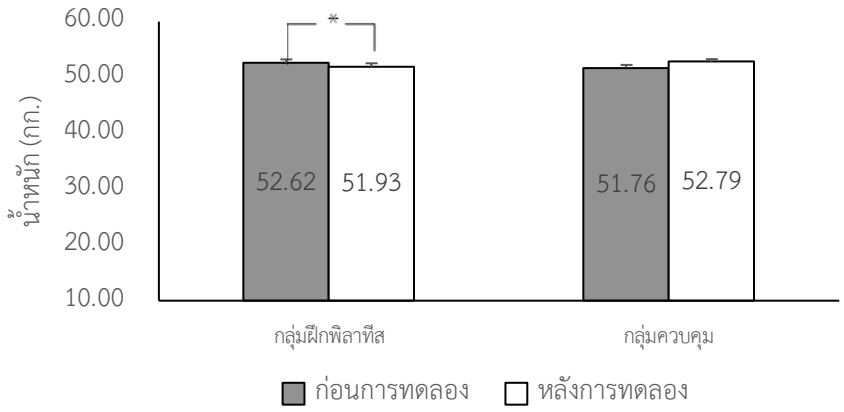
ตารางที่ 6 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีส และกลุ่มควบคุม

ข้อมูลด้านสรีรวิทยา	กลุ่มควบคุม (n=12)		กลุ่มฝึกพิลาทีส (n=12)	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
น้ำหนัก (กก.)	51.76±6.66	52.79±6.88	52.62±7.31	51.93±7.72*
ดัชนีมวลกาย (กก./ม.^{2})	21.74±2.95	22.18±3.10	21.53±3.09	21.24±3.20*
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	70.92±8.26	69.50±8.61	72.33±9.06	71.50±6.46
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	115.00±10.40	114.17±12.22	116.33±12.72	109.67±8.61*
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	62.50±6.14	70.92±6.19	64.83±8.22	71.42±7.42
ค่าร้อยละไขมันในร่างกาย (เปอร์เซ็นต์)	29.21±5.23	32.75±5.39	30.63±5.36	30.13±4.39

* p<0.แตกต่างกับก่อนการทดลอง 05

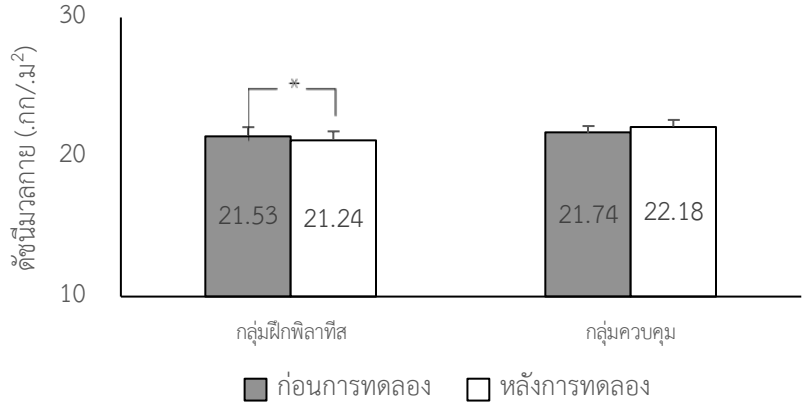
จากตารางที่ 6 และแผนภูมิที่ 1 ถึงแผนภูมิที่ 3 พบว่ามีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยาได้แก่ น้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย และความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีส แต่ไม่มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว และค่าร้อยละไขมันในร่างกาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



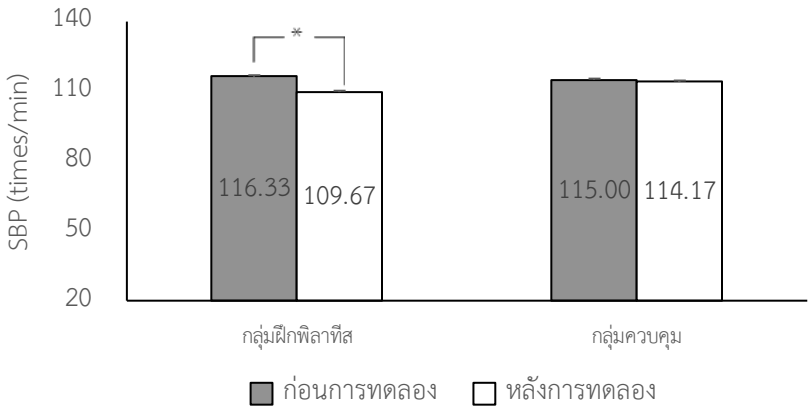
* p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แผนภูมิที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของน้ำหนัก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม



* p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แผนภูมิที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของดัชนีมวลกาย ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม



* p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แผนภูมิที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด

ตารางที่ 7 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านสรรถภาพปอดระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีส

ตัวแปร	กลุ่มฝึกพิลาทีส (n=12)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
TV (L)	0.60	0.29	1.04	0.4	3.674	0.002*
IRV (L)	1.04	0.28	0.98	0.37	-0.555	0.295
ERV (L)	0.57	0.36	0.44	0.31	-1.454	0.087
FVC (L)	1.89	0.24	2.03	0.25	3.917	0.001*
FEV_1 (L)	1.67	0.37	1.90	0.36	2.182	0.026*
PEF (L/sec)	3.53	1.92	4.25	1.50	1.736	0.055
FEV_1/FVC (%)	88.05	15.95	93.24	12.65	1.087	0.150
$FEF_{25-75\%}$ (L/sec)	2.67	1.07	3.07	0.96	1.473	0.084
MVV (L/min)	80.53	17.74	94.99	17.21	3.973	0.001*

* $p<0.05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 7 และแผนภูมิที่ 4 ถึงแผนภูมิที่ 7 พบว่าค่าเฉลี่ยปริมาตรการหายใจปกติ (TV) ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) ปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) และปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (MVV) ของกลุ่มฝึกพิลาทีส มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในส่วนของค่าปริมาตรหายใจเข้าสำรอง (IRV) และปริมาตรหายใจออกสำรอง (ERV) อัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF) ร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1/FVC) อัตราการไหลของอากาศหายใจออกในช่วงกลาง (25-75%) ของ FVC ($FEF_{25-75\%}$) ไม่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 8 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านสรรถภาพปอดระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=12)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
TV (L)	0.69	0.22	0.70	0.27	0.047	0.963
IRV (L)	0.94	0.46	0.83	0.38	-0.948	0.364
ERV (L)	0.48	0.32	0.47	0.38	-0.120	0.907
FVC (L)	1.83	0.30	1.70	0.33	-3.455	0.995
FEV_1 (L)	1.74	0.27	1.53	0.40	-2.821	0.983
PEF (L/sec)	3.54	1.60	3.05	2.10	-1.346	0.205
FEV_1/FVC (%)	95.44	3.07	89.60	13.10	-1.547	0.150
$FEF_{25-75\%}$ (L/sec)	2.49	0.72	2.12	1.03	-1.865	0.089
MVV (L/min)	82.19	13.35	82.15	15.37	-0.013	0.990

จากตารางที่ 8 พบว่าค่าเฉลี่ยปริมาตรการหายใจปกติ (TV) ปริมาตรหายใจเข้าสำรอง (IRV) ปริมาตรหายใจออกสำรอง (ERV) ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) ปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) อัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF) ร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1/FVC) อัตราการไหลของอากาศหายใจออกในช่วงกลาง 25-75% ของ (FVC) ($FEF_{25-75\%}$) และปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้าออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (MVV) ของกลุ่มควบคุม ไม่พบความเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มควบคุม (n=12)		กลุ่มฝึกพิลาทีส (n=12)			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
TV (L)	0.69	0.22	0.60	0.29	-0.820	0.211
IRV (L)	0.94	0.46	1.04	0.28	0.598	0.279
ERV (L)	0.48	0.32	0.57	0.36	0.607	0.275
FEV_1 (L)	1.83	0.30	1.89	0.24	0.553	0.293
PEF (L/sec)	1.74	0.27	1.67	0.37	-0.555	0.292
FEV_1/FVC (%)	3.54	1.60	3.53	1.92	-0.007	0.497
$FEF_{25-75\%}$ (L/sec)	95.44	3.07	88.05	15.95	-1.574	0.071
MVV (L/min)	2.49	0.72	2.67	1.07	0.469	0.322

จากตารางที่ 9 พบว่าก่อนการทดลองค่าเฉลี่ยด้านสมรรถภาพปอด ได้แก่ ปริมาตรการหายใจปกติ (TV) ปริมาตรหายใจเข้าสำรอง (IRV) ปริมาตรหายใจออกสำรอง (ERV) ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) ปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) ค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF) ค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1/FVC) อัตราการไหลของอากาศหายใจออกในช่วงกลาง 25-75% ของ (FVC) ($FEF_{25-75\%}$) และปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (MVV) ของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	หลังการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มควบคุม (n=12)		กลุ่มฝึกพิลาทีส (n=12)			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
TV (L)	0.70	0.27	1.04	0.40	2.447	0.012*
IRV (L)	0.83	0.38	0.98	0.37	0.945	0.178
ERV (L)	0.47	0.38	0.44	0.31	-0.257	0.400
FVC (L)	1.70	0.33	2.03	0.25	2.689	0.007*
FEV_1 (L)	1.53	0.40	1.90	0.36	2.325	0.015*
PEF (L/sec)	3.05	2.10	4.25	1.50	1.609	0.061
FEV_1/FVC (%)	89.60	13.10	93.24	12.65	0.691	0.248
$FEF_{25-75\%}$ (L/sec)	2.12	1.03	3.07	0.96	2.306	0.015*
MVV (L/min)	82.15	15.37	94.99	17.21	1.926	0.034*

* $p<0.05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 10 พบว่าหลังการทดลองค่าเฉลี่ยด้านสมรรถภาพปอด ได้แก่ ปริมาตรการหายใจปกติ (TV) ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) ปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) อัตราการไหลของอากาศหายใจออกในช่วงกลาง 25-75% ของ (FVC) ($FEF_{25-75\%}$) และปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (MVV) ของกลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเพิ่มขึ้นแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าเฉลี่ยปริมาตรหายใจเข้าสำรอง (IRV) ปริมาตรหายใจออกสำรอง (ERV) ค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF) ค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1/FVC) ของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

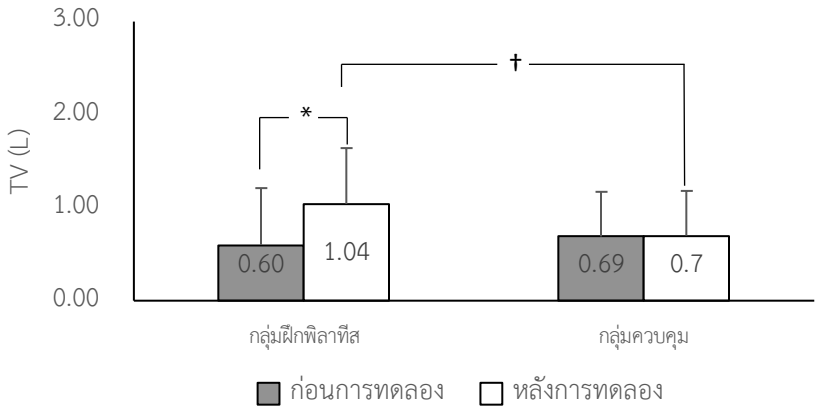
ตารางที่ 11 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=12)		กลุ่มฝึกพิลาทีส (n=12)	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
TV (L)	0.69±0.22	0.70±0.27	0.60±0.29	1.04±0.40*†
IRV (L)	0.94±0.46	0.83±0.38	1.04±0.28	0.98±0.37
ERV (L)	0.48±0.32	0.47±0.38	0.57±0.36	0.44±0.31
FVC (L)	1.83±0.30	1.70±0.33	1.89±0.24	2.03±0.25*†
FEV_1 (L)	1.74±0.27	1.53±0.40	1.67±0.37	1.90±0.36*†
PEF (L/sec)	3.54±1.60	3.05±2.10	3.53±1.92	4.25±1.50
FEV_1/FVC (%)	95.44±3.07	89.60±13.10	88.05±15.95	93.24±12.65
$FEF_{25-75\%}$ (L/sec)	2.49±0.72	2.12±1.03	2.67±1.07	3.07±0.96 †
MVV (L/min)	82.19±13.35	82.15±15.37	80.53±17.74	94.99±17.21*†

*p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง † p<0.05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

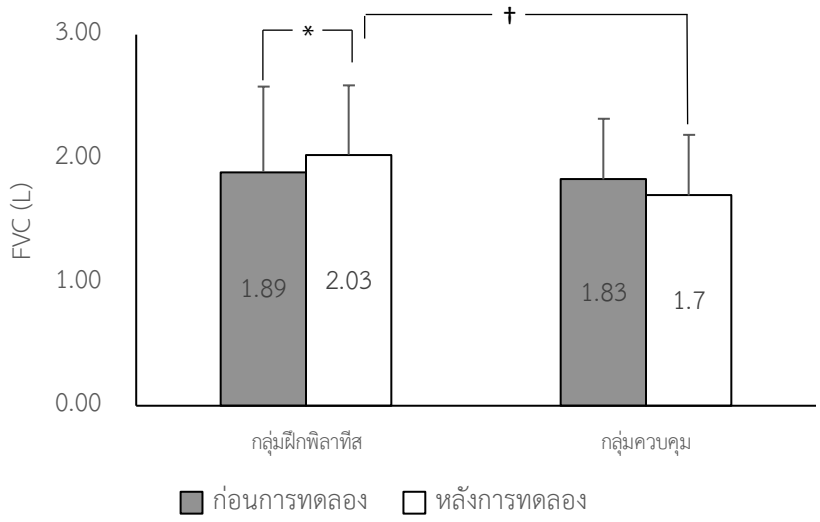
จากตารางที่ 11 และแผนภูมิที่ 4 ถึงแผนภูมิที่ 8 พบว่ากลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยด้านสมรรถภาพปอด ได้แก่ ปริมาตรการหายใจปกติ (TV) ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) ปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) และปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (MVV) มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง และหลังการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาตรการหายใจปกติ (TV) ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) ปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) อัตราการไหลของอากาศหายใจออกในช่วงกลาง (25-75%) ของ FVC ($FEF_{25-75\%}$) และปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (MVV) ของกลุ่มพิลาทีสมีค่าเพิ่มขึ้นแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



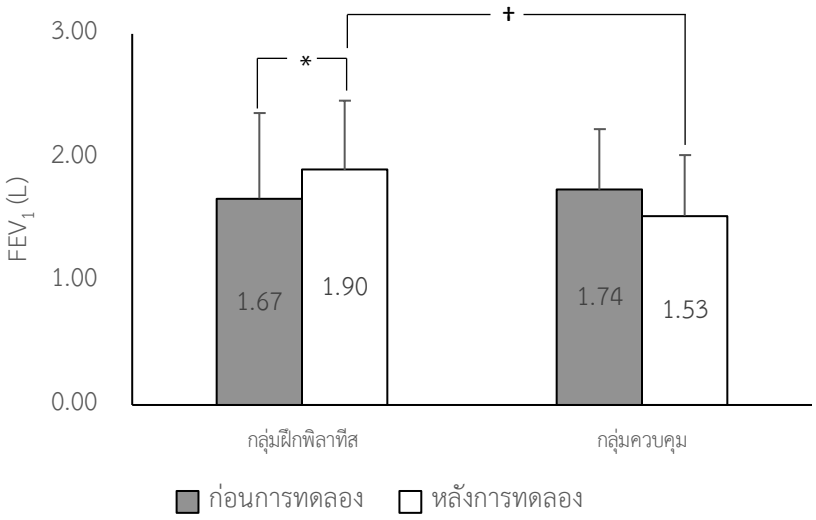
*p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง † p<0.05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

แผนภูมิที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าเฉลี่ยปริมาตรการหายใจปกติก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม



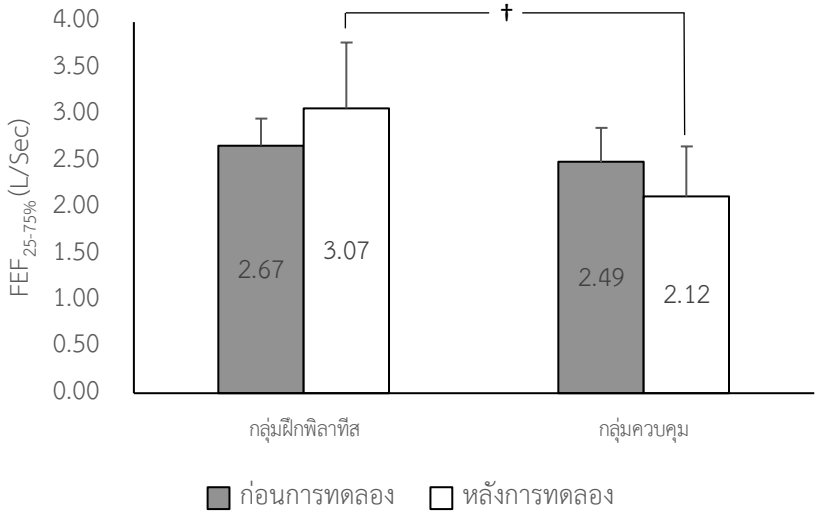
*p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง † p<0.05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

แผนภูมิที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าเฉลี่ยปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม



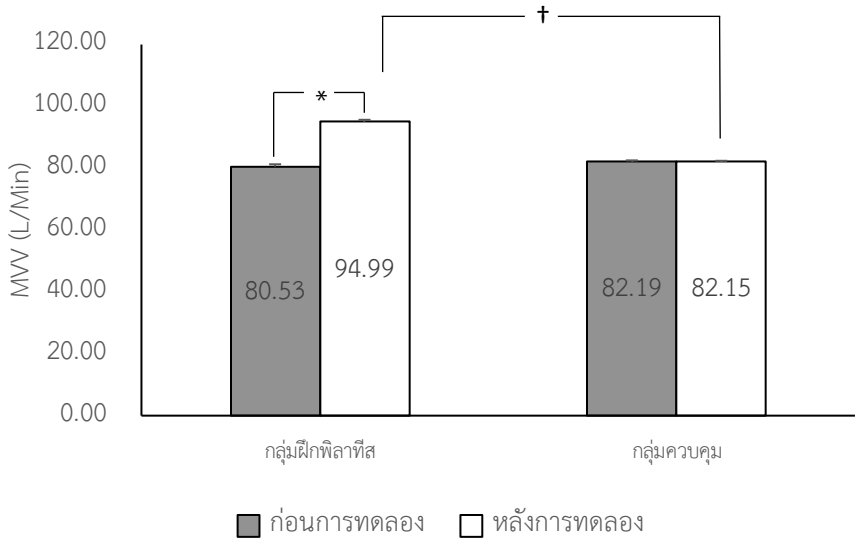
*p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง † p<0.05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

แผนภูมิที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าเฉลี่ยปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม



† p<0.05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

แผนภูมิที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของอากาศหายใจออกในช่วงกลาง 25-75% ของ (FVC) ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม



*p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง † p<0.05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

แผนภูมิที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าเฉลี่ยปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

ตารางที่ 12 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีส

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตัวแปร	กลุ่มฝึกพิลาทีส(n=12)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
MIP (cmH_2O)	58.08	20.32	74.50	19.44	5.87	0.000*
MEP (cmH_2O)	61.58	7.22	74.12	12.49	4.30	0.001*

* p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 12 และแผนภูมิที่ 9 และแผนภูมิที่ 10 พบว่าแรงดันหายใจเข้าสูงสุดและแรงดันหายใจออกสูงสุดของกลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

ตารางที่ 13 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=12)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
MIP (cmH_2O)	58.70	8.22	63.70	16.00	1.48	0.084
MEP (cmH_2O)	66.08	9.77	61.55	7.78	-2.36	0.981

จากตารางที่ 13 พบว่าแรงดันหายใจเข้าสูงสุด และแรงดันหายใจออกสูงสุดของกลุ่มควบคุม ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

ตารางที่ 14 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มควบคุม (n=12)		กลุ่มฝึกพิลาทีส (n=12)			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
MIP (cmH_2O)	58.70	8.22	58.08	20.32	-0.10	0.923
MEP (cmH_2O)	66.08	9.77	61.58	7.22	-1.28	0.213

จากตารางที่ 14 พบว่าก่อนการทดลองค่าเฉลี่ยด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ แรงดันหายใจเข้าสูงสุด และแรงดันหายใจออกสูงสุดของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 15 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	หลังการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มควบคุม (n=12)		กลุ่มฝึกพิลาทีส (n=12)			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
MIP (cmH_2O)	63.70	16.00	74.50	19.44	2.73	0.016*
MEP (cmH_2O)	61.55	7.78	74.12	12.49	2.28	0.039*

*p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 15 แผนภูมิที่ 9 และแผนภูมิที่ 10 พบว่าหลังการทดลองค่าเฉลี่ยด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าแรงดันหายใจเข้าสูงสุด และค่าแรงดันหายใจออกสูงสุดของกลุ่มฝึกพิลาทีส และกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

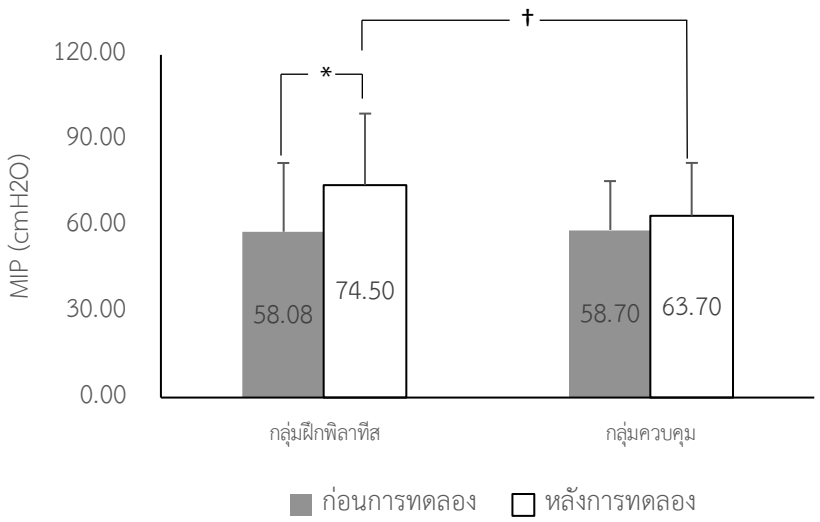
ตารางที่ 16 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=12)		กลุ่มฝึกพิลาทีส (n=12)	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
MIP (cmH_2O)	58.70±8.22	63.70±16.00	58.08±20.32	74.50±19.44*†
MEP (cmH_2O)	66.08±9.77	61.55±7.78	61.58±7.22	74.12±12.49*†

*p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง † p<0.05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

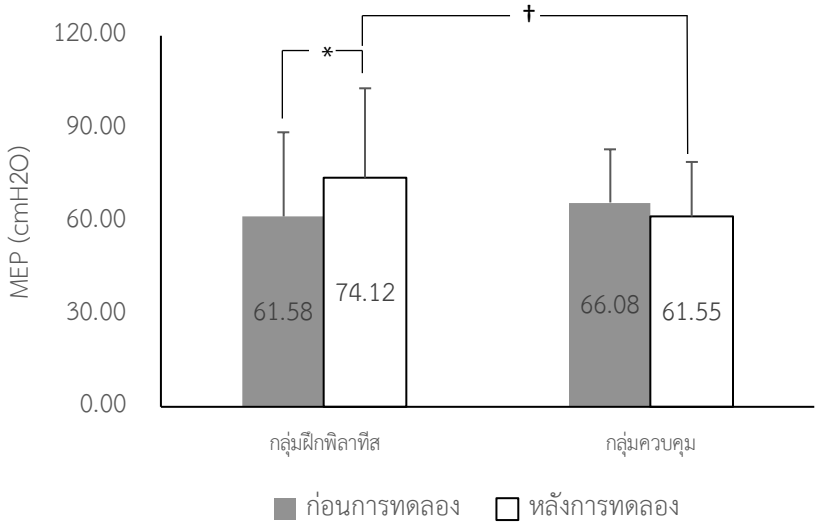
จากตารางที่ 16 แผนภูมิที่ 9 และแผนภูมิที่ 10 พบว่ากลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ แรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและแรงดันการหายใจออกสูงสุดมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองและระหว่างกลุ่ม ขณะที่กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและแรงดันการหายใจออกสูงสุด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



*p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แผนภูมิที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าเฉลี่ยแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม



*p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง † p<0.05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

แผนภูมิที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าเฉลี่ยแรงดันการหายใจออกสูงสุด ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม

ตอนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

ตารางที่ 17 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีส

ตัวแปร	กลุ่มฝึกพิลาทีส (n=12)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
Trunk flexion test (Sec)	57.25	26.30	118.75	50.21	5.652	0.000*
Side bridge test (L) (Sec)	39.75	18.07	65.58	17.87	9.092	0.000*
Side bridge test (R) (Sec)	37.25	16.61	65.41	18.77	6.775	0.000*
Trunk extension test (Sec)	76.25	40.78	131.75	62.21	5.016	0.000*
Plank test (Sec)	62.00	30.97	106.16	40.44	5.914	0.000*
Curl-up test (times/min)	23.00	10.55	35.17	12.40	5.058	0.000*
Back dynamometer (Kg)	36.25	11.39	49.41	14.51	5.246	0.000*

* $p<0.05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 17 แผนภูมิที่ 11 ถึงแผนภูมิที่ 17 พบว่าค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ได้แก่ Trunk flexion test, Side bridge test, Trunk extension test, Plank test, Curl-up test และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ของกลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 18 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=12)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
Trunk flexion test (Sec)	66.41	19.99	69.42	21.31	0.871	0.201
Side bridge test (L) (Sec)	43.33	11.25	40.58	14.50	-1.413	0.907
Side bridge test (R) (Sec)	42.83	14.41	41.83	14.71	-0.437	0.665
Trunk extension test (Sec)	74.83	9.62	78.08	21.84	0.649	0.265
Plank test (Sec)	63.33	19.30	71.17	28.81	1.632	0.065
Curl-up test (times/min)	22.42	6.34	24.75	6.32	2.089	0.055
Back dynamometer (Kg)	38.58	5.03	41.91	6.09	4.067	0.052

จากตารางที่ 18 พบว่าค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ได้แก่ Trunk flexion test, Side bridge test, Trunk extension test, Plank test Curl-up test และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 19 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มควบคุม (n=12)		กลุ่มฝึกพิลาทีส (n=12)			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
Trunk flexion test (Sec)	66.41	19.99	57.25	26.30	-0.961	0.173
Side bridge test (L) (Sec)	43.33	11.25	39.75	18.07	-0.583	0.283
Side bridge test (R) (Sec)	42.83	14.41	37.25	16.61	-0.879	0.194
Trunk extension test (Sec)	74.83	9.62	76.25	40.78	0.117	0.454
Plank test (Sec)	63.33	19.30	62.00	30.97	-0.127	0.450
Curl-up test (times/min)	22.42	6.34	23.00	10.55	0.173	0.432
Back dynamometer (Kg)	38.58	5.03	36.25	11.39	-0.663	0.259

จากตารางที่ 19 พบว่าก่อนการทดลอง ค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ได้แก่ Trunk flexion test, Side bridge test, Trunk extension test, Plank test, Curl-up test และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 20 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีส และกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	หลังการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มควบคุม (n=12)		กลุ่มฝึกพิลาทีส (n=12)			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
Trunk flexion test (Sec)	69.42	21.31	118.75	50.21	3.133	0.003*
Side bridge test (L) (Sec)	40.58	14.50	65.58	17.87	3.762	0.001*
Side bridge test (R) (Sec)	41.83	14.71	65.41	18.77	3.425	0.001*
Trunk extension test (Sec)	78.08	21.84	131.75	62.21	2.820	0.005*
Plank test (Sec)	71.17	28.81	106.16	40.44	2.442	0.012*
Curl-up test (times/min)	24.75	6.32	35.17	12.40	2.591	0.008*
Back dynamometer (Kg)	41.91	6.09	49.41	14.51	1.650	0.060

* $p<0.05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 20 พบว่าหลังการทดลอง ค่าเฉลี่ยด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ได้แก่ Trunk flexion test, Side bridge test, Trunk extension test, Plank test และ Curl-up test ของกลุ่มฝึกพิลาทีส มีค่าเพิ่มขึ้นแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

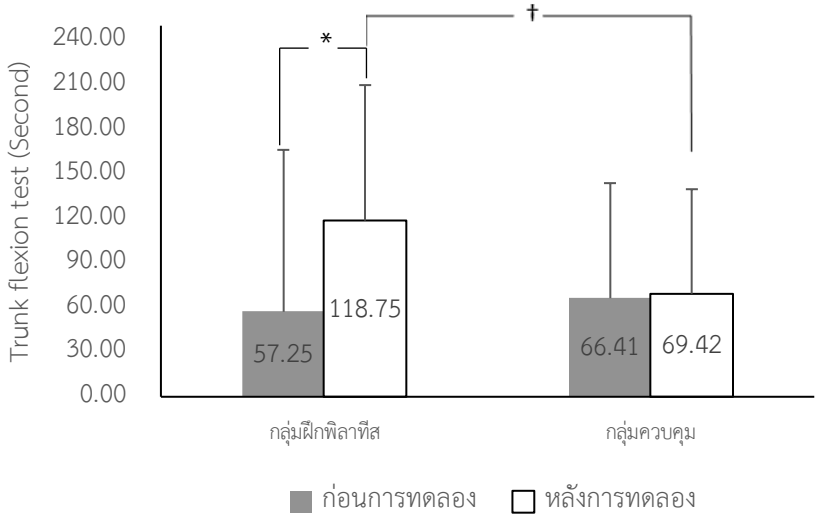
ตารางที่ 21 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=12)		กลุ่มฝึกพิลาทีส (n=12)	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
Trunk flexion test (Sec)	66.41±19.99	69.42±21.31	57.25±26.30	118.75±50.21*†
Side bridge test (L) (Sec)	43.33±11.25	40.58±14.50	39.75±18.07	65.58±17.87*†
Side bridge test (R) (Sec)	42.83±14.41	41.83±14.71	37.25±16.61	65.41±18.77*†
Trunk extension test (Sec)	74.83±9.62	78.08±21.84	76.25±40.78	131.75±62.21*†
Plank test (Sec)	63.33±19.30	71.17±28.81	62.00±30.97	106.16±40.44*†
Curl-up test (times/min)	22.42±6.34	24.75±6.32	23.00±10.55	35.17±12.40*†
Back dynamometer (Kg)	38.58±5.03	41.91±6.09	36.25±11.39	49.41±14.51*

*p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง † p<0.05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

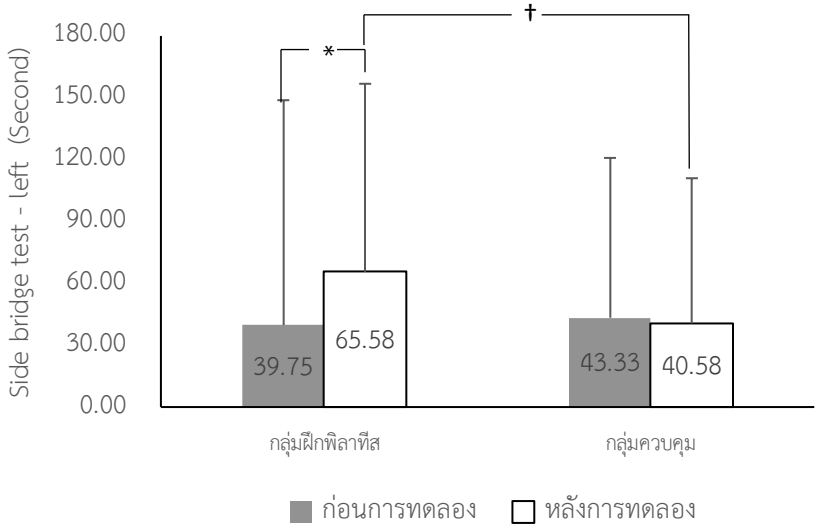
จากตารางที่ 21 แผนภูมิที่ 11 และแผนภูมิที่ 17 พบว่ากลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ได้แก่ Trunk flexion test, Side bridge test, Trunk extension test, Plank test, Curl-up test และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง และหลังการทดลอง พบว่าค่าเฉลี่ย Trunk flexion test, Side bridge test, Trunk extension test, Plank test และ Curl-up test ของกลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเพิ่มขึ้นแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



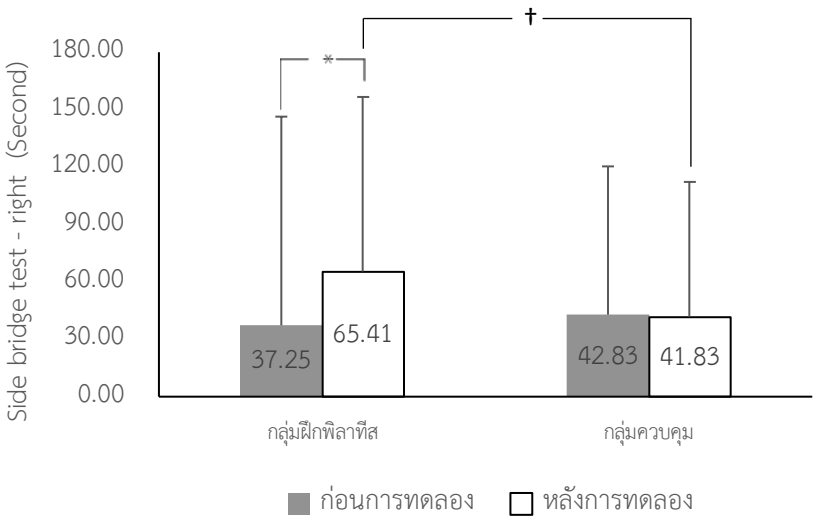
*p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง † p<0.05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

แผนภูมิที่ 11 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าเฉลี่ย Trunk flexion test ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม



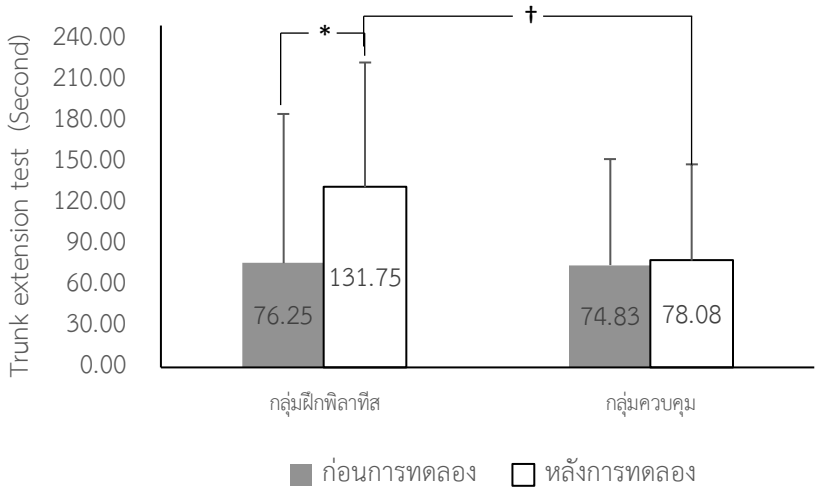
*p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง † p<0.05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

แผนภูมิที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าเฉลี่ย Side bridge test – left ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม



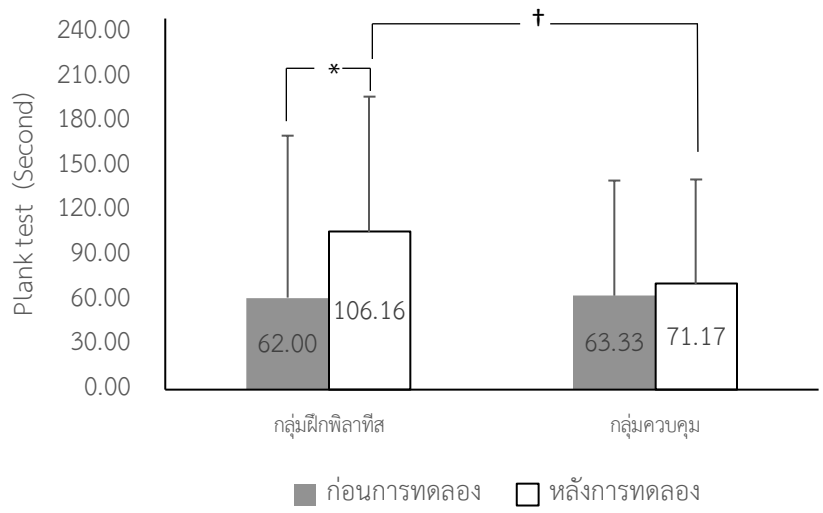
*p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง † p<0.05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

แผนภูมิที่ 13 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าเฉลี่ย Side bridge test – right ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม



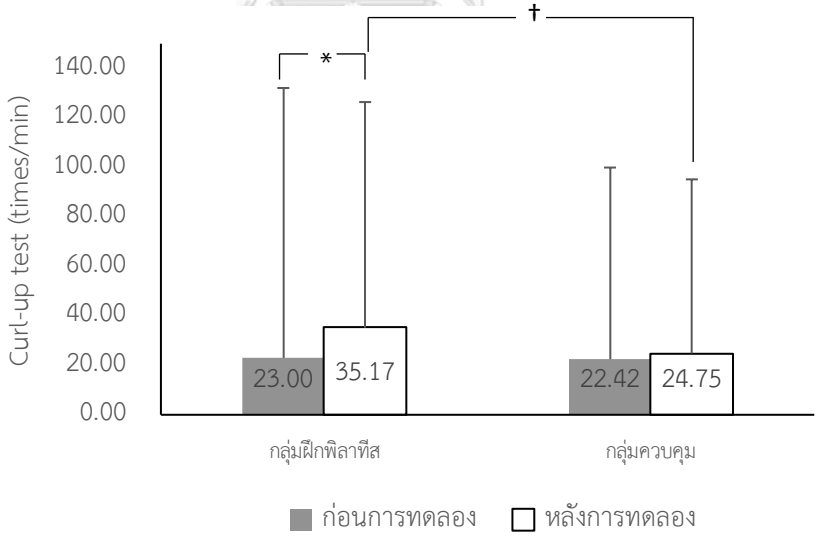
*p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง † p<0.05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

แผนภูมิที่ 14 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าเฉลี่ย Trunk extension test ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม



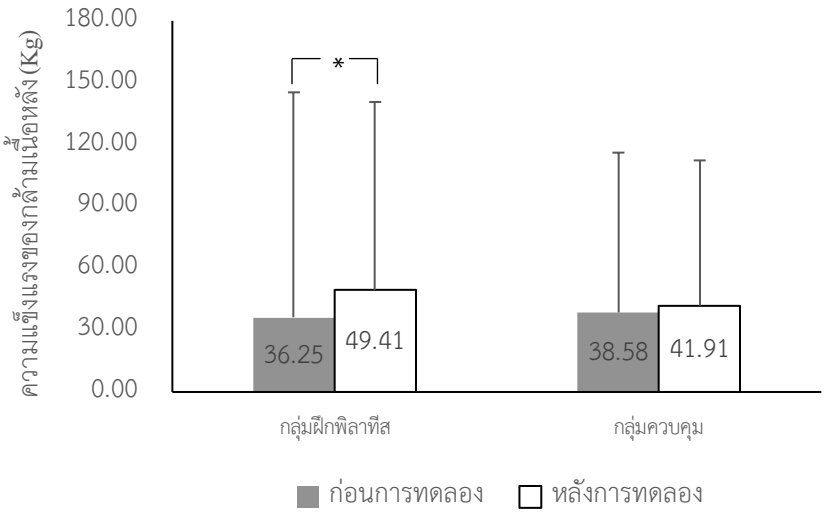
*p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง † p<0.05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

แผนภูมิที่ 15 แสดงแสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าเฉลี่ย Plank test ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม



*p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง † p<0.05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

แผนภูมิที่ 16 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าเฉลี่ย Curl-up test ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม



* p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แผนภูมิที่ 17 แสดงค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีสและกลุ่มควบคุม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตอนที่ 6 ผลของความสัมพันธ์ของความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่มีต่อสมรรถภาพปอดหลังการทดลอง

ตารางที่ 22 ผลของความสัมพันธ์ของความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่มีต่อสมรรถภาพปอดหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีส

		TFT	SBL	SBR	TET	PT	CUT	BD
TV	r	-0.251	-0.451	-0.542	-0.161	-0.113	-0.080	0.365
	p	0.432	0.141	0.069	0.617	0.727	0.804	0.243
IRV	r	-0.109	0.120	0.022	-0.180	-0.186	-0.108	-0.159
	p	0.736	0.711	0.947	0.576	0.563	0.738	0.621
ERV	r	0.205	0.266	0.470	-0.105	-0.162	0.171	-0.237
	p	0.523	0.404	0.124	0.744	0.615	0.595	0.458
FVC	r	0.270	0.447	0.535	-0.143	0.014	0.194	0.360
	p	0.397	0.145	0.073	0.658	0.966	0.546	0.250
FEV_1	r	0.287	0.517	0.595	0.138	0.206	0.158	0.126
	p	0.365	0.085	**0.041***	0.669	0.521	0.625	0.697
PEF	r	0.036	0.331	0.386	0.259	0.256	-0.113	-0.402
	p	0.911	0.294	0.216	0.416	0.422	0.726	0.195
FEV_1/FVC%	r	0.167	0.370	0.402	0.395	0.341	0.008	-0.164
	p	0.605	0.236	0.195	0.203	0.278	0.981	0.610
$FEF_{25-75\%}$	r	0.107	0.646	0.603	0.399	0.405	-0.021	-0.144
	p	0.742	**0.023***	**0.038***	0.199	0.192	0.948	0.654
MVV	r	-0.089	0.207	0.304	-0.305	-0.212	0.286	0.137
	p	0.783	0.518	0.337	0.335	0.509	0.368	0.671

* Correlation is significant at the 0.05 level

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากตารางที่ 22 พบว่าหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ได้แก่ Side bridge test – right สัมพันธ์กันในเชิงบวกกับตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ได้แก่ ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) และค่าเฉลี่ยของอัตราการไหลของอากาศหายใจออกในช่วงกลาง 25 - 75% ของ FVC ($FEF_{25-75\%}$) และ Side bridge test – left สัมพันธ์กันในเชิงบวกกับค่าเฉลี่ยของอัตราการไหลของอากาศหายใจออกในช่วงกลาง 25 - 75% ของ FVC ($FEF_{25-75\%}$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 7 ค่าเฉลี่ยของข้อมูลระดับความพึงพอใจในโปรแกรมการฝึกพิลาทีส

ตารางที่ 233 แสดงค่าเฉลี่ยของข้อมูลระดับความพึงพอใจในโปรแกรมการฝึกพิลาทีส

รายการ	จำนวนและร้อยละของระดับความพึงพอใจหลังการฝึกพิลาทีส						
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง(3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)	ค่าเฉลี่ย	แปลผล
1. โปรแกรมการฝึกพิลาทีสโดยรวม	11 (91.67%)	1 (8.33%)	0	0	0	4.92	มากที่สุด
2. ระดับความยากง่ายของท่าที่ใช้ฝึก	11 (91.67%)	1 (8.33%)	0	0	0	4.92	มากที่สุด
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก	12 (100%)	0	0	0	0	5.00	มากที่สุด
4. สถานที่ที่ใช้ในการฝึก	12 (100%)	0	0	0	0	5.00	มากที่สุด
5. ครูผู้ฝึกและผู้ช่วย	12 (100%)	0	0	0	0	5.00	มากที่สุด
รวม						**4.97**	**มากที่สุด**

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.21 – 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.41 – 4.20 หมายถึง พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.61 – 3.40 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.81 – 2.60 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.80 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

จากตารางที่ 23 พบว่า หลังการทดลอง กลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านความพึงพอใจจากโครงการฝึกพิลาทีสในสตรีวัยหมดประจำเดือนเท่ากับระดับ พึงพอใจมากที่สุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 8 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลด้านอาการวัยทอง

ตารางที่ 244 แสดงผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านอาการวัยทองระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีส

ตัวแปรด้านอาการ	กลุ่มฝึกพิลาทีส (n=12)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
อารมณ์แปรปรวน	2.25	0.62	1.50	0.67	4.180	0.001*
หงุดหงิดง่าย	2.42	0.515	1.42	0.515	4.690	0.000*
นอนหลับไม่ดี	2.58	0.669	1.42	0.669	4.841	0.000*
ร้อนวูบวาบ	1.92	0.669	1.25	0.452	3.546	0.002*
ปวดหัว	2.00	0.853	1.08	0.289	4.005	0.001*

* $p<0.05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 24 พบว่าหลังการทดลอง กลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านอาการวัยทอง ได้แก่ อารมณ์แปรปรวน หงุดหงิดง่าย นอนหลับไม่ดี ร้อนวูบวาบ และปวดหัว ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกพิลาทีสต่อสมรรถภาพปอดและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือน กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครสตรีวัยหมดประจำเดือน ที่หมดประจำเดือนมาแล้วอย่างน้อย 12 เดือน ช่วงอายุ 45-59 ปี จำนวน 24 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ปะกอบด้วยกลุ่มที่ 1 ได้รับการฝึกพิลาทีส จำนวน 12 คน และกลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุม ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ และไม่ได้รับการฝึกใด ๆ จำนวน 12 คน กลุ่มฝึกพิลาทีสทำการฝึกในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ รวม 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ทำการทดสอบข้อมูลและค่าตัวแปรต่าง ๆ ได้แก่ 1. ข้อมูลด้านสรีรวิทยา ประกอบด้วย น้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว และค่าร้อยละไขมันในร่างกาย 2. ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ประกอบด้วยค่าปริมาตรการหายใจปกติ (TV) ปริมาตรหายใจเข้าสำรอง (IRV) ปริมาตรหายใจออกสำรอง (ERV) ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) ค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF) ค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1/FVC %) ค่าเฉลี่ยของอัตราการไหลของอากาศหายใจออกในช่วงกลาง (25 - 75%) ของ FVC ($FEF_{25-75\%}$) และค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (MVV) 3. ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ประกอบด้วยค่าแรงดันหายใจเข้าสูงสุด (MIP) และค่าแรงดันหายใจออกสูงสุด (MEP) 4.ตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ประกอบด้วย Trunk flexion test, Side-bridge test, Trunk extension test, Plank test, Curl-up test และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง จากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองของแต่ละกลุ่มโดยการทดสอบค่าทีแบบรายคู่ (Paired sample t-test) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มโดยการทดสอบค่าทีแบบอิสระ (Independent sample t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

สรุปผลการวิจัย

1. หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยา ได้แก่ น้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย และความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง แต่ไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย อัตรา

การเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว และค่าร้อยละไขมันในร่างกาย เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองและระหว่างกลุ่ม

2. หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยด้านสมรรถภาพปอด ได้แก่ ปริมาตรการหายใจปกติ (TV) ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) ปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) และปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (MVV) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุม นอกจากนั้น กลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของอากาศหายใจออกในช่วงกลาง (25-75%) ของ FVC ($FEF_{25-75\%}$) เพิ่มขึ้นแตกต่างกับกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและแรงดันการหายใจออกสูงสุด เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุม

4. หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ได้แก่ Trunk flexion test, Side bridge test, Trunk extension test, Plank test, และ Curl-up test เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุม นอกจากนั้นกลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง เพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ พบความสัมพันธ์ของตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ได้แก่ Side bridge test – left มีความสัมพันธ์กับอัตราการไหลของอากาศหายใจออกในช่วงกลาง (25-75%) ของ FVC ($FEF_{25-75\%}$) Side bridge test – right มีความสัมพันธ์กับปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) และอัตราการไหลของอากาศหายใจออกในช่วงกลาง (25-75%) ของ FVC ($FEF_{25-75\%}$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลของการฝึกพิลาทีสที่มีต่อตัวแปรด้านสรีรวิทยา

หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ กลุ่มที่ฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยา ได้แก่ น้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย และความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว มีค่าลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สตรีวัยหมดประจำเดือนจะพบกับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ เช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง มวลไขมันในร่างกายที่เพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนจากอายุที่เพิ่มขึ้น และยังมีปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในระบบหัวใจและหลอดเลือด รวมทั้งความดันโลหิตที่สูงขึ้น

ปัจจุบันมีการนำหลักการฝึกพิลาทีสมาใช้กันอย่างแพร่หลายในกายภาพบำบัดเพื่อการฝึกความยืดหยุ่น กระตุ้นการไหลเวียนโลหิต การปรับปรุงการจัดท่าทางและการรับรู้ของร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื่องจากพิลาทีสเน้นไปที่การทำให้หน้าท้องแข็งแรง บริเวณบั้นเอวและต้นขาเพื่อให้แข็งแรงพอที่จะรองรับกระดูกสันหลัง และเป็นกิจกรรมที่เหมาะสำหรับผู้หญิงเลยวัยกลางคนที่ไม่สามารถออกกำลังกายแบบยากๆ ได้ (H. T. Lee et al., 2016) การออกกำลังกายแบบพิลาทีสเป็นการออกกำลังกายแบบไอโซเมตริกที่ช่วยเสริมสร้างระบบโครงกระดูกและกล้ามเนื้อ การฝึกเป็นประจำจะช่วยเพิ่มพารามิเตอร์ด้านสมรรถภาพทางเมตาบอลิซึม ซึ่งรวมถึงความไวของอินซูลิน และเมแทบอลิซึมของไขมัน ร่างกายเริ่มระดมไขมันในร่างกายที่เก็บไว้จากเซลล์ไขมันและเผาผลาญไขมันนี้เพื่อเป็นพลังงานแทนน้ำตาลกลูโคส นอกจากนี้ พิลาทีสยังเป็นกิจกรรมการฝึกแบบแรงต้านพร้อมกับเพิ่มการเผาผลาญขณะพัก สามารถเพิ่มมวลกล้ามเนื้อ ลดไขมันในร่างกาย เสริมความแข็งแรงของกระดูก ลดความดันโลหิต ปรับปรุงระดับไขมันในเลือดและคอเลสเตอรอล และเพิ่มความสามารถของร่างกายในการใช้กลูโคส จึงทำให้เกิดการลดไขมันในร่างกายและลดเส้นรอบวงโดยที่ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัวลดลง (Sevimli & Sanri, 2017) มีงานวิจัยศึกษา (Şavkin & Aslan, 2016) เพื่อหาผลของการฝึกพิลาทีสต่อองค์ประกอบของร่างกายในสตรีที่มีน้ำหนักเกินและเป็นโรคอ้วน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นสตรีที่มีน้ำหนักเกินและเป็นโรคอ้วน อายุระหว่าง 30 ถึง 50 ปี (43.79 ± 4.88) ปี จำนวน 37 คน ถูกสุ่มแบ่งออกเป็นกลุ่มพิลาทีส จำนวน 19 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 18 คน ออกกำลังกายด้วยพิลาทีสเป็นเวลา 60 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมไม่เข้าร่วมในโปรแกรมการออกกำลังกายใดๆ ผลการวิจัยพบว่าในกลุ่มพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย เปอร์เซ็นต์ไขมัน รอบเอว หน้าท้อง และรอบสะโพก ลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และอีกหนึ่งงานวิจัย (Akbas & Ünver, 2018) ทำการศึกษาประสิทธิภาพของการออกกำลังกายแบบพิลาทีสเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ต่อองค์ประกอบทางร่างกาย สภาวะทางอารมณ์ ความเหนื่อยล้า และคุณภาพชีวิต โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้หญิงที่มีพฤติกรรมเนือยนิ่ง อายุระหว่าง 18 ถึง 25 ปี จำนวน 51 คน สุ่มแบ่งกลุ่มออกกำลังกายพิลาทีส จำนวน 25 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 26 คน กลุ่มออกกำลังกายแบบพิลาทีสได้รับการฝึกครั้งละ 60 นาที 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เวลา 6 สัปดาห์ ในขณะที่กลุ่มควบคุมไม่ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการออกกำลังกายใดๆ ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัว และดัชนีมวลกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สำหรับผลการวิจัยที่พบว่า หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ กลุ่มที่ฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Niya et al., 2020) ทำการศึกษาพบว่าการฝึกพิลาทีส 8 สัปดาห์ ส่งผลต่อการลดลงของความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวในขณะพักได้ และมีงานวิจัย (de Andrade et al., 2022) ที่ศึกษาผลของการฝึกพิลาทีสต่อการตอบสนองของระบบไหลเวียนโลหิตของผู้สูงอายุเพศหญิง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 (T2D) กลุ่มตัวอย่างจำนวน 22 คนได้รับการสุ่มแบ่งเป็นสองกลุ่ม กลุ่มควบคุมจำนวน 11 คน อายุ 67.5 ± 6.3 ปี ไม่ได้รับการฝึกใดๆ และกลุ่มฝึกพิลาทีสจำนวน 11 คน อายุ 65.5 ± 5.5 ปี ดำเนินการโปรแกรมการฝึกพิลาทีส 12 สัปดาห์ที่ความเข้มข้นปานกลาง 3 ครั้ง/สัปดาห์ ครั้งละ 60 นาที ประเมินความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว อัตราการเต้นของหัวใจ และระดับน้ำตาลในเลือด โดยกำหนดการวัดสี่ช่วงเวลา พื้นฐานก่อนเริ่มฝึก สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 8 และ สัปดาห์ที่ 12 ผลของงานวิจัยพบว่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยการลดลงของความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวหลังจากฝึกพิลาทีส อาจอธิบายได้ว่าเกิดจากการลดลงของแรงต้านของหลอดเลือดส่วนปลาย (Peripheral arterial resistance) และการเพิ่มปริมาตรของเลือดที่ถูกบีบออกจากหัวใจใน 1 นาที (Cardiac output) ในระหว่างที่ฝึกพิลาทีส ซึ่งหลังการฝึกส่งผลต่อการลดลงของการสร้างฮอร์โมนแคทีโคลามีน (Catecholamine) จึงทำให้ลดแรงต้านในหลอดเลือด ซึ่งการลดลงของแรงต้านทานของหลอดเลือดส่วนปลายเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือด การที่ระบบประสาทซิมพาเทติกทำงานลดลงส่งผลต่อการลดลงของการหดรัดตัวของหลอดเลือด ส่งผลให้ความดันโลหิตขณะพักลดลง (Cornelissen et al., 2013) (Carvalho et al., 2011) นอกจากนั้น การฝึกพิลาทีสเกี่ยวข้องกับการหายใจแบบลึกโดยใช้กล้ามเนื้อกะบังลมในการควบคุมการหายใจเข้าและออกที่ยาวและลึก (Wang et al., 2013) ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของความไวของบาโรรีเฟล็กซ์ (Baroreflex) หลังจากการใช้เทคนิคการหายใจช้าๆ ซึ่งส่งผลให้ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลง ดังนั้นหลักฐานร่วมกันนี้ช่วยเสริมว่าการลดลงของความดันโลหิตที่พบได้จากการฝึกพิลาทีส อาจเกิดจากลักษณะของการทำงานของการหายใจที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมท่าทางที่มีอยู่ในวิธีการฝึกพิลาทีส (Joseph et al., 2005)

2. ผลของการฝึกพิลาทีสที่มีต่อสมรรถภาพปอดในสตรีวัยหมดประจำเดือน

หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยด้านสมรรถภาพปอด ได้แก่ ปริมาตรการหายใจปกติ (TV) ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) ปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) และปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (MVV) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุม นอกจากนั้น กลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของอากาศหายใจออกในช่วงกลาง (25-75%) ของ FVC ($FEF_{25-75\%}$) เพิ่มขึ้นแตกต่างกับกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พิลาทีสเป็นรูปแบบการออกกำลังกายอย่างหนึ่งที่ใช้ศาสตร์แห่งการหายใจ การเคลื่อนไหว และการควบคุมสมาธิ เป็นการออกกำลังกายที่เน้นในการพัฒนาความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Iulian-Doru et al., 2013) ในการค้นหาวิธีออกกำลัง

กายที่สมบูรณ์แบบ โจเซฟ พิลาทีส ได้รวมกลไกการหายใจไว้ด้วย ซึ่งมีการบ่งชี้ว่าประสิทธิภาพของการออกกำลังกายควรสัมพันธ์กับจังหวะการหายใจที่เพียงพอและต่อเนื่อง ในวิธีการของพิลาทีสรูปแบบการหายใจจะเน้นการหายใจด้วยกระดูกซี่โครง โดยกระดูกซี่โครงจะขึ้นและลงระหว่างการไหลเวียนของทางเดินหายใจ ขยายออกทางด้านหน้า ด้านข้างและไปทางด้านหลัง ที่เรียกว่าเป็นรูปแบบการหายใจ 3 มิติ ซึ่งป้องกันการขยายตัวของช่องท้อง จึงเกิดการใช้กล้ามเนื้อทางเดินหายใจในบริเวณทรวงอกซึ่งเป็นการเพิ่มการขยายตัวทำให้ปริมาตรปอดเพิ่มขึ้น (Souza et al., 2021) ขณะที่กล้ามเนื้อทรานสเวอร์ซัสแอบโดมินัส ต้องทำงานเพื่อป้องกันอาการแน่นของท้อง และช่วยพยุงกล้ามเนื้อกะบังลมเพื่อส่งเสริมการเคลื่อนไหวของกระดูกซี่โครงส่วนล่าง เพื่อให้กะบังลมเคลื่อนตัวมากขึ้น ในช่วงจังหวะการหายใจออก จะเกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อทรานสเวอร์ซัส แอบโดมินัส ที่สัมพันธ์กับการหดตัวของกล้ามเนื้อมัลติฟิดัส และกล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน ดังนี้เองในช่วงเวลาออกกำลังกายกลุ่มกล้ามเนื้อหน้าท้องจึงทำงานอย่างเต็มที่ส่งผลให้เกิดการเสริมสร้างความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความสำคัญของการฝึกพิลาทีสที่ใช้การควบคุมการหายใจในระหว่างฝึก ซึ่งสัมพันธ์กับการเสริมสร้างความแข็งแรงมั่นคงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง จึงสามารถช่วยเพิ่มสมรรถภาพการทำงานของปอดได้ (Niehues, 2015) ขณะที่มีการหายใจออกในภาวะปกติการดันอากาศออกเกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อยืดซี่โครงที่ทำงานขณะหายใจออก คือ กล้ามเนื้อหน้าท้องจะหดตัวร่วมกับการคลายตัวของกล้ามเนื้อกะบังลมเพื่อดันอากาศออก การฝึกพิลาทีสช่วยเสริมการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้องโดยการสร้างแรงดันอากาศออก ในขณะที่กล้ามเนื้อยืดซี่โครงส่วนในกำลังทำงาน ร่วมกับกล้ามเนื้อกะบังลมที่เกิดการคลายตัวและยกขึ้นไปที่ช่องทรวงอก เพื่อเพิ่มอัตราความเร็วในการหายใจออก (Coleman et al., 2015) ส่งผลให้ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ และค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาทีเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ (Giacomini et al., 2016) ที่พบว่าการฝึกพิลาทีสในผู้หญิงที่มีพฤติกรรมเนือยนิ่ง ครั้งละ 60 นาที 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สามารถเพิ่มค่าปริมาตรอากาศการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ใน 1 นาที อีกทั้งงานวิจัยของ บุลิน จิระพงษธร (2563) ที่พบว่าผลของการฝึกพิลาทีสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ครั้งละ 60 นาทีจำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ส่งผลให้ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของงารหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า - ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที เพิ่มขึ้นได้ และยังมีงานวิจัยของ นารีรัตน์ จั่นบำรุง (2561) ที่พบว่าการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายแบบพิลาทีสในผู้สูงอายุเพศหญิง ครั้งละ 60 นาที จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ทำให้สมรรถภาพปอดดีขึ้น นอกจากนี้งานวิจัยของ (Waked et al., 2016) ศึกษาประสิทธิภาพของการฝึกพิลาทีสเพื่อปรับปรุงการทำงานของปอดและ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เพิ่มคุณภาพชีวิตหลังการผ่าตัดปลูกถ่ายไต โดยฝึก 5 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 3 สัปดาห์ พบว่าค่าปริมาตรของอากาศที่เป่าออกอย่างเร็วแรงในวินาทีที่ 1 และ ค่าปริมาตรของอากาศที่เป่าออกอย่างเร็วแรงในวินาทีที่ 6 ในกลุ่มพิลาทีสสูงกว่าในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลของการฝึกพิลาทีสที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในสตรีวัยหมดประจำเดือน

หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ กลุ่มที่ฝึกพิลาทีสมีการเพิ่มขึ้นของค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (MIP) และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (MEP) แตกต่างกันกับก่อนทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการฝึกพิลาทีสเป็นการฝึกที่ช่วยกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจพร้อมกับการกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อในช่องอกและกล้ามเนื้อในช่องท้อง เพื่อรักษาความมั่นคงของแกนกลางลำตัว (Giacomini et al., 2016) การเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออก เป็นผลจากการปรับปรุงของระบบกล้ามเนื้อทางเดินหายใจ การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจได้รับอิทธิพลจากลักษณะทางกลของทรวงอกและผนังช่องท้องเช่นเดียวกับการทำงานร่วมกันของกะบังลมและกล้ามเนื้อทางเดินหายใจส่วนอื่นๆ ที่ช่วยให้ลำตัวมั่นคงและกระตุ้นให้เกิดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทางเดินหายใจเพิ่มขึ้น (Hackett et al., 2013) งานวิจัยของ บุลิน จิระพงษธร (2563) ศึกษาพบว่าการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายแบบพิลาทีสในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ โดยฝึกพิลาทีสครั้งละ 60 นาทีจำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทีสมีการเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด แตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับการศึกษาของ (Franco et al., 2014) ที่พบว่าโปรแกรมฝึกพิลาทีส ครั้งละ 60 นาที 1 ครั้ง/สัปดาห์ ระยะเวลา 16 สัปดาห์ ช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้ป่วยโรคซิสติกไฟโบรซิส (Cystic fibrosis) และงานวิจัยของ (Sarmento et al., 2017) ที่พบว่าการฝึกพิลาทีส วันละ 30 นาที ติดต่อกัน 10 วัน ส่งผลดีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง โดยเพิ่มค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด อีกทั้งงานวิจัยของ (Bağlan Yentür et al., 2022) ซึ่งพบว่าการฝึกพิลาทีสในผู้ป่วยโรคกระดูกสันหลังอักเสบยึดติด โดยทำการฝึกพิลาทีส ครั้งละ 45 นาที เป็นเวลา 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ส่งผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและแรงดันการหายใจออกสูงสุด ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 เช่นเดียวกันกับงานวิจัยของ (Kim & Lee, 2017) ยังพบอีกว่าการฝึกหายใจแบบพิลาทีส ครั้งละ 60 นาที 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ช่วยเพิ่มการทำงานของกลุ่มกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ได้แก่ ทรานสเวอร์ซัส แอบโดมินัส อินเทอร์นัล โอบลีค และมัลติฟิดัส โดยกล้ามเนื้อท้องชั้นลึกกลุ่มนี้มีส่วนช่วยในการสร้างแรงดันการหายใจออก จากการหดตัวของกล้ามเนื้อยึดซี่โครง เป็นการเพิ่มแรงดันในช่องท้อง อากาศ

จึงดันออกมา จะเห็นได้ว่าการฝึกพิลาทีสมีส่วนช่วยกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อช่วยในการหายใจและสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจได้

4. ผลของการฝึกพิลาทีสที่มีความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือน

หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ กลุ่มที่ฝึกพิลาทีสมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว โดยมีการเพิ่มขึ้นของค่า Trunk flexion test, Side bridge test, Trunk extension test, Plank test, Curl-up test และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง แตกต่างกันกับก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มฝึกพิลาทีสยังมี Trunk flexion test, Side bridge test, Trunk extension test, Plank test และ Curl-up test แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พิลาทีสเป็นการออกกำลังกายที่การเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลาง ความยืดหยุ่น และการหายใจ เพื่อส่งเสริมความมั่นคงและการควบคุมการเคลื่อนไหว ซึ่งโดยทั่วไป "แกนกลาง" หมายถึงการควบคุมกล้ามเนื้อที่จำเป็นในการรักษาเสถียรภาพในการทำงาน (Joyce & Kotler, 2017) กลุ่มกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ได้แก่ ทรานสเวอร์ซัสแอบโดมินัส อินเทอร์นัลและเอกเทอร์นัล โอบลีค และเร็กตัส แอบโดมินัส เป็นกลุ่มกล้ามเนื้อที่ใช้ในการฝึกพิลาทีส ซึ่งจะทำงานร่วมกันในช่วงจังหวะการหายใจออกแบบมีแรงต้าน ซึ่งจะทำให้เกิดการหดตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อและเกิดแรงดึงบนกระดูกซี่โครงและกระดูกอ่อนซี่โครงด้านล่าง ส่งผลให้เกิดแรงดันภายในช่องท้องและดันให้กะบังลมสูงขึ้นไปทางช่องทรวงอกเพื่อเพิ่มปริมาตรและความเร็วของการหายใจออก กลุ่มกล้ามเนื้อท้องนี้ยังทำหน้าที่หลัก 2 ส่วนในการหายใจนั่นคือ ระหว่างการหายใจออกแบบมีแรงต้าน การเพิ่มขึ้นของแรงดันภายในช่องท้องทำให้เกิดการยืดออกของเส้นใยคอสตัลของกะบังลม เพื่อเตรียมการหายใจเข้าครั้งต่อไป และแรงดันที่เพิ่มขึ้นซึ่งเกิดขึ้นจากการเคลื่อนตัวลงต่ำของกะบังลมในขณะหายใจเข้า กล้ามเนื้อหน้าท้องจะมีการหดตัวร่วมด้วย หากกล้ามเนื้อดังกล่าวเหล่านี้ไม่สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เส้นเอ็นกึ่งกลางของกะบังลมก็จะไม่สามารถทำให้เกิดการขยายของผนังปอดทางด้านข้างได้อย่างมีประสิทธิภาพไปด้วย ดังนั้นขณะที่มีการเพิ่มขึ้นของงานในการหายใจ การทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้องก็จะเพิ่มขึ้นทั้งในขณะหายใจเข้าและหายใจออกด้วย ส่งผลให้กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวมีความมั่นคงเพิ่มขึ้นตาม (Giacomini et al., 2016) มีการศึกษาวิจัยของ (Acar et al., 2023) ศึกษาผลของการฝึกพิลาทีสทางคลินิกต่อดัชนีจำเพาะโรค ความมั่นคงของแกนกลางลำตัว และความสมดุลในผู้ป่วยโรคกระดูกสันหลังอักเสบยึดติด ทำการฝึกพิลาทีส 60 นาทีต่อครั้ง จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ การทดสอบความทนทานหลักทั้งหมดในกลุ่มพิลาทีส ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Kulkarni et al., 2022) ที่ศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกพิลาทีสกับโปรแกรมฝึกความแข็งแรงของแกนกลางลำตัวที่มีต่อความยืดหยุ่นและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในสตรีวัยหมดประจำเดือน โดยทำการฝึกพิลาทีส 45 นาทีต่อ

ครั้ง จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ โดยความแตกต่างเฉลี่ยชี้ให้เห็นถึงการฝึกพิลาทีสดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของแกนกลางลำตัวในรูปแบบสร้างความยืดหยุ่นและความแข็งแรงในสตรีวัยหมดประจำเดือน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับงานวิจัยของ (H. Lee et al., 2016) ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกพิลาทีส 8 สัปดาห์ที่มีผลต่ออาการวัยทอง ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของหลังส่วนล่างในสตรีวัยหมดประจำเดือน ทำการฝึกพิลาทีส 60 นาทีต่อครั้ง จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สามารถเพิ่มความแข็งแรงและยืดหยุ่นของหลังส่วนล่างได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนอกจากนี้งานวิจัยของ (Giacomini et al., 2016) ที่ศึกษาการใช้พิลาทีสเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและสมรรถนะรวมถึงความหนาของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในกลุ่มเพศหญิงที่มีสุขภาพดี กลุ่มตัวอย่างเป็นสตรีที่มีพฤติกรรมเนือยนิ่ง ใช้เวลาฝึก 60 นาทีต่อครั้ง จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ เพื่อตรวจสอบผลของโปรแกรมการฝึกพิลาทีส ต่อความหนาของกล้ามเนื้อผนังหน้าท้อง ความแข็งแรงและประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อทางเดินหายใจ และการทำงานของปอด พบว่าค่าความหนาของกล้ามเนื้อผนังหน้าท้องเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ความสัมพันธ์ของตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวต่อสมรรถภาพปอดหลังการฝึกพิลาทีสในสตรีวัยหมดประจำเดือน

จากงานวิจัยนี้ก็พบว่าการฝึกพิลาทีสในท่า One leg circle ท่า Oblique roll back และท่า Swimming Prep เป็นท่าที่เน้นการฝึกการเคลื่อนไหวแบบยูนิแลเทอร์รัล (Unilateral) และ คอนทราแลเทอร์รัล (Contralateral) ของกล้ามเนื้ออินเทอร์นัลและเอ็กซ์เทอร์นัลโอบลิก ของข้างตรงข้ามช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวซึ่งสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของสมรรถภาพปอด โดยพบว่าตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ได้แก่ Side bridge test สัมพันธ์กันในเชิงบวกกับตัวแปรสมรรถภาพปอด ได้แก่ ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที และอัตราการไหลของอากาศหายใจออกในช่วงกลาง (25-75%) ของ FVC ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ ($FEF_{25-75\%}$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Yüksel et al., 2020) ที่ศึกษาในคนสุขภาพดี พบว่าความทนทานของกลุ่มกล้ามเนื้อท้องโดยใช้ท่า Side bridge และ Flexor endurance หรือ Trunk flexion test มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกกับค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที โดยการทำงานของปอดสัมพันธ์กับความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ซึ่งส่งผลดีต่อการทำงานของระบบทางเดินหายใจ ในงานวิจัยดังกล่าวพบความสัมพันธ์ระหว่างความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและการทำงานของปอด ความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว มีความสำคัญและเชื่อมโยงกับการเคลื่อนไหวของรยางค์แขนและขา ซึ่งทำงานร่วมกันเป็นห่วงโซ่จลนศาสตร์ การทำงานของปอดเกิดจากการทำงานประสานกันระหว่างกะบังลม ผนังทรวงอก และปอด สำหรับผู้ที่มี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สุขภาพดีที่ไม่มีพยาธิสภาพทั้งในปอด กะบังลม หรือผนังทรวงอก ความแข็งแรงของกะบังลมอาจจะส่งผลโดยตรงต่อพารามิเตอร์เหล่านี้ ซึ่งความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์ของ FVC, FEV1 และ MIP สนับสนุนงานวิจัยดังกล่าวนี้ ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่าง FVC และ FEV1 อาจเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับการใช้แรงของแต่ละบุคคล สำหรับผู้ที่มีสุขภาพแข็งแรง ปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลต่อการใช้แรง คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องที่ทำให้เกิดการหายใจออกอย่างเร็วและแรงสุดตามด้วยการหายใจเข้าลึกสุด หน้าท้องที่แข็งแรงจะเพิ่มการใช้แรงที่ส่งผลโดยตรงต่อค่า FVC และ FEV1 นอกจากนี้ กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวนี้มีผลต่อค่าการทดสอบด้านความทนทานเนื่องจากมีบทบาทในการสร้างความมั่นคงของแกนกลางลำตัวด้วย นอกจากนี้มีงานวิจัยของ (Mistry & Shete, 2021) ที่ศึกษาพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องสัมพันธ์กันในเชิงบวกกับค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ และค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ และสอดคล้องกับการศึกษาของ (Neha et al., 2014) ที่พบว่าความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อทรานสเวอร์ส แอบโดมินัส สัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า - ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที และยังสัมพันธ์กับการลดลงของอัตราการไหลของอากาศหายใจออกสูงสุด ซึ่งกล้ามเนื้อท้องนี้เป็นส่วนหนึ่งของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ทำหน้าที่เป็นกล้ามเนื้อช่วยในการหายใจ โดยเฉพาะในขณะหายใจออกจะควบคุมแรงดันในช่องท้องให้เพิ่มขึ้นเพื่อให้อากาศถูกดันออกในขณะที่มีการหายใจออก

นอกจากนั้น หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจต่อโปรแกรมการฝึกพิลาทีสอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด และมีค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านอาการวัยทอง ได้แก่ อารมณ์แปรปรวน หงุดหงิดง่าย นอนหลับไม่ดี ร้อนวูบวาบ และปวดศีรษะ ลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สตรีที่เข้าสู่วัยหมดประจำเดือน หมายถึงผู้ที่มีการหยุดของประจำเดือนอย่างถาวร เนื่องจากสูญเสียการทำงานของรังไข่ ส่งผลให้การผลิตฮอร์โมนเอสโตรเจนลดลงตลอดช่วงวัยหมดประจำเดือน เป็นสาเหตุของการเกิดอาการวัยทองและส่งผลเสียต่อคุณภาพชีวิตตามมา (Gruber et al., 2002) มีงานวิจัยหลายงานที่แสดงให้เห็นว่าสตรีหมดประจำเดือนนั้น มีแนวโน้มที่จะมีพฤติกรรมเนือยนิ่งและสูญเสียสมรรถภาพทางร่างกาย ซึ่งมีความเกี่ยวข้องอย่างชัดเจนกับความเสื่อมโทรมของสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ลดลง จึงเป็นสิ่งจำเป็นยิ่งในการเพิ่มกิจกรรมทางร่างกาย อย่างการออกกำลังกายแบบพิลาทีส สอดคล้องกับงานวิจัยของ ลี และคณะ (H. Lee et al., 2016) ที่ศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบพิลาทีส ในด้านอาการวัยทองและความแข็งแรงยืดหยุ่นของเอวและความยืดหยุ่นในสตรีวัยหมดประจำเดือน พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีอาการวัยทองลดลงหลังเข้าร่วมการฝึกพิลาทีสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งการที่กลุ่มฝึกพิลาทีสมีอาการของวัยหมดประจำเดือน ได้แก่ อารมณ์แปรปรวน หงุดหงิดง่าย นอนหลับไม่ดี ร้อนวูบวาบ และปวดศีรษะ ลดลงนั้นอาจสอดคล้องกับหลายงานวิจัยที่ศึกษาพบว่าการออก

กำลังกายสามารถลดความเครียดจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidative stress) ปรับปรุงการทำงานของเยื่อบุผนังหลอดเลือด (Endothelium function) ช่วยในการควบคุมอุณหภูมิและกระตุ้นการหลั่งของสารเอ็นดอร์ฟิน (Endorphins) ในต่อมใต้สมอง ดังนั้นจึงช่วยลดอาการของวัยหมดประจำเดือน (Vasomotor symptoms) ช่วยลดอาการทางจิต เช่น วิตกกังวล ความเครียด เป็นต้น และส่งผลให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น (Mendoza et al., 2016); (Tock, et al., 2018) นอกจากนี้ อาจเกิดจากการเข้าร่วมฝึกพิลาทีสและมีปฏิสัมพันธ์กลุ่มกับผู้เข้าร่วมฝึกคนอื่นๆ รวมไปถึงการได้ออกกำลังกายส่งผลให้ลดอาการทางอารมณ์ที่เกิดขึ้นจากภาวะหมดประจำเดือน (Tavares et al., 2022)

สรุปผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยสรุปได้ว่า โปรแกรมการฝึกพิลาทีสครั้งละ 60 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ระยะเวลา 6 สัปดาห์ ส่งผลดีต่อสมรรถภาพปอดและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว รวมทั้งช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ดังนั้นการฝึกพิลาทีสจึงเป็นทางเลือกสำหรับการออกกำลังกายในสตรีวัยหมดประจำเดือน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

1. สตรีวัยหมดประจำเดือนควรออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และต่อเนื่องจนเป็นกิจวัตรประจำวัน

2. การฝึกพิลาทีส 3 ครั้ง/สัปดาห์ อย่างสม่ำเสมอเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการปฏิบัติเพื่อเพิ่มสมรรถภาพร่างกาย และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการส่งเสริมสุขภาพและออกกำลังกาย ทั้งยังส่งผลดีต่อระบบต่างๆ ทำให้สตรีวัยหมดประจำเดือนมีสุขภาพร่างกายที่แข็งแรงขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษาผลของการฝึกพิลาทีสในกลุ่มตัวอย่างอื่น เช่น ผู้มีพฤติกรรมเนือยนิ่ง นิสิตหรือนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาที่มีกิจกรรมทางกายในระดับน้อย เป็นต้น

2. ควรมีการควบคุมกลุ่มตัวแปรแทรกซ้อนให้ได้มากที่สุด เช่น กิจกรรมทางกาย หรือพฤติกรรมการรับประทานอาหาร เป็นต้น

ข้อจำกัดในการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ไม่ได้มีการจำกัดและควบคุมด้านพฤติกรรมการรับประทานอาหารของผู้เข้าร่วมงานวิจัยในทุกกลุ่ม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กนิษ โง้วศิริ. (2556). ผลของโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพแบบองค์รวมต่อคุณภาพชีวิตของสรีวัยใกล้หมดประจำเดือนและวัยหมดประจำเดือน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย].

กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2562). สถิติประชากรสูงอายุ.

เจริญ กระบวนรัตน์. (2544). การฝึกกล้ามเนื้อด้วยการยกน้ำหนัก. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชุติพร จริตงาม. (2555). สรีรวิทยา 1 (ฉบับปรับปรุงใหม่). บริษัท ธราเพรส จำกัด.

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์. (2554). ระบบหายใจกับการออกกำลังกาย ใน ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์ และสิทธา พงษ์พิบูลย์ สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. บริษัท ตีรณสาร จำกัด.

นารีรัตน์ จั่นบำรุง, วรรณพร ทองตะโก. (2561). ผลของโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายแบบพิลาทีสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุเพศหญิง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย].

บังอร ฉางทรัพย์. (2548). กายวิภาคศาสตร์ 1. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุลิน จิระพงษธร, วรรณพร ทองตะโก. (2563). ผลของการฝึกพิลาทีสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.].

วารุณี เกียรติดุริยสกุล, พิชิต เจริญกุล. (2543). ฮอร์โมนเพศ. ภวนิชการพิมพ์.

สญชัย พลเสน, วรรณพร ทองตะโก. (2563). ผลของการฝึกรำไทยแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในสตรีวัยหมดประจำเดือน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย].

สนธยา สีละมาด. (2555). หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

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

สุขจันทร์ พงษ์ประไพ. (2543). ออกกำลังกายให้ปลอดภัยเมื่อเข้าสู่วัยทอง. เรือนแก้วการพิมพ์.

หะทัย เทพพิสัย, และอุรุษา เทพพิสัย. (2541). สตรีวัยหมดประจำเดือน.

ภาษาอังกฤษ

Acar, Y., İlçin, N., Gürpınar, B., & Can, G. (2023). The effects of clinical pilates training on disease-specific indices, core stability, and balance in patients with ankylosing spondylitis. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 33, 69-75.

Aibar-Almazán, A., Hita-Contreras, F., Cruz-Díaz, D., de la Torre-Cruz, M., Jiménez-García, J. D., & Martínez-Amat, A. (2019). Effects of Pilates training on sleep quality,

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

anxiety, depression and fatigue in postmenopausal women: A randomized controlled trial. *Maturitas*, 124, 62-67.

Akbas, E., & Ünver, B. (2018). A six-week Pilates exercise protocol for improving physical and mental health-related parameters. *Malaysian Journal of Movement, Health & Exercise*, 7(2), 65-79.

Akuthota, V., & Nadler, S. F. (2004). Core strengthening. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 85, 86-92.

Amaral, A. F., Strachan, D. P., Real, F. G., Burney, P. G., & Jarvis, D. L. (2016). Lower lung function associates with cessation of menstruation: UK Biobank data. *European Respiratory Journal*, 48(5), 1288-1297.

Bağlan Yentür, S., Saraç, D. C., Sari, F., Tore, G., Bilici Salman, R., Akif Öztürk, M., & Oskay, D. (2022). The effects of Pilates training on respiratory muscle strength in patients with ankylosing spondylitis. *Physiotherapy Theory and Practice*, 1-11.

Bergamin, M., Gobbo, S., Bullo, V., Zanotto, T., Vendramin, B., Duregon, F., Cugusi, L., Camozzi, V., Zaccaria, M., & Neunhaeuserer, D. (2015). Effects of a Pilates exercise program on muscle strength, postural control and body composition: results from a pilot study in a group of post-menopausal women. *Age*, 37, 1-8.

Coleman, T. J., Nygaard, I. E., Holder, D. N., Egger, M. J., & Hitchcock, R. (2015). Intra-abdominal pressure during Pilates: unlikely to cause pelvic floor harm. *International urogynecology journal*, 26, 1123-1130.

Cruz-Díaz, D., Martínez-Amat, A., Osuna-Pérez, M., De la Torre-Cruz, M., & Hita-Contreras, F. (2016). Short-and long-term effects of a six-week clinical Pilates program in addition to physical therapy on postmenopausal women with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Disability and rehabilitation*, 38(13), 1300-1308.

Cuzzocrea, S., Mazzon, E., Sautebin, L., Serraino, I., Dugo, L., Calabró, G., Caputi, A. P., & Maggi, A. (2001). The protective role of endogenous estrogens in carrageenan-induced lung injury in the rat. *Molecular Medicine*, 7(7), 478-487.

de Andrade, I. Y. T. P., Melo, K. C. B., de Andrade, K. T. P., Almeida, L. G., & Moreira, S. R. (2022). Pilates training reduces blood pressure in older women with type 2 diabetes: A randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement*

Therapies, 30, 168-175.

den Ouden, M. E., Schuurmans, M. J., Arts, I. E., & van der Schouw, Y. T. (2011). Physical performance characteristics related to disability in older persons: a systematic review. *Maturitas*, 69(3), 208-219.

Ferguson, B. (2014). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription 9th Ed. 2014. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 58(3), 328.

Fleming, K. M., & Herring, M. P. (2018). The effects of pilates on mental health outcomes: A meta-analysis of controlled trials. *Complementary therapies in medicine*, 37, 80-95.

Franco, C. B., Ribeiro, A. F., Morcillo, A. M., Zambon, M. P., Almeida, M. B., & Rozov, T. (2014). Effects of Pilates mat exercises on muscle strength and on pulmonary function in patients with cystic fibrosis. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 40, 521-527.

Fredericson, M., & Moore, T. (2005). Core stabilization training for middle-and long-distance runners. *New studies in athletics*, 20(1), 25-37.

Freedman, R. R. (2001). Physiology of hot flashes. *American Journal of Human Biology*, 13(4), 453-464.

Giacomini, M. B., da Silva, A. M. V., Weber, L. M., & Monteiro, M. B. (2016). The Pilates Method increases respiratory muscle strength and performance as well as abdominal muscle thickness. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 20(2), 258-264.

Gil Obando, L. M., López López, A., & Ávila, C. L. (2012). Normal values of the maximal respiratory pressures in healthy people older than 20 years old in the City of Manizales-Colombia. *Colombia Médica*, 43(2), 119-125.

Guclu-Gunduz, A., Citaker, S., Irkec, C., Nazliel, B., & Batur-Caglayan, H. Z. (2014). The effects of pilates on balance, mobility and strength in patients with multiple sclerosis. *NeuroRehabilitation*, 34(2), 337-342.

Güngör, F., Tarakci, E., Özdemir-Acar, Z., & Soysal, A. (2022). The effects of supervised versus home Pilates-based core stability training on lower extremity muscle strength and postural sway in people with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal*, 28(2), 269-279.

CHULALONGKORN UNIVERSITY

Hackett, D., Johnson, N., & Chow, C. (2013). Respiratory muscle adaptations: a comparison between bodybuilders and endurance athletes. *J Sports Med Phys Fitness*, 53(2), 139-145.

Hedrick, A. (2000). Dynamic flexibility training. *Strength & Conditioning Journal*, 22(5), 33.

Hodges, P. W., & Richardson, C. A. (1997). Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Physical therapy*, 77(2), 132-142.

Isacowitz, R., & Clippinger, K. (2019). *Pilates anatomy*. Human Kinetics.

Iulian-Doru, T., Vasilica, G., Maria, T., & Claudia-Camelia, B. (2013). Pilates Principles-Psychological Resources for Efficiency Increase of Fitness Programs for Adults. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 84, 658-662.

Joseph, C. N., Porta, C., Casucci, G., Casiraghi, N., Maffeis, M., Rossi, M., & Bernardi, L. (2005). Slow breathing improves arterial baroreflex sensitivity and decreases blood pressure in essential hypertension. *hypertension*, 46(4), 714-718.

Joyce, A. A., & Kotler, D. H. (2017). Core Training in Low Back Disorders: Role of the Pilates Method. *Current Sports Medicine Reports*, 16(3), 156-161.

Jung, D.-H., Lee, Y.-J., Ahn, H.-Y., Shim, J.-Y., Lee, J.-H., & Lee, H.-R. (2010). Association between C-reactive protein and pulmonary function in postmenopausal women. *Maturitas*, 66(1), 83-87.

Kanwal, S., Yaqoob, I., Shakil-Ur-Rehman, S., Ghous, M., Ghazal, J., & Namroz, N. (2020). Effects of core muscle stability on low back pain and quality of life in post-menopausal women: A comparative study. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 71(1), 1-11.

Kao, Y.-H., Liou, T.-H., Huang, Y.-C., Tsai, Y.-W., & Wang, K.-M. (2015). Effects of a 12-week Pilates course on lower limb muscle strength and trunk flexibility in women living in the community. *Health care for women international*, 36(3), 303-319.

Kaunitz, A. M., & Manson, J. E. (2015). Management of menopausal symptoms. *Obstetrics and gynecology*, 126(4), 859.

Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2021). *Physiology of sport and exercise*. Human kinetics.

Kim, S.-T., & Lee, J.-H. (2017). The effects of Pilates breathing trainings on trunk muscle activation in healthy female subjects: a prospective study. *Journal of physical*

therapy science, 29(2), 194-197.

Kloubec, J. A. (2010). Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(3), 661-667.

Küçük, F., & Livanelioglu, A. (2015). Impact of the clinical Pilates exercises and verbal education on exercise beliefs and psychosocial factors in healthy women. *Journal of physical therapy science*, 27(11), 3437-3443.

Kulkarni, S. R., Honkalas, P., & Golhar, S. (2022). Effect of Pilates and core stabilization exercises on flexibility and strength in postmenopausal female: An experimental study.

Lee, H., Caguicla, J. M. C., Park, S., Kwak, D. J., Won, D.-Y., Park, Y., Kim, J., & Kim, M. (2016). Effects of 8-week Pilates exercise program on menopausal symptoms and lumbar strength and flexibility in postmenopausal women. *Journal of exercise rehabilitation*, 12(3), 247.

Lee, H. T., Oh, H. O., Han, H. S., Jin, K. Y., & Roh, H. L. (2016). Effect of mat Pilates exercise on postural alignment and body composition of middle-aged women. *Journal of physical therapy science*, 28(6), 1691-1695.

Lim, H. S., & Yoon, S. (2017). The effects of Pilates exercise on cardiopulmonary function in the chronic stroke patients: a randomized controlled trials. *Journal of physical therapy science*, 29(5), 959-963.

Maltais, M., Desroches, J., & Dionne, I. J. (2009). Changes in muscle mass and strength after menopause. *J Musculoskelet Neuronal Interact*, 9(4), 186-197.

Memoalia, J., Anjum, B., Singh, N., & Gupta, M. (2018). Decline in pulmonary function tests after menopause. *Journal of menopausal medicine*, 24(1), 34-40.

Mistry, M., & Shete, R. (2021). Correlation between Abdominal Muscle Strength and Pulmonary Function Test Parameters in Healthy Students: An Observational study. *VIMS JOURNAL OF PHYSICAL THERAPY*, 3(1).

Monroe, M. (2008). Building an industry: they started STOTT PILATES [R] nearly 20 years ago, before anyone guessed what a sensation the exercise would create. *IDEA Fitness Journal*, 5(2), 100-101.

Montero-Fernández, N., & Serra-Rexach, J. (2013). Role of exercise on sarcopenia in the elderly. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 49(1), 131-

143.

Neha, G., Raziya, N., Aditi, G., Savita, R., Ashok, S., & Parag, S. (2014). Correlation of Transverses Abdomonis Strength and Endurance with Pulmonary Functions in Healthy Adults. *NATIONAL EDITORIAL ADVISORY BOARD*, 8(4), 477.

Niehues, J. R. (2015). Pilates method for lung function and functional capacity in obese adults. *Alternative therapies in health and medicine*, 21(5), 73.

Niya, S. H., Vahidian-Rezazadeh, M., & Mokarrar, H. H. (2020). The effects of 8 weeks pilates, walking, and combined pilates and walking on heart arrhythmia. *Zahedan Journal of Research in Medical Sciences*, 22(1).

Nolasco, R., Moreira, L. D., Bocalini, D. S., Fronza, F. C., Marin, R. V., & Lazaretti-Castro, M. (2016). Effects of vitamin D supplementation on pulmonary function in postmenopausal women following an aquatic exercise program. *Archives of endocrinology and metabolism*, 61, 28-35.

Pilates, J. H., & Miller, W. J. (2001). *Return to life through Contrology*.

Pont, J. P., & Romero, E. A. (2012). *Joseph Hubertus Pilates. The Biography*. Hakabooks.

Porcari, J., Bryant, C., & Comana, F. (2015). *Exercise physiology*. FA Davis.

Poulain, M., Doucet, M., Major, G. C., Drapeau, V., Sériès, F., Boulet, L.-P., Tremblay, A., & Maltais, F. (2006). The effect of obesity on chronic respiratory diseases: pathophysiology and therapeutic strategies. *Cmaj*, 174(9), 1293-1299.

Real, F. G., Svanes, C., Omenaas, E. R., Antò, J. M., Plana, E., Jarvis, D., Janson, C., Neukirch, F., Zemp, E., & Dratva, J. (2008). Lung function, respiratory symptoms, and the menopausal transition. *Journal of allergy and clinical immunology*, 121(1), 72-80. e73.

Sarmento, L. A., Pinto, J. S., da Silva, A. P., Cabral, C. M., & Chiavegato, L. D. (2017). Effect of conventional physical therapy and Pilates in functionality, respiratory muscle strength and ability to exercise in hospitalized chronic renal patients: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 31(4), 508-520.

Şavkin, R., & Aslan, U. B. (2016). The effect of Pilates exercise on body composition in sedentary overweight and obese women. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 57(11), 1464-1470.

Sevimli, D., & Sanri, M. (2017). Effects of Cardio-Pilates Exercise Program on Physical

Characteristics of Females. *Universal Journal of Educational Research*, 5(4), 677-680.

Souza, A. C. P., da Silva Barbosa, L., Cruz, S. d. C. N., Souza, L. d. S. L., Guimarães, A. R. F., de Jesus, M. S., & Cordeiro, A. L. L. (2021). Pilates method on pulmonary function and range of motion after coronary artery bypass grafting: A clinical trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 28, 552-556.

Speroff, L. (2005). Menopause and the perimenopausal transition. *Clinical gynecologic endocrinology and infertility*.

Thannickal, V. J., Murthy, M., Balch, W. E., Chandel, N. S., Meiners, S., Eickelberg, O., Selman, M., Pardo, A., White, E. S., & Levy, B. D. (2015). Blue journal conference. Aging and susceptibility to lung disease. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 191(3), 261-269.

Thornton, K., Chervenak, J., & Neal-Perry, G. (2015). Menopause and sexuality. *Endocrinology and Metabolism Clinics*, 44(3), 649-661.

Van Rooyen, Y., Schutte, A. E., Huisman, H. W., Eloff, F. C., Du Plessis, J. L., Kruger, A., & Van Rooyen, J. M. (2016). Inflammation as possible mediator for the relationship between lung and arterial function. *Lung*, 194, 107-115.

Waked, I. S., Osman, E. M., & Abdel Hamid, N. D. (2016). Efficacy of Pilates Exercises in Improving Pulmonary Functions and Quality of Life after Renal Transplantation: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Health Sciences and Research*, 6(1), 246-253.

Wang, J., Feng, B., Yang, X., Liu, W., Teng, F., Li, S., & Xiong, X. (2013). Tai chi for essential hypertension. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2013.

Wells, C., Kolt, G. S., & Bialocerkowski, A. (2012). Defining Pilates exercise: a systematic review. *Complementary therapies in medicine*, 20(4), 253-262.

World Health Organization. (1996). Research on the menopause in the 1990s: report of a WHO scientific group.

Yüksel, F., GUZEL, N. A., TASPİNAR, B., & BALABAN, A. (2020). Relationship between trunk muscle endurance, pulmonary function, and respiratory muscle strength in healthy individuals. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 31(3), 255-262.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Zancan, V., Santagati, S., Bolego, C., Vegeto, E., Maggi, A., & Puglisi, L. (1999). 17β-estradiol decreases nitric oxide synthase II synthesis in vascular smooth muscle cells. *Endocrinology*, 140(5), 2004-2009.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

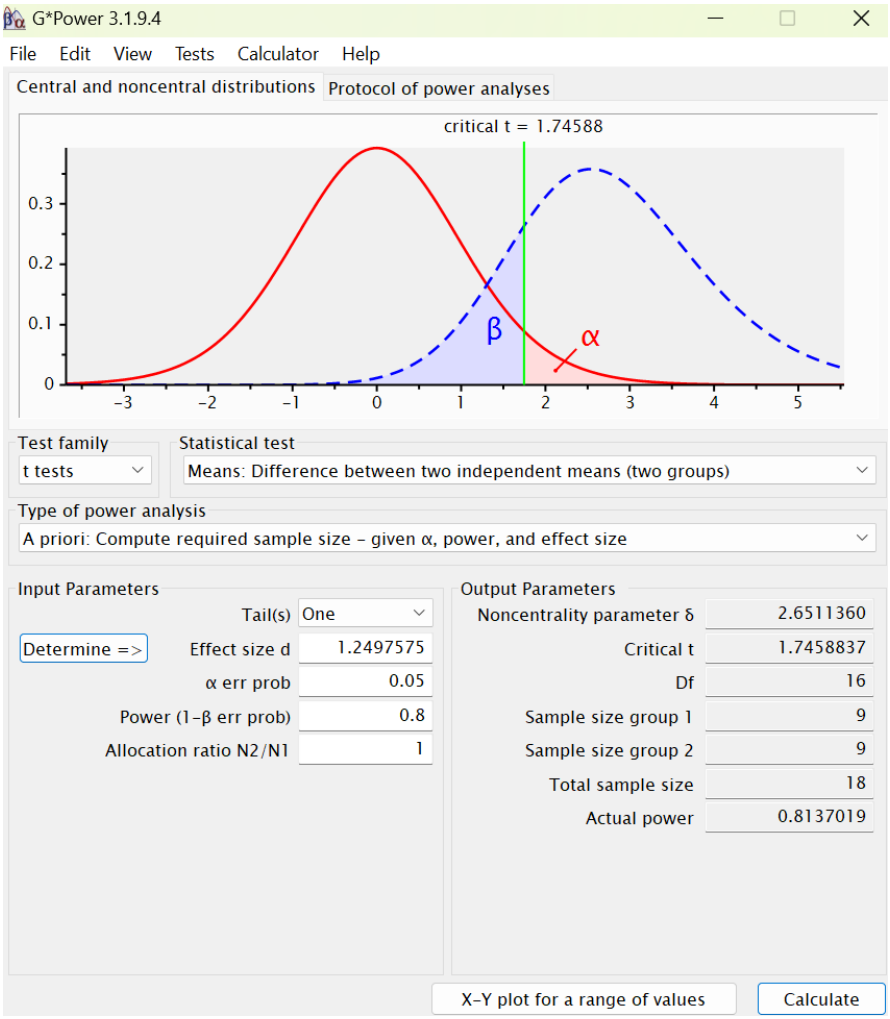
ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ก

การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมจีพาวเวอร์ (G*Power)

คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมจีพาวเวอร์ (G*Power) และใช้ข้อมูลของ สญชัย พลเสน และคณะ (2563) กำหนดค่าอำนาจการทดสอบ (Power of test; β) ที่ 0.8 ค่าความคลาดเคลื่อนที่ ยอมรับได้ (Probable Error; α) ที่ 0.05 ได้ค่าขนาดของผลกระทบ (Effect size; d) ที่ 1.25 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 9 คน (ดังรูปที่ 10)



รูปที่ 10 การคำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยโปรแกรมจีพาวเวอร์

ภาคผนวก ข

แบบสอบถามความพร้อมในการออกกำลังกาย (PAR-Q 2019+)

การออกกำลังกาย หรือ กิจกรรมทางกาย มีหลักฐานที่ชัดเจนแล้วว่ามีประโยชน์ต่อสุขภาพ คนส่วนใหญ่ควรมีกิจกรรมทางกายในทุกวันของสัปดาห์ การมีกิจกรรมทางกายมีความปลอดภัยสำหรับประชาชนส่วนใหญ่ แบบสอบถามนี้จะบอกได้ว่า มีความจำเป็นที่จะขอคำแนะนำเพิ่มเติมจากแพทย์หรือผู้เชี่ยวชาญในด้านการออกกำลังกายก่อนที่จะมีกิจกรรมทางกายที่หนักขึ้นจากเดิมที่เคยมีกิจกรรมทางกาย หรือไม่

โปรดอ่านคำถาม ข้อด้านล่างอย่างถี่ถ้วนและตอบด้วยความสัตย์จริงว่า ใช่ หรือ ไม 7ใช่

1. คุณเคยได้รับทราบจากแพทย์ว่าเป็นโรคเกี่ยวกับ โรคหัวใจ หรือ ความดันโลหิตสูง

ใช่ ☐ ไม่ใช่ ☐

2. คุณรู้สึกเจ็บหน้าอกในขณะพัก หรือระหว่างมีกิจกรรมในชีวิตประจำวัน หรือระหว่างออกกำลังกาย

ใช่ ☐ ไม่ใช่ ☐

3. ในรอบ เดือนที่ผ่านมา คุณเคยวิงเวียนศีรษะจนเส 12ยการทรงตัว หรือเป็นลมไม่รู้สึกตัวหรือไม่
(ในกรณีที่ออกกำลังกายอย่างหนักจนทำให้หายใจเร็ว และตามด้วยการเวียนศีรษะ ให้ตอบว่าไม่ใช่)

ใช่ ☐ ไม่ใช่ ☐

4. คุณได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคเรื้อรังนอกเหนือจากโรคหัวใจหรือโรคความดันโลหิตสูง หรือไม่

ใช่ ☐ ไม่ใช่ ☐

ถ้าตอบว่าใช่ ให้ระบุว่าเป็นโรคเรื้อรังอะไร _____

5. ปัจจุบัน คุณได้ทานยาเพื่อรักษาโรคเรื้อรัง หรือไม่

ใช่ ☐ ไม่ใช่ ☐

โปรดระบุเงื่อนไขและยาที่ได้รับ _____

6. ปัจจุบัน หรือในรอบ เดือนที่ผ่านมา คุณมีปัญหาเรื่องกระดูกและข้อหรือกล้ามเนื้อเส้นเอ็น ซึ่งอาการจะแย่ 12 ลงเมื่อมีกิจกรรมทางกายมากขึ้น
เดือนที่ผ่านมา แต่ปัจจุบันภาวะ 12 กรณีที่มีปัญหาโรคกระดูก ข้อ กล้ามเนื้อหรือเส้นเอ็นอักเสบในรอบ)
ดังกล่าวไม่มีผลต่อการออกกำลังกายหรือกิจกรรมทางกายในปัจจุบัน ให้ตอบว่าไม่ใช่(

ใช่ ☐ ไม่ใช่ ☐

7. แพทย์เคยบอกคุณว่า คุณควรได้คำแนะนำก่อนที่จะมีกิจกรรมทางกายหรือออกกำลังกาย

ใช่ ☐ ไม่ใช่ ☐

ดัดแปลงจาก: ชลทิศ อุไรฤกษ์กุล)2562(

https://doh.hpc.go.th/bs/issueDisplay.php?id=186&category=A04&issue=Physical%20Activity

ภาคผนวก ค

แบบสอบถามประวัติสุขภาพ

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้ใช้ประเมินสภาวะสุขภาพ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 ข้อมูลสุขภาพ

กรุณากรอกข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริงจากการสัมภาษณ์หรือตรวจประเมินหรือทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่กำหนดให้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. 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 ( ) โรคความดันโลหิตสูง

( ) อื่นๆ.....

4. รับการบำบัดด้วยฮอร์โมนทดแทน

( ) ได้รับ ( ) ไม่ได้รับ

5. การออกกำลังกายใน 6 เดือนที่ผ่านมา

( ) ไม่ออกกำลังกาย ( ) ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ

( ) ออกกำลังกายครั้งละ 30 นาทีขึ้นไป อย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์

ขอบคุณมากค่ะ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ง

แบบบันทึกข้อมูลผู้เข้าร่วมวิจัย

รหัส..... อายุ..... วันที่ PRE-TEST..... วันที่ POST-TE.....

1. ข้อมูลทั่วไป

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
Weight (kg)		
Height (cm)		
BMI		
BF (%)		
HR (bpm)		
BP (mmHg)		

2. ข้อมูลตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
TV (L)		
IRV (L)		
ERV (L)		
FVC (L)		
FEV1 (L)		
PEF (L/sec)		
FEV1/FVC (%)		
FEF25 – 75% (L/Sec)		
MVV (L/min)		

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. ข้อมูลตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
Trunk flexion test (Second)		
Side-bridge test (Second)	L: R:	L: R:
Trunk extension test (Second)		
Plank test (Second)		
Curl-up test (times/minute)		
Back Dynamometer (Kg)		

4. ข้อมูลตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
MIP (cmH2O)		
MEP (cmH2O		

5. ข้อมูลการฝึกพิลาทีส

ท่า/ครั้ง	Warm-up								Program (2 set of 9)									Cool down					ปัญหาที่พบ
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	
5 Basic priciples																							
1																							
2																							
3																							
Level 1																							
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
Level 2																							
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก จ

ใบรับรองการเป็นผู้ฝึกพิลาทีสระดับสากล

STOTT PILATES®

Recognition of Certification

Acknowledges that

Amornrat Charojbovorn

has successfully completed all the training & requirements to become a STOTT PILATES Certified Instructor for

MATWORK, REFORMER, CADILLAC, CHAIR, & BARRELS, LEVEL 1

SIGNED ON,
14 March, 2018

Lindsay G. Merrithew
PRESIDENT & CEO

Moira Merrithew
EXECUTIVE DIRECTOR, EDUCATION

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปที่ 11 ใบรับรองการเป็นผู้ฝึกพิลาทีส

ภาคผนวก ฉ

โปรแกรมการฝึกพิลาทีส (Pilates training program)

จะทำการฝึกครั้งละ 60 นาที รวม 3 ครั้ง สัปดาห์ เป็นเวลา/6 สัปดาห์

No	Warm up & Stretches	Position	Repitition
1	Breathing	Supine	5 times
2	Imprint & release	Supine	5 times
3	Arms raise	Supine	5 times
4	Elevation and depression	Supine	5 times
5	Head nods	Supine	5 times
6	Single knee hugs	Supine	5 each
7	Spinal rotation	Side	5 each
8	Side bend sitting	Sit	5 each
No	**Exercises level 1**	**Position**	**Repitition**
1	Hundred prep	Supine	1 set
2	One leg circle (knee bent)	Supine	5 each
3	Half roll back	Sit	10 times
4	Obliques roll back	Sit	5 each reciprocal
5	Spine twist (crossed knees)	Sit	5 each reciprocal
6	Hip rolls	Supine	10 times
7	Breast stroke prep	Prone	10 times
8	Swimming Prep & hold 10s	Quadruped	5 each x 10 sec
9	Leg pull front prep	Quadruped	10 times
	Then repeat again from 1 - 9		
No	**Cool down & Stretches**	**Position**	**Repitition**
1	Shell stretch	Sit	1 min
2	Side bend	Stand	10sec x 3 each
3	QL stretch	Stand	10sec x 3 each
4	Pec & neck stretch	Stand	10sec x 3 each
5	Roll down	Stand	5 times

No	Warm up & Stretches	Position	Repitition
1	Breathing	Supine	5 times
2	Imprint & release	Supine	5 times
3	Arm Scissors	Supine	5 times
4	Elevation and depression	Supine	5 times
5	Head nods	Supine	5 times
6	Single knee hugs	Supine	5 each
7	Spinal rotation	Side	5 each
8	Side bend sitting	Sit	5 each
No	**Exercises level 2**	**Position**	**Repitition**
1	Hundred	Supine	Full
2	One leg circle	Supine	5 each
3	Half roll back with arms raise	Sit	10 times
4	Obliques roll back with arm raises	Sit	5 each reciprocal
5	Spine twist	Sit	5 each reciprocal
6	Hip rolls with one leg lifts	Supine	5 each
7	Breast stroke	Prone	10 times
8	Swimming Prep & hold 20s	Quadruped	5 each x 20 sec
9	Leg pull front	Prone	5 each reciprocal
	Then repeat again from 1 - 9		
No	**Cool down & Stretches**	**Position**	**Repitition**
1	Shell stretch	Sit	1 min
2	Side bend	Stand	10sec x 3 each
3	QL stretch	Stand	10sec x 3 each
4	Pec & neck stretch	Stand	10sec x 3 each
5	Roll down	Stand	5 times

รูปที่ 12 โปรแกรมการฝึกพิลาทีสระดับ 1 และระดับ 2

ท่าที่ใช้ในการฝึกพิลาทีสโปรแกรมนี้เป็นท่าฝึกที่เน้นการฝึกหายใจ กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวควบคู่กับกล้ามเนื้ออุ้งเชิงกรานและหลักการขั้นพื้นฐานของพิลาทีสทั้ง 5 ข้อ เพื่อให้ง่าย ไม่ซับซ้อนต่อผู้เข้าร่วมวิจัย ผู้วิจัยเป็นผู้ฝึกสอนพิลาทีสที่ได้รับการรับรองจากสถาบัน Stott Pilates ประเทศแคนาดา วางโปรแกรมโดยเน้นการวางตำแหน่งของร่างกายอย่างถูกต้อง ควบคู่กับการหายใจและเคลื่อนไหวในแต่ละท่วงท่าให้มีจังหวะที่สัมพันธ์กันตลอดการฝึก เน้นให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยได้รับการฝึกที่ถูกต้องแม่นยำ และสามารถนำไปใช้ฝึกต่อไปได้ในชีวิตประจำวัน

คำศัพท์เฉพาะที่ใช้ในพิลาทีส

1. นูทรัล (Neutral) คือการควบคุมตำแหน่งของกระดูกสะโพก Anterior Superior Iliac Spine: ASIS หรือ Hip bones ให้อยู่ในระนาบเดียวกันกับกระดูกหัวหน่าว Pubis Symphysis หรือ Pubic bone โดยควบคุมตำแหน่งของซี่โครงให้อยู่ในระนาบเดียวกันกับกระดูกสะโพก รักษาส่วนเว้าของหลังส่วนล่างหากทำได้

2. อิมพริ้นท์ (Imprint) คือการควบคุมตำแหน่งของกระดูกสะโพกให้อยู่ต่ำกว่ากระดูกหัวหน่าวเล็กน้อย โดยส่วนเว้าของหลังส่วนล่างจะยืดออกแนบกับพื้นจากการใช้กล้ามเนื้อ Obliques ตำแหน่งของกระดูกสะโพก จะขยับเข้าใกล้กับกระดูกซี่โครงเพิ่มขึ้นในท่านี้

3. เทเบิลท๊อป (Table Top) คือการควบคุมกล้ามเนื้อ Obliques ก่อนยกขาลอยขึ้นจากพื้นทีละข้าง งอเข่า และยกขาอีกข้างตามขึ้นมา โดยที่ข้อสะโพกและข้อเข่าอยู่ที่ 90 องศา เข่าและเท้าชิดติดกัน ปลายเท้าชี้ไปด้านหน้า

4. โค้งรูปตัวซี (C-curve) แนวกระดูกสันหลังส่วนล่างโค้งเป็นรูปตัวซี เกิดจากการกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อ Deep Core Stabilizers และ Obliques รวมถึงกลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง Hip extensors

5. Deep Core Stabilizers คือกลุ่มกล้ามเนื้อลึกที่สร้างความมั่นคงให้กับแกนกลางลำตัว ประกอบด้วย Transversus abdominus, Multifidus, Diaphragm และ Pelvic floor

เริ่มต้นด้วยการฝึกหลักพื้นฐานของพิลาทีส 5 ข้อในสัปดาห์แรก ทั้งหมด 3 ครั้ง ครั้งละ 20 นาทีต่อวัน ด้วย 5 ท่า ดังนี้

ท่าที่ 1 Breathing ทำ 10 ครั้ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นอนหงาย ชันเข่า 45 องศา ขากางกว้างตรงกับแนวของกระดูกสะโพก (ASIS) สายตามองตรงไปที่เพดาน มือทั้งสองข้างโอบที่ด้านข้างซี่โครงโดยให้นิ้วหัวแม่โป้งอยู่ที่ด้านหลัง ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : มือสัมผัสความรู้สึกของซี่โครงและท้องที่ขยายออกทั้งด้านหน้า ด้านข้าง และด้านหลัง

หายใจออกทางปากยาว : เป่าลมออกทางปากช้าและยาว สัมผัสความรู้สึกของซี่โครงและท้องกลับมาตำแหน่งนูทรัล

ทำต่อเนื่อง 10 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle ควบคู่กับกล้ามเนื้อ Deep Core Stabilizers โดยเน้นการทำงานของ Transversus abdominus (TA) กล้ามเนื้อท้อง Obliques กล้ามเนื้อกะบังลม Diaphragm กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle และกล้ามเนื้อ Multifidus

กล้ามเนื้อ TA จะถูกกระตุ้นทั้งหายใจเข้าและหายใจออก เป็นการหายใจแบบสามมิติ ให้ซี่โครงมีการขยายออกทั้ง 3 ทิศทาง (ส่วนหน้า, ส่วนข้างลำตัว และส่วนหลัง) พร้อมกันกับการกระตุ้นการทำงานของผนังท้อง กล้ามเนื้อกะบังลมหดตัว ทำให้ท้องมีการขยาย การหายใจยาวแบบสมบูรณ์ถึงช่วงปอดด้านล่างทำให้การแลกเปลี่ยนก๊าซดีขึ้น

ท่าที่ 2 Imprint & Release (Pelvic placement) ทำ 10 ครั้ง

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นอนหงาย ชันเข่า 45 องศา ขาก้างกว้างตรงกับแนวของกระดูกสะโพก (ASIS) สายตามองตรงไปที่เพดาน มือทั้งสองข้างสอดเข้าไปที่ช่องว่างที่หลังส่วนล่าง วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : เตรียมพร้อม

หายใจออกทางปากยาว : พร้อมกันกับแขม่วท้องกระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน ให้เชิงกรานเคลื่อนเล็กน้อยไปที่ตำแหน่งอิมพริ้นท์

หายใจเข้าทางจมูกยาว : รักษาตำแหน่งอิมพริ้นท์เอาไว้

หายใจออกทางปากยาว : พร้อมกลับสู่ตำแหน่งนูทรัล (ท่าเตรียม)

ทำต่อเนื่อง 10 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle ควบคู่กับกล้ามเนื้อ Deep Core Stabilizers โดยเน้นการทำงานของ Transversus abdominus (TA) กล้ามเนื้อกะบังลม Diaphragm กล้ามเนื้ออุ้ง

เชิงกราน Pelvic floor muscle และกล้ามเนื้อ Multifidus ร่วมกับ Internal Obliques และ External Obliques

เพื่อรักษาความเสถียรของกระดูกเชิงกราน และกระดูกสันหลังส่วนล่าง (Lumbar spine)

ท่าที่ 3 Arms raise (Rib cage placement) ทำ 10 ครั้ง

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นอนหงาย ชันเข่า 45 องศา ขากางกว้างตรงกับแนวของกระดูกสะโพก (ASIS) สายตามองตรงไปที่เพดาน มือทั้งสองข้างวางคว่ำข้างลำตัว วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ยกแขนวาดขึ้นไปที่เพดาน

หายใจออกทางปากยาว : พร้อมกันกับแขม่วท้องกระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน คุมซี่โครงไม่ให้ยื่นออกและวาดแขนขึ้นไปเหนือศีรษะ

หายใจเข้าทางจมูกยาว : วาดแขนกลับมาที่เพดาน

หายใจออกทางปากยาว : วาดแขนกลับมาที่พื้น มือคว่ำข้างลำตัว (ท่าเตรียม)

ทำต่อเนื่อง 10 ครั้ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle ควบคู่กับกล้ามเนื้อ Deep Core Stabilizers โดยเน้นการทำงานของ Transversus abdominus (TA) กล้ามเนื้อกะบังลม Diaphragm กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle และกล้ามเนื้อ Multifidus ร่วมกับ Internal Obliques และ External Obliques

เพื่อรักษาความเสถียรของซี่โครงและกระดูกสันหลัง

ท่าที่ 4 Shoulders elevation and depression (Scapular movement & stabilization) ทำ 10 ครั้ง

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นอนหงาย ชันเข่า 45 องศา ขากางกว้างตรงกับแนวของกระดูกสะโพก (ASIS) สายตามองตรงไปที่เพดาน มือทั้งสองข้างวางคว่ำข้างลำตัว วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ยักไหล่ขึ้น โดยไม่เกร็งค่อ บ่า

หายใจออกทางปากยาว : ค่อยๆ ดันไหล่ลงห่างออกจากใบหู

ทำต่อเนื่อง 10 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle ควบคู่กับกล้ามเนื้อ Deep Core Stabilizers โดยเน้นการทำงานของ Transversus abdominus (TA) กล้ามเนื้อกะบังลม Diaphragm กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle และกล้ามเนื้อ Multifidus ร่วมกับ Internal Obliques และ External Obliques

เพื่อรักษาความเสถียรของสะบักให้อยู่ในแนวระนาบของโครงอก ความเสถียรของสะบักมีความสำคัญ และมีความสัมพันธ์โดยตรงต่อแขนและกระดูกสันหลังส่วนคอ ไม่ให้เกิดการทำงานหนักเกินไปของกล้ามเนื้อหัวไหล่ และกล้ามเนื้อคอ

ท่าที่ 5 Head nods (Head & cervical placement) ทำ 10 ครั้ง

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นอนหงาย ชันเข่า 45 องศา ขากางกว้างตรงกับแนวของกระดูกสะโพก (ASIS) สายตามองตรงไปที่เพดาน มือทั้งสองข้างวางคว่ำข้างลำตัว วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ผงกหน้า ยืดด้านหลังลำคอยาว ไม่กดคาง

หายใจออกทางปากยาว : กลับสู่ท่าเตรียม (สายตามองตรงไปที่เพดาน)

ทำต่อเนื่อง 10 ครั้ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle ควบคู่กับกล้ามเนื้อ Deep Core Stabilizers โดยเน้นการทำงานของ Transversus abdominus (TA) กล้ามเนื้อกะบังลม Diaphragm กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle และกล้ามเนื้อ Multifidus ควบคู่ไปกับวางตำแหน่งคออย่างเหมาะสม

เนื่องจากกระดูกสันหลังส่วนคอ (Cervical Spine) และกระดูกสันหลังส่วนอก (Thoracic Spine) มีความสัมพันธ์โดยตรง การเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนคอควรที่จะไปในทิศทางเดียวกันกับกระดูกสันหลังส่วนอก ทั้งในการโค้งตัว (Flexion) แอ่นตัว (Extension) เอียงตัว (Lateral flexion) และหมุนตัว (Rotation)

จากนั้นเข้าสู่โปรแกรมการออกกำลังกายแบบพิลาทีส 6 สัปดาห์ โดยสัปดาห์ที่ 1 – 3 จะเริ่มด้วยท่าระดับ 1 โดยเริ่มจากการอบอุ่นร่างกายเป็นเวลา 10 นาที ออกกำลังกายเป็นเวลา 45 นาที และผ่อนคลายเป็นเวลา 5 นาที ได้แก่

ท่าอบอุ่นร่างกายและยืดเหยียด 8 ท่าดังนี้

ท่าที่ 1 Breathing ทำ 10 ครั้ง

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นอนหงาย ชันเข่า 45 องศา ขากางกว้างตรงกับแนวของกระดูกสะโพก (ASIS) สายตามองตรงไปที่เพดาน มือทั้งสองข้างโอบที่ด้านข้างซี่โครงโดยให้นิ้วหัวแม่โป้งอยู่ที่ด้านหลัง ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : มือสัมผัสความรู้สึกของซี่โครงและท้องที่ขยายออกทั้งด้านหน้า ด้านข้าง และ ด้านหลัง

หายใจออกทางปากยาว : เป่าลมออกทางปากช้าและยาว สัมผัสความรู้สึกของซี่โครงและท้องกลับมาตำแหน่งนูทรัล

ทำต่อเนื่อง 10 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle ควบคู่กับกล้ามเนื้อ Deep Core Stabilizers โดยเน้นการทำงานของ Transversus abdominus (TA) กล้ามเนื้อท้อง Obliques กล้ามเนื้อกะบังลม Diaphragm กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle และกล้ามเนื้อ Multifidus

ท่าที่ 2 Imprint & Release ทำ 10 ครั้ง

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นอนหงาย ชันเข่า 45 องศา ขากางกว้างตรงกับแนวของกระดูกสะโพก (ASIS) สายตามองตรงไปที่เพดาน มือทั้งสองข้างสอดเข้าไปที่ช่องว่างที่หลังส่วนล่าง วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : เตรียมพร้อม

หายใจออกทางปากยาว : พร้อมกันกับแขม่วท้องกระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน ให้เชิงกรานเคลื่อนเล็กน้อยไปที่ตำแหน่งอิมพริ้นท์

หายใจเข้าทางจมูกยาว : รักษาตำแหน่งอิมพริ้นท์เอาไว้

หายใจออกทางปากยาว : พร้อมกลับสู่ตำแหน่งนูทรัล (ท่าเตรียม)

ทำต่อเนื่อง 10 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle ควบคู่กับกล้ามเนื้อ Deep Core Stabilizers โดยเน้นการทำงานของ Transversus abdominus (TA) กล้ามเนื้อกะบังลม Diaphragm กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle และกล้ามเนื้อ Multifidus ร่วมกับ Internal Obliques และ External Obliques

ท่าที่ 3 Arms raise ทำ 10 ครั้ง

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นอนหงาย ชันเข่า 45 องศา ขากางกว้างตรงกับแนวของกระดูกสะโพก (ASIS) สายตามองตรงไปที่เพดาน มือทั้งสองข้างวางคว่ำข้างลำตัว วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ยกแขนวาดขึ้นไปที่เพดาน

หายใจออกทางปากยาว : พร้อมกันกับแขม่วท้องกระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน คุมซี่โครงไม่ให้ยื่นออกและวาดแขนขึ้นไปเหนือศีรษะ

หายใจเข้าทางจมูกยาว : วาดแขนกลับมาที่เพดาน

หายใจออกทางปากยาว : วาดแขนกลับมาที่พื้น มือคว่ำข้างลำตัว (ท่าเตรียม)

ทำต่อเนื่อง 10 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle ควบคู่กับกล้ามเนื้อ Deep Core Stabilizers โดยเน้นการทำงานของ Transversus abdominus (TA) กล้ามเนื้อกะบังลม Diaphragm กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle และกล้ามเนื้อ Multifidus ร่วมกับ Internal Obliques และ External Obliques

ท่าที่ 4 Shoulders elevation and depression ทำ 10 ครั้ง

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นอนหงาย ชันเข่า 45 องศา ขากางกว้างตรงกับแนวของกระดูกสะโพก (ASIS) สายตามองตรงไปที่เพดาน มือทั้งสองข้างวางคว่ำข้างลำตัว วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ยักไหล่ขึ้น โดยไม่เกร็งค่อ บ่า

หายใจออกทางปากยาว : ค่อยๆ ดันไหล่ลงห่างออกจากใบหู

ทำต่อเนื่อง 10 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle ควบคู่กับกล้ามเนื้อ Deep Core Stabilizers โดยเน้นการทำงานของ Transversus abdominus (TA) กล้ามเนื้อกะบังลม Diaphragm กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle และกล้ามเนื้อ Multifidus ร่วมกับ Internal Obliques และ External Obliques

ท่าที่ 5 Head nods ทำ 10 ครั้ง

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นอนหงาย ชันเข่า 45 องศา ขากางกว้างตรงกับแนวของกระดูกสะโพก (ASIS) สายตามองตรงไปที่เพดาน มือทั้งสองข้างวางคว่ำข้างลำตัว วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ผงกหน้า ยืดด้านหลังลำคอยาว ไม่กดคาง

หายใจออกทางปากยาว : กลับสู่ท่าเตรียม (สายตามองตรงไปที่เพดาน)

ทำต่อเนื่อง 10 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle ควบคู่กับกล้ามเนื้อ Deep Core Stabilizers โดยเน้นการทำงานของ Transversus abdominus (TA) กล้ามเนื้อกะบังลม Diaphragm กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle และกล้ามเนื้อ Multifidus ควบคู่ไปกับวางตำแหน่งคออย่างเหมาะสม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ท่าที่ 6 Single knee hugs ทำข้างละ 5 ครั้ง

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นอนหงาย เหยียดขาตรง ขากางกว้างตรงกับแนวของกระดูกสะโพก (ASIS) สายตามองตรงไปที่เพดาน มือทั้งสองข้างวางคว่ำข้างลำตัว ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : งอเข่าดึงขึ้นมาที่หน้าอก มือประสานดึงขาชิดอก

หายใจออกทางปากยาว : ค้างท่าไว้

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ค้างท่าไว้

หายใจออกทางปากยาว : กลับสู่ท่าเตรียม

ทำต่อเนื่องข้างละ 5 ครั้ง และสลับข้าง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle เป็นการยืดเหยียดกลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าของข้างหนึ่ง และกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังของข้างที่เข่างอขึ้นมาที่อก

ท่าที่ 7 Spinal rotation ทำข้างละ 5 ครั้ง

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นอนตะแคงข้าง (หากศีรษะห่างพื้นมาก ให้ใช้หมอนหรือผ้าหนุน) งอเข่าและสะโพก 90 องศา เข่าและเท้าชิดกัน สายตามองตรงไปด้านหน้า มือด้านบนประกบมือด้านล่างโดยเหลื่อมกันเล็กน้อย (ด้านบนสั้นกว่าด้านล่าง) เชิงกรานและหัวไหล่สมมาตร ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : วาดแขนขึ้นไปหาเพดาน

หายใจออกทางปากยาว : วาดแขนพร้อมหมุนตัวและศีรษะตามไปช้าๆ คุมเข่าและเท้าให้ชิดติดกันไว้ ยืดกล้ามเนื้อออก แขน และด้านข้างลำตัว

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ค้างท่าไว้ ยืดแขนเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อย จับสัมผัสซี่โครงที่ขยายออกด้านข้าง

หายใจออกทางปากยาว : วาดแขนพร้อมหมุนตัวและศีรษะ กลับสู่ท่าเตรียม

ทำต่อเนื่องข้างละ 5 ครั้ง และสลับข้าง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle เป็นการยืดเหยียดกลุ่มกล้ามเนื้อหน้าอก Pectoralis กล้ามเนื้อหัวไหล่ด้านหน้า Anterior deltoid และกล้ามเนื้อด้านข้างลำตัว Obliques

ท่าที่ 8 Side bend sitting ทำข้างละ 5 ครั้ง

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นั่งขัดสมาธิ บนกระดูกรองนั่ง (Sitz bones) เชิงกรานอยู่ในตำแหน่งนูทรัล มือทั้งสองข้างแตะพื้นด้านข้างลำตัว หัวไหล่สมมาตร ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : หงายมือข้างหนึ่งพร้อมยกแขนขึ้นข้างลำตัว

หายใจออกทางปากยาว : วาดแขนพร้อมเอียงลำตัวและศีรษะตามไปช้าๆ คุมสะโพกและกระดูกรองนั่งให้ติดพื้นไว้ เหยียดแขนห่างออกจากสะโพกข้างเดียวกันไปในทิศทางตรงกันข้าม

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ค้างท่าไว้ ยืดแขนเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อย จับสัมผัสซี่โครงที่ขยายออกด้านข้าง

หายใจออกทางปากยาว : วาดแขนพร้อมเอียงลำตัวและศีรษะ กลับสู่ท่าเตรียม

ทำต่อเนื่องข้างละ 5 ครั้ง และสลับข้าง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle เป็นการยืดเหยียดกลุ่มกล้ามเนื้อด้านข้างลำตัว (Lateral sling) เช่น โอบลีค (Oblique), ควอดราตัส ลัมโบรัม (Quadratus lumborum), เซอราตัส แอนทีเรีย (Serratus anterior) เป็นต้น

ท่าฝึกพิลาทีสระดับ 1 ทั้ง 9 ท่า (ทำ 2 รอบ) สำหรับสัปดาห์ที่ 1-3 ดังนี้

ท่าที่ 1 Hundred prep ทำ 1 ชุด 100 ครั้ง

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นอนหงาย วางเชิงกรานในตำแหน่งอิมพริ้นท์ ยกขาขึ้น Table Top 90 องศา เข่าและเท้าชิดติดกัน สายตามองตรงไปที่เพดาน มือทั้งสองข้างวางคว่ำข้างลำตัว ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ผงกหน้า (Head Nods) ยืดด้านหลังลำคอให้ยาว เตรียมพร้อม

หายใจออกทางปากยาว : ยกแขนขึ้นระดับสะโพก กระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อท้องขมิบอุ้งเชิงกรานเพื่อรักษาตำแหน่งอิมพริ้นท์

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ขยับแขนขึ้นและลงเร็วๆ ตามจังหวะการนับ 1, 2, 3, 4, 5 (ขึ้นลงนับ 1)

หายใจออกทางปากยาว : ขยับแขนขึ้นและลงเร็วๆ ตามจังหวะการนับ 1, 2, 3, 4, 5 ต่อไปเรื่อยๆ

จนครบ 100 ครั้ง

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ค้างท่าไว้

หายใจออกทางปากยาว : กลับสู่ท่าเตรียม

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle
กล้ามเนื้อท้อง Transversus abdominus
กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle
กล้ามเนื้อท้อง Rectus abdominus และ Obliques

ท่าที่ 2 One leg circle (knee bent) ทำข้างละ 5 ครั้งหมุนไปและหมุนกลับ

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นอนหงาย วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล เหยียดขายาวในอยู่ในแนวเดียวกันกับกระดูกรองนั่ง ยกขาข้างหนึ่งขึ้น Table Top 90 องศา ปลายเท้าชี้ไปด้านหน้า สายตามองตรงไปที่เพดาน มือทั้งสองข้างวางคว่ำข้างลำตัว ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : หมุนขาเข้าด้านกลางลำตัวและขยับออกเป็นครึ่งวงกลม
หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกรานเพื่อรักษาตำแหน่งอิมพริ้นท์ หมุนขาต่ออีกครึ่งวงกลม ห่างออกจากกลางลำตัวแล้วดึงกลับเข้ามาที่ท่าเตรียม คุมเชิงกรานให้นิ่ง

ทำครบ 5 ครั้งแล้วหมุนกลับ

หายใจเข้าทางจมูกยาว : หมุนขาออกจากกลางลำตัว และขยับออกเป็นครึ่งวงกลม
หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกรานเพื่อรักษาตำแหน่งอิมพริ้นท์ หมุนขาต่ออีกครึ่งวงกลม หมุนขาต่ออีกครึ่งวงกลม เข้าด้านกลางลำตัวแล้วดึงกลับเข้ามาที่ท่าเตรียม ยังคงคุมเชิงกรานให้นิ่งไว้

ทำจนครบ 5 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle
กล้ามเนื้อท้อง Transversus abdominus
กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle
กล้ามเนื้อหลัง Multifidus

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กล้ามเนื้อท้อง Obliques

กลุ่มกล้ามเนื้อสะโพก Hip flexors, abductors และ adductors

ท่าที่ 3 Half roll back ทำ 10 ครั้ง

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นั่งหลังตรง บนกระดูกรองนั่ง ชันเข่า 45 องศา ขากางกว้างในแนวเดียวกับกระดูกสะโพก เท้าวางราบกับพื้น วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล สายตามองตรงไปด้านหน้า เหยียดแขนออกไปทางด้านหน้าระดับหัวไหล่ ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : เตรียมพร้อม

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อท้อง และขมิบอุ้งเชิงกรานเพื่อรักษาตำแหน่งอิมพริ้นท์ ม้วนเชิงกรานห่างออกจากต้นขาด้านหน้า คุมแนวกระดูกสันหลังส่วนล่างให้เป็นโค้งรูปตัวซี (C-curve) เท้าติดพื้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หายใจเข้าทางจมูกยาว : คุม C-curve โค้งตัวกลับมาที่ท่าเตรียม ยืดตัวสูง หลังคอยาว ทำต่อเนื่อง 10 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle

กล้ามเนื้อท้อง Transversus abdominus

กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle

กล้ามเนื้อท้อง Rectus abdominus และ Obliques

กลุ่มกล้ามเนื้อสะโพก Hip extensors ตอนม้วนตัวออก

กลุ่มกล้ามเนื้อสะโพก Hip flexors ตอนโค้งกลับ

ท่าที่ 4 Obliques roll back ทำสลับข้างไปมา 10 ครั้ง

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นั่งหลังตรง บนกระดูกรองนั่ง ชันเข่า 45 องศา ขากางกว้างในแนวเดียวกับกระดูกสะโพก เท้าวางราบกับพื้น วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล สายตามองตรงไปด้านหน้า เหยียดแขนออกไปทางด้านหน้าระดับหัวไหล่ ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : เตรียมพร้อม

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน ขมิบอุ้งเชิงกราน ม้วนเชิงกรานห่างออกจากต้นขาด้านหน้า คุมแนวกระดูกสันหลังส่วนล่างให้เป็นโค้งรูปตัวซี C-curve) เท้าติดพื้น วาดแขนพร้อมหมุนลำตัวและศีรษะไปทางขวามือ สายตามองตามปลายมือ

หายใจเข้าทางจมูกยาว : คุม C-curve และวาดแขนพร้อมโค้งตัวกลับมาที่ท่าเตรียม ยืดตัวสูง หลังคอยาว

ทำสลับข้างไปมาต่อเนื่อง 10 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle

กล้ามเนื้อท้อง Transversus abdominus

กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

กล้ามเนื้อท้อง Rectus abdominus
กล้ามเนื้อท้อง Internal Oblique ข้างที่หมุน
กล้ามเนื้อท้อง External Oblique ข้างตรงข้าม
กลุ่มกล้ามเนื้อสะโพก Hip extensors ตอนม้วนตัวออก
กลุ่มกล้ามเนื้อสะโพก Hip flexors ตอนโค้งกลับ

ท่าที่ 5 Spine twist (crossed knees) ทำสลับข้างไปมา 10 ครั้ง

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นั่งขัดสมาธิหลังตรง บนกระดูกรองนั่ง วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล สายตามองตรงไปด้านหน้า เหยียดแขนออกไปทางด้านข้างระดับหัวไหล่ ฝ่ามือคว่ำ ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : เตรียมพร้อม
หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน หมุนลำตัวและศีรษะ เป็นจังหวะสั้นๆ 3 ครั้ง
หายใจเข้าทางจมูกยาว : หมุนตัวกลับมาที่ท่าเตรียม
หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน หมุนลำตัวและศีรษะ ไปฝั่งตรงกันข้าม เป็นจังหวะสั้นๆ 3 ครั้ง

ทำสลับไปมาต่อเนื่อง 10 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle
กล้ามเนื้อท้อง Transversus abdominus
กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle
กล้ามเนื้อท้อง Internal Oblique ข้างที่หมุน
กล้ามเนื้อท้อง External Oblique ข้างตรงข้าม

ท่าที่ 6 Hip rolls ทำ 10 ครั้ง

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นอนหงาย ชันเข่า 45 องศา วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล ขากางกว้างตรงกับแนวของกระดูกสะโพก (ASIS) สายตามองตรงไปที่เพดาน มือทั้งสองข้างวางคว่ำข้างลำตัว ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : เตรียมพร้อม

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน ผ่านเชิงกรานในตำแหน่งอิมพริ้นท์ดันสะโพกขึ้นจาก กระดูก Tail bones ไล่มาทีละข้อต่อ หลังล่าง หลังกลาง หลังบน น้ำหนักอยู่ที่ตำแหน่งหลังบน (ไม่ใช่ลำคอ) ดันไหล่ห่างออกจากใบหู

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ค้างท่าไว้ จับสัมผัสซี่โครงที่ขยายออกด้านหน้า ด้านข้าง และด้านหลัง

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน ค่อยๆ ม้วนกระดูกสันหลังบน หลังกลาง ผ่านเชิงกรานในตำแหน่งอิมพริ้นท์ (หลังล่าง) วางสะโพกกลับลงมาที่พื้นวางเชิงกรานกลับสู่ตำแหน่งนูทรัล

ทำต่อเนื่อง 10 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กล้ามเนื้อท้อง Transversus abdominus

กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle

กล้ามเนื้อท้อง Rectus abdominus และ Obliques

กลุ่มกล้ามเนื้อสะโพก Hip extensors เพื่อยกสะโพก

ท่าที่ 7 Breast stroke prep ทำ 10 ครั้ง

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นอนคว่ำ วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล งอแขนข้างลำตัว ฝ่ามือคว่ำอยู่แนวหู สายตามองตรงไปที่พื้น ขากางกว้างในแนวกระดูกสะโพก ปลายเท้าชี้ ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : เตรียมพร้อม ยืดหลังคอยาว

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน คุมสะบักนิ่ง มือดันลำตัวเบาๆ และยกศีรษะกับช่วงอกลอยขึ้น คุมตำแหน่งกระดูกสันหลังส่วนคอและส่วนอกไปในทิศทางเดียวกัน ซี่โครงส่วนล่างยังติดพื้น

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ค้างท่าไว้ ยืดอกเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน ค่อยๆ วางลำตัวลงกลับสู่ท่าเตรียม

ทำต่อเนื่อง 10 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle

กล้ามเนื้อท้อง Transversus abdominus

กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle

กล้ามเนื้อท้อง Rectus abdominus

กลุ่มกล้ามเนื้อกลุ่ม Erector Spinae ส่วนกลางและส่วนบน เพื่อยกลำตัว กระดูกสันหลังส่วนอกและส่วนคอขึ้น

กลุ่มกล้ามเนื้อสะโพก Hip extensors เพื่อคุมตำแหน่งเชิงกรานนูทรัล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ท่าที่ 8 Swimming Prep & hold 10s ทำข้างละ 5 ครั้งและค้างท่า 10 วินาที

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นอนคว่ำ วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล งอแขนข้างลำตัว ฝ่ามือคว่ำอยู่แนวหู สายตามองตรงไปที่พื้น ขากางกว้างในแนวกระดูกสะโพก ปลายเท้าชี้ ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : เตรียมพร้อม ยืดหลังคอยาว ยกแขนขวาขึ้นขนาบข้างหู และขาซ้ายเหยียดไปทางด้านหลัง ปลายเท้าชี้ ตาตุ่มอยู่ระดับเดียวกับสะโพก

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน โค้ง C-Curve ดึงข้อศอกข้างขวาและเข่าข้างซ้ายเข้าหากันที่จุดแกนกลางลำตัว สายตามองไปหาเข่า นับ 1

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ยกแขนขวากลับขึ้นขนาบข้างหู และขาซ้ายเหยียดไปด้านหลัง ปลายเท้าชี้

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน โค้ง C-Curve ดึงข้อศอกข้างขวา และเข่าข้างซ้ายเข้าหากันที่จุดแกนกลางลำตัว สายตามองไปหาเข่า นับ 2 จนครบ 5 ครั้ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ยกแขนขวากลับขึ้นขนาบข้างหู และขาซ้ายเหยียดไปด้านหลัง ปลายเท้าชี้ แล้วค้างท่าไว้ 10 วินาที จึงกลับสู่ท่าเตรียม

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle
กล้ามเนื้อท้อง Transversus abdominus
กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle
กล้ามเนื้อท้อง Rectus abdominus และ Obliques
กล้ามเนื้อหลัง Multifidus
กลุ่มกล้ามเนื้อหลัง Erector Spinae ส่วนล่าง ส่วนกลางและส่วนบน ในแบบ Eccentric
กล้ามเนื้อก้น Gluteus maximus
กล้ามเนื้อสะโพก Hamstrings
กล้ามเนื้อหัวไหล่ Deltoids

ท่าที่ 9 Leg pull front prep ทำ 10 ครั้ง

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : ท่าสี่ขา ข้อมือกางกว้างในระนาบเดียวกับหัวไหล่ เชิงกรานและกระดูกสันหลังในตำแหน่งนูทรัล เข่าและเท้ากางกว้างในระนาบเดียวกับกระดูกสะโพก ปลายเท้างอ สายตามองตรงไปด้านหน้าไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : เตรียมพร้อม ยืดหลังคอยาว

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน คุมสะบักนิ่ง ยกเข่าลอยขึ้นเหนือพื้นประมาณ 2 นิ้ว

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ค้างท่าไว้ จับสัมผัสซี่โครงที่ขยายออกด้านหน้า ข้าง และหลัง

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน ค่อยๆ วางเข่ากลับสู่ท่าเตรียม

ทำต่อเนื่อง 10 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle

กล้ามเนื้อท้อง Transversus abdominus

กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle

กล้ามเนื้อท้อง Rectus abdominus และ Obliques

กลุ่มกล้ามเนื้อหลัง Erector Spinae ส่วนล่าง ส่วนกลางและส่วนบน ในแบบ Eccentric

เมื่อครบท่าที่ 9 ให้เริ่มทำใหม่ตั้งแต่ท่าที่ 1 – 9 อีก 1 รอบ และจบด้วยการผ่อนคลายร่างกายทั้งหมด 5 ท่าดังนี้

ท่าที่ 1 Shell stretch ทำ 1 นาที

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นั่งทับส้นเท้า ปลายเท้าราบกับพื้น เข่ากางออกเล็กน้อย กระดูกสันหลังโค้ง แขนวาดขึ้นเหนือศีรษะ ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : จับสัมผัสซี่โครงที่ขยายออกด้านหน้า ข้าง และหลังผ่อนคลายคอ บ่า ไหล่

หายใจออกทางปากยาว : ยืดกระดูกสันหลัง ให้รู้สึกผ่อนคลาย

ทำต่อเนื่อง 1 นาที

กลุ่มกล้ามเนื้อยืดเหยียด

กล้ามเนื้อแนวกระดูกสันหลัง และผ่อนคลายคอ บ่า ไหล่

ท่าที่ 2 Side bend ค้าง 10 วินาทีข้างละ 3 ครั้ง

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : ยืนกางขากว้างกว่าสะโพกเล็กน้อย วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล กางแขนออกทางด้านข้าง ฝ่ามือคว่ำลง สายตามองตรงไปด้านหน้า ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : เตรียมพร้อม ยืดหลังคอยาว หงายฝ่ามือด้านขวา

หายใจออกทางปากยาว : วาดแขนพร้อมเอียงลำตัวและศีรษะตามไปช้าๆ เหยียดแขนห่างออกจากสะโพกข้างเดียวกันไปในทิศทางตรงกันข้าม

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ค้างท่าไว้ 10 วินาที ยืดแขนเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อย จับสัมผัสซี่โครงที่ขยายออกด้านหน้า ด้านข้าง และด้านหลัง หายใจต่อไปเรื่อย ๆ

ทำข้างละ 3 ครั้ง และสลับข้าง

กลุ่มกล้ามเนื้อยืดเหยียด

กลุ่มกล้ามเนื้อสะโพก Hip abductors

กล้ามเนื้อ Obliques

กล้ามเนื้อ Serratus Anterior

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ท่าที่ 3 QL stretch ค้าง 10 วินาทีข้างละ 3 ครั้ง

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : ยืนกางขากว้างกว่าสะโพกเล็กน้อย วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล กางแขนออกทางด้านข้าง ฝ่ามือคว่ำลง สายตามองตรงไปด้านหน้า ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : เตรียมพร้อม ยืดหลังคอยาว หงายฝ่ามือด้านขวา

หายใจออกทางปากยาว : วาดแขนพร้อมเอียงลำตัวและศีรษะตามไปช้าๆ เหยียดแขนห่างออกจากสะโพกข้างเดียวกันไปในทิศทางตรงกันข้าม และหมุนลำตัวไปทางขวาสายตามองลง

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ค้างท่าไว้ 10 วินาที ยืดแขนเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อย จับสัมผัสซี่โครงที่ขยายออกด้านหน้า ด้านข้าง และด้านหลัง หายใจต่อไปเรื่อยๆ

ทำข้างละ 3 ครั้ง และสลับข้าง

กลุ่มกล้ามเนื้อยืดเหยียด

กลุ่มกล้ามเนื้อสะโพก Hip abductors

กล้ามเนื้อ Obliques

กล้ามเนื้อ Serratus Anterior

กล้ามเนื้อ Quadratus Lumborum

กล้ามเนื้อ Serratus Anterior

กล้ามเนื้อ Latissimus dorsi

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ท่าที่ 4 Pec and neck stretch ค้าง 10 วินาทีข้างละ 3 ครั้ง

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : ยืนกางขากว้างกว่าสะโพกเล็กน้อย วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล มือขวาแตะไปที่หลังส่วนล่าง มือซ้ายวาดขึ้นเหนือศีรษะ ข้ามไปแตะหูข้างขวา ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : เตรียมพร้อม ยืดหลังคอยาว

หายใจออกทางปากยาว : เอียงคอพร้อมมือดันศีรษะเบาๆ ไปทางซ้าย ดันไหล่ ขวาลงเบาๆ ค่อยๆ หมุนศีรษะลง สายตามองผ่านไหล่ซ้าย

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ค้างท่าไว้ 10 วินาที หายใจต่อไปเรื่อย ๆ

ทำข้างละ 3 ครั้ง และสลับข้าง

กลุ่มกล้ามเนื้อยืดเหยียด

กลุ่มกล้ามเนื้อ Upper Trapezius

กล้ามเนื้อ Scalenes

กล้ามเนื้อ Levator Scapular

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ท่าที่ 5 Roll down ทำ 5 ครั้ง

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : ยืนกางขากว้างเท่ากับแนวกระดูกสะโพก วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล แขนยกขึ้นเหนือศีรษะ ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : เตรียมพร้อม ยืดหลังคอยาว

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน ค่อยๆ วาดมือลงพร้อมก้มศีรษะช้าๆ ทีละข้อต่อไล่ลงมา หลังส่วนบน หลังส่วนกลาง หลังส่วนล่าง มือเหยียดไปแตะที่พื้นสายตามองผ่านเข่า

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ค้างท่าไว้ จับสัมผัสซี่โครงที่ขยายออกด้านหน้า ด้านข้าง และด้านหลัง

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน เคลื่อนเชิงกรานเป็นโค้งรูปตัวซี จากTail bones ทีละข้อต่อ เคลื่อนไปที่หลังส่วนล่าง หลังส่วนกลาง หลังส่วนบน และคอ ศีรษะ ค่อยๆ กลับขึ้นมายืนตรงสู่ท่าเตรียม แขนยกขึ้นเหนือศีรษะ

ทำต่อเนื่อง 5 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อยืดเหยียด

กลุ่มกล้ามเนื้อ Erector Spinae

กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง Hamstrings

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เมื่อครบ 3 สัปดาห์จะทำการปรับระดับท่าฝึกพิลาทีสเป็นระดับ 2 ด้วย 9 ท่า (ทำซ้ำ 2 รอบ) สำหรับสัปดาห์ที่ 4-6 ดังนี้

ท่าที่ 1 Hundred ทำ 1 ชุด 100 ครั้ง

โดยระดับ 2 จะเพิ่มความหนักของท่าโดยการยกศีรษะและลำตัวบนขึ้นมาค้างไว้เพื่อเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง

CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นอนหงาย วางเชิงกรานในตำแหน่งอิมพริ้นท์ ยกขาขึ้น Table Top 90 องศา เข่าและเท้าชิดติดกัน สายตามองตรงไปที่เพดาน มือทั้งสองข้างวางคว่ำข้างลำตัว ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ผงกหน้า (Head Nods) ยืดด้านหลังลำคอให้ยาว เตรียมพร้อม

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกรานเพื่อรักษาตำแหน่งอิมพริ้นท์ ยกศีรษะและแขนขึ้นระดับสะโพก สายตามองผ่านไปทางหัวเข่าค้างท่าไว้

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ขยับแขนขึ้นและลงเร็ว ๆ ตามจังหวะการนับ 1, 2, 3, 4, 5 (ขึ้นลงนับ 1)

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน ขยับแขนขึ้นและลงเร็ว ๆ ตามจังหวะการนับ 1, 2, 3, 4, 5 ต่อไปเรื่อย ๆ จนครบ 100 ครั้ง

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ค้างท่าไว้

หายใจออกทางปากยาว : กลับสู่ท่าเตรียม

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle

กล้ามเนื้อท้อง Transversus abdominus

กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle

กล้ามเนื้อท้อง Rectus abdominus และ Obliques

กลุ่มกล้ามเนื้อสะโพก Hip flexors, adductors และ quadriceps

ท่าที่ 2 Single leg circle ทำข้างละ 5 ครั้งหมุนไปและหมุนกลับ

โดยระดับ 2 จะเพิ่มความหนักของท่าโดยการเหยียดเข่าตรงแทนขา Table top (ในระดับ 1)

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นอนหงาย วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล เหยียดขายาวในอยู่ในแนวเดียวกันกับกระดูกรองนั่ง เหยียดขาข้างหนึ่งขึ้นไปที่ 90 องศา ปลายเท้าชี้ สายตามองตรงไปที่เพดาน มือทั้งสองข้างวางคว่ำข้างลำตัว ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : หมุนขาเข้าด้านกลางลำตัวและขยับออกเป็นครึ่งวงกลม

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน หมุนขาต่ออีกครึ่งวงกลมห่างออกจากกลางลำตัวแล้วดึงกลับเข้ามาที่ท่าเตรียม คุมเชิงกรานให้นิ่ง

ทำครบ 5 ครั้งแล้วหมุนกลับ

หายใจเข้าทางจมูกยาว : หมุนขาออกจากกลางลำตัว และขยับออกเป็นครึ่งวงกลม

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน หมุนขาต่ออีกครึ่งวงกลมเข้าด้านกลางลำตัวแล้วดึงกลับเข้ามาที่ท่าเตรียม ยังคงคุมเชิงกรานให้นิ่งไว้

ทำจนครบ 5 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle

กล้ามเนื้อท้อง Transversus abdominus

กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle

กล้ามเนื้อหลัง Multifidus

กล้ามเนื้อท้อง Obliques

กลุ่มกล้ามเนื้อสะโพก Hip flexors, abductors และ adductors

ท่าที่ 3 Half roll back with arms raise ทำ 10 ครั้ง

โดยระดับ 2 จะเพิ่มความหนักของท่าโดยการเหยียดแขนทั้งสองข้างตรงและยกขึ้นไปขนานข้างแนวศีรษะ เพิ่มน้ำหนักของการรับแรงของแกนกลางลำตัว

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นั่งหลังตรง บนกระดูกรองนั่ง ชันเข่า 45 องศา ขากางกว้างในแนวเดียวกับกระดูกสะโพก เท้าวางราบกับพื้น วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล สายตามองตรงไปด้านหน้า เหยียดแขนออกไปทางด้านหน้าระดับหัวไหล่ ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : เตรียมพร้อม

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน ม้วนเชิงกรานห่างออกจากต้นขาด้านหน้า คุมแนวกระดูกสันหลังส่วนล่างให้เป็นโค้งรูปตัวซี (C-curve) เท้าติดพื้น

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ค้างท่าไว้ แล้ววาดแขนขึ้นไปที่เพดาน

หายใจเข้าทางจมูกยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน คุม C-curve โค้งตัวกลับมาที่ท่าเตรียม ยืดตัวสูง หลังคอยาว

ทำต่อเนื่อง 10 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle

กล้ามเนื้อท้อง Transversus abdominus

กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle

กล้ามเนื้อท้อง Rectus abdominus และ Obliques

กลุ่มกล้ามเนื้อสะโพก Hip extensors ตอนม้วนตัวออก

กลุ่มกล้ามเนื้อสะโพก Hip flexors ตอนโค้งกลับ

ท่าที่ 4 Obliques roll back with arm raises ทำสลับข้างไปมา 10 ครั้ง

โดยระดับ 2 จะเพิ่มความหนักของท่าโดยการยกแขนทั้งสองข้างขึ้นไปขนาบข้างแนวศีรษะในจังหวะที่หมุนลำตัวออกไปในแต่ละข้าง เพิ่มน้ำหนักของการรับแรงของกล้ามเนื้อโอบลีค

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นั่งหลังตรง บนกระดูกรองนั่ง ชันเข่า 45 องศา ขากางกว้างในแนวเดียวกับกระดูกสะโพก เท้าวางราบกับพื้น วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล สายตามองตรงไปด้านหน้า เหยียดแขนออกไปทางด้านหน้าระดับหัวไหล่ ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : เตรียมพร้อม

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน ม้วนเชิงกรานห่างออกจากต้นขาด้านหน้า คุมแนวกระดูกสันหลังส่วนล่างให้เป็นโค้งรูปตัวซี (C-curve) เท้าติดพื้น วาดแขนพร้อมหมุนลำตัวและศีรษะไปทางขวามือ สายตามองตามปลายมือ

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ค้างท่าไว้ ยกแขนขึ้นข้างหู

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน วางแขนกลับลงมา และวาดแขนกลับพร้อมหมุนและโค้งตัวกลับมาที่ท่าเตรียม ยืดตัวสูง หลัง คอยาว

ทำสลับข้างไปมาต่อเนื่อง 10 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle

กล้ามเนื้อท้อง Transversus abdominus

กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle

กล้ามเนื้อท้อง Internal Oblique ข้างที่หมุน

กล้ามเนื้อท้อง External Oblique ข้างตรงข้าม

กลุ่มกล้ามเนื้อสะโพก Hip extensors ตอนม้วนตัวออก

กลุ่มกล้ามเนื้อสะโพก Hip flexors ตอนโค้งกลับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ท่าที่ 5 Spine twist ทำสลับข้างไปมา 10 ครั้ง

โดยระดับ 2 จะเพิ่มความหนักของท่าโดยการเหยียดขาตรงทั้งสองข้าง (แทนการนั่งขัดสมาธิ) เพื่อให้กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าทำงานเพิ่มขึ้นร่วมกับการทำงานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นั่งกางขากว้างกว่าสะโพก หลังตรง นั่งบนกระดูกรองนั่ง วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล เหยียดเข่าให้ตรง สายตามองตรงไปด้านหน้า เหยียดแขนออกไปทางด้านข้างระดับหัวไหล่ ฝ่ามือคว่ำ ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : เตรียมพร้อม

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน หมุนลำตัวและศีรษะ เป็นจังหวะสั้น ๆ 3 ครั้ง

หายใจเข้าทางจมูกยาว : หมุนตัวกลับมาที่ท่าเตรียม

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน หมุนลำตัวและศีรษะ ไปฝั่งตรงกันข้าม เป็นจังหวะสั้น ๆ 3 ครั้ง

ทำสลับไปมาต่อเนื่อง 10 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle

กล้ามเนื้อท้อง Transversus abdominus

กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle

กล้ามเนื้อท้อง Rectus abdominus

กล้ามเนื้อท้อง Internal Oblique ข้างที่หมุน

กล้ามเนื้อท้อง External Oblique ข้างตรงข้าม

กลุ่มกล้ามเนื้อสะโพก Hip flexors และ knee extensors

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ท่าที่ 6 Hip rolls with one leg lifts ทำข้างละ 5 ครั้ง

โดยระดับ 2 จะเพิ่มความหนักของท่าโดยยกขาขึ้นเป็นเทเบิ้ลท็อป 1 ข้าง เป็นการลด base of support เพื่อให้กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวทำงานเพิ่มขึ้น

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นอนหงาย ชันเข่า 45 องศา วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล ขากางกว้างตรงกับแนวของกระดูกสะโพก (ASIS) สายตามองตรงไปที่เพดาน มือทั้งสองข้างวางคว่ำข้างลำตัว ไม่เก ร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : เตรียมพร้อม

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน ผ่านเชิงกรานในตำแหน่งอิมพริ้นท์ดันสะโพกขึ้นจากกระดูก Tail bones ไล่มาทีละข้อต่อ หลังล่าง หลังกลาง หลังบน น้ำหนักอยู่ที่ตำแหน่งหลังบน (ไม่ใช่ลำคอ) ดันไหล่ห่างออกจากใบหู

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ค้างท่าไว้ จับความรู้สึกการขยายของซี่โครงด้านหน้า ด้านข้างและด้านหลัง

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน ยกขาข้างซ้ายขึ้นเป็น Table Top 90 องศา รักษาระดับของเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล คุมไม่ให้สะโพกซ้ายตก

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ค้างท่าไว้ จับความรู้สึกการขยายของซี่โครงด้านหน้า ด้านข้างและด้านหลัง

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน วางขาซ้ายลง แล้วค่อย ๆ ม้วนกระดูกสันหลังบนกลาง ผ่านเชิงกรานในตำแหน่งอิมพริ้นท์ (หลังล่าง) วางสะโพกกลับลงมาที่พื้น วางเชิงกรานกลับสู่ตำแหน่งนูทรัล กลับสู่ท่าเตรียม

ทำต่อเนื่องข้างละ 5 ครั้ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle

กล้ามเนื้อท้อง Transversus abdominus

กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle

กล้ามเนื้อท้อง Rectus abdominus และ Obliques

กล้ามเนื้อหลัง Multifidus เพื่อคุมสะโพก

กลุ่มกล้ามเนื้อสะโพก Hip extensors เพื่อยกและคุมสะโพก

กลุ่มกล้ามเนื้อสะโพก Hip flexors ของข้างที่อยู่บนพื้นตอนลดสะโพกลงพื้น

ท่าที่ 7 Breast stroke ทำ 10 ครั้ง

โดยระดับ 2 จะเพิ่มความหนักของท่าโดยยกแขนลอยขึ้นจากพื้นและเหยียดขึ้นไปทางศีรษะ เพิ่มองศาของการวางแขนเพื่อให้กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวทำงานเพิ่มขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นอนคว่ำ วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล งอแขนข้างลำตัว ฝ่ามือคว่ำอยู่แนวหู สายตามองตรงไปที่พื้น ขากางกว้างในแนวกระดูกสะโพก ปลายเท้าชี้ ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : เตรียมพร้อม ยืดหลังคอยาว

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน คุมสะบักนิ่ง มือเหยียดตรงขึ้นเหนือศีรษะ พร้อมกับยกศีรษะและลำตัวช่วงบนขึ้น คุมตำแหน่งกระดูกสันหลังส่วนคอและส่วนอก ให้อยู่ในทิศทางเดียวกัน

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ค้างท่าไว้ วาดแขนกลับมาทางด้านข้างระดับสะโพก ยืดอกเพิ่มขึ้นเล็กน้อยซี่โครงส่วนล่างยังติดพื้น คุมตำแหน่งกระดูกสันหลังส่วนคอและส่วนอก ให้อยู่ในทิศทางเดียวกัน

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน ค่อย ๆ วางลำตัวลงกลับสู่ท่าเตรียม

ทำต่อเนื่อง 10 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle

กล้ามเนื้อท้อง Transversus abdominus

กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle

กล้ามเนื้อท้อง Rectus abdominus และ Obliques

กลุ่มกล้ามเนื้อหลัง Erector Spinae ส่วนกลางและส่วนบนเพื่อยกลำตัว กระดูกสันหลังส่วนอกและส่วนคอขึ้น

กลุ่มกล้ามเนื้อสะโพก Hip extensors เพื่อคุมตำแหน่งเชิงกรานนูทรัล

กล้ามเนื้อหัวไหล่และแขน Deltoids, Latissimus Dorsi และ Teres Major

ท่าที่ 8 Swimming Prep & hold 20s ทำข้างละ 5 ครั้งและค้างท่า 20 วินาที

โดยระดับ 2 จะเพิ่มความหนักของท่าโดยการค้างท่านานขึ้นจาก 10 วินาทีเป็น 20 วินาที

CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : นอนคว่ำ วางเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล งอแขนข้างลำตัว ฝ่ามือคว่ำอยู่แนวหู สายตามองตรงไปที่พื้น ขากางกว้างในแนวกระดูกสะโพก ปลายเท้าชี้ ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : เตรียมพร้อม ยืดหลังคอยาว ยกแขนขวาขึ้นขนาบข้างหู และขาซ้ายเหยียดไปทางด้านหลัง ปลายเท้าชี้ ตาตุ่มอยู่ระดับเดียวกับสะโพก

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน โค้ง C-Curve ดึงข้อศอกข้างขวาและเข่าข้างซ้ายเข้าหากันที่จุดแกนกลางลำตัว สายตามองไปหาเข่า นับ 1

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ยกแขนขวากลับขึ้นขนาบข้างหู และขาซ้ายเหยียดไปด้านหลัง ปลายเท้าชี้

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน โค้ง C-Curve ดึงข้อศอกข้างขวาและเข่าข้างซ้ายเข้าหากันที่จุดแกนกลางลำตัว สายตามองไปหาเข่า นับ 2 จนครบ 5 ครั้ง

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ยกแขนขวากลับขึ้นขนาบข้างหู และขาซ้ายเหยียดไปด้านหลัง ปลายเท้าชี้ แล้วค้างท่าไว้ 20 วินาที จึงกลับสู่ท่าเตรียม

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle

กล้ามเนื้อท้อง Transversus abdominus

กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle

กล้ามเนื้อท้อง Rectus abdominus และ Obliques

กล้ามเนื้อหลัง Multifidus

กลุ่มกล้ามเนื้อหลัง Erector Spinae ส่วนล่าง ส่วนกลางและส่วนบน ในแบบ Eccentric

กล้ามเนื้อก้น Gluteus maximus

กล้ามเนื้อสะโพก Hamstrings

กล้ามเนื้อหัวไหล่ Deltoids

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ท่าที่ 9 Leg pull front ทำสลับข้างไปมา 10 ครั้ง

โดยระดับ 2 จะเพิ่มความหนักของท่าโดยการเหยียดเข่าตรง (คล้ายท่าแพลงก์) เพื่อเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

วิธีการฝึก

ท่าเตรียม : ท่าวิดพื้น วางกระดูกสันหลังและเชิงกรานในตำแหน่งนูทรัล เหยียดขาตรง เท้าชิดกัน น้ำหนักอยู่ที่จมูกเท้า แขนเหยียดตรงกับหัวไหล่ ฝ่ามือคว่ำลง ปลายนิ้วมือชี้ไปด้านหน้า คุมสะบักนิ่ง ไม่เกร็ง คอ บ่า ไหล่

หายใจเข้าทางจมูกยาว : เตรียมพร้อม ยืดหลังคอยาว ยกขาซ้ายขึ้น ตาตุ่มระดับสะโพก ปลายเท้าซ้ายงอ คุมเชิงกรานและกระดูกสันหลังนิ่ง

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน แขนดันไปทางด้านหลัง งอข้อเท้าขวาเพิ่ม เทน้ำหนักไปที่ข้อเท้าขวา ชี้ปลายเท้าซ้าย คุมระดับของขา ตาตุ่ม ระดับสะโพก

หายใจเข้าทางจมูกยาว : ดึงตัวกลับ งอข้อเท้าซ้ายกลับ ค้างท่าไว้

หายใจออกทางปากยาว : กระตุ้นกล้ามเนื้อท้อง ขมิบอุ้งเชิงกราน ค่อย ๆ วางขาลงกลับสู่ท่าเตรียม

ทำสลับข้างไปมา 10 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย

กล้ามเนื้อหายใจ Respiratory muscle

กล้ามเนื้อท้อง Transversus abdominus

กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน Pelvic floor muscle

กล้ามเนื้อท้อง Rectus abdominus และ Obliques

กล้ามเนื้อหลัง Multifidus

กลุ่มกล้ามเนื้อหลัง Erector Spinae ส่วนล่าง ส่วนกลาง และส่วนบน ในแบบ Eccentric

กล้ามเนื้อหน้าอก Pectoralis Major

กล้ามเนื้อสะบัก Serratus Anterior

กลุ่มกล้ามเนื้อสะโพก Hip extensors

กล้ามเนื้อข้อเท้า Dorsiflexors Plantar-flexors

เมื่อครบท่าที่ 9 ให้เริ่มทำใหม่ตั้งแต่ท่าที่ 1 – 9 อีก 1 รอบ และจบด้วยการผ่อนคลายร่างกายทั้งหมด 5 ท่า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ช

การทดสอบสมรรถภาพปอด

รูปที่ 13 การทดสอบสมรรถภาพปอด

<u>อุปกรณ์</u>

1. เครื่องวัดความจุปอดแบบคอมพิวเตอร์ (Computerized spirometer) ยี่ห้อสไปโรแบงค์ (Spirobank) ประเทศสหรัฐอเมริกา

2. แบคทีเรียฟิลเตอร์ (Bacteria filter) ยี่ห้อไวเยอร์ (Vyaire) รุ่นไมโครการ์ดทู (MicroGard II) ประเทศสหรัฐเอมริกา

3. หลอดกระดาษ

หลังจากที่ทำการเสียบสาย USB สไปโรมิเตอร์เข้ากับคอมพิวเตอร์แล้วเลือกโปรแกรมที่ต้องการ ได้แก่การวัดสมรรถภาพปอด (Pulmonary function) หรือการทดสอบการวัดปริมาตรหายใจสูงสุดต่อนาที (Maximum voluntary ventilation; MVV) (Graham et al., 2019)

<u>วิธีการทดสอบ</u>

<u>สำหรับการทดสอบสมรรถภาพปอด</u>

1. เลือกโปรแกรม FVC

2. ให้กลุ่มตัวอย่างหนีบจมูก จากนั้นอมที่เป่า (หลอดกระดาษซึ่งต่อกับแบคทีเรียฟิลเตอร์) ซึ่งต่อกับเครื่องวัดความจุปอด จากนั้นหายใจเข้าออกปกติจำนวน 2 – 3 ครั้ง และหลังจากนั้นทำการหายใจเข้าเต็มที่ (จุดความจุปอดรวม หรือ Total lung capacity; TLC) แล้วเป่าออกมาอย่างแรงและเร็วจนลมออกจนหมด (จุดความปอดเหลือค้าง หรือ Functional residual capacity; FRC)

<u>สำหรับการทดสอบการวัดปริมาตรหายใจสูงสุดต่อนาที</u>

1. เลือกโปรแกรม MVV

2. โดยให้กลุ่มตัวอย่างหนีบจมูก อมที่เป่าซึ่งต่อกับเครื่องวัดความจุปอด จากนั้นหายใจออกและเข้าอย่างลึกและเร็วที่สุดเท่าที่ทำได้ภายในระยะเวลา 12 วินาที

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ซ

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

รูปที่ 14 การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

<u>อุปกรณ์</u>

1. เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ยี่ห้อไมโคเมดดิคอล (Micro medical) สหราชอาณาจักร

2. แบคทีเรียฟิลเตอร์ (Bacteria filter) ยี่ห้อไวเยอร์ (Vyaire) รุ่นไมโครการ์ดทู (MicroGard II) ประเทศสหรัฐเอมริกา

<u>วิธีการทดสอบ</u>

1. เปิดเครื่องโดยเลื่อนสวิตช์จาก OFF ไปที่ MIP/MEP

2. ใส่วาล์ฟิลเตอร์ที่ต้องการทดสอบ (MIP หรือ MEP)

สำหรับการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า (Maximum inspiratory pressure; MIP)

Chulalongkorn University

ให้กลุ่มตัวอย่างหนีบจมูก จากนั้นให้หายใจออกให้สุด (จุดความจุปอดเหลือค้าง) จากนั้นจึงอมที่เป่าแล้วหายใจเข้าให้แรงที่สุด (จุดความจุปอดรวม) เป็นเวลา 2 วินาที หรือจนกว่าตัวเครื่องจะแสดงตัวเลข

(Laveneziana et al., 2019)

สำหรับการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก (Maximum expiratory pressure; MEP)

ให้กลุ่มตัวอย่างหนีบจมูก จากนั้นให้หายใจเข้าให้สุด (จุดความจุปอดรวม) จากนั้นจึงอมที่เป่าแล้วหายใจออกให้แรงที่สุด (จุดความจุปอดเหลือค้าง) เป็นเวลา 2 วินาที หรือจนกว่าตัวเครื่องจะแสดงตัวเลข

(Laveneziana et al., 2019)

ภาคผนวก ฌ

การทดสอบความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

(Trunk flexion test)

รูปที่ 15 การทดสอบความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

<u>อุปกรณ์</u>

1. เบาะรองนอน
2. กระดานรองหลัง
3. นาฬิกาจับเวลา

<u>วิธีการทดสอบ</u>

1. ผู้รับการทดสอบนั่งงอเข่า 90 องศา ปลายเท้าและส้นเท้าสัมผัสราบไปกับพื้น
2. มือพาดแตะอก นั่งเอนตัวที่มุม 45 องศา พิงแตะกระดานรองหลังเบา ๆ
3. เลื่อนกระดานออก ให้ผู้รับการทดสอบทรงท่าไว้ เริ่มจับเวลาทันทีที่อยู่ในท่า จนกระทั่งผู้รับการทดสอบไม่สามารถทำต่อไปได้
4. ลงบันทึกเวลาที่ได้หน่วยเป็นวินาที

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ญ

การทดสอบความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

(Side-bridge test)

รูปที่ 16 การทดสอบความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

<u>อุปกรณ์</u>

1. เบาะรอง
2. นาฬิกาจับเวลา

<u>วิธีการทดสอบ</u>

1. ผู้รับการทดสอบอยู่ในท่าตะแคง งอข้อศอก น้ำหนักอยู่ที่ส่วนแขน หัวไหล่ และปลายเท้าไขว้ขาโดยขาด้านบนอยู่ทางด้านหน้า

2. ตั้งศีรษะตรงกับแนวกลางลำตัว เกร็งส่วนของหน้าท้อง สะโพก และบั้นท้ายเพื่อให้กล้ามเนื้อส่วนนั้นๆ ได้ทำงาน

3. เริ่มจับเวลาทันทีที่อยู่ในท่า จนกระทั่งผู้รับการทดสอบไม่สามารถทำต่อไปได้ หรือเริ่มมีลักษณะของสะโพกหรือลำตัวที่ลดลง

4. ลงบันทึกเวลาที่ได้หน่วยเป็นวินาที และสลับข้าง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ฎ
การทดสอบความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว
(Trunk extension test)

รูปที่ 17 การทดสอบความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

<u>อุปกรณ์</u>

1. เตียง
2. นาฬิกาจับเวลา

<u>วิธีการทดสอบ</u>

1. ให้ผู้รับการทดสอบนอนคว่ำ โดยช่วงกระดูกสะโพก (ASIS) อยู่ที่ขอบเตียง
2. มือพาดแตะอก ศีรษะและลำคอตรงอยู่ในระนาบเดียวกับเตียง โดยมีผู้ช่วยวิจัยจับปลายขาอย่างมั่นคงและเสถียร
3. เริ่มจับเวลาทันทีที่อยู่ในท่า จนกระทั่งผู้รับการทดสอบไม่สามารถทำต่อไปได้ หรือเริ่มมีลักษณะของลำตัวที่ต่ำลงกว่าเตียง
4. ลงบันทึกเวลาที่ได้หน่วยเป็นวินาที

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ฏ

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

(Plank test)

รูปที่ 18 การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

อุปกรณ์

1. เบาะรอง
2. นาฬิกาจับเวลา

วิธีการทดสอบ

1. ผู้รับการทดสอบอยู่ในท่านอนคว่ำ งอแขนวางฝ่ามือไว้กับพื้น น้ำหนักอยู่ที่ส่วนแขนและปลายเท้า
2. เกร็งส่วนของหน้าท้อง สะโพก และบั้นท้ายเพื่อให้กล้ามเนื้อส่วนนั้นๆ ได้ทำงาน
3. เริ่มจับเวลาทันทีเมื่อผู้รับการทดสอบเข้าท่า จนกระทั่งผู้รับการทดสอบไม่สามารถทำต่อไปได้ หรือเริ่มมีลักษณะของหลังแอ่น ก้นโด่ง
4. ลงบันทึกเวลาที่ได้

KORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ฐ

การทดสอบความแข็งแรงทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

(Curl-up test)

รูปที่ 19 การทดสอบความแข็งแรงทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

อุปกรณ์

1. เบาะรองนอน
2. เทปกาว
3. นาฬิกาจับเวลา

วิธีการทดสอบ

1. ผู้รับการทดสอบนอนหงายราบไปกับพื้นโดยมีเบาะปูรองไว้
2. งอเข่า 90 องศา ปลายเท้าและส้นเท้าสัมผัสราบไปกับพื้น
3. แขนเหยียดออกข้างลำตัว วางมือราบไปกับพื้น ปลายนิ้วทั้ง 5 เหยียดออก โดยให้ปลายนิ้วอยู่ในตำแหน่งที่กำหนดไว้ (ตำแหน่งที่ 1) โดยกำหนดตำแหน่งที่ 2 ห่างออกไปจากตำแหน่งแรก 12 เซนติเมตร
4. ผู้รับการทดสอบงอลำตัว หัวไหล่สูงจากพื้นให้ปลายนิ้วมือเลื่อนไปสัมผัสตำแหน่งที่ 2 ขึ้นลงตามจังหวะ (40 ครั้งต่อนาที) ทำการงอลำตัวให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุดเท่าที่จะทำได้
5. หากทำจนครบ 75 ครั้งให้ยุติการทดสอบ และจดบันทึกจำนวนครั้งที่ทำได้ใน 1 นาที

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ฑ

การทดสอบความแข็งแรงทนทานของกล้ามเนื้อหลัง

(Back strength testing)

รูปที่ 20 การทดสอบความแข็งแรงทนทานของกล้ามเนื้อหลัง

ที่มา : สญชัย พลเสน (2563)

<u>อุปกรณ์</u>

1. เครื่องวัดกำลังหลังและขา (Back and leg dynamometer) ยี่ห้อทาเคอิ (Takei) รุ่น T.K.K.5002 ประเทศญี่ปุ่น

<u>วิธีการทดสอบ</u>

1. ให้ผู้รับการทดสอบยืนบนที่วางเท้าของเครื่องวัดกำลังหลังและขาแบบเข็ม
2. มือสองข้างจับคานเหล็กโดยหงายมือ อยู่ระหว่างเข่าทั้งสองข้าง จัดสายให้พอดี
3. เข่าตรง งอข้อสะโพก ลำตัวช่วงบนแอ่น
4. ออกแรงดึงให้เต็มที่โดยให้เข่าตึงอยู่ตลอด และเหยียดลำตัวขึ้นตรง
5. ทำการทดสอบ 2 ครั้ง โดยให้ใช้ค่าสูงสุดมาคำนวณโดยค่าเฉลี่ยที่ได้เป็น กิโลกรัม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ฒ

ค่าดัชนีความสอดคล้อง

(Item Objective Congruence; IOC)

องค์ประกอบของ โปรแกรมการฝึกพิลาทีส	ผู้เชี่ยวชาญ					IOC	ผล
	1	2	3	4	5		
1. โปรแกรมการการฝึกพิลาทีส							
1.1. โปรแกรมการฝึกพิลาทีสมีความเหมาะสมและไม่ก่อให้เกิดอันตรายกับสตรีวัยหมดประจำเดือน	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
1.2 ระยะเวลาในการฝึกพิลาทีสเพื่อเพิ่มสมรรถภาพปอดและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว 6 สัปดาห์ มีความเหมาะสม	1	0	0	1	1	0.6	ใช้ได้
1.3 ท่าที่ใช้ในการฝึกพิลาทีส 9 ท่า ทั้ง 2 ระดับมีความเหมาะสม	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
ระดับที่ 1							
ท่าที่ 1 Hundred prep							
ท่าที่ 2 One leg circle (knee bent)							
ท่าที่ 3 Half roll back							
ท่าที่ 4 Obliques roll back							
ท่าที่ 5 Spine twist (crossed knees)							
ท่าที่ 6 Hip rolls							
ท่าที่ 7 Breast stroke prep							
ท่าที่ 8 Swimming prep & hold 10s							
ท่าที่ 9 Leg pull front prep							
ระดับที่ 2							
ท่าที่ 1 Hundred							
ท่าที่ 2 One leg circle							
ท่าที่ 3 Half roll back with arms raise							
ท่าที่ 4 Obliques roll back with arm raises							
ท่าที่ 5 Spine twist							
ท่าที่ 6 Hip rolls with one leg lifts							
ท่าที่ 7 Breast stroke							
ท่าที่ 8 Swimming prep & hold 20s							
ท่าที่ 9 Leg pull front							

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.4 จำนวนครั้งในการฝึกท่าละ 10 ครั้ง หรือหากทำทีละข้าง ๆ ละ 5 ครั้ง เมื่อครบ 9 ท่าแล้ววนซ้ำกลับมาที่ท่าเดิม จำนวน 2 รอบ หรือจนครบเวลาฝึก (45 นาที) มีความเหมาะสม	0	1	1	0	1	0.6	ใช้ได้
1.5 ท่าที่ใช้ในการอบอุ่นร่างกาย (warm up) และการผ่อนคลายร่างกาย (cool down) มีความเหมาะสม	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
1.6 รูปแบบโปรแกรมการฝึกโดยรวมมีความเหมาะสม	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
2. ขั้นตอนการออกกำลังกาย							
2.1. โปรแกรมการฝึกพิลาทีสสามารถเพิ่มสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือนได้	1	1	0	1	1	0.8	ใช้ได้
2.2 ระยะเวลาในการอบอุ่นร่างกาย (warm up) และการผ่อนคลายร่างกาย (cool down) จำนวน 15 นาที มีความเหมาะสม	1	1	1	0	1	0.8	ใช้ได้
2.3 ระยะเวลาในการฝึกพิลาทีสครั้งละ 45 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์มีความเหมาะสม	1	1	1	1	1	1	ใช้ได้
2.4 การฝึกท่าละ 10 ครั้ง หรือหากทำทีละข้าง ๆ ละ 5 ครั้ง เมื่อครบ 9 ท่าแล้ววนซ้ำกลับมาที่ท่าเดิม จำนวน 2 รอบ หรือจนครบเวลาฝึก (45 นาที) มีความเหมาะสม	0	1	1	1	1	0.8	ใช้ได้
2.5 การปรับระดับความยากเป็น ระดับ 2 คือท่าที่มีความท้าทายเพิ่มขึ้น มีความเหมาะสม	1	1	1	0	1	0.8	ใช้ได้
คะแนนรวมเฉลี่ย						0.85	ใช้ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ณ
หนังสือรับรองจริยธรรม

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์: 02-218-3202, 02-218-3049 Email: eccu@chula.ac.th

COA No. 038/66

ใบรับรองโครงการวิจัย

โครงการวิจัยที่ 650217 : ผลของการฝึกพิลาทีสต่อสมรรถภาพปอดและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีหมดประ
ผู้วิจัยหลัก : นาง อมรรัตน์ โรชา
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 (ค.) 2560, นโยบายแห่งชาติและแนวทางปฏิบัติการวิจัยในมนุษย์ 2558 อนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าวได้

ลงนาม นันทรี ไชยนะวงศาโรจน์ **ลงนาม** ระวีนันท์ มิ่งภัคนีย์

(รองศาสตราจารย์ ดร. นันทรี ชัยชนะวงศาโรจน์)
รองประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ระวีนันท์ มิ่งภัคนีย์)
กรรมการและเลขานุการ

วันที่รับรอง : 27 กุมภาพันธ์ 2566 **วันหมดอายุ :** 26 กุมภาพันธ์ 2567

เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

1.เอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย
2.โครงการวิจัย
3.ผู้วิจัย
4.เครื่องมือวิจัย
5.ใบประชาสัมพันธ์

เงื่อนไข

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

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1

Digital Certificate

เลขที่โครงการวิจัย 650217
วันที่รับรอง 27 ก.พ. 2566
วันที่หมดอายุ 26 ก.พ. 2567

ข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและหนังสือแสดงความยินยอม

กลุ่มควบคุม

ชื่อโครงการวิจัย "ผลของการฝึกพิลาทีสต่อสมรรถภาพปอดและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือน"

ชื่อผู้วิจัย นางอมรรัตน์ โรชา ตำแหน่ง นิสิตระดับปริญญาโท

แขนงวิชาสรีรวิทยาการออกกำลังกาย คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

สถานที่ติดต่อผู้วิจัย (ที่บ้าน) 106 ซอยเจริญราษฎร์ 7 แขวงบางโคล่ เขตบางคอแหลม กทม. 10120

โทรศัพท์มือถือ 085-067-7770 E-mail: dearmuk@yahoo.com

1. ขอเรียนเชิญเข้าร่วมการวิจัยเรื่อง **"ผลของการฝึกพิลาทีสต่อสมรรถภาพปอดและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือน"** ก่อนตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัย โปรดทำความเข้าใจว่างานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับอะไรและทำเพราะเหตุใด กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างรอบคอบ หากมีข้อความใดที่อ่านแล้วไม่เข้าใจหรือไม่ชัดเจน โปรดสอบถามเพิ่มเติมกับผู้วิจัยได้ตลอดเวลา ผู้วิจัยจะอธิบายจนกว่าจะเข้าใจอย่างชัดเจน

2. โครงการวิจัยนี้เกี่ยวกับการฝึกพิลาทีส ซึ่งเป็นรูปแบบการออกกำลังกายอย่างหนึ่งที่เน้นการหายใจ การเคลื่อนไหว และการควบคุมสมาธิ เป็นการออกกำลังกายเพื่อการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ โดยพื้นฐานของพิลาทีสคือการฝึกหายใจเข้าอย่างเต็มที่ และหายใจออกอย่างสมบูรณ์ รวมถึงการควบคุมการเคลื่อนไหวควบคู่ไปกับการหายใจโดยมีการควบคุมการใช้งานกล้ามเนื้อแกนกลาง

3. รายละเอียดของผู้เข้าร่วมการวิจัยและคุณสมบัติ

ผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นอาสาสมัครสตรีวัยหมดประจำเดือนอายุระหว่าง 45–59 ปี หมดประจำเดือนมาแล้วอย่างน้อย 12 เดือน จำนวน 24 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองจำนวน 12 คนและกลุ่มควบคุมจำนวน 12 คน โดยผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นกลุ่มควบคุม

เกณฑ์การคัดเข้า

- เพศหญิงอายุ 45-59 ปี หมดประจำเดือนอย่างน้อย 12 เดือน
- ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ หรือต้องไม่ออกกำลังกายครั้งละ 30 นาทีขึ้นไปอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ในระยะเวลา 6 เดือนที่ผ่านมา
- ไม่ได้รับการบำบัดด้วยฮอร์โมนทดแทน
- ทำแบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย (PAR-Q+) โดยตอบว่า "ไม่" ทุกข้อ
- ไม่เป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจ ได้แก่ วัณโรคปอด โรคหอบหืด โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง เป็นต้น และไม่เป็นโรคหัวใจ โรคเบาหวาน และโรคความดันโลหิต
- มีความสมัครใจในการเข้าร่วมในการวิจัย

เกณฑ์การคัดออก

- เกิดเหตุสุดวิสัยทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น ได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ หรือมีอาการเจ็บป่วยเป็นต้น
- ไม่สมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัยต่อ

ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะเข้ารับการทดสอบเพื่อเก็บข้อมูล 2 ครั้ง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง ครั้งละ 60-90 นาที

เลขที่โครงการวิจัย 650217
วันที่รับรอง 27 ก.พ. 2566
วันที่หมดอายุ 26 ก.พ. 2567

4. กระบวนการวิจัยที่กระทำต่อผู้เข้าร่วมการวิจัย

หลังจากท่านให้ความยินยอมที่จะเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ หากท่านมีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้า ท่านจะได้รับเชิญให้มาพบตามวันเวลาที่ผู้ทำวิจัยนัดหมาย คือ วันเวลาที่ท่านสะดวก ณ ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยาการออกกำลังกาย ชั้น 10 อาคารจุฬาพัฒน์ 14 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อทำการทดสอบก่อนการทดลองเพื่อตรวจสมรรถภาพร่างกาย โดยให้ท่านหลีกเลี่ยงการทำกิจกรรมทางกายหรือออกกำลังกายอย่างหนัก 1-2 วันก่อนการทดสอบ หลีกเลี่ยงการดื่มแอลกอฮอล์ 24 ชั่วโมงก่อนการทดสอบ นอนหลับพักผ่อนให้เพียงพอ สวมใส่เสื้อผ้าและรองเท้าที่สบายในการเข้าทดสอบ เช่น รองเท้ากีฬา หรือรองเท้าแตะ เป็นต้น

โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยซึ่งเป็นนิสิตระดับปริญญาตรีหรือโท คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จำนวน 2 คน เป็นผู้ดำเนินการเก็บข้อมูลประกอบด้วย

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบก่อนการทดลอง

โดยจะทำการเก็บข้อมูล ดังนี้

1. บันทึกข้อมูลทั่วไปด้านสรีรวิทยา โดยการชั่งน้ำหนักตัว และการวัดเปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกาย โดยให้กลุ่มตัวอย่างยืนบนเครื่องโดยมือทั้งสองถือด้ามจับของตัวเครื่อง ยืดแขนตึงออกไปด้านหน้าขนานกับพื้น และสายตามองตรง และวัดความดันโลหิต ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

2. วัดตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด โดยแบ่งเป็น 3 ช่วง ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

ช่วงที่ 1 กลุ่มตัวอย่างอมที่เป่า หายใจเข้าออกปกติ 2 – 3 ครั้ง จนกระทั่งเครื่องส่งสัญญาณ หายใจเข้าลึกช้าๆ ตามด้วยหายใจออกยาวช้าๆ และทำซ้ำ โดยสลับให้ทำการหายใจออกยาวช้าๆ ก่อน จึงตามด้วยหายใจเข้าลึกช้า ๆ

ช่วงที่ 2 กลุ่มตัวอย่างอมที่เป่า หายใจเข้าออกปกติ 2 – 3 ครั้ง จากนั้นทำการหายใจเข้าเต็มที่แล้วเป่าออกมาอย่างแรงและเร็วจนลมออกจนหมด

ช่วงที่ 3 กลุ่มตัวอย่างอมที่เป่าซึ่งต่อกับเครื่องวัดความจุปอด จากนั้นหายใจออกและเข้าอย่างลึกและเร็วที่สุดเท่าที่ทำได้ภายในระยะเวลา 15 – 20 วินาที

3. วัดตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ โดยกลุ่มตัวอย่างหายใจเข้าและหายใจออกผ่านเครื่องวัดความแข็งแรงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

เลขที่โครงการวิจัย 650217
วันที่รับรอง 27 ก.พ. 2566
วันที่หมดอายุ 26 ก.พ. 2567

4. วัดตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ทำการทดสอบด้วย 6 รูปแบบ โดยใช้เวลาประมาณ 20 นาที ดังนี้

- การทดสอบการงอของลำตัว (Trunk flexion test)

ให้ผู้รับการทดสอบนั่งงอเข่า 90 องศา เอนตัวที่มุม 45 องศา เริ่มจับเวลาทันทีที่อยู่ในท่า จนกระทั่งผู้รับการทดสอบไม่สามารถทำต่อไปได้

- การทดสอบท่าสะพานข้าง (Side-bridge test)

ให้ผู้รับการทดสอบอยู่ในท่าตะแคง เริ่มจับเวลาทันทีที่อยู่ในท่า จนกระทั่งผู้รับการทดสอบไม่สามารถทำต่อไปได้ หรือเริ่มมีลักษณะของสะโพกหรือลำตัวที่ลดลง ลงบันทึกเวลาที่ได้หน่วยเป็นวินาที และสลับข้าง

- การทดสอบการแอ่นของลำตัว (Trunk extension test)

ให้ผู้รับการทดสอบนอนคว่ำ โดยมีผู้ช่วยวิจัยจับปลายขาอย่างมั่นคงและเสถียร เริ่มจับเวลาทันทีที่อยู่ในท่า จนกระทั่งผู้รับการทดสอบไม่สามารถทำต่อไปได้ หรือเริ่มมีลักษณะของลำตัวที่ต่ำลงกว่าเดียง

- ท่าแพลงก์ (Plank test)

ให้ผู้รับการทดสอบอยู่ในท่าคว่ำ งอแขนวางศอกกับพื้น น้ำหนักอยู่ที่สวนปลาย และปลายเท้า จับเวลาจนกระทั่งผู้รับการทดสอบไม่สามารถทำต่อไป

เลขที่โครงการวิจัย 650217
วันที่รับรอง 27 ก.พ. 2566
วันที่หมดอายุ 26 ก.พ. 2567

- ท่าเคิลอัพ (Curl-up test)

ให้ผู้รับการทดสอบนอนหงาย งอเข่า 90 องศา ปลายนิ้วอยู่ในตำแหน่งที่กำหนดไว้ เริ่มการทดสอบผู้ถูกทดสอบงอลำตัว หัวไหล่สูงจากพื้นให้ปลายนิ้วมือเลื่อนไปสัมผัสตำแหน่งที่ 2 ขึ้นลงตามจังหวะ (40 ครั้งต่อนาที) ทำการงอลำตัวให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ หากทำจนครบ 75 ครั้ง ให้ยุติการทดสอบได้

- การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังด้วยเครื่องวัดกำลังขา

ให้ผู้รับการทดสอบยืนบนที่วางเท้าของเครื่อง มือสองข้างจับคานเหล็ก ออกแรงดึงให้เต็มที่โดยให้เข่าตึงอยู่ตลอด และเหยียดลำตัวขึ้นตรง ทำการทดสอบ 2 ครั้ง โดยให้ใช้ค่าสูงสุดมาคำนวณโดยค่าที่ได้เป็น กิโลกรัม คำนวณเป็นค่าสัดส่วนความแข็งแรงโดยเปรียบเทียบที่น้ำหนักเท่ากัน โดยนำค่าที่ได้หารด้วยน้ำหนักตัวของผู้รับการทดสอบ

ขั้นตอนที่ 2 กลุ่มควบคุม ขอให้ใช้ชีวิตตามปกติ ไม่ร่วมการออกกำลังกายหรือกิจกรรมทางกายใด ๆ เป็นประจำ รับประทานอาหารตามปกติ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ และจึงเข้ามารับการทดสอบหลังการทดลองอีก 1 ครั้ง

5. กระบวนการให้ข้อมูลแก่กลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ผู้วิจัยจะเป็นผู้อธิบายให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทราบถึงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย รวมทั้งเหตุผลที่ได้เชิญเข้าร่วมวิจัยครั้งนี้ และเปิดโอกาสให้ซักถามข้อสงสัยได้ภายหลังการอธิบายรายละเอียด

6. ในการคัดกรองผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยด้วยวิธีใดๆ ก็ตาม หากพบว่าผู้นั้นไม่อยู่ในเกณฑ์คัดเข้าและอยู่ในสภาวะที่สมควรได้รับความช่วยเหลือ/แนะนำ ผู้วิจัยจะให้คำแนะนำเกี่ยวกับแนวทางการออกกำลังกายเพื่อการสร้างเสริมสุขภาพต่อไป

7. การวิจัยครั้งนี้ อาจทำให้เกิดการปวดเมื่อยจากการทดสอบสมรรถภาพร่างกายในครั้งแรกได้ แต่อาการจะหายไปภายใน 2-3 วัน โดยหากผู้เข้าร่วมวิจัยเกิดการบาดเจ็บจากการทดสอบ ผู้วิจัยจะให้การปฐมพยาบาลเบื้องต้น และนำส่งโรงพยาบาลหากจำเป็น และเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

เลขที่โครงการวิจัย 650217
วันที่รับรอง 27 ก.พ. 2566
วันที่หมดอายุ 26 ก.พ. 2567

8. ประโยชน์ในการเข้าร่วมงานวิจัย

การวิจัยนี้จะทำให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยได้ทราบถึงสมรรถภาพปอดและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือน

9. การเข้าร่วมในการวิจัยของท่านเป็นโดยสมัครใจ และสามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกขณะ โดยไม่ต้องให้เหตุผลและไม่สูญเสียประโยชน์ที่พึงได้รับและไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อผู้เข้าร่วมวิจัย

10. หากท่านมีข้อสงสัยให้สอบถามเพิ่มเติมได้โดยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็ว

11. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับท่านจะเก็บเป็นความลับ หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวท่านได้จะไม่ปรากฏในรายงาน ผู้วิจัยจะบันทึกข้อมูลเป็นรหัสโดยเมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยแล้วข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะถูกทำลายทิ้งทันทีหลังจากรายงานการวิจัยเสร็จสมบูรณ์

12. การวิจัยครั้งนี้มีค่าเดินทางมาทดสอบแก่ผู้เข้าร่วมการวิจัย จำนวน 2 ครั้ง ครั้งละ 200 บาท โดยจะดำเนินการให้แก่ผู้เข้าร่วมการวิจัยในแต่ละครั้งที่ท่านเข้ามาทดสอบและเก็บข้อมูล ในช่วงก่อนและหลังการทดลอง

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

ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัย และเข้าใจข้อมูลดังกล่าวข้างต้นทุกประการแล้ว จึงลงนามยินยอม/ยินยอมด้วยวาจา เข้าร่วมการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ และได้รับเอกสารไว้ 1 ชุดแล้ว

ลงชื่อ.....
(นางอมรรัตน์ โรชา)
ผู้วิจัยหลัก
วันที่...../...../.....

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

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

เลขที่โครงการวิจัย 650217
วันที่รับรอง 27 ก.พ. 2566
วันที่หมดอายุ 26 ก.พ. 2567

ข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและหนังสือแสดงความยินยอม

กลุ่มทดลอง

ชื่อโครงการวิจัย "ผลของการฝึกพิลาทีสต่อสมรรถภาพปอดและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือน"

ชื่อผู้วิจัย นางอมรรัตน์ โรชา ตำแหน่ง นิสิตระดับปริญญาโท

แขนงวิชาสรีรวิทยาการออกกำลังกาย คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

สถานที่ติดต่อผู้วิจัย (ที่บ้าน) 106 ซอยเจริญราษฎร์ 7 แขวงบางโคล่ เขตบางคอแหลม กทม. 10120

โทรศัพท์มือถือ 085-067-7770 E-mail: dearmuk@yahoo.com

1. ขอเรียนเชิญเข้าร่วมการวิจัยเรื่อง **"ผลของการฝึกพิลาทีสต่อสมรรถภาพปอดและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือน"** ก่อนตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัย โปรดทำความเข้าใจว่างานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับอะไรและทำเพราะเหตุใด กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างรอบคอบ หากมีข้อความใดที่อ่านแล้วไม่เข้าใจหรือไม่ชัดเจน โปรดสอบถามเพิ่มเติมกับผู้วิจัยได้ตลอดเวลา ผู้วิจัยจะอธิบายจนกว่าจะเข้าใจอย่างชัดเจน

2. โครงการวิจัยนี้เกี่ยวกับการฝึกพิลาทีส ซึ่งเป็นรูปแบบการออกกำลังกายอย่างหนึ่งที่เน้นการหายใจ การเคลื่อนไหว และการควบคุมสมาธิ เป็นการออกกำลังกายเพื่อการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ โดยพื้นฐานของพิลาทีสคือการฝึกหายใจเข้าอย่างเต็มที่ และหายใจออกอย่างสมบูรณ์ รวมถึงการควบคุมการเคลื่อนไหวควบคู่ไปกับการหายใจโดยมีการควบคุมการใช้งานกล้ามเนื้อแกนกลาง

3. รายละเอียดของผู้เข้าร่วมการวิจัยและคุณสมบัติ

ผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นอาสาสมัครสตรีวัยหมดประจำเดือนอายุระหว่าง 45–59 ปี หมดประจำเดือนมาแล้วอย่างน้อย 12 เดือน จำนวน 24 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองจำนวน 12 คนและกลุ่มควบคุมจำนวน 12 คน โดยผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นกลุ่มควบคุม

เกณฑ์การคัดเข้า

- เพศหญิงอายุ 45-59 ปี หมดประจำเดือนอย่างน้อย 12 เดือน
- ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ หรือต้องไม่ออกกำลังกายครั้งละ 30 นาทีขึ้นไปอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ในระยะเวลา 6 เดือนที่ผ่านมา
- ไม่ได้รับการบำบัดด้วยฮอร์โมนทดแทน
- ทำแบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย (PAR-Q+) โดยตอบว่า "ไม่" ทุกข้อ
- เป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจ ได้แก่ วัณโรคปอด โรคหอบหืด โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง เป็นต้น และไม่เป็นโรคหัวใจ โรคเบาหวาน และโรคความดันโลหิตสูง
- มีความสมัครใจในการเข้าร่วมในการวิจัย

เกณฑ์การคัดออก

- เกิดเหตุสุดวิสัยทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น เจ็บจากอุบัติเหตุ หรือมีอาการเจ็บป่วยเป็นต้น
- ผู้ที่เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายไม่ถึงร้อยละ 80 หรือขาดเกิน 4 ครั้ง จากทั้งหมด 21 ครั้ง รวมเวลาฝึกขั้นพื้นฐาน 3 ครั้ง
- ไม่สมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัยต่อ

เลขที่โครงการวิจัย 650217
วันที่รับรอง 27 ก.พ. 2566
วันที่หมดอายุ 26 ก.พ. 2567

โดยผู้เข้าร่วมการวิจัยจะมาจากการประชาสัมพันธ์เชิญชวนทางบอร์ดและสื่อสังคมออนไลน์ รับสมัครบุคคลที่สนใจซึ่งเป็นบุคคลทั่วไป โดยเป็นสตรีวัยหมดประจำเดือนช่วงอายุ 45–59 ปี ทั้งภายในและบริเวณใกล้เคียงคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะเข้ารับการทดสอบเพื่อเก็บข้อมูล 2 ครั้ง คือก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง ครั้งละ 60-90 นาที

4. กระบวนการวิจัยที่กระทำต่อผู้เข้าร่วมการวิจัย

หลังจากท่านให้ความยินยอมที่จะเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ หากท่านมีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้า ท่านจะได้รับเชิญให้มาพบตามวันเวลาที่ผู้ทำวิจัยนัดหมาย คือ วันเวลาที่ท่านสะดวก ณ ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยาการออกกำลังกาย ชั้น 10 อาคารจุฬาพัฒน์ 14 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อทำการทดสอบก่อนการทดลองเพื่อตรวจสมรรถภาพร่างกาย โดยให้ท่านหลีกเลี่ยงการทำกิจกรรมทางกายหรือออกกำลังกายอย่างหนัก 1-2 วันก่อนการทดสอบ หลีกเลี่ยงการดื่มแอลกอฮอล์ 24 ชั่วโมงก่อนการทดสอบ นอนหลับพักผ่อนให้เพียงพอ สวมใส่เสื้อผ้าและรองเท้าที่สบายในการเข้าทดสอบ เช่น รองเท้ากีฬา หรือรองเท้าแตะ เป็นต้น

โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยซึ่งเป็นนิสิตระดับปริญญาตรีหรือโท คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จำนวน 2 คน เป็นผู้ดำเนินการเก็บข้อมูลประกอบด้วย

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบก่อนการทดลอง

โดยจะทำการเก็บข้อมูล ดังนี้

1. บันทึกข้อมูลทั่วไปด้านสรีรวิทยา โดยการชั่งน้ำหนักตัว และการวัดเปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกาย โดยให้กลุ่มตัวอย่างยืนบนเครื่องโดยมือทั้งสองถือด้ามจับของตัวเครื่อง ยืดแขนตึงออกไปด้านหน้าขนานกับพื้น และสายตามองตรง และวัดความดันโลหิต ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

2. วัดตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด โดยแบ่งเป็น 3 ช่วง ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

ช่วงที่ 1 กลุ่มตัวอย่างอมที่เป่า หายใจเข้าออกปกติ 2 – 3 ครั้ง จนกระทั่งเครื่องส่งสัญญาณ หายใจเข้าลึกช้าๆ ตามด้วยหายใจออกยาวช้าๆ และทำซ้ำ โดยสลับให้ทำการหายใจออกยาวช้าๆ ก่อน จึงตามด้วยหายใจเข้าลึกช้า ๆ

ช่วงที่ 2 กลุ่มตัวอย่างอมที่เป่า หายใจเข้าออกปกติ 2 – 3 ครั้ง จากนั้นทำการหายใจเข้าเต็มที่แล้วเป่าออกมาอย่างแรงและเร็วจนลมออกจนหมด

ช่วงที่ 3 กลุ่มตัวอย่างอมที่เป่าซึ่งต่อกับเครื่อง [illegible] จากนั้นหายใจออกและเข้าอย่างลึกและเร็วที่สุดเท่าที่ทำได้ภายในระยะเวลา 15 – 20 วิน [illegible]

เลขที่โครงการวิจัย 650217
วันที่รับรอง 27 ก.พ. 2566
วันที่หมดอายุ 26 ก.พ. 2567

3. วัดตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ โดยกลุ่มตัวอย่างหายใจเข้าและหายใจออกผ่านเครื่องวัดความแข็งแรงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

4. วัดตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ทำการทดสอบด้วย 6 รูปแบบ โดยใช้เวลาประมาณ 20 นาที ดังนี้

- การทดสอบการงอของลำตัว (Trunk flexion test)

ให้ผู้รับการทดสอบนั่งงอเข่า 90 องศา เอนตัวที่มุม 45 องศา เริ่มจับเวลาทันทีที่อยู่ในท่า จนกระทั่งผู้รับการทดสอบไม่สามารถทำต่อไปได้

- การทดสอบท่าสะพานข้าง (Side-bridge test)

ให้ผู้รับการทดสอบอยู่ในท่าตะแคง เริ่มจับเวลาทันทีที่อยู่ในท่า จนกระทั่งผู้รับการทดสอบไม่สามารถทำต่อไปได้ หรือเริ่มมีลักษณะของสะโพกหรือลำตัวที่ลดลง ลงบันทึกเวลาที่ได้หน่วยเป็นวินาที และสลับข้าง

- การทดสอบการแอ่นของลำตัว (Trunk extension test)

ให้ผู้รับการทดสอบนอนคว่ำ โดยมีผู้ช่วยวิจัยจับปลายเท้าของผู้รับการทดสอบอย่างมั่นคงและเสถียร เริ่มจับเวลาทันทีที่อยู่ในท่า จนกระทั่งผู้รับการทดสอบไม่สามารถทำต่อไปได้ หรือเริ่มมีลักษณะของลำตัวที่ต่ำลงกว่าเดิม

เลขที่โครงการวิจัย 650217
วันที่รับรอง 27 ก.พ. 2566
วันที่หมดอายุ 26 ก.พ. 2567

- ท่าแพลงก์ (Plank test)

ให้ผู้รับการทดสอบอยู่ในท่าคว่ำ งอแขนวางฝ่ามือไว้กับพื้น น้ำหนักอยู่ที่ส่วนแขนและปลายเท้า จับเวลาจนกระทั่งผู้รับการทดสอบไม่สามารถทำต่อไปได้

- ท่าเคิลอัพ (Curl-up test)

ให้ผู้รับการทดสอบนอนหงาย งอเข่า 90 องศา ปลายนิ้วอยู่ในตำแหน่งที่กำหนดไว้ เริ่มการทดสอบผู้ถูกทดสอบงอลำตัว หัวไหล่สูงจากพื้นให้ปลายนิ้วมือเลื่อนไปสัมผัสตำแหน่งที่ 2 ขึ้นลงตามจังหวะ (40 ครั้งต่อนาที) ทำการงอลำตัวให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ หากทำจนครบ 75 ครั้ง ให้ยุติการทดสอบได้

- การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังด้วยเครื่องวัดกำลังขา

ให้ผู้รับการทดสอบยืนบนที่วางเท้าของเครื่อง มือสองข้างจับคานเหล็ก ออกแรงดึงให้เต็มที่โดยให้เข่าตึงอยู่ตลอด และเหยียดลำตัวขึ้นตรง ทำการทดสอบ 2 ครั้ง โดยให้ใช้ค่าสูงสุดมาคำนวณ โดยค่าที่ได้เป็น กิโลกรัม คำนวณเป็นค่าสัดส่วนความแข็งแรงโดยเปรียบเทียบที่น้ำหนักเท่ากัน โดยนำค่าที่ได้หารด้วยน้ำหนักตัวของผู้รับการทดสอบ

ขั้นตอนที่ 2 เริ่มการฝึกออกกำลังกายเป็นเวลา 6 สัปดาห์ โดยกลุ่มทดลองจะได้รับการฝึกพิลาทีส โดยผู้วิจัยซึ่งมีใบรับรองการเป็นผู้ฝึกพิลาทีสระดับสากล โดยมีรายละเอียดดังนี้

กลุ่มทดลองได้รับการฝึกพิลาทีส ที่ชั้น 10 ตึกคณะพัฒนาการกีฬาและวิทยาศาสตร์การกีฬา โดยจะได้รับการฝึกพื้นฐาน 3 ครั้ง ครั้งละ 20 นาที เป็นเวลา 1 สัปดาห์ และฝึกพิลาทีส 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งละ 60 นาที เป็นเวลา 6 สัปดาห์ รวมเป็นเวลา 7 สัปดาห์ โดยมีขั้นตอนการฝึก (คลายแนวกเพิ่มเติม) ดังนี้

เลขที่โครงการวิจัย 650217
วันที่รับรอง 27 ก.พ. 2566
วันที่หมดอายุ 26 ก.พ. 2567

1. การฝึกหลักการพื้นฐานของพิลาทีส 5 ข้อ (3 ครั้ง ๆ ละ 20 นาที)

2. อบอุ่นร่างกายด้วยท่าพื้นฐานที่ใช้หลักการพื้นฐาน 5 ข้อ และยืดเหยียดร่างกาย 3 ท่า รวมเป็น 8 ท่า ใช้เวลา 10 นาที

3. ฝึกพิลาทีสทั้งหมด 9 ท่า ในระดับ 1 ทำ 2 รอบ ใช้เวลา 45 นาที ในสัปดาห์ที่ 1-3

4. ในสัปดาห์ที่ 4-6 ฝึกพิลาทีสทั้งหมด 9 ท่า ในระดับ 2 ทำ 2 รอบ ใช้เวลา 45 นาที

5. ท่าผ่อนคลายร่างกาย 5 ท่า ใช้เวลา 5 นาที

โดยขณะออกกำลังกายให้ผู้เข้าร่วมฝึกสวมใส่เสื้อผ้าที่สบายและเหมาะสมกับการออกกำลังกาย และสามารถใส่ถุงเท้าได้

หลังฝึกครบ 6 สัปดาห์ ทำการเก็บค่าตัวแปรอีกครั้ง โดยมีขั้นตอนเหมือนกับ ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบก่อนการทดลอง (ใช้เวลาประมาณ 45 – 60 นาที) ดังนี้

- บันทึกข้อมูลทั่วไปด้านสรีรวิทยา ช่างน้ำหนัก วัดส่วนสูง โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที
- วัดตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ใช้เวลาประมาณ 10 นาที
- วัดตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ใช้เวลาประมาณ 5 นาที
- วัดตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ทำการทดสอบด้วย 6 รูปแบบ โดยใช้เวลาประมาณ 20 นาที

5. กระบวนการให้ข้อมูลแก่กลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ผู้วิจัยจะเป็นผู้อธิบายให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทราบถึงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย รวมทั้งเหตุผลที่ได้เชิญเข้าร่วมวิจัยครั้งนี้ และเปิดโอกาสให้ซักถามข้อสงสัยได้ภายหลังการอธิบายรายละเอียด

6. ในการคัดกรองผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยด้วยวิธีใดๆ ก็ตาม หากพบว่าผู้นั้นไม่อยู่ในเกณฑ์คัดเข้าและอยู่ในสภาวะที่สมควรได้รับความช่วยเหลือ/แนะนำ ผู้วิจัยจะให้คำแนะนำเกี่ยวกับแนวทางการออกกำลังกายเพื่อการสร้างเสริมสุขภาพต่อไป

7. การวิจัยครั้งนี้ อาจทำให้เกิดการปวดเมื่อยจากการทดสอบ หรือจากการฝึกพิลาทีสในครั้งแรกได้ แต่อาการจะหายไปภายใน 2-3 วัน โดยหากผู้เข้าร่วมวิจัยเกิดการบาดเจ็บขณะทดสอบ ผู้วิจัยจะให้การปฐมพยาบาลเบื้องต้น และนำส่งโรงพยาบาลหากจำเป็น และเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

8. ประโยชน์ในการเข้าร่วมงานวิจัย

การวิจัยนี้จะทำให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยได้ทราบถึงผลของการฝึกพิลาทีสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในสตรีวัยหมดประจำเดือน

9. การเข้าร่วมในการวิจัยของท่านเป็นโดยสมัครใจ และสามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกขณะ โดยไม่ต้องให้เหตุผลและไม่สูญเสียประโยชน์ที่พึงได้รับและไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อผู้เข้าร่วมวิจัย

10. หากท่านมีข้อสงสัยให้สอบถามเพิ่มเติมได้โดยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็ว

11. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับท่านจะเก็บเป็นความลับ หากมีการนำผลการวิจัยไปเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวท่านได้จะไม่ปรากฏในรายงาน ผู้วิจัยจะบันทึกข้อมูลเป็นรหัสโดยเมื่อเสร็จสิ้น

รหัสโครงการวิจัย 650217
วันที่รับรอง 27 ก.พ. 2566
วันที่หมดอายุ 26 ก.พ. 2567

การวิจัยแล้วข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะถูกทำลายทิ้งทันทีหลังจากรายงานการวิจัยเสร็จสมบูรณ์

12. การวิจัยครั้งนี้มีค่าเดินทางมาทดสอบแก่ผู้เข้าร่วมการวิจัย จำนวน 2 ครั้ง ครั้งละ 200 บาท โดยจะดำเนินการให้แก่ผู้เข้าร่วมการวิจัยในแต่ละครั้งที่ท่านเข้ามาทดสอบและเก็บข้อมูล ในช่วงก่อนและหลังการทดลอง และแบ่งจ่ายสำหรับการเดินทางมาฝึกพิลาทีส โดยจะดำเนินการให้แก่ผู้เข้าร่วมการวิจัยในวันสุดท้ายของสัปดาห์ที่ 2 ที่เข้ามาฝึกพิลาทีส จำนวน 300 บาท วันสุดท้ายของสัปดาห์ที่ 4 จำนวน 300 บาท และวันสุดท้ายของสัปดาห์ที่ 6 จำนวน 400 บาท รวมเป็นจำนวน 1,000 บาท และในทุกครั้งที่ฝึกจะมีน้ำดื่มให้กับผู้เข้าร่วมการวิจัย

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

ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัย และเข้าใจข้อมูลดังกล่าวข้างต้นทุกประการแล้ว จึงลงนามยินยอม/ยินยอมด้วยวาจา เข้าร่วมการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ และได้รับเอกสารไว้ 1 ชุดแล้ว

ลงชื่อ.....
(นางอมรรัตน์ โรชา)
ผู้วิจัยหลัก
วันที่...../...../.....

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

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

เลขที่โครงการวิจัย 650217
วันที่รับรอง 27 ก.พ. 2566
วันที่หมดอายุ 26 ก.พ. 2567

V3.0/2562

ภาคผนวก ข

แบบสอบถามความพร้อมในการออกกำลังกาย (PAR-Q 2019+)

การออกกำลังกาย หรือ กิจกรรมทางกาย มีหลักฐานที่ชัดเจนแล้วว่ามีประโยชน์ต่อสุขภาพ คนส่วนใหญ่ควรมีกิจกรรมทางกายในทุกวันของสัปดาห์ การมีกิจกรรมทางกายมีความปลอดภัยสำหรับประชาชนส่วนใหญ่ แบบสอบถามนี้จะบอกได้ว่า มีความจำเป็นที่จะขอคำแนะนำเพิ่มเติมจากแพทย์หรือผู้เชี่ยวชาญในด้านการออกกำลังกายก่อนที่จะมีกิจกรรมทางกายที่หนักขึ้นจากเดิมที่เคยมีกิจกรรมทางกาย หรือไม่

โปรดอ่านคำถาม 7 ข้อด้านล่างอย่างถี่ถ้วนและตอบด้วยความสัตย์จริงว่า ใช่ หรือ ไม่ใช่

1. คุณเคยได้รับทราบจากแพทย์ว่า เป็นโรคเกี่ยวกับ โรคหัวใจ หรือ ความดันโลหิตสูง

ใช่ ☐ ไม่ใช่ ☐

2. คุณรู้สึกเจ็บที่หน้าอกในขณะพัก หรือระหว่างมีกิจกรรมในชีวิตประจำวัน หรือระหว่างออกกำลังกาย

ใช่ ☐ ไม่ใช่ ☐

3. ในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา คุณเคยวิงเวียนศีรษะจนเสียการทรงตัว หรือเป็นลมไม่รู้สึกตัวหรือไม่

(ในกรณีที่ออกกำลังกายอย่างหนักจนทำให้หายใจเร็ว และตามด้วยการเวียนศีรษะ ให้ตอบว่าไม่ใช่)

ใช่ ☐ ไม่ใช่ ☐

4. คุณได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคเรื้อรังนอกเหนือจากโรคหัวใจหรือโรคความดันโลหิตสูง หรือไม่

ใช่ ☐ ไม่ใช่ ☐

ถ้าตอบว่าใช่ ให้ระบุว่าเป็นโรคเรื้อรังอะไร _____

5. ปัจจุบัน คุณได้ทานยาเพื่อรักษาโรคเรื้อรัง หรือไม่

ใช่ ☐ ไม่ใช่ ☐

โปรดระบุเงื่อนไขและยาที่ได้รับ _____

6. ปัจจุบัน หรือในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา คุณมีปัญหาเรื่องกระดูกและข้อหรือกล้ามเนื้อเส้นเอ็น ซึ่งอาการจะแย่ลงเมื่อมีกิจกรรมทางกายมากขึ้น

(ในกรณีที่คุณมีปัญหาโรคกระดูก ข้อ กล้ามเนื้อหรือเส้นเอ็นอักเสบในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา แต่ปัจจุบันภาวะดังกล่าวได้หายไปแล้วและไม่มีผลต่อการออกกำลังกายหรือกิจกรรมทางกายในปัจจุบัน ให้ตอบว่าไม่ใช่)

ใช่ ☐ ไม่ใช่ ☐

7. แพทย์เคยบอกคุณว่า คุณควรได้คำแนะนำก่อนที่จะมีกิจกรรมทางกายหรือออกกำลังกาย

ใช่ ☐ ไม่ใช่ ☐

ดัดแปลงจาก: ชลทิศ อุไรฤกษ์กุล (2562)

https://doh.hpc.go.th/bs/issueDisplay.php?id=186&category=Article&issue=Physical%20Activity

เลขที่โครงการวิจัย 650217
วันที่รับรอง 27 ก.พ. 2566
วันที่หมดอายุ 26 ก.พ. 2567

ภาคผนวก ค

แบบสอบถามประวัติสุขภาพ

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้ใช้ประเมินสภาวะสุขภาพ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 ข้อมูลสุขภาพ

กรุณากรอกข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริงจากการสัมภาษณ์หรือตรวจประเมินหรือทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่กำหนดให้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. 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 ( ) โรคความดันโลหิตสูง

( ) อื่นๆ.....

4. รับการบำบัดด้วยฮอร์โมนทดแทน

( ) ได้รับ ( ) ไม่ได้รับ

5. การออกกำลังกายใน 6 เดือนที่ผ่านมา

( ) ไม่ออกกำลังกาย ( ) ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ

( ) ออกกำลังกายครั้งละ 30 นาทีขึ้นไป อย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์

ขอบคุณมากค่ะ

เลขที่โครงการวิจัย 650217
วันที่รับรอง 27 ก.พ. 2566
วันที่หมดอายุ 26 ก.พ. 2567

ภาคผนวก ง
แบบบันทึกข้อมูลผู้เข้าร่วมวิจัย

รหัส..... อายุ.....

1. ข้อมูลทั่วไป

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
Weight (kg)		
Height (cm)		
BMI		
HR (bpm)		
BP (mmHg)		
BF (%)		

2. ข้อมูลตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
TV (L)		
IRV (L)		
ERV (L)		
FVC (L)		
FEV1 (L)		
PEFR (L/min)		
FEV1/FVC (%)		
FEF25 – 75% (%)		
MVV (L/min)		

3. ข้อมูลตัวแปรด้านความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
Trunk flexion test (Second)		
Side bridge test (Second)		
Trunk extension test (Second)		
Plank test (Second)		
Curl up test (times/minute)		
Back Dynamometer (Kg)		

เลขที่โครงการวิจัย 650217
วันที่รับรอง 27 ก.พ. 2566
วันที่หมดอายุ 26 ก.พ. 2567

4. ข้อมูลตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
MIP (cmH2O)		
MEP (cmH2O		

5. ข้อมูลการฝึกพิลาทีส

ท่า/ครั้ง	Warm-up								Program (2 set of 9)									Cool down					ปัญหาที่พบ
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	
5 Basic priciples																							
1																							
2																							
3																							
Level 1																							
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
Level 2																							
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							

เลขที่โครงการวิจัย 650217
วันที่รับรอง 27 ก.พ. 2566
วันที่หมดอายุ 26 ก.พ. 2567

ภาคผนวก ด

ตารางการจับคู่คุณสมบัติกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตาม อายุ ทดสอบค่าแพลงก์ และความจุปอด

ลำดับ	วันที่มาคณะ	อายุ		ทดสอบแพลงก์		ค่าความจุปอด			วิธีการนำเข้ากลุ่ม		กลุ่ม	
		45-52 ปี	53-59 ปี	ช่วงที่ 1	ช่วงที่ 2	(≤29.9 ml/kgbw)	(=30.0-42.0 ml/kgbw)	(≥ 42.1 ml/kgbw)	จับสลาก	จับคู่กับคนที่	ทดลอง	ควบคุม
1	3 มีนาคม 2566	✓	-	✓	-	-	✓	-	✓	-	-	✓
2	3 มีนาคม 2566	✓	-	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
3	3 มีนาคม 2566	✓	-	-	✓	-	-	✓	✓	-	✓	-
4	3 มีนาคม 2566	-	✓	✓	-	-	✓	-	✓	-	-	✓
5	3 มีนาคม 2566	-	✓	✓	-	-	✓	-	-	4	✓	-
6	3 มีนาคม 2566	✓	-	✓	-	-	✓	-	-	1	✓	-
7	3 มีนาคม 2566	✓	-	-	✓	-	-	✓	-	7	-	✓
8	3 มีนาคม 2566	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
9	4 มีนาคม 2566	✓	-	-	✓	-	✓	-	-	2	-	✓
10	4 มีนาคม 2566	✓	-	✓	-	-	✓	-	✓	-	-	✓
11	4 มีนาคม 2566	✓	-	-	✓	-	-	✓	✓	-	✓	-
12	4 มีนาคม 2566	-	✓	-	✓	-	-	✓	✓	-	✓	-
13	7 มีนาคม 2566	✓	-	✓	-	-	✓	-	-	10	✓	-
14	7 มีนาคม 2566	✓	-	-	✓	-	-	✓	-	11	-	✓
15	7 มีนาคม 2566	✓	-	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
16	7 มีนาคม 2566	-	✓	-	✓	-	✓	-	-	8	-	✓
17	10 มีนาคม 2566	-	✓	-	✓	-	-	✓	-	12	-	✓
18	10 มีนาคม 2566	-	✓	-	✓	-	-	✓	✓	-	-	✓
19	10 มีนาคม 2566	-	✓	-	✓	-	-	✓	-	18	✓	-
20	10 มีนาคม 2566	✓	-	-	✓	-	✓	-	-	15	-	✓
21	14 มีนาคม 2566	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
22	14 มีนาคม 2566	-	✓	-	✓	-	-	✓	✓	-	-	✓
23	14 มีนาคม 2566	-	✓	-	✓	-	-	✓	-	22	✓	-
24	14 มีนาคม 2566	-	✓	-	✓	-	✓	-	-	21	-	✓

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	อมรรัตน์ โรชา
วัน เดือน ปี เกิด	2 สิงหาคม 2521
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	ปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตบพิตรพิมุข มหาเมฆ
ที่อยู่ปัจจุบัน	106 ซอยเจริญราษฎร์ 7 แขวงบางโคล่ เขตบางคอแหลม กทม. 10120

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY