

ผลของการฝึกพิลาทีสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย ไม่สังกัดภาควิชา/เทียบเท่า

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2563

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF PILATES TRAINING ON PULMONARY FUNCTION AND RHINITIS SYMPTOMS  
IN PATIENTS WITH ALLERGIC RHINITIS



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science in Sports and Exercise Science

Common Course

FACULTY OF SPORTS SCIENCE

Chulalongkorn University

Academic Year 2020

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของการฝึกพิลาทีสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วยโรคภูมิแพ้
โดย	นายบุลิน จิระพงษ์ธร
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณพร ทองตะโก
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ นายแพทย์เจตทะนง แก้วสงคราม

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

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

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

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

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

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์เจตทะนง แก้วสงคราม)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรสา ไค้ประเสริฐ)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิฑิต มิตรานันท์)

บุลิน จิระพงษ์ธร : ผลของการฝึกพิลาทีสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้. (EFFECTS OF PILATES TRAINING ON PULMONARY FUNCTION AND RHINITIS SYMPTOMS IN PATIENTS WITH ALLERGIC RHINITIS)  
 อ.ที่ปรึกษาหลัก : ผศ. ดร.วรรณพร ทองตะโก, อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ. นพ.เจตชนง แก้วสงคราม

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกพิลาทีสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้

กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ อายุระหว่าง 18 - 45 ปี จำนวน 20 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ ไม่ได้รับการฝึกใด ๆ จำนวน 9 คน และกลุ่มทดลอง ได้รับการฝึกพิลาทีส 60 นาที/ครั้ง 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ จำนวน 11 คน โดยก่อนและหลังการทดลองผู้วิจัยทำการทดสอบตัวแปรด้านสรีรวิทยา ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว นำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการทดลอง โดยการทดสอบค่าทีแบบรายคู่ (Paired-t test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ นำค่ามาวิเคราะห์ข้อมูลก่อนการทดลองและหลังการทดลองของแต่ละกลุ่ม การทดลองโดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (Repeated measured ANOVA) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ส่วนของการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยการทดสอบค่าทีแบบอิสระ (Independent-t test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญที่ .05 และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้วยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman's rank correlation) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ได้แก่ ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า - ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาทีเพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ได้แก่ อาการคัดจมูก อาการคันจมูก อาการจาม อาการน้ำมูกไหล อาการโดยรวม และการไหลของเลือดในโพรงจมูกลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีปริมาตรการไหลของอากาศสูงสุดโพรงจมูกเพิ่มขึ้น แตกต่างกับก่อนการทดลอง อีกทั้ง กลุ่มฝึกพิลาทีสมีการเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด แตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ได้แก่ ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ในท่าเหยียดลำตัวเพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ในท่างอลำตัวเพิ่มขึ้นแตกต่างกับทั้งก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่เพิ่มขึ้นยังมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกกับการเพิ่มขึ้นของสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ อย่างมีนัยทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย การฝึกพิลาทีสส่งผลดีต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ รวมทั้งช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวได้

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

# # 6270015139 : MAJOR SPORTS AND EXERCISE SCIENCE

KEYWORD: Allergic rhinitis, Pilates, Pulmonary function, Rhinitis symptoms

Bulin Jirapongsatorn : EFFECTS OF PILATES TRAINING ON PULMONARY FUNCTION AND RHINITIS SYMPTOMS IN PATIENTS WITH ALLERGIC RHINITIS. Advisor: Asst. Prof. WANNAPORN TONGTAKO, Ph.D.  
Co-advisor: Assoc. Prof. JETTANONG KLAESONGKRAM, M.D.

The purpose of this study was to determine the effects of pilates training on pulmonary function and symptoms in patients with allergic rhinitis.

Twenty allergic rhinitis patients aged 18 - 35 years were randomized into 2 groups: control group (CON; n=9) and pilates training group (PTG; n=11). Participants in CON group do their daily routine without receiving any training program, while those in PTG group completed receiving pilates training program three time a week for ten week-long (60 minutes/time). The physiological data, pulmonary function, respiratory muscle strength and core muscle strength assessment were analyzed during the pre-test and post-tests. The dependent variables between pre-test and post-tests were analyzed by paired t-test. The rhinitis symptoms variables between pre-test and post-test were analyzed by repeated measures ANOVA. In addition, an independent t-test was used to compare the variables between groups. The correlation between pulmonary function, respiratory muscle strength and core muscle strength were analyzed by Spearman's rank correlation. Statistical significance was defined as  $p < .05$ .

The results indicated that after ten weeks, the PTG group had significantly increased in pulmonary function variables such as forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in one second (FEV1) and maximum voluntary ventilation (MVV) compared with pre-test and the CON group ( $p < .05$ ). Moreover, the PTG group had significantly decreased in nasal blood flow and rhinitis symptoms when compared with pre-test and the CON group ( $p < .05$ ). In addition, the PTG group had significantly increased in respiratory muscle strength variables such as maximum inspiratory pressure (MIP) and maximum expiratory pressure (MEP), core muscle strength variables and PNIF when compared to pre-test and CON group ( $p < .05$ ). The positive significant correlation was found between core muscle strength, FVC, FEV1, MVV and MIP ( $p < .05$ ).

In conclusion, the present finding demonstrated that 10 weeks of pilates training improved pulmonary function, rhinitis symptoms, respiratory muscle strength, and core muscle strength in patients with allergic rhinitis.

Field of Study: Sports and Exercise Science

Student's Signature .....

Academic Year: 2020

Advisor's Signature .....

Co-advisor's Signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความรู้ ความเมตตาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณพร ทองตะโก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ซึ่งเป็นผู้ให้ความรู้ ความเมตตากรุณา แนวคิดและคำปรึกษาตลอดการวิจัย และคอยให้กำลังใจในการผลักดันให้แก่ผู้วิจัยตั้งแต่เริ่มต้นการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาจนสามารถผ่านอุปสรรคต่างๆ ไปได้ และรองศาสตราจารย์ นพ.เจตตะนง แก้ววงศรามา อีกท่านที่ให้ความกรุณาเมตตาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับข้อมูลผู้ป่วยโรคมุกอักษะจากภูมิแพ้และช่วยดำเนินการกลุ่มตัวอย่างแก่ผู้วิจัย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ทั้งสองท่านมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.ดร.ณรรณ สุขสม ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรสา ไค้งประเสริฐ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิฑิต มิตรานันท์ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ข้อคิด คำแนะนำในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ ให้มีความสมบูรณ์ รวมถึงขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธา พงษ์พิบูลย์ คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา อาจารย์ ดร.ทศพร ยิ้มสมัย อาจารย์ ดร.นภัสกร ชื่นศิริ อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา ดร.สุปราณี บุรณประดิษฐ์กุล ผู้เชี่ยวชาญด้านภูมิคุ้มกันวิทยาด้านเซลล์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และนางอภิติติยา โสมา เจ้าของสถาบันพิลาทิส ที่ให้คำแนะนำและปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ ตลอดจนคณาจารย์คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาแก่ผู้วิจัยตลอดมา

ขอขอบพระคุณ ดร.สุปราณี บุรณประดิษฐ์กุล ผู้เชี่ยวชาญด้านภูมิคุ้มกันวิทยาด้านเซลล์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้ให้ความเมตตากรุณาในการเก็บข้อมูลวิจัย และขอขอบพระคุณบุคลากร และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความช่วยเหลือ เอื้อเฟื้อสถานที่และอำนวยความสะดวก ตลอดจนงานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกๆ ท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี ทำให้งานวิจัยครั้งนี้บรรลุผลสำเร็จไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณพี่ เพื่อน และน้องนิสิตบัณฑิตศึกษาทั้งปริญญาเอกและปริญญาโท สำหรับการช่วยเหลือ คำแนะนำ สนับสนุนและให้กำลังใจ แก่ผู้วิจัยเสมอมา

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดา มารดา พี่สาว ผู้เป็นครอบครัวและให้การอบรมเลี้ยงดู และขอบคุณคนรอบข้างทุกคน ที่คอยให้การสนับสนุนกำลังใจ และคอยให้การช่วยเหลือในทุกๆด้าน จนประสบความสำเร็จ การศึกษาในครั้งนี้ จึงขอมอบคุณประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้แก่ทุกท่าน

บุลิน จิระพงษ์ธร

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....ค	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ง	ง
กิตติกรรมประกาศ.....จ	จ
สารบัญ.....ฉ	ฉ
สารบัญตาราง.....ญ	ญ
สารบัญรูปภาพ.....ท	ท
สารบัญแผนภูมิ.....ฒ	ฒ
บทที่ 1 บทนำ..... 1	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 4	4
คำถามการวิจัย..... 4	4
สมมุติฐานของการวิจัย..... 4	4
ขอบเขตของการวิจัย..... 4	4
คำจำกัดความของการวิจัย..... 6	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 8	8
บทที่ 2 เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 9	9
1. โรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้..... 10	10
1.1 โรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้และอุบัติการณ์..... 10	10
1.2 สาเหตุและพยาธิสรีรวิทยา..... 10	10
1.3 ลักษณะทางคลินิก..... 14	14
1.4 การรักษา..... 15	15

1.5	ภาวะแทรกซ้อน.....	16
2.	ระบบหายใจ.....	17
2.1	โครงสร้างระบบหายใจ.....	17
2.2	กลไกการหายใจ.....	19
2.3	กล้ามเนื้อหายใจ.....	20
2.4	วิธีการตรวจสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ.....	22
2.5	ปริมาตรและความจุปอด.....	23
2.6	วิธีการตรวจสอบสมรรถภาพปอด.....	24
3.	พลาทีส.....	25
3.1	หลักพื้นฐานของพลาทีส.....	25
3.2	การหายใจระหว่างการฝึกพลาทีส.....	26
3.3	หลักพื้นฐานการฝึกหรือการเคลื่อนไหว.....	27
3.4	ผลของการฝึกพลาทีสกับกับสรีรวิทยา.....	27
3.5	พลาทีสและโรคภูมิแพ้.....	28
4.	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศและต่างประเทศ.....	29
4.1	งานวิจัยในประเทศ.....	29
4.2	งานวิจัยในต่างประเทศ.....	30
	กรอบแนวความคิดในการวิจัย.....	31
บทที่ 3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	33
	ประชากร.....	33
	กลุ่มตัวอย่าง.....	33
	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	36
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	41
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	41



วิธีการพิทักษ์สิทธิ์ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย .....	42
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	44
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	45
ตอนที่ 1 ประวัติสุขภาพทั่วไปของผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ .....	47
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสรีรวิทยา.....	53
ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด .....	58
ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้.....	65
ตอนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ.....	95
ตอนที่ 6 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว.....	99
ตอนที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว .....	105
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ .....	84
สรุปผลการวิจัย .....	85
อภิปรายผลการวิจัย .....	87
ข้อเสนอแนะจากการวิจัย.....	94
บรรณานุกรม .....	96
ภาคผนวก .....	103
ภาคผนวก ก.....	104
ภาคผนวก ข.....	105
ภาคผนวก ค.....	108
ภาคผนวก ง .....	111



ภาคผนวก จ.....	112
ภาคผนวก ฉ.....	133
ภาคผนวก ช.....	136
ภาคผนวก ซ.....	137
ภาคผนวก ฌ.....	156
ภาคผนวก ญ.....	157
ประวัติผู้เขียน .....	161



## สารบัญตาราง

## หน้า

ตารางที่ 1 ประวัติการใช้ยาของผู้ป่วยโรคจุกอักษบจากภูมิแพ้ของกลุ่มควบคุมและ กลุ่มฝึกพิลาทีส.....	47
ตารางที่ 2 ประวัติสุขภาพทั่วไปของผู้ป่วยโรคจุกอักษบจากภูมิแพ้ของกลุ่มควบคุมและ กลุ่มฝึกพิลาทีส.....	48
ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านสรีรวิทยา ระหว่างก่อนและ หลังการทดลองของกลุ่มควบคุม.....	53
ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านสรีรวิทยา ระหว่างก่อนและ หลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีส.....	54
ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านสรีรวิทยา ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทีส.....	55
ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านสรีรวิทยา หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทีส.....	56
ตารางที่ 7 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านสรีรวิทยา ระหว่างก่อนและ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกพิลาทีส.....	57
ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ระหว่างก่อนและ หลังการทดลองของกลุ่มควบคุม.....	58
ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ระหว่างก่อนและ หลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีส.....	59
ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทีส.....	60
ตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด หลังการทดลองระหว่าง กลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทีส.....	61
ตารางที่ 12 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ระหว่างก่อนและ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกพิลาทีส.....	62

ตารางที่ 13 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอาการคัดจมูก ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ กลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส (Symptom score 0 – 3) .....	65
ตารางที่ 14 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอาการคัดจมูก ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ กลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส (VAS scale 0 – 10).....	66
ตารางที่ 15 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอาการคันจมูก ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ กลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส (Symptom score 0 – 3) .....	67
ตารางที่ 16 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอาการคันจมูก ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ กลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส (VAS scale 0 – 10).....	68
ตารางที่ 17 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอาการจาม ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ กลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส (Symptom score 0 – 3) .....	69
ตารางที่ 18 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอาการจาม ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ กลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส (VAS scale 0 – 10).....	70
ตารางที่ 19 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอาการน้ำมูกไหล ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส (Symptom score 0 – 3).....	71
ตารางที่ 20 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอาการน้ำมูกไหล ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส (VAS scale 0 – 10).....	72
ตารางที่ 21 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอาการโดยรวม ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ กลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส (Symptom score 0 – 3) .....	73
ตารางที่ 22 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอาการโดยรวม ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ กลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส (VAS scale 0 – 10).....	74
ตารางที่ 23 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส.....	75
ตารางที่ 24 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการไหลของเลือดในโพรงจมูก ระหว่างก่อนและ หลังการทดลองของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส.....	76
ตารางที่ 25 ผลการเปรียบเทียบผลต่างของตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ก่อน และหลังการทดลองโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิสในช่วงสัปดาห์ ที่ผ่านมา (Symptom score 0 – 3).....	77

ตารางที่ 26 ผลการเปรียบเทียบผลต่างของตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ก่อน และหลังการทดลองโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิสในช่วงสัปดาห์ ที่ผ่านมา (VAS scale 0 – 10).....	78
ตารางที่ 27 ผลการเปรียบเทียบผลต่างของตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ก่อน และหลังการทดลองโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิสก่อน การทดสอบภูมิแพ้ด้วยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูก (Symptom score 0 – 3).....	79
ตารางที่ 28 ผลการเปรียบเทียบผลต่างของตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ก่อน และหลังการทดลองโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิสก่อน การทดสอบภูมิแพ้ด้วยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูก (VAS scale 0 – 10).....	80
ตารางที่ 29 ผลการเปรียบเทียบผลต่างของตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ก่อน และหลังการทดลองโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิสภายหลังการ ทดสอบภูมิแพ้ด้วยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูก (Symptom score 0 – 3).....	81
ตารางที่ 30 ผลการเปรียบเทียบผลต่างของตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ก่อน และหลังการทดลองโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิสภายหลังการ ทดสอบภูมิแพ้ด้วยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูก (VAS scale 0 - 10).....	82
ตารางที่ 31 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม.....	95
ตารางที่ 32 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทิส.....	95
ตารางที่ 33 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส.....	96
ตารางที่ 34 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส.....	96
ตารางที่ 35 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกพิลาทิส.....	97
ตารางที่ 36 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม.....	99

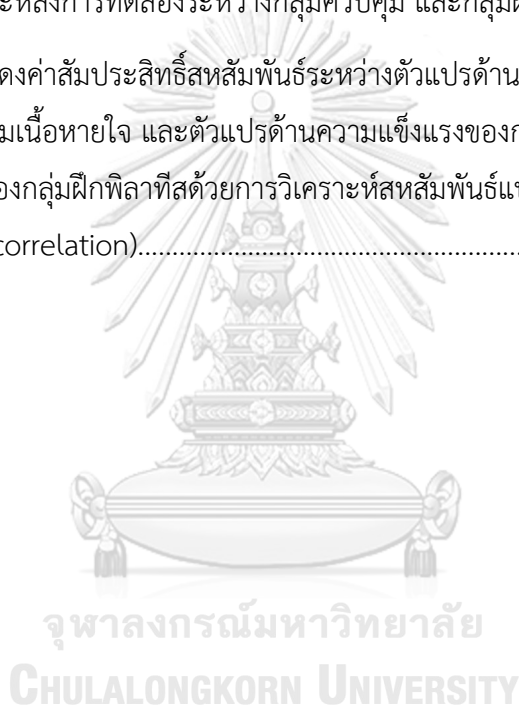
ตารางที่ 37 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว  
ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทิส ..... 100

ตารางที่ 38 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว  
ก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส ..... 101

ตารางที่ 39 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว  
หลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส..... 102

ตารางที่ 40 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลาง  
ลำตัว ระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกพิลาทิส ..... 103

ตารางที่ 41 ตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรด้าน  
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว  
ภายหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทิสด้วยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน  
(Spearman’s rank correlation)..... 105



## สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 1 พยาธิสรีรวิทยาของการเกิดกระบวนการอักเสบในโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ .....	11
รูปที่ 2 โครงสร้างระบบหายใจ .....	19
รูปที่ 3 กลไกการหายใจเข้า-ออก.....	20
รูปที่ 4 กล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจเข้า-ออก .....	21
รูปที่ 5 ปริมาตรและความจุปอด .....	24
รูปที่ 6 กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	32
รูปที่ 7 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	40
รูปที่ 8 การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง .....	104



## สารบัญแผนภูมิ

### หน้า

แผนภูมิที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ก่อนและหลังการทดลอง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส ...	63
แผนภูมิที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ก่อนและหลังการทดลอง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส.....	63
แผนภูมิที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า - ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส.....	64
แผนภูมิที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการคัดจมูก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม (Symptom score 0 – 3).....	83
แผนภูมิที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการคัดจมูก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทิส (Symptom score 0 – 3).....	83
แผนภูมิที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการคัดจมูก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม (VAS scale 0 – 10).....	84
แผนภูมิที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการคัดจมูก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทิส (VAS scale 0 – 10).....	84
แผนภูมิที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการคันจมูก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม (Symptom score 0 – 3).....	85
แผนภูมิที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการคันจมูก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทิส (Symptom score 0 – 3).....	85
แผนภูมิที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการคันจมูก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม (VAS scale 0 – 10).....	86
แผนภูมิที่ 11 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการคันจมูก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทิส (VAS scale 0 – 10).....	86



แผนภูมิที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการจาม ก่อนและหลัง การทดลองของกลุ่มควบคุม (Symptom score 0 – 3).....	87
แผนภูมิที่ 13 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการจาม ก่อนและหลัง การทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทิส (Symptom score 0 – 3).....	87
แผนภูมิที่ 14 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการจาม ก่อนและหลัง การทดลองของกลุ่มควบคุม (VAS scale 0 – 10).....	88
แผนภูมิที่ 15 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการจาม ก่อนและหลัง การทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทิส (VAS scale 0 – 10).....	88
แผนภูมิที่ 16 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการน้ำมูกไหล ก่อนและ หลังการทดลองของกลุ่มควบคุม (Symptom score 0 – 3).....	89
แผนภูมิที่ 17 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการน้ำมูกไหล ก่อนและ หลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทิส (Symptom score 0 – 3).....	89
แผนภูมิที่ 18 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการน้ำมูกไหล ก่อนและ หลังการทดลองของกลุ่มควบคุม (VAS scale 0 – 10).....	90
แผนภูมิที่ 19 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการน้ำมูกไหล ก่อนและ หลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทิส (VAS scale 0 – 10).....	90
แผนภูมิที่ 20 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการโดยรวม ก่อนและ หลังการทดลองของกลุ่มควบคุม (Symptom score 0 – 3).....	91
แผนภูมิที่ 21 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการโดยรวม ก่อนและ หลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทิส (Symptom score 0 – 3).....	91
แผนภูมิที่ 22 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการโดยรวม ก่อนและ หลังการทดลองของกลุ่มควบคุม (VAS scale 0 – 10).....	92
แผนภูมิที่ 23 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการโดยรวม ก่อนและหลัง การทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทิส (VAS scale 0 – 10).....	92
แผนภูมิที่ 24 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของปริมาตรการไหลผ่านของ อากาศสูงสุดในโพรงจมูกก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม.....	93

แผนภูมิที่ 25 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของปริมาตรการไหลผ่านของ อากาศสูงสุดในโพรงจมูกก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีส .....	93
แผนภูมิที่ 26 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของการไหลของเลือดในโพรงจมูก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม.....	94
แผนภูมิที่ 27 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของการไหลของเลือดในโพรงจมูก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีส.....	94
แผนภูมิที่ 28 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด ก่อนและหลังการทดลอง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทีส .....	97
แผนภูมิที่ 29 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด ก่อนและหลังการทดลอง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทีส .....	98
แผนภูมิที่ 30 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุม ขณะก้มเนื้อหัดตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk flexion ก่อนและหลังการทดลอง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทีส.....	104
แผนภูมิที่ 31 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุม ขณะก้มเนื้อหัดตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk extension ก่อนและหลังการทดลอง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทีส.....	104

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Allergic rhinitis) เป็นโรคที่พบได้บ่อยในประเทศไทยและประเทศอื่นๆทั่วโลก โดยพบได้กว่าร้อยละ 10 - 25 ของจำนวนประชากรโลก (ปารยะ อาศนะเสน, 2560) หรือมากกว่า 40% ทั่วโลก (Sampson, 2015) ในสหรัฐอเมริกาพบผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้มากกว่า 40 - 60 ล้านคน (American college of allergy asthma and immunology, 2018) และมากกว่า 1 ใน 5 ของประชากรวัยผู้ใหญ่ในยุโรปตะวันตก (Bauchau & Durham, 2004) ส่วนในประเทศไทย จากการสำรวจโดยหน่วยโรคภูมิแพ้ ภาควิชาโสต นาสิก ลาริงซ์วิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล พบว่ากลุ่มประชากรทั่วไป มีผู้เป็นโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ กว่า 8 - 13 % (ปารยะ อาศนะเสน, 2560) และในปี พ.ศ. 2552 ที่ผ่านมามีผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในประเทศไทยมีความชุกเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 37.9 เป็นร้อยละ 50 (Bunnag et al., 2009)

โรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน โดยปฏิกิริยาระหว่างสารก่อภูมิแพ้ (Allergen) และอิมมูโนโกลบูลินชนิดอี (Immunoglobulin E; IgE) บนผิวของแมสเซลล์ (Mast cell) ที่เยื่อจมูก (Type I hypersensitivity) ทำให้แมสเซลล์หลั่งสารคัดหลั่ง (Mediator) ต่างๆ ได้แก่ ฮิสตามีน (Histamine) ลูโคไตรอีน (Leukotriene) โพรสตาแกรนดิน (Prostaglandin) เป็นต้นให้เกิดอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ตามมา ได้แก่ อาการคัดจมูก คันจมูก น้ำมูกไหล และการอุดตันการหายใจ เป็นต้น (ปารยะ อาศนะเสน, 2560) ปัจจัยที่ทำให้เกิดโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้เกิดจากหลายสาเหตุ (Multifactorial disease) แบ่งได้ 3 ประการ ได้แก่ 1. ปัจจัยที่เป็นสาเหตุหลัก (Predisposing factor) เช่น ด้านกรรมพันธุ์ (Heredity) ผู้ป่วยที่เป็นโรคภูมิแพ้จะมีความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย (Immune response gene; IR-gene) ซึ่งการทำหน้าที่ผิดปกติสามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นต่อไปได้ 2. ปัจจัยที่เป็นสาเหตุโดยตรง (Primary or specific factor) ได้แก่ สิ่งที่ทำให้ผู้ป่วยแพ้หรือสารก่อภูมิแพ้ (Allergen) ชนิดที่ทำให้เกิดการแพ้ได้บ่อย คือ สารที่อยู่ในอากาศ (Aeroallergen) ฝุ่นบ้าน (House dust) ตัวไรฝุ่นบ้าน (House-dust mite) เกสรพืช (Pollen) ขึ้นส่วนหรือสิ่งขับถ่ายของแมลงที่อาศัยอยู่ในบ้าน เช่น แมลงสาบ ยุง แมลงวัน มด เป็นต้น 3. ปัจจัยที่เป็นเหตุเสริมทำให้อาการแสดงออกมาหรือมีอาการมากขึ้นได้ (Secondary or precipitating factors) เช่น โรคติดเชื้อ สารระคายเคืองต่างๆ การทำกิจกรรมทางกาย ความเครียด วิตกกังวล ความผิดปกติทางกายวิภาคในจมูก เป็นต้น เมื่อร่างกายได้รับสารก่อภูมิแพ้แล้วเกิดการอักเสบของเยื่อจมูกทำให้มีอาการคัน จาม น้ำมูกไหล และคัดจมูก โดยอาจหายเองหรือหลังการรักษาซึ่งส่งผลต่อ

คุณภาพชีวิตทั้งร่างกาย จิตใจ การนอน การทำงาน และการเข้าสังคม (ปารยะ อาศนะเสน, 2560) สำหรับการแบ่งประเภทผู้ป่วยตามระยะเวลาที่ผู้ป่วยแสดงอาการ ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีอาการในระยะเวลาหนึ่งหรือฤดูหนึ่งเท่านั้น (Seasonal allergic rhinitis) สารก่อภูมิแพ้มักเป็นสารก่อภูมิแพ้ที่อยู่ภายนอกบ้าน เช่น ละอองเกสรหญ้า วัชพืช หรือดอกไม้ และเชื้อรา เป็นต้น อีกประเภทคือผู้ป่วยที่มักจะมีอาการตลอดทั้งปี (Perennial allergic rhinitis) และสารก่อภูมิแพ้ที่เป็นสาเหตุ มักเป็นสารก่อภูมิแพ้ภายในบ้านที่อยู่อาศัยหรือสถานที่ทำงาน เช่น ไรฝุ่น แมลงสาบ ขนสัตว์ รังแคสัตว์ และเชื้อรา เป็นต้นองค์การอนามัยโลก (World Health Organization; WHO) ได้เสนอการแบ่งชนิดของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้เป็น 2 ชนิด คือ ผู้ป่วยที่มีอาการเป็นช่วงๆ (Intermittent) โดยมีอาการน้อยกว่า 4 วัน ต่อสัปดาห์ หรือมีอาการติดต่อกันน้อยกว่า 4 สัปดาห์ และผู้ป่วยที่มีอาการตลอดเวลา (Persistent) โดยมีอาการมากกว่า 4 วัน ต่อสัปดาห์ และมีอาการติดต่อกันมากกว่าหรือเท่ากับ 4 สัปดาห์ (Bousquet et al., 2001)

อาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ได้แก่ อาการคัดจมูก คันจมูก น้ำมูกไหล และการอุดกั้นการหายใจ เป็นต้น มีการศึกษาพบว่าผู้โรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ชนิดที่มีอาการตลอดเวลา (Persistent allergic rhinitis) พบว่ามีการอุดกั้นของการระบายอากาศ (Obstructive pulmonary ventilation) การทำงานของหลอดลมขนาดเล็กผิดปกติ (Small airway dysfunction) และส่งผลให้แรงต้านทางเดินอากาศ (Airway resistance) เพิ่มขึ้น (Gulibositan et al., 2010) มากกว่านั้นยังพบว่า ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (Forced Vital Capacity; FVC) ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (Forced Expiratory Volume in one second; FEV1) ค่าอัตราส่วนปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV1/FVC) มีค่าลดลง (Mishra et al., 2014) และค่าอัตราการไหลของอากาศที่คำนวณในช่วงปริมาตร 25-75% ของปริมาตรอากาศสูงสุด (Forced Expiration Flow rate at 25-75%; FEF25-75%) มีค่าลดลงตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นต่อปี (Jafari et al., 2016) นอกจากนี้ยังพบว่าแรงดันขณะสูดอากาศหายใจเข้าทางจมูกมีค่าลดลง ปริมาตรทรวงอกและการทำงานของกล้ามเนื้อกระบังลมลดลง (da Silva et al., 2009) อีกทั้งมีการลดลงของแรงดันสูงสุดการหายใจเข้า (Maximal Inspiratory Pressure; MIP) และแรงดันสูงสุดการหายใจออก (Maximal expiratory pressure; MEP) (Azab et al., 2017) จะเห็นได้ว่าโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ส่งผลให้สมรรถภาพปอดลดลง รวมถึงส่งผลต่อกล้ามเนื้อหายใจและกล้ามเนื้อช่วยหายใจอย่างกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ทำให้มีความแข็งแรงลดลงอีกด้วย

กิจกรรมทางกายและการออกกำลังกายส่งผลดีต่อสุขภาพ สามารถช่วยฟื้นฟูและป้องกันการเกิดโรคเรื้อรังต่างๆ (Anderson & Durstine, 2019) เช่น โรคเบาหวาน (Colberg et al., 2016) โรค

ความดันโลหิตสูง (Nascimento et al., 2017) ทั้งส่งผลดีต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด (Nystoriak & Bhatnagar, 2018) ส่งผลดีต่อสมรรถภาพปอด (Salcedo et al., 2018) และส่งผลดีต่อผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้เช่นกัน จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า ออกกำลังกายแบบฉับพลันด้วยการปั่นจักรยานเป็นเวลา 6 นาที ที่ระดับความหนัก 80-90% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้และหอบหืด พบว่าช่วยเพิ่มปริมาตรการไหลผ่านสูงสุดของอากาศในโพรงจมูกและปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (Valero et al., 2005) นอกจากนี้การศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบฉับพลันด้วยการวิ่งบนลู่วิ่งเพื่อการใช้ออกซิเจนสูงสุด ด้วยวิธีของบรรุชจนเหนื่อยหมดแรง เป็นเวลา 30 นาที ที่ความหนัก 60 - 70% ของอัตราการเต้นหัวใจสำรอง (Heart Rate Reserve; HRR) ระยะเวลาห่างกัน 2 สัปดาห์ พบว่าส่งผลดีต่ออัตราการไหลของอากาศหายใจเข้าสูงสุดและการประเมินอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (ณัฐธัญญ์ เจริญสุขวิมล และคณะ, 2555) นอกจากนี้ยังมี การศึกษาการออกกำลังกายแบบแอโรบิกร่วมกับการเสริมวิตามินซี 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ช่วยเพิ่มปริมาตรการไหลผ่านสูงสุดของอากาศในโพรงจมูก และลดการไหลของเลือดในโพรงจมูก (Tongtako et al., 2018) ยังมีการศึกษาของ Chanta et al. (2019) พบว่าการฝึกโยคะ ครั้งละ 60 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ส่งผลดีต่ออาการและไซโตไคน์ในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ โดยเพิ่มค่าอัตราส่วนปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าอัตราการไหลของอากาศที่คำนวณในช่วงปริมาตร 25-75% ของปริมาตรอากาศสูงสุด ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ มีการลดลงของอัตราการไหลของเลือดในโพรงจมูกและอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ลดลงด้วย

พิลาทีส (Pilates) เป็นการออกกำลังกายที่เป็นที่นิยมใช้ในการฟื้นฟูการบาดเจ็บและเป็นโปรแกรมการออกกำลังกาย เป้าหมายของฝึกพิลาทีสคือการพัฒนาความแข็งแรงและความความยืดหยุ่น เน้นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางร่างกาย มีท่าทางที่ถูกต้อง และการหายใจสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหว (Giacomini et al., 2016) โดยพื้นฐานของการฝึกพิลาทีสคือการหายใจเข้าอย่างเต็มที่และหายใจออกอย่างสมบูรณ์ตามการหายใจเข้า รวมทั้งการควบคุมการเคลื่อนไหวไปพร้อมกับการหายใจ (Pilates et al., 2000) โดยมีการศึกษาการฝึกหายใจแบบพิลาทีสเป็นเวลา 2 สัปดาห์ พบว่าช่วยเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ได้แก่ Transverse abdominis, Internal oblique และ Multifidus (Kim & Lee, 2017) มีการเปลี่ยนแปลงความหนาขึ้นของกล้ามเนื้อ Transverse abdominis, Internal oblique และ External oblique (Kwon & Kim, 2016) ซึ่งกล้ามเนื้อท้องชั้นลึกเหล่านี้เป็นกล้ามเนื้อช่วยหายใจ และยังพบว่าการฝึกพิลาทีสช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ โดยส่งผลต่อแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและแรงดันการหายใจออกสูงสุด รวมถึง

ปริมาตรอากาศการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ใน 1 นาที (Giacomini et al., 2016) นอกจากนี้การฝึกพิลาทีสในผู้สูงอายุเพศหญิง ครั้งละ 60 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่ามีค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ แรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและแรงดันการหายใจออกสูงสุดมีค่าเพิ่มขึ้น แสดงว่าการฝึกพิลาทีสส่งผลดีต่อสมรรถภาพปอดและเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (นาริรัตน์ จันทบำรุง และวรรณพร ทองตะโก, 2561) และการฝึกพิลาทีสยังส่งผลดีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการควบคุมอาการในผู้ป่วยโรคหอบหืด (Asthma) โดยค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและแรงดันการหายใจออกสูงสุด และความจุปอดเพิ่มขึ้นภายหลังการฝึกพิลาทีส 40 นาที 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ (Carvalho, 2018) และยังส่งผลดีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ สมรรถภาพปอดและการควบคุมอาการในผู้ป่วยโรคซิสติกไฟโบรซิส (Cystic fibrosis) ภายหลังการฝึกพิลาทีส 60 นาที 1 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 16 สัปดาห์ พบว่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและแรงดันการหายใจออกสูงสุดมีค่าเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน (Franco et al., 2014)

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าการฝึกพิลาทีสสามารถส่งผลดีต่อสมรรถภาพปอดและกล้ามเนื้อหายใจ จึงเป็นที่น่าสนใจที่จะศึกษาผลของการฝึกพิลาทีสว่าจะส่งผลดีต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้หรือไม่ อย่างไร ผู้วิจัยคาดหวังว่าการฝึกพิลาทีสจะส่งผลดีต่อผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบ จากภูมิแพ้และสามารถนำความรู้ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาวิจัยนี้ไปเป็นแนวทางในการดูแลส่งเสริมในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้รวมถึงการมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นได้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฝึกพิลาทีสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้

### คำถามการวิจัย

การฝึกพิลาทีสส่งผลอย่างไรต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้

### สมมุติฐานของการวิจัย

การฝึกพิลาทีสส่งผลดีต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้

### ขอบเขตของการวิจัย

#### 1 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้

กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เป็นนิสิตและบุคลากรจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและผู้ป่วยที่มาใช้บริการ ณ ศูนย์บริการสุขภาพแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ อายุระหว่าง 18 - 35 ปี จำนวน 28 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 14 คน ได้แก่

กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ โดยไม่ได้รับการฝึกออกกำลังกายใดๆ

กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลอง ได้รับการฝึกพิลาทีส 60 นาที/ครั้ง 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์

## 2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ตัวแปรต้น คือ การฝึกพิลาทีส (Pilates training)

ตัวแปรตาม คือ

1. ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด (Pulmonary function variables) ได้แก่ ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (Forced vital capacity; FVC) ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็ว และแรงเต็มที่ (Forced expiratory volume in one second; FEV1) ค่าอัตราส่วนปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV1/FVC) ค่าอัตราการไหลของอากาศที่คำนวณในช่วงปริมาตร 25 -75% ของปริมาตรอากาศสูงสุด (FEF 25 75%) ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า - ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (Maximum voluntary ventilation; MVV)

2. ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Respiratory muscle strength variables) ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (Maximal Inspiratory Pressure; MIP) ค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (Maximal expiratory pressure; MEP)

3. ตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Rhinitis symptoms variables) ได้แก่ อาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Rhinitis symptoms scores) ปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก (Peak nasal inspiratory flow; PNIF) การไหลของเลือดในโพรงจมูก (Nasal Blood Flow)

4. ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Core muscle strength variables) ได้แก่ ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ (Peak isometric torque) ในท่างอลำตัว (Trunk flexion) และท่าเหยียดลำตัว (Trunk extension)

## 3 ขอบเขตด้านสถานที่

สถานที่ที่ใช้ในการวิจัยและเก็บข้อมูลคือ ห้องปฏิบัติทางสรีรวิทยาการออกกำลังกาย ชั้น 10 อาคารจุฬาพัฒน์ 14 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### 4 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลประมาณ 4 เดือน

##### คำจำกัดความของการวิจัย

โรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Allergic rhinitis) หมายถึง โรคที่เกิดความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายชนิดหนึ่ง เกิดที่เนื้อเยื่อบุจมูก ผู้ป่วยจะมีอาการคัดจมูก คันจมูก จาม น้ำมูกไหล เป็นต้น

พิลาทีส (Pilates) หมายถึง การออกกำลังกายที่เป็นศาสตร์แห่งการควบคุม สมาธิ ความแม่นยำ การเคลื่อนไหว ศูนย์กลาง และการหายใจ เป็นการออกกำลังกายที่เน้นพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางร่างกาย

ปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก (Peak Nasal Inspiratory Flow; PNIF) หมายถึง การวัดปริมาตรการไหลผ่านของอากาศที่หายใจเข้าในโพรงจมูก โดยสามารถประเมิน อาการคัดจมูก แน่นจมูก ในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้

อาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Rhinitis symptoms) หมายถึง อาการหลัก 4 อย่างของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ได้แก่ อาการคัดจมูก คันจมูก จาม และน้ำมูกไหล โดยใช้แบบสอบถามในการประเมินอาการผู้ป่วย

สมรรถภาพปอด (Pulmonary function) หมายถึง การตรวจสมรรถภาพของปอด โดยการวัดค่าต่างๆ ได้แก่

- ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (Forced Vital Capacity; FVC) คือ ค่าปริมาตรของอากาศที่เป่าออกอย่างรวดเร็วแรงจนหมดหลังจากหายใจเข้าอย่างเต็มที่ ผลการประเมินค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่แสดงถึงปริมาตรอากาศที่จู่อยู่ในปอดเกือบทั้งหมด

- ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (Forced Expiratory Volume in one second; FEV1) คือ ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ในวินาทีที่ 1

- ค่าอัตราส่วนปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV1/FVC) คือ ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่เพื่อหาค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่เป่าออกมาได้ในวินาทีที่ 1 ต่อปริมาตรของอากาศที่เป่าออกมาได้มากที่สุดอย่างรวดเร็วแรง

- ค่าอัตราการไหลของอากาศที่คำนวณในช่วงปริมาตร 25-75% ของปริมาตรอากาศสูงสุด (Forced Expiration Flow rate at 25-75%; FEF25-75%) คือ ค่าเฉลี่ยกลางของอัตราการไหลของลมหายใจออกในระหว่าง 25-75% ของปริมาตรอากาศที่จู่อยู่ในปอด เกือบทั้งหมด



- ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (Maximum Voluntary Ventilation; MVV) คือ อัตราการหายใจสูงสุด ที่ผู้เข้ารับการตรวจสามารถหายใจออกและเข้าอย่างลึกและเร็วที่สุดเท่าที่ทำได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด (โดยทั่วไปมักกำหนดไว้ที่ 12 วินาที)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Respiratory muscle strength) หมายถึง แรงดันอากาศที่เกิดขึ้นภายในทางเดินอากาศจากการหดตัวของกล้ามเนื้อหายใจซึ่งใช้เป็นดัชนีบ่งบอกถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

- ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (Maximal Inspiratory Pressure; MIP) คือ ค่าที่วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ทำงานเมื่อหายใจเข้าจากแรงดันบรรยากาศ โดยการเป่าลมออกหายใจออกจนสุด จากนั้นให้ดูดลมหายใจเข้าทางปากเต็มที่

- ค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (Maximal expiratory pressure; MEP) คือ ค่าที่วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ทำงานเมื่อหายใจออก จากแรงดันบรรยากาศซึ่งสามารถมาจากการทำงานของกล้ามเนื้อท้อง และกล้ามเนื้อยึดซี่โครง โดยการสูดลมหายใจเข้าเต็มที่ จากนั้นให้เป่าลมหายใจออกทางปากเต็มที่

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Core muscle strength) คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อลำตัวในการควบคุมตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของส่วนที่อยู่ตรงกลางของร่างกาย และสามารถทำหน้าที่ถ่ายทอดหรือส่งแรงจากส่วนหนึ่งไปยังอีกส่วนหนึ่งได้อย่างมีประสิทธิภาพประกอบด้วย

- ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้วยการใช้วิธีการทดสอบในท่าแพลงก์ (Plank test) โดยผู้ทดสอบอยู่ในท่านอนคว่ำขาเหยียดตรง โดยข้อศอกอยู่ใต้หัวไหล่ ต้นแขนตั้งฉากอยู่ราบกับพื้นผู้ทดสอบจะต้องควบคุมให้ลำตัวอยู่กับที่ในขณะที่มีการเคลื่อนไหวขณะทำการ

- ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ (Peak isometric torque) ของกล้ามเนื้ออกลุ่มงอลำตัว (Trunk flexor) และกลุ่มเหยียดลำตัว (Trunk extensor) โดยใช้เครื่องไอโซคิเนติก (Isokinetic dynamometer) บันทึกค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ในท่างอลำตัว (Trunk flexion) และท่าเหยียดลำตัว (Trunk extension)

การทดสอบภูมิแพ้โดยการพ่นสารก่อภูมิแพ้โนโพรจมูก (Nasal challenge test) คือ การพ่นสารก่อภูมิแพ้ที่เป็นโรฝุ่นระดับความเข้มข้น 1,000 (Arbitrary Unite; AU)/ml เข้าไปในจมูก ช้างละประมาณ 0.125 มิลลิลิตร แล้วดูปฏิกิริยาของเยื่อจมูกและอาการของผู้ป่วย เพื่อดูการตอบสนองทางอาการและอาการแสดงของผู้ป่วยเมื่อได้รับสารก่อภูมิแพ้

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบผลของการฝึกพิลาทิสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้
2. ได้ฐานข้อมูลสำหรับการศึกษาเรื่องการฝึกพิลาทิสในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้เพื่อต่อยอดในการศึกษาในเชิงลึกต่อไป
3. ได้พัฒนาความรู้เกี่ยวกับผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้และการฝึกพิลาทิสเพื่อเป็นทางเลือกในการออกกำลังกายและการดูแลสุขภาพของผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ต่อไป



## บทที่ 2

### เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง “ผลของการฝึกพิลาทีสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้” ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลต่างๆ จากหนังสือ วารสาร เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในประเทศและต่างประเทศโดยนำเสนอตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. โรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้
  - 1.1 โรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้และอุบัติการณ์
  - 1.2 สาเหตุและพยาธิสรีรวิทยา
  - 1.3 ลักษณะทางคลินิก
  - 1.4 การรักษา
  - 1.5 ภาวะแทรกซ้อน
2. ระบบหายใจ
  - 2.1 โครงสร้างระบบหายใจ
  - 2.2 กลไกการหายใจ
  - 2.3 กล้ามเนื้อหายใจ
  - 2.4 วิธีการตรวจสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ
  - 2.5 ปริมาตรและความจุปอด
  - 2.6 วิธีการตรวจสอบสมรรถภาพปอด
3. พิลาทีส
  - 3.1 หลักพื้นฐานของพิลาทีส
  - 3.2 การหายใจระหว่างการฝึกพิลาทีส
  - 3.3 หลักพื้นฐานในการฝึกหรือการเคลื่อนไหว
  - 3.4 ผลของการฝึกพิลาทีสกับกับสรีรวิทยา
  - 3.5 พิลาทีสและโรคภูมิแพ้
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศและต่างประเทศ
  - 4.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 4.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

## 1. โรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้

### 1.1 โรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้และอุบัติการณ์

โรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Allergic rhinitis) เป็นโรคที่พบได้บ่อยในประเทศไทยและประเทศอื่นๆทั่วโลก เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน เมื่อร่างกายได้รับสารก่อภูมิแพ้ แล้วเกิดการอักเสบของเยื่อบุจมูกทำให้มีอาการคัน จาม น้ำมูกไหล และคัดจมูก อาจหายเองหรือหลังการรักษา ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพชีวิตทั้งร่างกาย จิตใจ การนอน การทำงาน และการเข้าสังคม

การแบ่งประเภทผู้ป่วยตามระยะเวลาที่ผู้ป่วยแสดงอาการ ได้แก่

1. ผู้ป่วยที่มีอาการในระยะเวลาหนึ่งหรือฤดูหนึ่งเท่านั้น (Seasonal allergic rhinitis) สารก่อภูมิแพ้มักเป็นสารก่อภูมิแพ้ที่อยู่ภายนอกบ้าน เช่น ละอองเกสรหญ้า วัชพืช หรือดอกไม้ และเชื้อรา เป็นต้น

2. ผู้ป่วยที่มักจะมีอาการตลอดทั้งปี (Perennial allergic rhinitis) และสารก่อภูมิแพ้ที่เป็นสาเหตุมักเป็นสารก่อภูมิแพ้ภายในบ้านที่อยู่อาศัยหรือสถานที่ทำงาน เช่น ไรฝุ่น แมลงสาบ ขนสัตว์ รังแคสัตว์ และเชื้อรา (ปารยะ อาศนะเสน, 2560)

องค์การอนามัยโลก ได้เสนอการแบ่งชนิดโรคจมูกอักเสบ จากภูมิแพ้แบบใหม่ โดยแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. ผู้ป่วยมีอาการเป็นบางครั้ง (Intermittent) หมายถึง ผู้ป่วยมีอาการเป็นบางครั้งโดยมีอาการน้อยกว่า 4 วันต่อ 1 สัปดาห์ หรือมีอาการติดต่อกันน้อยกว่า 4 สัปดาห์

2. ผู้ป่วยมีอาการตลอดเวลา (Persistent) หมายถึง ผู้ป่วยมีอาการมากกว่า 4 วันต่อ 1 สัปดาห์หรือมีอาการติดต่อกันนานกว่า 4 สัปดาห์ (Bousquet et al., 2001)

### 1.2 สาเหตุและพยาธิสรีรวิทยา

#### สาเหตุ

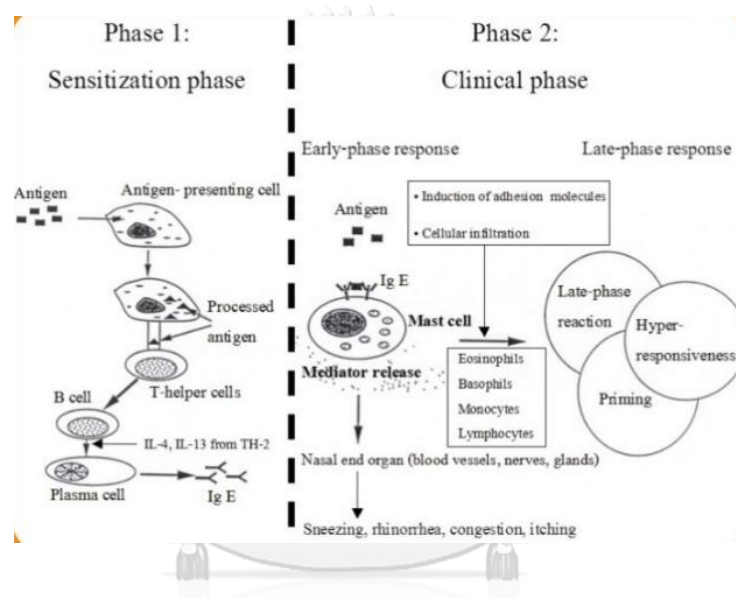
โรคจมูกอักเสบภูมิแพ้เป็นโรคที่เกิดจากหลายสาเหตุ แบ่งสาเหตุหลักๆได้ 3 ประการ คือ

1. ปัจจัยที่เป็นสาเหตุหลัก (Predisposing factor) ได้แก่ เรื่องของพันธุกรรม (Heredity) โดยผู้ป่วยที่เป็นโรคภูมิแพ้ (Atopic disease) มีความผิดปกติของยีนส์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการสร้างภูมิคุ้มกัน (Immune Response gene: IR-gene) ซึ่งยีนส์ที่ผิดปกตินี้สามารถถ่ายทอดไปยังลูกและหลานได้

2. ปัจจัยที่เป็นสาเหตุโดยตรง (Primary or specific factor) ได้แก่ สิ่งที่ทำให้ผู้ป่วยแพ้หรือสารก่อภูมิแพ้ (Antigen, Allergen) ชนิดที่ทำให้เกิดอาการได้บ่อยคือสารที่อยู่ในอากาศและเข้าสู่ร่างกายโดยการหายใจ เช่น ฝุ่นบ้าน (House dust) ตัวไรในฝุ่นบ้าน (House-dust mite) เกสรพืช (Pollen) ขี้นส่วน หรือสิ่งขับถ่ายของแมลงที่อาศัยอยู่ในบ้าน เช่น แมลงสาบ ยุง แมลงวัน มด สารก่อภูมิแพ้ที่สำคัญที่สุดในฝุ่น คือ ตัวไรฝุ่น ซึ่งสารก่อภูมิแพ้นั้นมีอยู่ทั้งในตัวไรและในสิ่งขับถ่ายของมัน

3. ปัจจัยที่เป็นสาเหตุเสริม (Secondary or precipitating factors) ได้แก่ เหตุเสริมที่ทำให้อาการแสดงออกมา หรืออาการมากขึ้น เช่น โรคติดเชื้อ สารระคายเคืองต่าง ๆ (Direct irritants) เช่น กลิ่นฉุน ควันและฝุ่นละอองทุกประเภท ปัจจัยด้านกายภาพ เช่น การออกกำลังกาย การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ปัจจัยด้านจิตใจ เช่น เครียด วิตกกังวล ความผิดปกติทางกายวิภาคในจมูก เช่น ผนังกันช่องจมูกคด (Deviated nasal septum) กระจุกงอกที่ผนังกันช่องจมูก (Septal spur) เป็นต้น

### พยาธิสรีรวิทยาของการเกิดกระบวนการอักเสบในโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้



รูปที่ 1 พยาธิสรีรวิทยาของการเกิดกระบวนการอักเสบในโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้

ที่มา: (ปารยะ อาศนะเสน, 2560)

ในระยะแรก (Phase 1) ดังแสดงในรูปที่ 1 มีการสร้างอิมโมโนโกลบูลินชนิดอี หลังสัมผัสสารก่อภูมิแพ้ เมื่อมีการสัมผัสสารก่อภูมิแพ้นั้นอีกในระยะที่สอง (Phase 2) ก็จะเกิดอาการโดยปฏิกิริยาการตอบสนองระยะแรก (Early-phase response) ประกอบด้วยการกระตุ้นแมสต์เซลล์และมีการหลั่งของสารคัดหลั่งต่างๆ หลังจากนั้นจะมีการแทรกซึมของเซลล์ (Cellular infiltration) ทำให้เกิดปฏิกิริยาการตอบสนองระยะสุดท้าย (Late-phase response) และความไวต่อสิ่งกระตุ้นผิดปกติ (Hyperresponsiveness) ต่อการกระตุ้นสารภูมิต้านทาน (Antigenic) และไม่กระตุ้นภูมิต้านทาน (Non-antigenic stimuli) ซึ่งผลของกระบวนการดังกล่าวอาจหายเองได้ หรือทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนตามมาได้ เริ่มจากระยะที่มีความไวต่อสิ่งกระตุ้น (Sensitization phase) แล้วตามด้วยระยะทางคลินิก (Clinical phase) โดยผู้ป่วยที่มีลักษณะทางพันธุกรรม ที่มีแนวโน้มจะเป็นโรค

ภูมิแพ้ (Genetic predisposition for atopic disease) มีการสร้างอิมโมโนโกลบูลินชนิดอีต่อสารก่อภูมิแพ้เกิดขึ้น หลังจากสัมผัสสารก่อภูมิแพ้ เรียกว่า การทำให้แพ้ (Sensitization) หลังจากนั้นเซลล์นำเสนอแอนติเจน (Antigen-presenting cells) เช่น มาโครฟาจ (Macrophages) หรือเซลล์เดนไดรต์ (Dendritic cells) จะนำแอนติเจนนั้นไปเสนอต่อทีเฮลเปอร์บีเซลล์ (T-helper b cells) (TH:CD 4+) และบีเซลล์ (B cell) โดยอินเตอร์ลิวคินโฟร์ (Interleukin-4) และอินเตอร์ลิวคินเทอร์ทีน (IL-13) ทีเฮลเปอร์ทูลิมโฟไซด์ (TH-2 lymphocytes) จะกระตุ้นให้บีเซลล์สร้างอิมโมโนโกลบูลินชนิดอีขึ้นมา โดยมีการสร้างภูมิคุ้มกันที่จำเพาะต่อสารก่อภูมิแพ้ชนิดนั้นขึ้น (Allergen-specific IgE) เหล่านี้จะจับกับตัวรับสัมพรรคภาพสูง (High affinity receptors) บนแมสท์เซลล์ (Mast cells) และบาโซฟิล (Basophils) รวมทั้งตัวรับสัมพรรคภาพต่ำ (Low affinity receptors) บนเซลล์อื่นๆด้วย เช่น โมโนไซต์ (Monocytes) อีโอซิโนฟิล (Eosinophils) และเกล็ดเลือด (Platelet) หลังจากนั้นเมื่อผู้ป่วยสัมผัสกับสารก่อภูมิแพ้ อีก แอนติเจนจะทำให้เกิดพันธะเคมี (Cross-linking) ของอิมโมโนโกลบูลินชนิดอี ที่อยู่ใกล้เคียงกัน กระตุ้นให้เกิดการสลายแกรนูล (Degranulation) ของ แมสท์เซลล์ปล่อยสารคัดหลั่งออกมา เช่น ฮีสตามีน (Histamine) ลิวโคไตรอิน (Leukotriene) โพรสตาแกลนดิน (Prostaglandin) เกิดปฏิกิริยาการตอบสนองระยะแรก สารคัดหลั่งที่หลั่งออกมานี้ จะไปกระตุ้นอวัยวะในเยื่อจมูก เช่น เส้นประสาท ต่อมสร้างสารคัดหลั่งและต่อมสร้างมูก หลอดเลือด ทำให้เกิดอาการคัดจมูก คัน จาม และน้ำมูกไหล ซึ่งอาการเหล่านี้มักหายเองแต่อาจกลับมาได้อีก หลังสัมผัสสารก่อภูมิแพ้แล้ว 3 ถึง 10 ชั่วโมง

การกลับมาของอาการทางจมูกเหล่านี้ คือ การเกิดปฏิกิริยาการตอบสนองระยะสุดท้าย พบได้ประมาณร้อยละ 50 ของผู้ป่วย ซึ่งอาการที่เด่นคือ อาการคัดจมูก ลักษณะสำคัญของเกิดปฏิกิริยาการตอบสนองระยะสุดท้าย คือ การมีไหล (Influx) ของเซลล์ต่างๆเข้ามาในเยื่อจมูกมากขึ้น เช่น อีโอซิโนฟิล บาโซฟิล โมโนนิวเคลียร์ (Mononuclear cells) และทีเซลล์ ซึ่งเซลล์หลักที่พบในสารคัดหลั่งในจมูก คืออีโอซิโนฟิล ในขณะที่ทีเฮลเปอร์ทูลิมโฟไซด์ (TH-lymphocytes) พบว่าในชั้นใต้เนื้อเยื่อเมือก (Submucosa) แสดงถึงการไซโตไคน์ ที่แตกต่างกันระหว่างส่วนของสารที่หลั่งในจมูก (Nasal secretions) และเยื่อเมือกในจมูก (Nasal mucosa) อีโอซิโนฟิลสามารถหลั่งสารคัดหลั่ง (Mediators) นิวโรท็อกซิน (Neurotoxins) และพิโรไซด์ (Peroxidases) ในปฏิกิริยาการตอบสนองระยะสุดท้าย มีหลักฐานว่าบาโซฟิล เป็นตัวการหลั่งฮีสตามีน ในปฏิกิริยาปฏิกิริยาซึ่งการไหลของบาโซฟิล ที่เข้ามาในเยื่อจมูกนั้น ยิ่งทำให้มีโอกาสจะสัมผัสกับสารก่อภูมิแพ้ได้มากขึ้น เกิดการอักเสบจากภูมิแพ้ได้มากขึ้น นอกจากนี้ พบว่าไซโตไคน์ จากเซลล์ต่างๆได้ถูกหลั่งออกมาด้วย เพื่อควบคุมการอักเสบ เช่น อินเตอร์ลิวคินโฟร์จากแมสเซลล์ อินเตอร์ลิวคินตรี อินเตอร์ลิวคินโฟร์, อินเตอร์ลิวคินโฟร์ และจีเอ็ม-ซีเอสเอฟ (GM-CSF) จากทีเฮลเปอร์ทูลิมโฟไซด์และ อินเตอร์ลิวคินซิกส์ จากเซลล์บุผิว (Epithelial cells) การตอบสนองของระบบประสาท (Neuronal reflex) เอง ก็มีบทบาทในการ

ตอบสนองของโรคมะเร็ง โดยช่วยควบคุมปฏิกิริยาตอบสนองต่อสารคัดหลั่งต่างๆ ในเยื่อจมูก และมีบทบาทในการกระตุ้นการไหลของทีเซลล์เพอร์ลิมโฟไซต์ของเซลล์ที่เพิ่มขึ้นในปฏิกิริยาการตอบสนองระยะสุดท้าย เกิดการแสดงออกของการพริกโมเลกุลบนเซลล์และเซลล์เยื่อหลอดเลือดโดยการควบคุมของไซโตไคน์ชนิดต่างๆ

การเคลื่อนไหวของลิวโคไซด์ (Leukocytes) ในระบบไหลเวียนโลหิตมายังเยื่อจมูก มีแบบแผนและขั้นตอนที่แน่นอน โดยเริ่มจากการทำงานของลิวโคไซด์ (Leukocyte activation) ของการพริกโมเลกุลบนเซลล์เยื่อหลอดเลือด เกิดการเคลื่อนไหวและการกลิ้ง (Rolling) ของลิวโคไซด์ ไปตามผนังของหลอดเลือด การเคลื่อนย้ายลิวโคไซด์ผ่านเอนโดทีเลียม (Endothelium) ของหลอดเลือดไปยังเยื่อจมูกหรือตำแหน่งที่มีการอักเสบ และการเคลื่อนย้ายของเซลล์ผ่านการหลั่งสารในทางจมูก

ที่ผ่านมาได้มีหลักฐานแสดงว่าเซลล์บุผิวมีบทบาทในปฏิกิริยาการอักเสบในจมูกแพ้ในระดับเยื่อเมือกในจมูกด้วย นอกเหนือจากการเป็นพารานิวรัล (Natural barrier) โดยสามารถสังเคราะห์สารคัดหลั่งได้มากมาย เช่น อินเตอร์ลิวคินวัน อินเตอร์ลิวคินวันเบต้า อินเตอร์ลิวคินซิกซ์ อินเตอร์ลิวคินเอทจีเอ็มซีเอสเอฟ และทีเอ็นเอฟแอลฟา นอกจากนี้พบว่าการพริกโมเลกุลที่เพิ่มขึ้นบนเซลล์เยื่อจมูก (Nasal epithelium) ระหว่างที่มีการอักเสบจากภูมิแพ้หลังสัมผัสสารก่อภูมิแพ้ตามฤดูกาลหรือหลังการกระตุ้นด้วยสารก่อภูมิแพ้ และยังพบว่าผู้ป่วยที่แพ้ฝุ่น แม้ขณะไม่มีอาการก็มีการแสดงออกปานกลางของไอซีเอเอ็มวัน (ICAM-1) ทั้งบนจมูกข้างในและเยื่อบุตา (Conjunctival epithelium) โดยพบร่วมกับการอักเสบของเซลล์ (Inflammatory cells) แสดงถึงการมีการอักเสบอยู่ตลอดเวลา แม้ในปริมาณที่น้อย (Minimal persistent inflammation)

นอกจากปฏิกิริยาการตอบสนองระยะแรกและระยะสุดท้ายแล้วยังเกิดปรากฏการณ์ ที่เยื่อจมูกไวต่อสารก่อภูมิแพ้เป็นพิเศษ ซึ่งปรากฏการณ์นี้สามารถกลับคืนสู่ภาวะปกติได้เมื่อไม่มีการสัมผัสสารก่อภูมิแพ้อีกต่อไป กลไกของการเพิ่มความไวของเยื่อจมูกเกิดจาก การอักเสบและที่หลังมากขึ้น และการเพิ่มความไวต่อการตอบสนองของการอักเสบเซลล์ในร่างกายที่เข้ามาในเยื่อจมูกที่มีมากขึ้น จะทำให้สารก่อภูมิแพ้ผ่านเข้าไปในเยื่อเมือกจมูกได้มากขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงการซึมผ่าน (Permeability) และเป็นเป้าหมาย (Target) ของการสัมผัสกับสารก่อภูมิแพ้เพิ่มขึ้น มีการสร้างสารที่ทำให้เกิดการอักเสบมากขึ้น และไปเพิ่มการตอบสนองของอวัยวะที่มีปลายประสาทสำหรับความรู้สึก (End organ) อีกทั้งผู้ป่วยยังมีความไวต่อสารอื่นที่ไม่ใช่สารก่อภูมิแพ้ด้วย เช่น ฮีสตามีน (Histamine) อากาศเย็น เมตาโคลีน (Methacholine) เป็นต้น

โดยสรุปการอักเสบในโรคมะเร็งนั้น ประกอบด้วย ระยะที่ไวต่อสิ่งกระตุ้น ซึ่งมีการสร้างอิโมโนโกลบูลินชนิดอี หลังจากสัมผัสกับสารก่อภูมิแพ้ ซึ่งช่วงนี้ยังไม่แบ่งออกเป็นปฏิกิริยาการตอบสนองระยะแรกซึ่งเกี่ยวข้องกับการสลายแกนของแมสท์เซลล์และปฏิกิริยาการตอบสนองระยะสุดท้ายซึ่งเกี่ยวข้องกับการเพิ่มขึ้นของการอักเสบในเซลล์ในเยื่อจมูก และการสร้างสารเคมีชักนำ

(Chemoattractants) เพื่อดึงดูดเซลล์ต่างๆ เข้ามาในเยื่อจมูก ซึ่งมีผลต่อการตอบสนองของเยื่อจมูก ต่อสารก่อภูมิแพ้และสิ่งกระตุ้นที่ไม่ใช่สารก่อภูมิแพ้ (ปารยะ อาศนะ, 2560)

### 1.3 ลักษณะทางคลินิก

#### อาการ

เมื่อผู้ป่วยสัมผัสสารก่อภูมิแพ้เช่น ฝุ่นบ้าน ผู้ป่วยจะมีอาการคันจมูกและอาจมีอาการจาม ติดๆกันหลายครั้ง และมีน้ำมูกใสๆและมีอาการคัดจมูก อาการดังกล่าวมักเป็นอยู่เป็นนาที หรือชั่วโมง หลังจากนั้นจะหายได้เอง โดยอาจมีอาการคันที่ตา คอ หู หรือที่เพดานปากด้วย นอกจากนี้ผู้ป่วยอาจมีอาการอื่นๆร่วมด้วย เช่น อาการปวดศีรษะ เสียงเปลี่ยน (Hyponasality) จมูกไม่ได้กลิ่น (Anosmia) น้ำมูกไหลลงคอ (Postnasal drip) ซึ่งจะใสต่างจากในโรคไซนัสอักเสบเรื้อรังซึ่งจะข้น มีสีเหลืองหรือเขียว อาจมีอาการหูอื้อ หรือมีเสียงดังในหู จากรูเปิดของท่อยูสเตเชียน (Eustachian tube) บวม อาการคล้ายกับมีก้อนหรือมีอะไรติดในคอ (Sense of lump in the throat) หรืออาจมีอาการเจ็บคอเรื้อรัง จากการที่น้ำมูกไหลลงคอ (Postnasal drip) และการที่หายใจทางปากเป็นประจำ เนื่องจากคัดจมูก

#### อาการแสดง

ผู้ป่วยที่มีอาการตั้งแต่อายุน้อย และเป็นอยู่ยาวนาน ทำให้ต้องหายใจทางปากเสมอ อาจทำให้การเจริญเติบโตของการดูไบหน้าและฟันผิดปกติ คือไบหน้าส่วนล่างจะยาวกว่าปกติ (Long-face syndrome) เนื่องจากต้องอ้าปากหายใจตลอดเวลา เพดานปากจะแคบและโค้งสูง (Gothic arch) เวลายิ้มจะมองเห็นส่วนของเหงือกที่อยู่เหนือฟันบนได้มาก เรียกว่า Gummy smile อาจมีความผิดปกติในการสบฟันร่วมด้วย ในเด็กที่มีอาการคันจมูก เด็กมักยกมือขยี้หรือเสยที่ปลายจมูกบ่อยๆ ซึ่งการทำเช่นนั้นนานๆ อาจทำให้เกิดมีรอยย่นที่สันจมูก รอยที่มีอาการคัดจมูกอยู่ยาวนานๆ อาจทำให้มีการคั่งของเลือดดำ (Venous blood) บริเวณใต้ขอบตาล่าง ทำให้เกิดอาการขอบตาล่างคล้ำ (Allergic shiners)

ขณะที่ผู้ป่วยกำลังมีอาการ ถ้าตรวจจมูกโดยวิธีการตรวจโพรงจมูกทางด้านหน้า (Anterior rhinoscopy) จะพบว่าเยื่อจมูกโดยเฉพาะเยื่อจมูกที่คลุมเทอร์บินेटอันล่าง (Inferior turbinate) จะบวม อาจมีสีซีด (Pale) หรือมีสีคล้ำ (Bluish) มีน้ำมูกใสๆจำนวนมาก เยื่อจมูกอาจมีริดสีดวงจมูก (Polypoid change) ร่วมด้วยได้ การตรวจโพรงจมูกด้านหลัง (Posterior rhinoscopy) อาจพบว่าปลายด้านหลังของ เยื่อจมูกที่คลุมเทอร์บินेटอันล่างบวมโตเห็นเป็นก้อนขรุขระคล้ายน้อยหน้าอยู่ บริเวณมัลเบอร์รี่เทอร์บินेट (Mulberry turbinate) เยื่อบุโพรงหลังจมูก (Nasopharynx) หรือรูเปิดของท่อยูสเตเชียนอาจบวม ชีด และมีน้ำมูกใสๆ นอกจากนี้ยังอาจพบการเพิ่มจำนวนเซลล์ (Adenoid hyperplasia) ได้



การตรวจคอหอยส่วนปาก (Oropharynx) อาจพบผนังคอเป็นตุ่มนูนแดงกระจายอยู่ทั่วไป ที่เรียกว่า แกรนูลาร์ฟาริงซ์ (Granular pharynx) ซึ่งเกิดจากการระคายเคืองเรื้อรังของผนังคอจาก น้ำมูกไหลลงคอ (Postnasal drip) หรือจากการหายใจทางปาก (ปารยะ อาศนะ, 2560)

#### 1.4 การรักษา

การรักษาโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ควรเริ่มตั้งแต่อธิบายเรื่องโรคให้ผู้ป่วยและคนในครอบครัวผู้ป่วยเข้าใจและแนะนำให้ผู้ผู้ป่วยดูแลตนเองให้เหมาะสม เช่น พยายามรักษาร่างกายให้แข็งแรงอยู่เสมอ ออกกำลังกาย เป็นประจำ และรับประทานอาหารที่เป็นประโยชน์ให้ครบทั้ง 5 หมู่ นอนหลับพักผ่อนให้เพียงพอและรักษาสุขภาพจิตให้สงบ เพราะถ้ามีอาการเครียด กังวลอาจทำให้อาการของโรคเป็นมากขึ้นถ้าผู้ป่วยมีอาการของโรคหอบหืด หรือโรคทางเดินหายใจส่วนล่าง ก็ควรให้การรักษาพร้อมด้วย (ปารยะ อาศนะ, 2560)

หลักการรักษามีอยู่ 4 ขั้นตอน คือ

1) การหลีกเลี่ยงสารก่อภูมิแพ้และสารระคายเคืองและควบคุมสิ่งแวดล้อม (Allergen avoidance and environmental control) เป็นการรักษาที่สำคัญที่สุด โดยหลีกเลี่ยงสิ่งที่แพ้หรือกำจัดหรือลดปริมาณ ของสารก่อภูมิแพ้ที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมให้เหลือน้อยที่สุด โดยเฉพาะในห้องนอนผู้ป่วย ต้องใช้เวลาอยู่ในห้องนี้ 6-8 ชั่วโมงต่อวัน โดยดูดฝุ่น ทำความสะอาด อย่างสม่ำเสมอรวมทั้งทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศในห้องนอนด้วย นำที่นอนและหมอนมาตากแดดทุกอาทิตย์และซักทำความสะอาดผ้าปูที่นอน ปลอกหมอน ผ้าห่ม และผ้าคลุมเตียงอย่างน้อยเดือนละ 2 ครั้ง ในรายที่แพ้ขนสัตว์ก็ไม่ควรเลี้ยงสัตว์นั้น หรืออย่างน้อย ไม่ควรนำสัตว์นั้นเข้าไปในห้องนอน นอกจากนั้นควรหลีกเลี่ยงสารระคายเคือง หรือปัจจัยชักนำต่างๆ ที่จะทำให้อาการของโรคมักขึ้นด้วย เช่น การอดนอน การดื่มสุรา สูบบุหรี่ การสัมผัสฝุ่น ควัน กลิ่นฉุน อากาศเย็นหรือร้อนจัดเกินไป จึงต้องแนะนำให้ผู้ป่วยสังเกตว่าสารหรือภาวะแวดล้อมอะไร ที่ทำให้อาการเป็นมากขึ้น เพื่อที่จะได้หลีกเลี่ยง อย่างไรก็ตาม บางครั้งการหลีกเลี่ยงเป็นสิ่งที่ปฏิบัติได้ยากในชีวิตประจำวัน

2) การใช้ยาบรรเทาอาการ (Pharmacological treatment) เช่น ยาต้านฮีสตามีน (Antihistamines) ยาหดหลอดเลือด (Decongestant) คอร์ติโคสเตียรอยด์ (Corticosteroids) สามารถให้ได้ในรูปการรับประทาน (Oral form) หรือการพ่น (Topical)

3) การฉีดวัคซีนภูมิแพ้ เป็นการรักษาโดยฉีดสารก่อภูมิแพ้ ที่คิดว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการ เข้าไปในร่างกายทีละน้อย แล้วค่อย ๆ เพิ่มจำนวนจนได้ขนาดสูงสุดที่ผู้ป่วยรับได้ เพื่อให้ร่างกายสร้างภูมิต้านทานต่อสิ่งที่แพ้ วิธีนี้จะใช้สำหรับผู้ป่วยที่มีอาการมาก ไม่สามารถควบคุมอาการได้ด้วยยา หรือไม่สามารถทนผลข้างเคียงของยาได้ หรือผู้ที่มีโรคภูมิแพ้หลายชนิดร่วมด้วย ทั้งนี้ในการรักษาด้วยวัคซีน แพทย์จะต้องพิจารณาถึงค่าใช้จ่าย และความสม่ำเสมอในการมารับการรักษาด้วย

4) การรักษาโดยการผ่าตัด เป็นการผ่าตัดรักษาอาการบางอย่าง ซึ่งให้การรักษาโดยใช้ยาอย่างเต็มที่แล้วไม่ดีขึ้น เช่น การผ่าตัดเพื่อรักษาอาการคัดจมูก การผ่าตัดเพื่อรักษาอาการน้ำมูกไหล นอกจากนี้ในรายที่มีภาวะแทรกซ้อนเกิดขึ้นก็อาจต้องทำผ่าตัดรักษาภาวะแทรกซ้อนนั้น ๆ เช่น ไซนัสอักเสบที่ไม่ดีขึ้น

นอกจากนั้น กิจกรรมทางกายและการออกกำลังกายยังเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการปฏิบัติเพื่อลดอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ โดยการออกกำลังกายส่งผลดีต่อสุขภาพส่งผลดีต่อผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ได้แก่ การออกกำลังกายแบบฉับพลัน การออกกำลังกายแบบแอโรบิก การออกกำลังกายแบบแอโรบิก เสริมด้วยวิตามินซี และการฝึกโยคะ เป็นต้น จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ออกกำลังกายแบบฉับพลันด้วยการปั่นจักรยานเป็นเวลา 6 นาที ที่ระดับความหนัก 80-90% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้และหอบหืด พบว่าช่วยเพิ่มอัตราการไหลของอากาศหายใจเข้าสู่สูงสุดและปริมาตรอากาศที่เป่าออกเร็วแรงในวินาทีที่ 1 (Valero et al., 2005) นอกจากนี้ ฌ็องส์ตัญญี เจริญสุขวิมล และคณะ (2555) ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายฉับพลันด้วยการวิ่งบนลู่วิ่งเพื่อการใช้ออกซิเจนสูงสุด ด้วยวิธีของบรูซ จนเหนื่อยหมดแรงเป็นเวลา 30 นาที ที่ 60 - 70%HRR ระยะเวลาห่างกัน 2 สัปดาห์ พบว่าส่งผลดีต่ออัตราการไหลของอากาศหายใจเข้าสู่สูงสุดและการประเมินอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ นอกจากนี้ Tongtako et al. (2018) ทำการศึกษาการออกกำลังกายแบบแอโรบิกร่วมกับการเสริมวิตามินซีที่มีต่อไซโตไคน์และอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ทำการฝึกการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยการเดินด้วยลู่วิ่งที่ความหนัก 65 - 70%HRR ครั้งละ 30 นาที ร่วมกับการใช้วิตามินซี 2000 mg 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ช่วยเพิ่มระดับไซโตไคน์อินเตอร์ลิวคินพีร์ ไซโตไคน์อินเตอร์ลิวคินทรีและอัตราการไหลของอากาศหายใจเข้าสู่สูงสุด และลดอัตราการไหลของเลือดในโพรงจมูก ยังมีการศึกษาของ Chanta et al. (2019) พบว่าการฝึกโยคะครั้งละ 60 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ส่งผลดีต่ออาการและไซโตไคน์ในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ โดยเพิ่มอัตราส่วนปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าอัตราการไหลของอากาศที่คำนวณในช่วงปริมาตร 25-75% ของปริมาตรอากาศสูงสุด ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ มีการเพิ่มขึ้นของระดับไซโตไคน์อินเตอร์ลิวคินทู และช่วยลดอัตราการไหลของเลือดในโพรงจมูกและอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้

#### 1.5 ภาวะแทรกซ้อน

ในรายที่มีอาการมากและไม่ได้รับการรักษา อาจเกิดโรคแทรกซ้อนตามมาได้ดังนี้

- 1) การติดเชื้อในทางเดินหายใจส่วนบน (Upper respiratory tract infection) เช่น โรคไซนัสอักเสบ ต่อมทอนซิลอักเสบ (Tonsil) ผนังคออักเสบ บางรายการติดเชื้อ อาจลามไปถึงการติดเชื้อในทางเดินหายใจส่วนล่าง (Lower respiratory tract) ได้
- 2) หูชั้นกลางอักเสบ (Otitis media with effusion; OME) เนื่องจากเยื่อจมูก ติดต่อกับเยื่อของ nasopharynx และเยื่อรอบๆ รูเปิดของท่อยูสเทเซียนทิวบ (Eustachian tube) เมื่อมีการอักเสบและบวมของเยื่อจมูก อาจทำให้มีการบวม และอุดตันของรูเปิดท่อนี้ก่อนแล้วเกิดหูชั้นกลางอักเสบตามมา
- 3) โรคหอบหืด (Asthma) ผลของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ต่อโรคหอบหืด โดยองค์การอนามัยโลก (Allergic rhinitis and its Impact on Asthma; ARIA) พบว่า โรคหอบหืดเป็นโรคที่พบร่วมได้บ่อยในโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้
- 4) การอักเสบเรื้อรังของเยื่อจมูก (Nasal polyposis) เป็นปัจจัยหนึ่งในการเกิดริดสีดวงจมูก
- 5) ภาวะเยื่อจมูกอักเสบจากยา (Rhinitis medicamentosa) เกิดจากการใช้ยาพ่นผิดวิธีในการรักษา อาการคัดจมูกที่เกิดจากโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ถ้าสามารถวินิจฉัยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ และให้การรักษาที่ถูกต้องแต่เนิ่นๆ ก็จะสามารถป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนเหล่านี้ได้ (ปารยะ อาศนะเสน, 2560)

## 2. ระบบหายใจ

การหายใจ (Respiratory) คือ กระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อนำ ออกซิเจนเข้าไปในร่างกายและการนำคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นถูกขับออกนอกร่างกาย การแลกเปลี่ยนแก๊สเกิดขึ้นในร่างกายเนื่องจากออกซิเจนมีความสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์พลังงานของเซลล์ และคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นในเซลล์ ร่างกายจำเป็นต้องกำจัดคาร์บอนไดออกไซด์โดยการหายใจออก นอกจากนี้การหายใจยังต้องอาศัยการทำงานของระบบกล้ามเนื้อเพื่อช่วยในการระบายอากาศเข้าและออกจากปอดผ่านระบบไหลเวียนเลือดเพื่อช่วยขนส่งออกซิเจนจากปอดไปยังเซลล์และคาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์ไปยังปอด ทั้งนี้ระบบหายใจจะถูกควบคุมโดยระบบประสาทเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของร่างกายในสภาวะต่าง ๆ กันได้ (ถนอมวงษ์ กฤษณ์เพ็ชร, 2555)

### 2.1 โครงสร้างระบบหายใจ

ระบบหายใจแบ่งโครงสร้างเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่เป็นต่อทางเดินอากาศและส่วนที่มีการแลกเปลี่ยนก๊าซ ดังแสดงในรูปที่ 2

1) ส่วนที่เป็นท่อทางเดินอากาศประกอบด้วยท่อทางเดินอากาศส่วนบน (Upper airways) ได้แก่ จมูก (Nose) โพรงจมูก (Nasal cavity) ปาก (Mouth) คอหอย (Pharynx) กล่องเสียง (Larynx) และท่อทางเดินอากาศส่วนล่าง (Lower airways) ได้แก่ หลอดลมใหญ่ (Trachea) หลอดลมเล็ก (Bronchi) หลอดลมฝอย (Bronchioles) และหลอดลมฝอยส่วนปลาย (Terminal Bronchioles)

- จมูก ช่องจมูกมีเยื่อบุผิว 2 ชนิด ได้แก่ เรสพิราทอรีมิวโคซา (Respiratory Mucosa) ทำหน้าที่สร้างมูกเพื่อให้ผิวชื้นและมีขนทำหน้าที่ดักฝุ่นหรือผงเล็กๆ และโอลแฟคทอรีอีพิทีเลียม (Olfactory epithelium) ทำหน้าที่เกี่ยวกับการรับกลิ่นโพรงจมูก

- คอหอย แบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่ คอหอยหลังโพรงจมูก (Nasopharynx) มีหน้าที่ทำความสะอาด อากาศที่หายใจเข้าไป คอหอยหลังช่องปาก (Oropharynx) เป็นส่วนที่ทำให้เกิดการกลืน และ คอหอยหลังกล่องเสียง (Laryngopharynx) จะต่อกับหลอดอาหาร โดยมีฝาปิดกล่องเสียงคอยปิดไม่ให้อาหารตกลงไปในกล่องเสียง

- กล่องเสียง เป็นทางเดินของอากาศเข้าสู่ปอดและเป็นส่วนที่ทำหน้าที่เปล่งเสียง

- หลอดลมใหญ่ จะต่อมาจากกล่องเสียงที่อยู่ด้านบนและแยกออกเป็นหลอดลมเล็กส่วนต้น 2 ด้านซ้ายและด้านขวาเข้าไปสู่ปอดทั้งสองข้าง

- หลอดลมเล็ก เป็นท่อแตกแขนงของหลอดลมใหญ่ เป็นหลอดลมเล็กส่วนต้นซ้ายและขวา ซึ่งอยู่ภายนอกเนื้อปอด และเมื่อแทงเข้าเนื้อปอดแต่ละข้างจะแตกแขนงออกเป็นท่อที่มีขนาดเล็กลง เป็นหลอดลมเล็กส่วนที่สอง

- หลอดลมฝอย เป็นแขนงย่อยที่แตกออกมาจากหลอดลมเล็กส่วนที่สาม

- หลอดลมฝอยส่วนปลาย เป็นจุดสิ้นสุดของส่วนที่เป็นท่อทางเดินอากาศ จะพบเซลล์คลารา (Clara cell) ทำหน้าที่หลังโปรตีนเพื่อปกป้องเยื่อบุจากสารพิษ และเกี่ยวข้องกับการขนส่งคลอไรด์ ไอออน

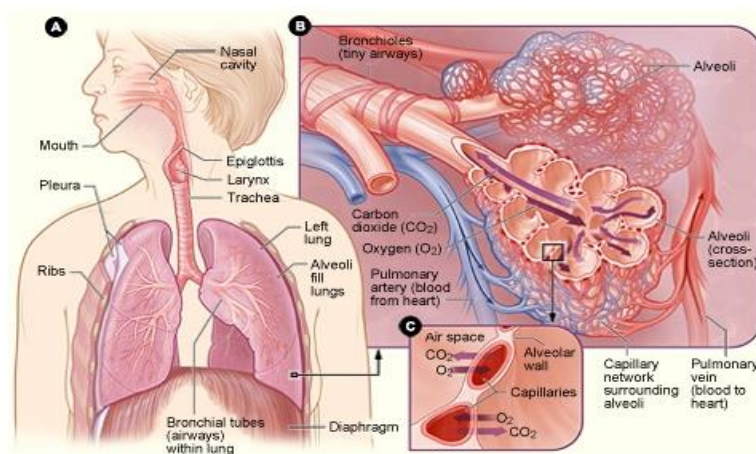
2) ส่วนที่มีการแลกเปลี่ยนก๊าซ (Respiratory division) ประกอบด้วยหลอดหายใจฝอย (Respiratory Bronchioles) ท่อถุงลม (Alveolar duct) ถุงลมใหญ่ (Alveolar Sac) และถุงลมเล็ก (Alveoli)

- หลอดหายใจฝอย เป็นจุดเริ่มต้นของส่วนที่มีการแลกเปลี่ยนก๊าซ มีถุงลมมาเปิดเข้าที่ท่อ

- ท่อถุงลม เกิดจากการที่หลอดหายใจฝอยแตกแขนงออกอีก 2 - 3 ครั้ง ส่วนนี้เป็นท่อที่มีถุงลมหลายๆ อันมาเปิดเข้าด้วยกัน

- ถุงลมใหญ่ ต่อมาจากท่อถุงลม ลักษณะคล้ายกับพวงองุ่นทั้งพวง

- ถุงลมเล็ก จะแบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่ เซลล์ถุงลมชนิดที่ 1 (Alveolar cell Type I) ช่วยในการแลกเปลี่ยนก๊าซ และเซลล์ถุงลมชนิดที่ 2 (Alveolar cell type II) ทำหน้าที่สร้างสารลดแรงตึงผิว (Surfactant) ของถุงลม (วรรณพร ทองตะโก, 2558)



รูปที่ 2 โครงสร้างระบบหายใจ

ที่มา: <http://www.cancerindex.org/medterm/medtm11.htm>

## 2.2 กลไกการหายใจ

กลไกการหายใจเกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ ซึ่งแสดงในรูปที่ 3 ภาพแสดงกลไกการหายใจเข้าและการหายใจออก ในขณะที่พักกล้ามเนื้อกระบังลมจะอยู่บริเวณช่องอก การหายใจเข้าซี่โครงและกระดูกหน้าอก เคลื่อนที่ด้วยกล้ามเนื้อยึดซี่โครงส่วนนอกเมื่อหายใจเข้าซี่โครงจะขยายและยกขึ้นกระดูกหน้าอกยกและขยายไปทางด้านหน้า ในเวลาเดียวกันกล้ามเนื้อกระบังลมหดตัวแบนลงไปที่ช่องท้องเกิดการขยายตัวสามด้านของช่องอกเพิ่มปริมาตรด้านในปอดเมื่อปอดขยายจะมีปริมาตรปอดมากขึ้นและอากาศด้านในจะมีพื้นที่มากขึ้นเพื่อให้อากาศเดิมเข้ามา ตามกฎของบอยล์ (Boyle's law) เมื่อความดันในปอดลดลงความดันในปอดจะน้อยกว่าความดันอากาศด้านนอกร่างกายเพราะทางเดินหายใจคือ การเปิดทางจากด้านนอกอากาศจะไหลเข้าปอดเพื่อลดความต่างของความดัน ในขณะที่ออกกำลังกายอย่างหนัก การหายใจเข้าจึงมีกล้ามเนื้ออื่นมาช่วยเช่น Scalene Sternocleidomastoid และ Pectorals กล้ามเนื้อเหล่านี้ ช่วยยกซี่โครงมากกว่าตอนหายใจปกติ (Kenney et al., 2012)

ระบบการควบคุมการหายใจ มี 3 องค์ประกอบ ได้แก่

1) ตัวรับรู้ (Sensor) ที่สำคัญ มี 2 ชนิด ได้แก่ ตัวรับรู้ทางเคมี (Chemoreceptor) และตัวรับรู้เชิงกล (Mechanoreceptor) มีหน้าที่รับข้อมูลและส่งสัญญาณเข้าไปยังศูนย์ควบคุมการหายใจ

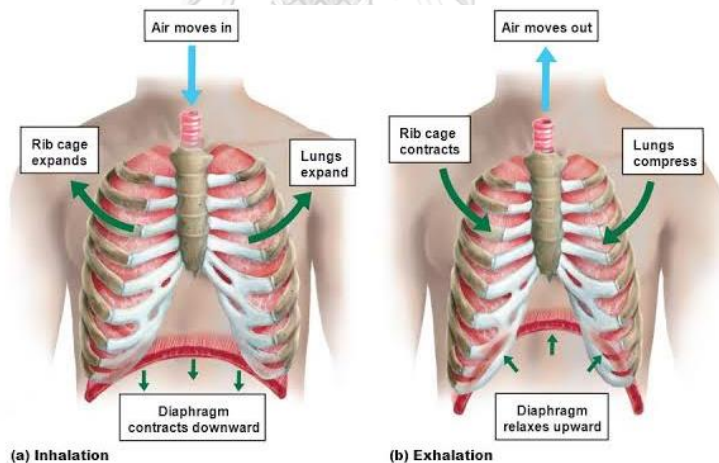
2) ศูนย์ควบคุมการหายใจ (Central controller) อยู่ในสมองส่วนเมดัลลา (Medulla) และพอนส์ (Pons) นำเข้าข้อมูลจากตัวรับรู้และถูกปรับแต่งให้มีการตอบสนองอย่างเหมาะสมก่อนส่งสัญญาณ ออกไปยังหน่วยแสดงผล

3) หน่วยแสดงผล (Effector) จะอยู่ที่กล้ามเนื้อหายใจ รับสัญญาณที่ส่งออกมาจากศูนย์ควบคุม ทำให้มีการขยายอากาศเพิ่มขึ้นหรือลดลงเพื่อให้เกิดความสมดุลของร่างกายในขณะนั้น

การควบคุมการหายใจโดยระบบประสาท แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

1) การควบคุมแบบอัตโนมัติ (Automatic control) ได้แก่การหายใจที่เกิดขึ้นโดยการควบคุมจาก ศูนย์หายใจ (Respiratory center) ในเมดัลลา (Medulla) และพอนส์ (Pons) ซึ่งโดยปกติจะหายใจเข้าและหายใจออกโดยอัตโนมัติแม้ขณะหลับ

2) การควบคุมภายใต้อำนาจจิตใจ (Voluntary control) ได้แก่ การควบคุมจากสมองส่วนบน คือ เปลือกสมอง (Cerebral cortex) และทาลามัส (Thalamus) ควบคุมเปลี่ยนแปลงการหายใจในระยะสั้น ๆ เช่น การกลั้นหายใจ (Breath-holding) การหายใจเร็วและแรง (Voluntary hyperventilation) (รัชฎา แก่นสารี, 2552)



**รูปที่ 3** กลไกการหายใจเข้า-ออก

ที่มา: <http://yancao.info/yancao-images.html>

### 2.3 กล้ามเนื้อหายใจ

กลุ่มกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ ดังแสดงในรูปที่ 4 แบ่งออกเป็น

1) กลุ่มกล้ามเนื้อหายใจเข้า (Inspiratory Muscles) ได้แก่

- กล้ามเนื้อกะบังลม (Diaphragm) ช่วยในการเพิ่มปริมาตรอากาศในทิศทางขณะที่กล้ามเนื้อหดตัว

- กล้ามเนื้อ External intercostal ช่วยยกซี่โครงขยับไปข้างหน้าร่วมกับขึ้นด้านบนเพื่อเพิ่มปริมาตรอากาศ

- กล้ามเนื้อ Sternocleidomastoid ช่วยในการยกกระดูกอกขึ้น

- กล้ามเนื้อ Scalene ช่วยในการยกซี่โครง 2 คู่แรก

- กล้ามเนื้อ Serratus anterior ช่วยยกซี่โครงทางด้านข้างและด้านหน้า

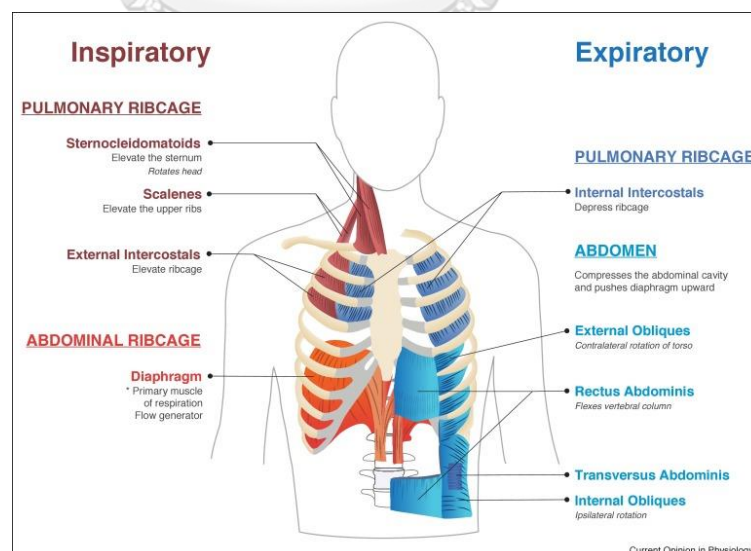
2) กลุ่มกล้ามเนื้อหายใจออก (Expiratory Muscle) ได้แก่

- กล้ามเนื้อ Internal intercostal ช่วยดึงซี่โครงไปข้างหลังและลงด้านล่าง

- กล้ามเนื้อ Rectus abdominis ช่วยกดอวัยวะในช่องท้องขึ้นไปเพื่อเพิ่มแรงดันภายใน

ช่องท้อง

โดยปกติการหายใจเข้าและการหายใจออกร่างกายจะใช้กล้ามเนื้อหายใจเข้าเป็นหลักเพียงอย่างเดียวในส่วนของขั้นตอนการหายใจออกเป็นจากการคลายของกล้ามเนื้อเหล่านั้นส่วนกล้ามเนื้อหายใจออกข้างต้นจะใช้ ในกรณีที่เรามีการไอหรือหายใจออกแรงๆ เท่านั้น ส่วนกล้ามเนื้ออีกกลุ่มที่เรียกว่ากล้ามเนื้อช่วยหายใจ (Accessory muscle) ได้แก่ กล้ามเนื้อ Sternocleidomastoid และกล้ามเนื้อ Scalene จะใช้ในการหายใจเข้ามากกว่าปกติหรือการพยายามหายใจเข้าเพิ่มขึ้น เป็นการหายใจที่ผิดปกติซึ่งโดยปกติกล้ามเนื้อเหล่านี้ไม่ทำงาน



รูปที่ 4 กล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจเข้า-ออก

ที่มา: (Welch et al., 2019)

ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจได้แก่ ความยาวของกล้ามเนื้อขณะพัก (Resting muscle length) แรงต้านทานการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ (Resistance of work of breathing) สารอาหาร (Nutrition) เช่น ภาวะขาดสารอาหาร (Malnutrition) โรคที่มีผลต่อการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ เช่น การบาดเจ็บไขสันหลัง (Spinal cord injury) (กิตติศักดิ์ ธานีทรัพย์, 2560)

#### 2.4 วิธีการตรวจสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจนั้นสามารถวัดได้จากแรงดันที่เกิดขึ้นภายในทางเดินอากาศจากการหดตัวของกล้ามเนื้อหายใจ ซึ่งมีวิธีการที่ได้รับความนิยม 3 วิธี ดังต่อไปนี้

1) การทดสอบแรงดันกระบังลม (Transdiaphragmatic pressure; Pdi) เป็นวิธีการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกระบังลมโดยตรง (Invasive method) ด้วยการสอดท่อวัดแรงดันอากาศเข้าไปในร่างกายบริเวณหลอดอาหารและกระเพาะอาหารแล้ววัดแรงดันที่เกิดขึ้นขณะหายใจเข้าในช่วงที่มีการกระตุ้นเส้นประสาทฟรีนิก (Phrenic nerve) และเส้นประสาทกระดูกสันหลังส่วนอก (Thoracic nerve) ซึ่งทำให้กล้ามเนื้อกระบังลมและกล้ามเนื้อยัดซี่โครงทำงานและทำให้เกิดแรงดันขึ้นภายในช่องอก โดยค่าแรงดันกระบังลมเป็นผลต่างของแรงดันระหว่างแรงดันในหลอดอาหาร (Esophagus pressure; Pes) กับแรงดันในกระเพาะอาหาร (Gastric pressure; Pga) การวัดด้วยวิธีนี้จะมีความซับซ้อนและต้องควบคุมตัวแปรอื่นๆ เพื่อเพิ่มความแม่นยำของค่าที่วัดได้จึงทำให้วิธีนี้ไม่ค่อยได้รับความนิยม (Romer & Polkey, 2008)

2) การวัดแรงดันอากาศสูงสุดทางปาก (Mouth pressure) เป็นวิธีการวัดแรงดันอากาศสูงสุดทางปากในขณะหายใจเข้า และหายใจออกจึงจัดเป็นการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจทางอ้อม (Non-invasive method) วิธีวัดนี้เป็นที่นิยมเพราะทำได้ง่ายและให้ผลการทดสอบที่รวดเร็ว มีหน่วยการวัดเป็นเซนติเมตรน้ำ (cmH<sub>2</sub>O) (Enright et al., 2007)

- ค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้า (Maximal Inspiratory Pressure; MIP) หมายถึงแรงดันลบที่เกิดจากการสูดหายใจเข้าเต็มที่จากปอดที่มีปริมาตรคงค้าง (Residual volume: RV) เป็นค่าที่บ่งบอกถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า การแปลผลค่า MIP < 70 - 80 cmH<sub>2</sub>O แสดงถึงกล้ามเนื้อหายใจเข้ามีความอ่อนแรง

- ค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจออก (Maximal Expiratory Pressure; MEP) หมายถึงแรงดันบวกสูงสุดที่เกิดจากการเป่าลมออกเต็มที่จากปอดที่ความจุปอดรวม (Total lung capacity: TLC) เป็นค่าที่บ่งบอกถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก การแปลผลค่า MEP < 80 cmH<sub>2</sub>O แสดงว่ากล้ามเนื้อหายใจออก มีความอ่อนแรง

3) การวัดแรงดันลบภายในโพรงจมูก (Sniff Nasal Inspiratory Pressure; SNIP) หมายถึงในขณะหายใจเข้าเต็มที่จากตำแหน่งการหายใจออกปกติ (Functional Residual Capacity; FRC)



โดยการใช้จุกวัดแรงดันอากาศในโพรงจมูกเพียงข้างเดียวในขณะที่อีกข้างไม่ได้ใส่จุกวัดแรงดันเอาไว้ ทำการวัดแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้าจำนวน 5-10 ครั้งแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยแสดงค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า ความเที่ยงตรง (Validity) ของการวัดอาจลดลงได้ หากผู้เข้ารับการทดสอบมีอาการคัดจมูก (Heritier et al., 1994)

## 2.5 ปริมาตรและความจุปอด

### ปริมาตรปอด

การวัดปริมาตรของอากาศที่เกี่ยวข้องกับการหายใจเข้าออก และความจุปอดสามารถวัดได้จากการใช้เครื่องวัดปริมาตรการหายใจ (Spirometer) ปริมาตรอากาศจากการหายใจลักษณะต่างๆ ดังแสดงในรูปที่ 5

- ปริมาตรหายใจปกติ (Tidal volume; TV หรือ VT) คือ ปริมาตรอากาศที่หายใจเข้าหรือออกจากปอด ในการหายใจปกติ 1 ครั้ง ค่าเฉลี่ยปกติประมาณ 500 มิลลิลิตร

- ปริมาตรหายใจเข้าสำรอง (Inspiratory reserve volume; IRV) คือ ปริมาตรอากาศที่เกินจากปริมาตรหายใจเข้าปกติ (TV) ในการหายใจเข้าเต็มที่ 1 ครั้ง ค่าเฉลี่ยปกติประมาณ 3,000 มิลลิลิตร

- ปริมาตรหายใจออกสำรอง (Expiratory reserve volume; ERV) คือ ปริมาตรอากาศที่เกินจากปริมาตรหายใจออกปกติ (TV) ในการหายใจเข้าเต็มที่ 1 ครั้ง ค่าเฉลี่ยปกติประมาณ 1,300 มิลลิลิตร

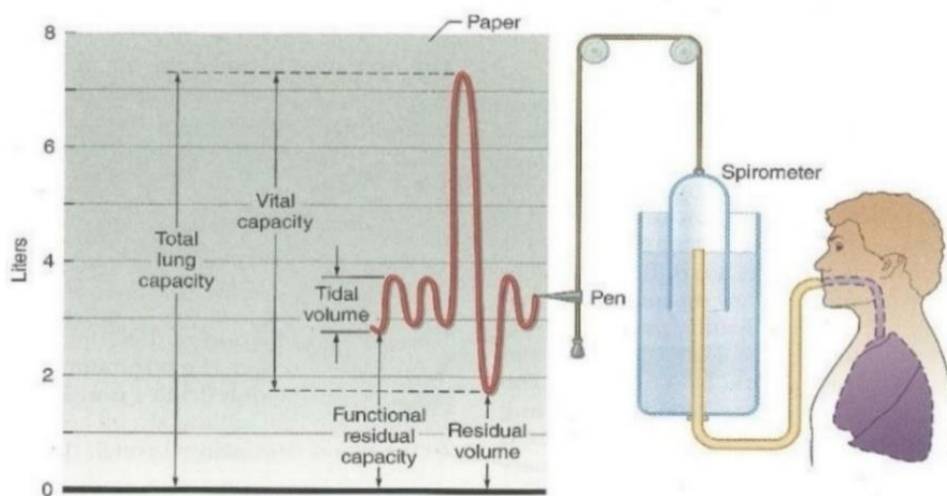
- ปริมาตรตกค้าง (Residual volume; RV) คือ ปริมาตรอากาศที่ยังเหลือตกค้างอยู่ในปอด หลังจากหายใจออกเต็มที่แล้ว ค่าเฉลี่ยปกติประมาณ 1,200 มิลลิลิตร

### ความจุปอด

- ความจุหายใจเข้า (Inspiratory capacity; IC) คือ ปริมาตรอากาศจากการหายใจเข้าลึกที่สุดหลังจากการหายใจออกปกติ ซึ่งมีค่าเป็นผลรวมของปริมาตรหายใจปกติและปริมาตรหายใจเข้าสำรอง ความจุปอดปกติ (Vital capacity; VC) คือ ปริมาตรหายใจออกเต็มที่หลังจากหายใจเข้าลึกที่สุด 1 ครั้ง ซึ่งมีค่าเป็นผลรวมของปริมาตรหายใจปกติ ปริมาตรหายใจเข้าสำรอง และปริมาตรหายใจออกสำรอง

- ความจุปอดตกค้าง (Functional residual capacity; FRC) คือ ปริมาตรอากาศที่เหลืออยู่ในปอด หลังจากการหายใจออกปกติเป็นผลรวมของปริมาตรหายใจออกสำรองกับปริมาตรตกค้าง

- ความจุปอดรวม (Total lung capacity; TLC) คือ ปริมาตรอากาศทั้งหมดที่ปอดจุได้เป็นผลรวมของความจุปอดปกติและปริมาตรตกค้าง (คณาจารย์ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2552)



รูปที่ 5 ปริมาตรและความจุปอด

ที่มา: (Kenney et al., 2012)

## 2.6 วิธีการตรวจสอบสมรรถภาพปอด

สมรรถภาพปอด เป็นการบอกถึงประสิทธิภาพในการทำงานของปอดซึ่งสามารถวัดได้จาก ปริมาตรของ อากาศที่เกี่ยวข้องกับการหายใจเข้าออกและความจุปอด โดยใช้วิธีสไปโรเมตรี (Spirometry) เป็นการตรวจวัดปริมาตรของอากาศที่หายใจเข้าและออกจากปอดโดยใช้เครื่องมือที่ เรียกว่า Spirometer วิธีการนี้เป็นการทดสอบสมรรถภาพปอดที่เป็นที่นิยม เพราะทำได้ง่ายให้ข้อมูลที่ มีประโยชน์เชื่อถือได้ดีและใช้เครื่องมือที่ไม่ซับซ้อนกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและ เวลาเรียกว่า สไปโรแกรม (Spirogram) เนื่องจากการตรวจวัดที่ได้จากการทำวิธีสไปโรเมตรีมีหลาย ค่าด้วยกัน ซึ่งค่าที่ตรวจวัดได้และมีความสำคัญหลักๆ ต่อการประเมินสมรรถภาพของปอดนั้นมี รายละเอียดดังนี้

1) ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (Forced Vital Capacity; FVC) คือ ปริมาตรของอากาศที่เป่าออกอย่างรวดเร็วและแรง จนหมด หลังจากหายใจเข้าอย่างเต็มที่ ผล การประเมินค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่แสดงถึงปริมาตรอากาศที่ จุอยู่ในปอดเกือบทั้งหมด ค่านี้จะลดต่ำลงเมื่อน้ำเยื่อปอดมีการเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นพังผืด หรือปอด ขยายตัวได้ไม่เต็มที่ ค่าปกติมากกว่า 80 %

2) ปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (Forced Expiratory Volume in one second; FEV 1) เป็นข้อมูลที่ ใช้บ่อยที่สุดในการตรวจ สมรรถภาพปอด ผลการประเมินค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ใน วินาทีที่ 1 นี้ ใช้คำนวณรวมกันกับค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่เพื่อ

หาค่าร้อยละของค่าอัตราส่วนปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV<sub>1</sub>/FVC %) ค่าปกติมากกว่า 80 %

3) ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (maximum Voluntary ventilation; MVV) เป็นองค์ประกอบของการทดสอบสมรรถภาพการทำงานของทางเดินหายใจซึ่งสามารถใช้ได้หลายอย่าง เช่น ดูหลายปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจเข้า ซึ่งมีค่าปกติประมาณ 125 – 170 ลิตร / นาที (นาริรัตน์ จันบำรุง และวรรณพร ทองตะโก, 2561)

### 3. พิลาทิส

ในปี ค.ศ. 1920 Joseph Pilates ได้คิดการออกกำลังกายที่เฉพาะสำหรับการฟื้นฟูการบาดเจ็บของทหารสมัยสงครามโลก เป็นการออกกำลังกายที่ตระหนักถึงการรับรู้ของร่างกายตนเอง ซึ่งการรับรู้ก็นำไปสู่การเชื่อมโยงระหว่างร่างกายและจิตใจ (den Ouden et al., 2011) การออกกำลังกายแบบพิลาทิสสามารถใช้ได้ทั้งการออกกำลังกายที่อุปกรณ์เฉพาะ หรือการเล่นบนพื้นหรือพิลาทิสแมท พิลาทิสกลายเป็นที่นิยมในการฟื้นฟูการบาดเจ็บและโปรแกรมการออกกำลังกาย เป้าหมายของฝึกแบบพิลาทิสคือการพัฒนาความแข็งแรงทั่วไปของร่างกายและความยืดหยุ่น กับเน้นแกนกลางร่างกายมีท่าทางที่ถูกต้องและการหายใจสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหว (Giacomini et al., 2016) การออกกำลังกายแบบพิลาทิสคือการออกกำลังกายที่รวม 6 หลักการเข้าด้วยกัน คือ สมาธิ การควบคุม ศูนย์กลาง การเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง ความแม่นยำ และการหายใจ ทำให้รับรู้ถึงแรงสะท้อนจากพื้นและการรับรู้ข้อต่อ การศึกษาการออกกำลังกายแบบพิลาทิสมีประโยชน์หลากหลายด้านเช่น ช่วยลดอาการปวดคอเรื้อรัง (Dunleavy et al., 2016) และการออกกำลังกายแบบพิลาทิสยังช่วยเพิ่มการตอบสนองต่อการออกกำลังกายและลดการเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อในผู้ป่วยกระดูกสันหลังคด (Tomruk et al., 2016) เป็นผลมาจากการฝึกพิลาทิส กระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อท้องที่อยู่ระดับลึก นั่นก็คือ Transversus Abdominis (Giacomini et al., 2016) ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อหลักในการรักษาความมั่นคงของกระดูกสันหลัง (Core stabilizer) (Barbosa et al., 2015) และการฝึกพิลาทิสยังส่งผลให้กล้ามเนื้อ Transversus abdominis หนาขึ้นอีกด้วย (Critchley et al., 2011)

#### 3.1 หลักพื้นฐานของพิลาทิส

1) การหายใจ เป็นพลังงานให้กับกลุ่มกล้ามเนื้อที่รักษาความมั่นคงให้กับร่างกาย ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อหลักในการฝึกพิลาทิส ซึ่ง Joseph Pilates เชื่อว่าการหายใจเป็นตัวช่วยในการฝึกหลักการฝึกพื้นฐานต่างๆ และการหายใจเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในการดำรงชีวิตการทำความเข้าใจองค์ประกอบของการหายใจสามารถช่วยให้เราหายใจได้ดีมากที่สุด

2) สมมติ ผู้ฝึกพิลาทีสจะเริ่มตั้งแต่มีสมมติว่า ต้องเน้นการทำงานของส่วนไหนในร่างกายแต่ ละท่าซึ่งแต่ละท่าจะใช้เวลาประมาณ 2 นาทีและทำควบคู่กับการหายใจที่ถูกต้อง เพื่อการทำงานที่ดี ของกล้ามเนื้อ

3) ศูนย์กลาง จุดศูนย์กลางของร่างกาย คือจุดที่เหมือนมีมวลกระจายออกเท่าๆกัน เป็นจุด สมดุลทุกการเคลื่อนไหวซึ่งในแต่ละคน จะสร้างจุดศูนย์กลางได้ต่างกัน ส่งผลต่อความยากง่ายในท่า ออกกำลังกาย การสร้างจุดศูนย์กลางในพิลาทีสเรียกว่า พาวเวอร์เฮ้าส์ (Power house)

4) การควบคุม เป็นความสามารถโดยธรรมชาติ ใช้ควบคุมเมื่อมีความสามารถเพิ่มมากขึ้น สามารถปรับท่าออกกำลังกายให้ดีขึ้น มีความผิดพลาดในท่าทางการฝึกน้อย จากการประสานงานที่ดี ของร่างกาย มีสมดุลดี ออกกำลังกายได้หลากหลายท่า รู้สึกไม่ยาก และสามารถหลีกเลี่ยงการเกร็ง กล้ามเนื้อที่ไม่ต้องการฝึกได้

5) ความแม่นยำ เป็นข้อที่แบ่งแยกการฝึกพิลาทีสออกจากออกกำลังกายอื่นๆ ซึ่งความ แม่นยำนี้ หมายถึง การออกกำลังกายได้ถูกต้องและบรรลุท่าทางในการออกกำลังกายโดยอาศัยกาย วิชาวิทยาศาสตร์ความเข้าใจเป้าหมายของท่าออกกำลังกายก็จะได้รับประโยชน์มากขึ้น ความแม่นยำนี้เป็น กุญแจนำไปสู่การเคลื่อนไหวและความถูกต้อง

6) ความสิ้นไหล ความราบรื่นหรือความเคลื่อนไหวโดยไม่หยุดในพิลาทีส ความเคลื่อนไหว ภายนอกมาจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลาง ความสิ้นไหลเกิดจากความเข้าใจในการ เคลื่อนไหวร่วมกับความแม่นยำในการทำงานของกล้ามเนื้อและถูกจังหวะ การเคลื่อนไหวที่มี ประสิทธิภาพเกิดจากการฝึกเป็นเวลานาน (Isacowitz & Clippinger, 2011)

### 3.2 การหายใจระหว่างการฝึกพิลาทีส

ใช้การหายใจหลายรูปแบบมีหลักสำคัญ 3 ข้อคือ การควบคุมให้หายใจออกทางด้านข้าง รูปแบบการหายใจ และการหายใจที่แข็งแรง

1) การหายใจออกทางด้านข้าง เป็นการหายใจที่เน้นการขยายออกทางด้านข้างของซี่โครง ในขณะที่ดิ่งอากาศเข้าไป เพื่อรักษาการทำงานของกล้ามเนื้อท้องชั้นลึกในขณะที่หายใจเข้าแตกต่าง กับการหายใจโดยใช้กระบังลมด้วยการหดตัวต่ำลงของกล้ามเนื้อกระบังลม และการคลายตัวในขณะ หายออก

2) รูปแบบการหายใจ การหายใจเข้าขณะเคลื่อนไหวท่าหนึ่งและหายใจออกเมื่อเปลี่ยนไป อีกท่าหนึ่ง ทำให้เราสามารถควบคุมการหายใจไว้ได้ ทำให้เกิดแรงดึงที่กล้ามเนื้อมากขึ้นความดันเลือด อาจสูงขึ้นได้และขณะหายใจออกก็รู้สึกเหนื่อยมากขึ้น นอกจากนี้รูปแบบการหายใจนี้ ลักษณะเฉพาะในจังหวะของการออกกำลังกาย

3) การหายใจที่แข็งแรงโดยเฉพาะการหายใจที่เป็นลักษณะเฉพาะในจังหวะของการออก กาย คือ การหายใจที่แข็งแรง เช่น การหายใจที่เป็นเอกลักษณ์ในท่า 100 (Hundred) ที่ไม่ได้

เพียงเน้นการออกแรงหายใจเฉพาะช่วงหายใจออก แต่เป็นการหายใจตามจังหวะเคาะ โดยหายใจเข้าขณะเคาะ 5 จังหวะ และหายใจออกขณะเคาะ 5 จังหวะ จนครบ 100 ครั้ง เพื่อเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อ Abdominals, Internal intercostals และ External intercostals ในขณะที่มีการหายใจ (Isacowitz & Clippinger, 2011)

### 3.3 หลักพื้นฐานการฝึกหรือการเคลื่อนไหว

1) การหายใจ ช่วยผ่อนคลายมัดกล้ามเนื้อที่ไม่จำเป็นการหายใจที่ถูกต้องจะช่วยให้มีสมาธิช่วยรักษาความมั่นคงและจังหวะในการออกกำลังกาย ซึ่งรูปแบบการหายใจ เรียกว่า การหายใจแบบ 3 ทิศทาง คือการหายใจที่มีการขยายออกทางด้านหลังและด้านข้าง 2 ด้าน ซึ่งควรลดการทำงานของผนังช่องท้องและกระบังลม

2) การกำหนดการเคลื่อนไหวของเชิงกราน มี สองลักษณะ คือ ลักษณะธรรมชาติ (Neutral) คือมีเคลื่อนไหวกระดูกหลังล่างให้โค้งลงเล็กน้อยและปุ่มกระดูกสะโพกด้านหน้า (Anterior Superior Iliac Spine: ASIS) อยู่ในระนาบเดียวกับกระดูกหัวหน่าว ( Pubic bone) และอีกลักษณะเป็นการกอดหลังส่วนล่างให้ช่วงโค้งของกระดูกล่างหายไป (Imprint) เป็นการรักษาความมั่นคงของช่วงเชิงกรานเมื่อต้องออกกำลังกายที่ไม่สามารถรักษาลักษณะตามธรรมชาติของเชิงกรานได้

3) การกำหนดการเคลื่อนไหวของซีโครง โดยกล้ามเนื้อท้องเป็นส่วนที่ยึดติดกับซีโครงส่วนล่าง ซึ่งต้องใช้การทำงานของกล้ามเนื้อท้องเพื่อการรักษาความมั่นคงของซีโครงและกระดูกสันหลังส่วนนอกให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง ซึ่งโดยปกติแล้วเมื่ออยู่ในท่านอนหงายซีโครงจะยกขึ้นแปลว่ากระดูกสันหลังส่วนนอกเหยียดออก ดังนั้นกล้ามเนื้อท้องจะต้องทำงานตลอดเวลาเพื่อรักษาความมั่นคงของซีโครงและกระดูกสันหลังส่วนนอก

4) การกำหนดการเคลื่อนไหวของสะบัก เพื่อสนับสนุนการรักษาความมั่นคงของกระดูกสันหลังช่วงคอ จึงต้องรู้ทิศทางการเคลื่อนไหวที่ถูกต้องและต้องฝึกการเคลื่อนไหวในทุกๆทิศทางที่สะบักสามารถเคลื่อนไหวได้ควบคู่กับการกำหนดลมหายใจ

5) การกำหนดการเคลื่อนไหวของศีรษะและลำคอ เนื่องจากคอเป็นส่วนเริ่มต้นของกระดูกสันหลัง จึงมีการฝึกการควบคุมกระดูกช่วงต้นคอด้วยการกอดคางลงเล็กน้อย เมื่อออกกำลังกายในท่าที่มีการยกศีรษะขึ้นจากพื้น เพื่อเป็นการท่าทางของร่างกายที่ถูกต้องและเพื่อหลีกเลี่ยงการเกร็งกล้ามเนื้อมัดที่ไม่ต้องการ (Isacowitz & Clippinger, 2011)

### 3.4 ผลของการฝึกพิลาทีสกับกับสรีรวิทยา

ที่ผ่านมา Kim and Lee (2017) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกหายใจแบบพิลาทีสในผู้หญิง การฝึกท่า Curl ups, Chest-head lift และ Lifting task 60 นาที/ครั้ง, 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 2 สัปดาห์ พบว่าช่วยเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อท้อง (Trunk muscle activity) ได้แก่ Transverse

abdominis, Internal abdominal, Oblique และ Multifidus ส่วน Kwon et al. (2016) ได้ทำการศึกษา การฝึกพื้นฐานการหายใจแบบพิลาทีสต่อการเปลี่ยนแปลงความหนาของกล้ามเนื้อบริเวณหน้าท้อง ในผู้หญิงอายุ 20-30 ปี ทำการฝึกหายใจเข้าสุดและออกสุดอย่างละ 5 วินาที 8 รอบ ทำทั้งหมด 2 เซต โดยมีเวลาพักระหว่างเซต 5 นาที พบว่าความหนาของ Transverse abdominis, internal oblique และ external oblique เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ นารีรัตน์ จันบำรุง และวรรณพร ทองตะโก (2561) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายแบบพิลาทีสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ในผู้สูงอายุเพศหญิงอายุ 60 - 79 ปี ทำการฝึกออกกำลังกายด้วยพิลาทีส ครั้งละ 60 นาทีจำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์พบว่า พบว่าค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ แรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและแรงดันการหายใจออกสูงสุดมีค่าเพิ่มขึ้น นั่นแสดงว่าการฝึกพิลาทีสส่งผลดีต่อสมรรถภาพปอดและเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ เนื่องจากการฝึกพิลาทีสมีหลักการหายใจที่ให้ผู้ฝึกหายใจเข้าและออกเต็มที่ระหว่างการออกกำลังกาย ซึ่งการหายใจออกเต็มที่ มาจากการทำงานของกล้ามเนื้อ Rectus abdominis, Transversus Abdominis, External oblique และ Internal oblique ซึ่งเป็นส่วนประกอบของพาวเวอร์เฮาส์ หรือ ศูนย์กลางในการสร้างแรงมีหน้าที่รักษาท่าทางที่ถูกต้องของร่างกายและรักษาความมั่นคงของลำตัว ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่เน้นฝึกในทุกท่าของพิลาทีสอีกด้วย ดังนั้นการฝึกพิลาทีสจึงเป็นการออกกำลังกายที่เน้นการทำงานของกล้ามเนื้อท้องชั้นลึกที่ส่งผลต่อระบบหายใจโดยช่วยสร้างแรงดันอากาศออกในขณะที่กล้ามเนื้อหายใจออกทำงานเพื่อระบายอากาศออก ซึ่งปกติกล้ามเนื้อที่ทำงานสร้างแรงในขณะที่หายใจออกคือ กล้ามเนื้อยึดซี่โครงส่วนในช่วยเพิ่มแรงภายในช่องท้อง และกล้ามเนื้อกระบังลมจะยกตัวขึ้นไปที่ยอดอกเพื่อเพิ่มความเร็วในการหายใจออก (Mesquita Montes, 2011)

### 3.5 พิลาทีสและโรคภูมิแพ้

ที่ผ่านมายังไม่มีการทำวิจัยเกี่ยวกับพิลาทีสและโรคภูมิแพ้จากภูมิแพ้โดยตรงแต่มีงานวิจัยที่ใกล้เคียงกับโรคภูมิแพ้จากภูมิแพ้ คือ การศึกษาผลของการฝึกพิลาทีสในผู้ป่วยโรคหอบหืด โดยฝึก ครั้งละ 40 นาที 3 ครั้ง/สัปดาห์ พบว่าส่งผลดีต่ออาการของโรคหอบหืด ช่วยลดระดับความกังวลและลดความเครียด เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและสมรรถภาพปอด โดยมีค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด แรงดันการหายใจออกสูงสุด และความจุปอดเพิ่มมากขึ้น เมื่อทำการฝึกพิลาทีส 40 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ (Carvalho, 2018) และการศึกษาผลของการฝึกพิลาทีสในผู้ป่วยโรคซิสติก ไฟโบรซิส พบว่าส่งผลดีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ สมรรถภาพปอดและอาการของโรค โดยมีค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด แรงดันการหายใจเข้าสูงสุด ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ และค่า

ปริมาณสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ที่มีค่าเพิ่มขึ้น ภายหลังการฝึกพิลาทิส 40 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ (Franco et al., 2014) แสดงให้เห็นว่าการฝึกพิลาทิสส่งผลดี ต่อสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และการควบคุมอาการในผู้ป่วยโรคหอบหืด โรคซิสติก ไฟโบรซิส ซึ่งเป็นโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจ

#### 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศและต่างประเทศ

##### 4.1 งานวิจัยในประเทศ

ณัฐดนัย เจริญสุขวิมล และคณะ (2555) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกาย ฉบับพลันที่มีต่อผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ โดยกลุ่มผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ อายุ 18-45 ปี จำนวน 13 คน และกลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดีจำนวน 14 คน มาออกกำลังกาย 2 รูปแบบคือ การวิ่งบนลู่วิ่ง เพื่อการใช้ออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีของบรูซจน เหนื่อยหมดแรงและวิ่งด้วยลู่วิ่ง เป็นเวลา 30 นาทีที่ ความหนัก 60 - 70% ของอัตราการเต้นหัวใจสำรอง ระยะเวลาห่างกัน 2 สัปดาห์ พบว่า ส่งผลดีทำให้จมูกโล่งขึ้น โดยเพิ่มปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก (Peak nasal inspiratory Flow) และอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Rhinitis symptoms score)

Tongtako et al. (2018) ได้ทำการศึกษาการออกกำลังกายแบบแอโรบิกร่วมกับการเสริมวิตามินซีที่มีต่อไซโตไคน์และอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ จำนวน 19 คน อายุ 18-45 ปี แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มได้แก่ กลุ่มควบคุม จำนวน 6 คน กลุ่มออกกำลังกายเพียงอย่างเดียว จำนวน 6 คน และกลุ่มออกกำลังกายร่วมกับการเสริมด้วยวิตามินซี 2000 mg จำนวน 7 คน โดยออกกำลังกาย ด้วยการเดินด้วยลู่วิ่งที่ความหนัก 65-70% ของอัตราการเต้นหัวใจสำรอง ครั้งละ 30 นาที 3 ครั้งต่อ สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ออกกำลังกายเพียงอย่างเดียวและกลุ่มออกกำลังกายร่วมกับการ เสริมด้วยวิตามินซี มีปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูกเพิ่มขึ้น ส่วนอัตราการไหลของ เลือดในโพรงจมูก (Nasal blood flow) และอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ลดลง เนื่องจากการ ลดลงของไซโตไคน์อินเตอร์ลิวคินโฟร์ ไซโตไคน์อินเตอร์ลิวคินเทอร์ทีน มาลอนไดตีไฮน และ อิมโมโนโกลบูลินชนิดอี

Chanta at al. (2019) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกโยคะที่มีต่ออาการและไซโตไคน์ใน ผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้อายุระหว่าง 18-45 ปี จำนวน 27 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มประกอบด้วยกลุ่มควบคุม จำนวน 14 คน และกลุ่มทดลอง จำนวน 13 คน ทำการฝึกโยคะครั้งละ 60 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าส่งผลดีต่อ อาการและไซโตไคน์ในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ โดยเพิ่มสัดส่วนของปริมาณของอากาศที่ สามารถเป่าออกมาได้ในวินาทีที่ 1 ต่อปริมาตรของอากาศที่เป่าออกมาได้มากที่สุดอย่างรวดเร็วแรง ค่าเฉลี่ยของอัตราการเป่าในช่วงความจรรยาณะ 25-75 ของปริมาตรอากาศที่เป่าออกได้มากที่สุดอย่างรวดเร็ว

แรง ปริมาตรอากาศที่เป่าออกเร็วแรงในวินาทีที่ 1 ปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก ทำให้อาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้และอัตราการไหลของเลือดในโพรงจมูกลดลง เนื่องจากมีการเพิ่มขึ้นของระดับไซโตไคน์อินเตอร์ลิวคินทู

นาริรัตน์ จันบำรุง และวรรณพร ทองตะโก (2561) ได้ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายแบบพิลาทีสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุเพศหญิงอายุ 60-79 ปี จำนวน 28 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม จำนวน 14 คน ไม่ได้รับการฝึกการออกกำลังกายใดๆ และกลุ่มฝึกพิลาทีส จำนวน 14 คน โดยทำการฝึกออกกำลังกายด้วยพิลาทีส ครั้งละ 60 นาทีจำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า สมรรถภาพปอดดีขึ้น โดยค่าปริมาตรอากาศที่เป่าออกเร็วแรงในวินาทีที่ 1 ปริมาตรอากาศที่เป่าออกเร็วแรงจนหมดหลังหายใจเข้าเต็มที่ แรงดันสูงสุดจากการหายใจออกและแรงดันสูงสุดจากการหายใจเข้า มีค่าเพิ่มขึ้นและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจดีขึ้น โดยค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุดเพิ่มขึ้น แสดงถึงการฝึกพิลาทีสนั้นส่งผลดีต่อสมรรถภาพปอดและช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

กฤษดา สุร่าไพ (2551) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกพิลาทีสที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 11 ปี กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายแล้วแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มโดยใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องเป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึกส่วนกลุ่มทดลองทำการฝึกพิลาทีส 16 ท่า สัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 9 สัปดาห์ทำการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน หน้าท้อง ขาและหลัง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3, 6 และ 9 แล้วนำค่าคะแนนเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน หน้าท้อง ขาและหลัง ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 9 ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของกลุ่มทดลองดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และภายหลังจากสัปดาห์ที่ 3, 6 และ 9 ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังของกลุ่มทดลองดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สรุปแล้ว การฝึกพิลาทีสช่วยเพิ่มค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน หน้าท้องขาและหลังของกลุ่มทดลองหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 3, 6 และ 9 ดีขึ้นกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

#### 4.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

Kim and Lee (2017) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกหายใจแบบพิลาทีสในผู้หญิงสุขภาพ อายุ 20 ปี จำนวน 18 คน โดยฝึกหายใจแบบพิลาทีสครั้งละ 60 นาที 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 2 สัปดาห์ โดยวัดการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้องในขณะที่ฝึกท่า Curl ups, Chest-head lift และ lifting task พบว่าช่วยเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้องในขณะที่ฝึกท่า Curl ups, Chest-head



lift และ Lifting task ได้แก่ กล้ามเนื้อ Transverse abdominis, Internal abdominal, Oblique และ Multifidus สามารถช่วยป้องกันการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อหน้าท้องได้

Kwon et al. (2016) ได้ทำการศึกษาการฝึกพื้นฐานหายใจแบบพิลาทีสต่อการเปลี่ยนแปลงความหนาของกล้ามเนื้อบริเวณหน้าท้อง ในกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงอายุ 20 - 30 ปี จำนวน 20 คน ทำการฝึกหายใจเข้าสุด และออกสุดอย่างละ 5 วินาที 8 รอบ ทำทั้งหมด 2 เซต โดยมีเวลาพักระหว่างเซต 5 นาที พบว่าช่วยเพิ่มความมั่นคงและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อบริเวณหน้าท้อง เนื่องจากช่วยเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อ Transverse abdominis, internal oblique และ external oblique

Giacomini et al. (2016) ได้ทำการศึกษาการฝึกด้วยโปรแกรมพิลาทีส ซึ่งพบว่าการฝึกพิลาทีสนั้นช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและความหนาของกล้ามเนื้อบริเวณหน้าท้อง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ที่มีพฤติกรรมเนือยนิ่งเพศหญิง จำนวน 16 คน ทำการฝึกพิลาทีส 60 นาที 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์พบว่าช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจจากการวัดค่าแรงดันสูงสุดในขณะที่หายใจออกค่าแรงดันสูงสุดในขณะที่หายใจเข้าและช่วยเพิ่มความหนาตัวของกล้ามเนื้อ Transversus abdominis, Internal oblique และ External oblique

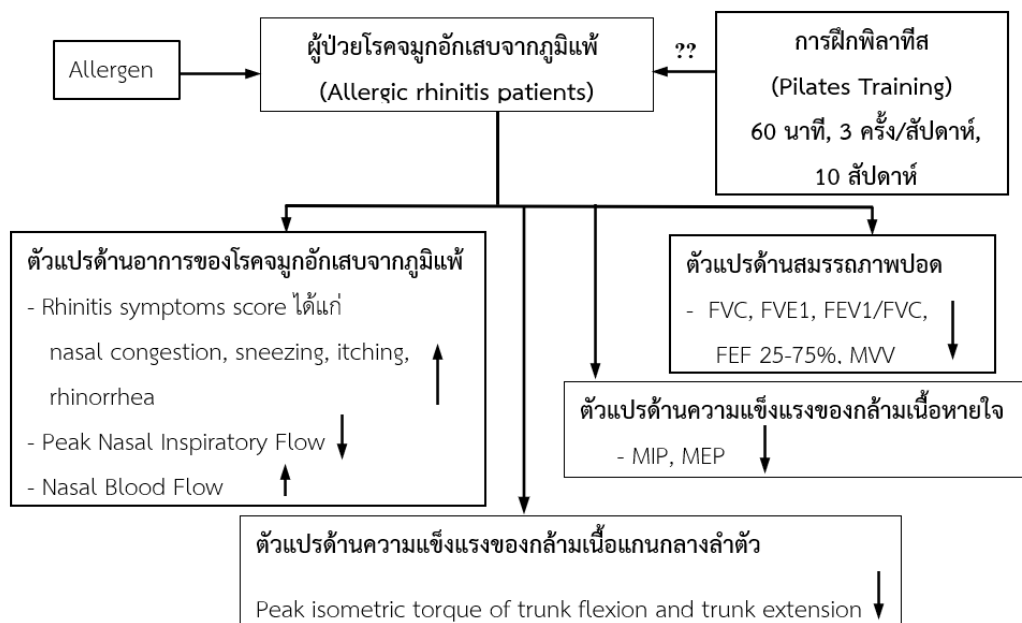
Kim et al. (2014) ทำการศึกษาผลของการฝึกพิลาทีสต่อการแสดงออก ของเอ็มอาร์เอ็นเอ (mRNA) ไซโตไคน์เมตาบอลิกของกระดูกในผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีภาวะกระดูกบาง จำนวน 11 คน โดยการฝึกพิลาทีสเป็นเวลา 60 นาที ที่ความหนักการประเมินระดับการรับรู้การออกแรงของร่างกาย (Rating of Perceived Exertion; RPE) ที่ระดับ 10 - 14 แล้ววัดผลหลังฝึกทันที และหลังฝึกเสร็จเป็นเวลา 60 นาที พบว่าช่วยเพิ่มครีเอทีน ไคเนส (Creatine kinase) ไซโตไคน์อินเตอร์ลิวคินซิกส์ (IL-6) และทูเมอร์ เนโครซิส แฟคเตอร์-อัลฟา (TNF- $\alpha$ ) ซึ่งเป็นไซโตไคน์ในกระบวนการสลายกระดูกเก่า (Bone resorbing cytokines) แสดงถึงผลดีต่อการสลายและซ่อมแซมกระดูก

Kim et al. (2014) ผลของการฝึกพิลาทีสที่มีต่อเมแทบอลิซึมของลิพิด (Lipid metabolic) และแสดงออกของเอ็มอาร์เอ็นเอไซโตไคน์ ในนักศึกษาเพศหญิง จำนวน 18 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 9 คน และกลุ่มฝึกพิลาทีส 70-80 นาที 3 ครั้ง/สัปดาห์ จำนวน 9 คน ภายหลังจากการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่าส่งผลดีต่อแสดงออกของเอ็มอาร์เอ็นเอไซโตไคน์ โดยช่วยเพิ่มครีเอทีน ไคเนส (Creatine kinase) และ ทูเมอร์ เนโครซิส แฟคเตอร์-อัลฟา (TNF- $\alpha$ )

### กรอบแนวความคิดในการวิจัย

ผู้ป่วยโรคกระดูกอักเสบจากภูมิแพ้เมื่อถูกกระตุ้นด้วยสารก่อภูมิแพ้บริเวณอิมมูโนโกลบูลินชนิดอีบนผิวของแมสเซลล์เพิ่มมากขึ้นทำให้แมสเซลล์เกิดการหลั่งสารคัดหลั่งต่างๆ ได้แก่ ฮิสตามีน ลูโคไตรอิน โพรสตาแกรนดิน รวมถึงไซโตไคน์มากขึ้น เพื่อตอบสนองการกระตุ้นจากสารก่อภูมิแพ้ทำให้เกิด

การอักเสบของเซลล์ บริเวณเยื่อโพรงจมูกและมีการแสดงอาการของโรคมากขึ้น ได้แก่อาการคัดจมูก คันจมูก จาม น้ำมูกไหล และมีการไหลของเลือดในโพรงจมูกเพิ่มขึ้นด้วย ทั้งนี้การอักเสบและการไหลของเลือดบริเวณโพรงจมูกที่มากขึ้น ทำให้ปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูกลดลง และจากการศึกษาผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ พบว่า ค่าตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ได้แก่ ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าอัตราส่วนปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าอัตราการไหลของอากาศที่คำนวณในช่วงปริมาตร 25-75% ของปริมาตรอากาศสูงสุดและค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาทีที่มีค่าลดลง และค่าตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด รวมถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวซึ่งเป็นกล้ามเนื้อช่วยในการหายใจก็ลดลงเช่นกัน ทั้งนี้ผู้วิจัยออกแบบงานวิจัยโดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติโดยไม่ได้รับการฝึกออกกำลังกายใดๆ และกลุ่มผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่ได้รับการฝึกพิลาทีสครั้งละ 60 นาที 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ เพื่อศึกษาว่าการฝึกพิลาทีสจะส่งผลต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ รวมถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวหรือไม่อย่างไร ซึ่งกรอบแนวคิดในการวิจัยได้แสดงดังในรูปที่ 6



รูปที่ 6 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experiment research design) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกพิลาทิสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย COA No. 255/63 รับรองเมื่อวันที่ 27 พฤศจิกายน 2563 โดยมีระเบียบวิธีวิจัยดังนี้

#### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เป็นนิสิตและบุคลากรจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และผู้ป่วยที่มาใช้บริการ ณ ศูนย์บริการสุขภาพแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ อายุระหว่าง 18 - 35 ปี เนื่องจากมีการศึกษาพบว่าโดยปกติสมรรถภาพปอดค่อนข้างคงที่ช่วงอายุ 20 - 35 ปี (Knudson et al., 1983) จากนั้นสมรรถภาพปอดเริ่มลดลงหลังจากอายุ 35 ปี ขึ้นไป (สมเกียรติ วงษ์ทิมและชัยเวช นุชประยูร, 2542) โดยผู้วิจัยได้ข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รศ.นพ.เจตชนะง แก้วสงคราม กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมจีพาวเวอร์ (G\*Power) จากบทความของ Chanta et al. (2019) กำหนดค่าอำนาจการทดสอบ (Power of test) ที่ 0.8 และระดับความมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.5 ได้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 9 คน ดังแสดงในภาคผนวก ก แต่เพื่อป้องกันการสูญหายของกลุ่มตัวอย่าง จึงเพิ่มกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มละ 14 คน รวมทั้งสิ้น 28 คน

#### เกณฑ์ในการคัดกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมในการวิจัย (Inclusion Criteria)

1. เป็นผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ชนิดที่มีอาการตลอดเวลา (Persistent allergic rhinitis) เพศชายและเพศหญิง โดยมีอาการคัดจมูกจาม คันจมูก และน้ำมูกไหล มากกว่า 4 วัน/สัปดาห์ และมีอาการเฉื่อย มากกว่า 7 คะแนนขึ้นไปในสัปดาห์ที่ผ่านมา และต้องผ่านการทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนัง (Skin prick test) ว่าแพ้ไรฝุ่น โดยแพทย์ (รศ.นพ.เจตชนะง แก้วสงคราม) ณ คลินิกโรคภูมิแพ้ ศูนย์บริการสุขภาพแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และคลินิกโรคภูมิแพ้ทั่วไป แผนกอายุรกรรม ตึกภปร ชั้น 3 โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ทั้งนี้ผู้ป่วยต้องไม่มีอาการแทรกซ้อนอื่นๆ เช่น ไซนัสอักเสบ ท่อหูทำงานผิดปกติ และหอบหืด เกณฑ์การคัดเข้ามีระดับคะแนนได้แก่ 0, 1, 2 และ 3 คะแนน โดยการประเมินใช้ 4 อาการหลัก ได้แก่ คัดจมูก คันจมูก จาม และน้ำมูกไหล อาการเหล่านี้รวมกัน 7 คะแนนขึ้นไปจะได้เข้าร่วมโครงการวิจัย

2. ประเมินโดยแพทย์ว่าสามารถหยุดยาเหล่านี้ก่อนและระหว่างร่วมโครงการวิจัยได้ ได้แก่

- Antihistamine อย่างน้อย 3 วัน
- Oral steroid และ Nasal steroid อย่างน้อย 2 สัปดาห์
- Luekotriene receptor antagonist อย่างน้อย 1 สัปดาห์ และผู้ป่วยยังสามารถรับประทานยาแก้อาการคัดจมูก (Pseudoephedrine) ได้

3. ไม่มีโรคทางระบบหายใจอื่นๆ ได้แก่ โรคหลอดลมอักเสบ (Bronchitis) โรคไอกรน (Pertussis) โรคปอดบวม (Pneumonai) โรคปอดอักเสบ (Pneumonitis) โรคเชื้อราในปอด (Aspergilloma) วัณโรค (Tuberculosis) โรคหอบหืด (Asthma) โรคมะเร็งปอด (Lung cancer) โรคถุงลมปอดโป่งพอง (Emphysema) เป็นต้น รวมถึงไม่มีอาการของโรคทางระบบกล้ามเนื้อและข้อต่อ ได้แก่ อาการปวดหลังระดับล่าง (Lower back pain) อาการอักเสบของเส้นเอ็นกล้ามเนื้อ (Tendinitis) อาการปวดข้อและข้ออักเสบ (Arthritis) ที่อาจมีอาการกำเริบระหว่างการฝึกโปรแกรมฟิลาทีส

4. ไม่ได้รับการฝึกออกกำลังกายครั้งละมากกว่า 20 นาที 3 วัน/สัปดาห์ขึ้นไป ในรอบ 6 เดือน ก่อนเข้าร่วมการวิจัย

5. ไม่ได้รับประทานอาหารเสริมที่เป็นวิตามิน และสมุนไพรเป็นประจำอย่างน้อย 3 วัน/สัปดาห์ ในรอบ 6 เดือน ก่อนเข้าร่วมการวิจัย และไม่สูบบุหรี่

#### เกณฑ์ในการคัดกลุ่มตัวอย่างออกจากกรวิจัย (Exclusion Criteria)

1. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น อาการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุหรือการเจ็บป่วยเป็นต้น

2. ขาดการฝึกเกิน 6 ครั้ง จากทั้งหมด 30 ครั้ง

3. ผู้ร่วมวิจัยไม่สมัครใจเข้าร่วมการทดลองต่อ

4. ไม่สามารถหยุดยาตามเกณฑ์ที่กำหนดได้

5. มีอาการกำเริบจากโรคภูมิแพ้จากภูมิแพ้ ที่ทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถเข้าร่วมการทดลองได้ต่อ เช่น น้ำมูกไหลตลอดเวลา แน่นจมูกตลอดเวลาทำให้หายใจไม่สะดวก

จากนั้นแบ่งกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เพศ อายุ คะแนนจากการประเมินอาการของผู้ป่วย และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางโดยใช้วิธีการทดสอบในท่าแพลงก์ (Plank testing) มาเรียงลำดับจากมากไปน้อยแล้วแบ่งเป็น 2 กลุ่มโดยใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้น ได้แก่

1. เพศ แบ่งเป็นเพศชายและเพศหญิง

2. คะแนนจากการประเมินอาการของผู้ป่วย แบ่งเป็นระดับที่ 1 (7 - 9 คะแนน) และระดับที่ 2 (10 - 12 คะแนน)

3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางโดยใช้ วิธีการทดสอบในท่าแพลงก์ (Plank test) ของ Fahey et al. (2009) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

เป็นเกณฑ์ในการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม เนื่องจากการฝึกพิลาทีสนั้นส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางเป็นหลัก ดังนั้นจึงต้องแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามพื้นฐานความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางให้เฉลี่ยเท่ากันทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยผู้เข้าร่วมการวิจัยจะอยู่ในท่านอนคว่ำขาเหยียดตรง โดยข้อศอกอยู่ใต้หัวไหล่ ต้นแขนตั้งฉากอยู่ราบกับพื้นผู้ทดสอบจะต้องควบคุมให้ลำตัวอยู่กับที่ในขณะที่มีการเคลื่อนไหวขณะทำการทดสอบ โดยแบ่งเป็นช่วงดังนี้

ช่วงที่ 1 นาทีที่ 1:00 ทำท่า plank ค้างไว้ 60 วินาที

ช่วงที่ 2 นาทีที่ 1:15 ยกแขนขวาขึ้นเหยียดตรงไปข้างหน้า ค้างไว้ 15 วินาที

ช่วงที่ 3 นาทีที่ 1:30 ยกแขนซ้ายขึ้นเหยียดตรงไปข้างหน้า ค้างไว้ 15 วินาที

ช่วงที่ 4 นาทีที่ 1:45 ยกขาขวาขึ้นค้างไว้ 15 วินาที

ช่วงที่ 5 นาทีที่ 2:00 ยกขาซ้ายขึ้นค้างไว้ 15 วินาที

ช่วงที่ 6 นาทีที่ 2:15 ยกแขนขวาและขาซ้ายพร้อมกัน ค้างไว้ 15 วินาที

ช่วงที่ 7 นาทีที่ 2:30 ยกแขนซ้ายและขาขวาพร้อมกัน ค้างไว้ 15 วินาที

ช่วงที่ 8 นาทีที่ 3:00 กลับสู่ท่าเริ่มต้นแล้ว แล้วค้างไว้ 30 วินาที

หลักของการทำให้สมบูรณ์ในแต่ละช่วง คือการจัดท่าทางให้ถูกต้องอย่างเป็นธรรมชาติ สะโพกควรอยู่ตรงกลาง ร่างกายจัดเป็นเส้นตรงยกเอวขึ้นให้พอดีแต่ถ้าสะโพกออกจากตำแหน่งหรือส่วนต่างๆของร่างกายนอกเหนือจากเท้าและต้นแขน สัมผัสกับพื้นจะทำการหยุดการทดสอบทันที แบ่งเกณฑ์คะแนนเป็นกลุ่มที่ 1 เป็นช่วงที่ 1 ถึงช่วงที่ 4 และกลุ่มที่ 2 เป็นช่วงที่ 5 ถึงช่วงที่ 8

การแบ่งชั้นตามตัวบ่งชี้ที่กำหนดจะได้ 8 ลำดับชั้น ดังข้อมูลต่อไปนี้

1. A = เพศชาย	ระดับอาการของโรคระดับ 7-9	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางกลุ่มที่ 1
2. B = เพศชาย	ระดับอาการของโรคระดับ 7-9	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางกลุ่มที่ 2
3. C = เพศชาย	ระดับอาการของโรคระดับ 10-12	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางกลุ่มที่ 1
4. D = เพศชาย	ระดับอาการของโรคระดับ 7-9	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางกลุ่มที่ 2
5. E = เพศหญิง	ระดับอาการของโรคระดับ 7-9	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางกลุ่มที่ 1
6. F = เพศหญิง	ระดับอาการของโรคระดับ 7-9	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางกลุ่มที่ 2
7. G = เพศหญิง	ระดับอาการของโรคระดับ 10-12	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางกลุ่มที่ 1
8. H = เพศหญิง	ระดับอาการของโรคระดับ 10-12	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางกลุ่มที่ 2

จากนั้น เมื่อกลุ่มตัวอย่างผ่านการคัดเลือกเข้ามาในกลุ่มชั้นแต่ละชั้นแล้วกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาในกลุ่มชั้นลำดับที่มีหมายเลขเป็นเลขคี่ เช่น กลุ่มตัวอย่างคนที่ 1 3 และ 5 จะต้องจับฉลากเลือกเข้ากลุ่มทดลองที่ 1 หรือกลุ่มทดลองที่ 2 โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาในกลุ่มชั้นลำดับเลขคู่ลำดับถัดไปจะได้อำนาจไปอยู่ในกลุ่มที่เหลือโดยอัตโนมัติ กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 14 คน รวมทั้งหมด 28 คน แบ่ง

ออกเป็นกลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติโดยไม่ได้รับการฝึกออกกำลังกายใดๆ และกลุ่มที่ 2 กลุ่มฝึกพิลาทิส ได้รับการฝึกพิลาทิส 60 นาที/ครั้ง 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์

### ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังรูปที่ 7

1. ทบทวนวรรณกรรมและศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
2. นำรูปแบบโปรแกรมการฝึกพิลาทิสไปวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่ อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา 3 ท่าน แพทย์ 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการฝึกสอนพิลาทิส 1 ท่าน พิจารณาและตรวจสอบความถูกต้อง สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 0.96 ดังแสดงในภาคผนวก ฉ

3. ผู้วิจัยได้ข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รศ.นพ.เจตชนง แก้วสงคราม อาจารย์ประจำสาขาวิชาโรคมะเร็งและภูมิคุ้มกันทางคลินิก ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งจะเป็นผู้คัดกรองเบื้องต้น ณ ศูนย์บริการสุขภาพแห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

4. ดำเนินการติดต่อกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนัดวันเวลาที่กลุ่มตัวอย่างสะดวก เพื่อคัดกรองผู้ป่วย ตามเกณฑ์การคัดเข้าข้อ 3 - 5 โดยผู้วิจัยทำหน้าที่ประสานงานกับผู้เข้าร่วมการวิจัย รวมทั้งการแจ้งให้กลุ่มตัวอย่างทราบรายละเอียดขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติตัวในการทดสอบและการเก็บข้อมูล และลงนามในหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างกรอกข้อมูลในแบบสอบถามประวัติ สุขภาพทั่วไปและแบบประเมินอาการของผู้ป่วยโรคภูมิแพ้ และการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยใช้วิธีการทดสอบในท่าแพลงก์ (Plank test) เพื่อนำมาจับคู่แบ่งกลุ่มตัวอย่าง โดยทำการทดสอบโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย ณ ห้องปฏิบัติการทางสรีรวิทยาการออกกำลังกาย อาคารจุฬาพัฒน์ 14 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. ทำการทดสอบและเก็บข้อมูลตัวแปรทางสรีรวิทยาก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยผู้วิจัย และผู้ช่วยวิจัย 2 คน ซึ่งผู้วิจัยจะอธิบายรูปแบบการทดสอบและอบรมวิธีการทดสอบค่าตัวแปรต่างๆ รวมถึงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยให้ผู้ช่วยวิจัยอย่างชัดเจนเพื่อให้การทดสอบและการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยแบ่งการทดสอบเป็น 2 วัน รายละเอียดดังนี้

#### การทดสอบวันที่ 1

- 1) ทดสอบตัวแปรด้านสรีรวิทยา ได้แก่
  - น้ำหนักตัว (กิโลกรัม) ดัชนีมวลกาย (Body mass index; BMI) และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (%) ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยถอดรองเท้าและถุงเท้าก่อนชั่งน้ำหนัก ยืนตัวตรงและแขนแนบ

ลำตัว หน้ามองตรง โดยใช้เครื่องชั่งน้ำหนักอัตโนมัติจากเครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบของร่างกาย ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

- อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้งต่อนาที) และความดันโลหิต (มิลลิเมตรปรอท) ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยนั่งพัก 5 นาที ใช้เครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิตอลขณะพักในท่านั่ง ใช้เวลา 5 นาที

2) ทดสอบตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ได้แก่

- การประเมินอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยทำแบบสอบถาม โดยการใช้คะแนน (Symptom score) แสดงระดับอาการเป็นไม่มี น้อย ปานกลางและมาก (0 - 3 คะแนน) และการใช้มาตรวัดความรู้สึกด้วยสายตา (Visual analogue scale; VAS) แสดงระดับอาการเป็นมีอาการน้อยที่สุดถึงมากที่สุด (ระดับ 1 - 10) ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

- ปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก (ลิตร/วินาที) ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยหายใจเข้าผ่านเครื่องให้เร็วและแรงที่สุด โดยใช้เครื่องวัดการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก (Peak nasal inspiratory flow meter) ใช้เวลาประมาณ 1 นาที

- การไหลของเลือดในโพรงจมูก (Nasal blood flow) ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยอยู่ในท่านั่ง และให้โพรบ (Probe) ใส่เข้าไปในช่องจมูกประมาณ 10 วินาที โดยใช้เครื่องวัดการไหลของเลือดด้วยเลเซอร์ (Laser Doppler flowmeter)

4) ทดสอบตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ได้แก่

- ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (Forced vital capacity; FVC) (ลิตร) และค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (Forced expiratory volume in one second; FEV1) (ลิตร) ค่าอัตราส่วนปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV1/FVC) และค่าอัตราการไหลของอากาศที่คำนวณในช่วงปริมาตร 25-75% ของปริมาตรอากาศสูงสุด (FEF25-75%) โดยการให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยอมที่เป่าซึ่งต่อกับเครื่องวัดความจุปอดจากนั้นหายใจเข้าออกปกติจำนวน 2 - 3 ครั้ง และหลังจากนั้นทำการหายใจเข้าเต็มที่แล้วเป่าออกมาอย่างแรงและเร็วจนลมออกหมด วัด 2 ครั้ง เลือกค่าที่ดีที่สุด ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

- ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (Maximum voluntary ventilation; MVV) (ลิตรต่อนาที) โดยการให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยอมที่เป่าซึ่งต่อกับเครื่องวัดความจุปอดจากนั้นให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยหายใจออกและเข้าอย่างลึกและเร็วที่สุดเท่า ซึ่งทำได้ภายในระยะเวลา 15 - 20 วินาที วัด 2 ครั้ง เลือกค่าที่ดีที่สุด ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

5) ทดสอบตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Respiratory muscle strength) ได้แก่

- ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (Maximum inspiratory pressure; MIP) โดยให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยจากนั้นหายใจออกจนสุด อมที่เป่า ใส่คลิปหนีบจมูก แล้วสูดลมเข้าทางปากเต็มที่ ค้างไว้ 1 วินาที พัก 1 นาที โดยวัด 2 ครั้ง เลือกค่าที่ดีที่สุด ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

- ค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (Maximum expiratory pressure; MEP) โดยให้ผู้เข้าร่วมการวิจัย ใส่คลิปหนีบจมูก จากนั้นหายใจเข้าจนสุด อมที่เป่า แล้วเป่าลมออกทางปากเต็มที่ ค้างไว้ 1 วินาที พัก 1 นาที โดยวัด 2 ครั้ง เลือกค่าที่ดีที่สุด ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

6) ทดสอบตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

- ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อ หดตัวอยู่กับที่ (Peak isometric torque) ของกล้ามเนื้ออกกลุ่มงอลำตัว (Trunk flexor) และกลุ่มเหยียดลำตัว (Trunk extensor) โดยใช้เครื่องไอโซคิเนติก (Isokinetic dynamometer: Biodex multi-joint system-pro, New York) ทำการทดสอบ 2 ครั้งเลือกค่าที่ดีที่สุด บันทึกค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

#### การทดสอบวันที่ 2

กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบภูมิแพ้โดยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูก โดยผู้เข้าร่วมวิจัยจะถูกกระตุ้นด้วยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ที่เป็นไรฝุ่นระดับความเข้มข้น 1,000 au/ml เข้าไปในจมูก ช้างละประมาณ 0.125 มิลลิลิตร (Chusakul et al., 2010) ผู้วิจัยเป็นผู้พ่นสารก่อภูมิแพ้ไรฝุ่นในการทดสอบภูมิแพ้โดยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูก เพื่อดูการตอบสนองทางอาการและอาการแสดงของผู้ป่วยเมื่อได้รับสารก่อภูมิแพ้ โดยเก็บข้อมูลตัวแปรก่อนการทดสอบภูมิแพ้และหลังการทดสอบภูมิแพ้โดยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูก เป็นเวลา 5 นาที โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ได้แก่

- การประเมินอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยทำแบบสอบถามโดยใช้คะแนน (Symptom score) แสดงระดับอาการเป็นไม่มี น้อย ปานกลางและมาก (0 - 3 คะแนน) และการใช้มาตรวัดความรู้สึกด้วยสายตา (Visual analogue scale; VAS) แสดงระดับอาการเป็นมีอาการน้อยที่สุดถึงมากที่สุด (ระดับ 1 - 10) ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

- ปริมาณการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก (ลิตร/วินาที) ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยหายใจออกผ่านเครื่องให้เร็วและแรงที่สุด โดยใช้เครื่องวัดการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก (Peak nasal inspiratory flow meter) ใช้เวลาประมาณ 1 นาที

- การไหลของเลือดในโพรงจมูก (Nasal blood flow) ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยอยู่ในท่านั่งและให้โพรบ (Probe) ใส่เข้าไปในช่องจมูกประมาณ 10 วินาที โดยใช้เครื่องวัดการไหลของเลือดด้วยเลเซอร์ (Laser Doppler flowmeter)



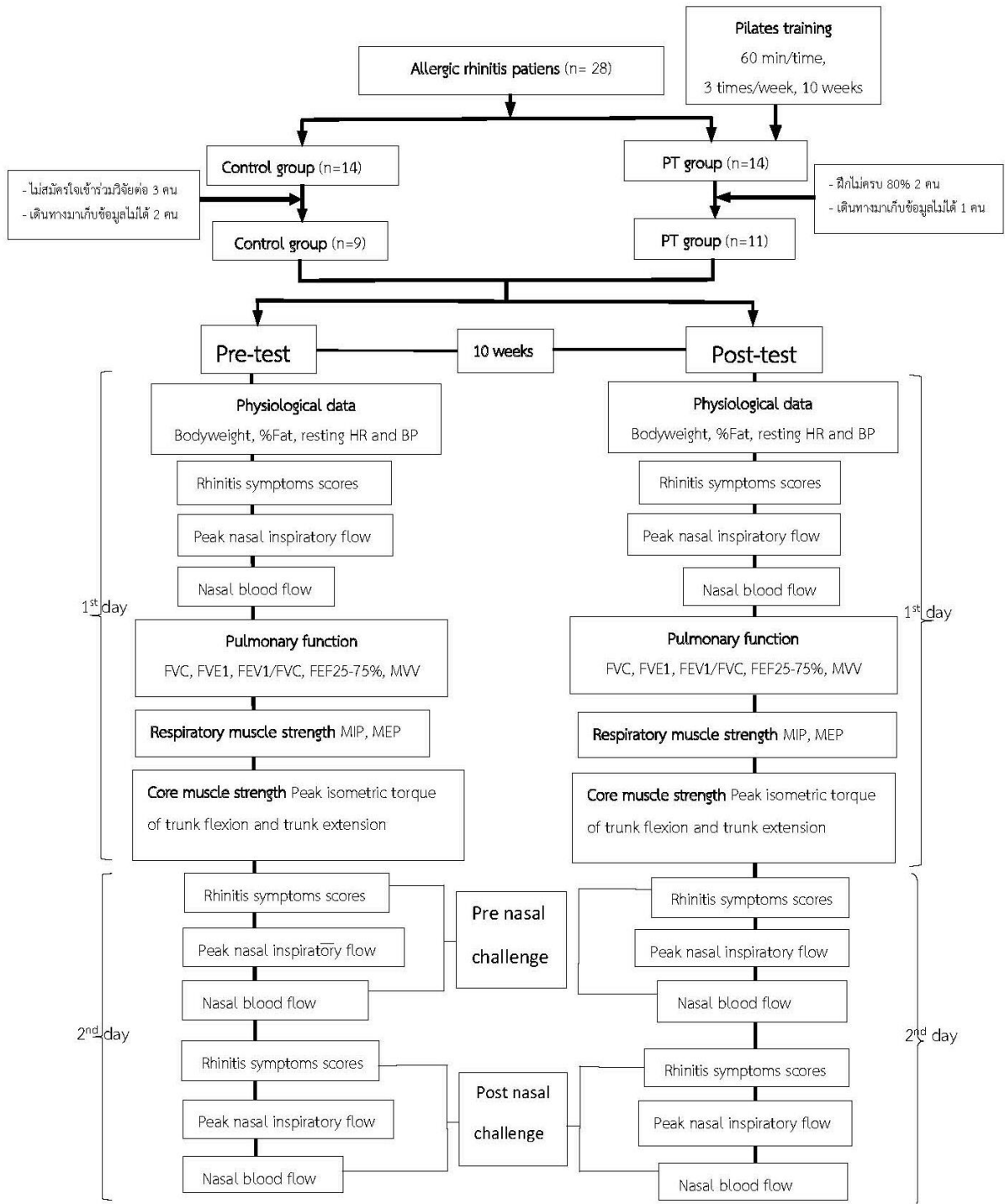
6. ผู้เข้าร่วมการวิจัยกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกพิลาทิสทำการฝึกท่าพื้นฐานสำหรับโปรแกรมพิลาทิสใช้เวลาประมาณ 60 นาที ในสัปดาห์ที่ 1-2 เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ใช้สถานที่ ณ ห้องปฏิบัติการทางสรีรวิทยาการออกกำลังกาย อาคารจุฬาพัฒน์ 14 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา ในวันจันทร์ วันพุธและวันศุกร์ เวลา 17.00 - 18.00 น. ซึ่งมีครูฝึกที่มีความชำนาญ เป็นผู้นำการฝึกและมีผู้วิจัยเป็นผู้ช่วยฝึก และผู้ช่วยวิจัย 2 คนช่วยดูแลระหว่างฝึก โดยผู้วิจัยจะให้สื่อสำหรับออกกำลังกาย เพื่อให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกคนสำหรับใช้ฝึกโปรแกรมพิลาทิสเป็นของตัวเอง ทั้งนี้การฝึกเบื้องต้น เพื่อให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยทำท่าทางที่ถูกต้องและใกล้เคียงกันมากที่สุดในช่วงการฝึกจากนั้นในสัปดาห์ที่ 3 - 12 กลุ่มทดลอง จะได้รับวีดีโอโปรแกรมการฝึกพิลาทิสเพื่อไปฝึกด้วยตนเองที่บ้าน โดยทำการฝึกในวันจันทร์ วันพุธและวันศุกร์ ตามเวลาที่ผู้เข้าร่วมวิจัยสะดวก ผู้วิจัยจะทำการแจ้งเตือนให้ทำการฝึกผ่านไลน์หรือการโทรศัพท์ ติดตามผลการฝึกทุกวันจันทร์ วันพุธและวันศุกร์ ผู้วิจัยได้นัดผู้เข้าร่วมการวิจัยมาฝึกพร้อมกัน 2 สัปดาห์/ครั้ง ในวันศุกร์ ด้วยรูปแบบออนไลน์ผ่านโปรแกรม Zoom โดยตั้งมุกกล้องให้เห็นผู้เข้าร่วมการวิจัยได้ชัดเจน ผู้ฝึกสอนและผู้วิจัยควบคุมการฝึกด้วยจอคอมพิวเตอร์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและทบทวนท่าที่ฝึกในโปรแกรมพิลาทิสให้ใกล้เคียงกันมากที่สุด ซึ่งโปรแกรมมีดังนี้ (ภาคผนวก จ)

ช่วงอบอุ่นร่างกาย (Warm up) 10 นาที ประกอบด้วยท่า Breathing, Imprint & release, Hip release, Spine rotation, Hip rolls, Scapula isolation, Arm circle, Elevation & depression scapulae, Head nod, Cat stretch

โปรแกรมฝึกพิลาทิส 40 นาที ประกอบด้วยท่า Toe tap, Ad prep, Breast stroke preps, Heel squeeze prone, Side leg lift, Single leg extension, One leg circle, Shoulder bridge prep, Four point, kneeling, Spine twist, Hundred prep, Roll up prep, shoulder bridge prep2, Breast stroke, Swimming, Half roll back

ช่วงผ่อนคลาย (Cool down) 10 นาที ประกอบด้วยท่า Spine stretch forward, Shell stretch, Side bending, Cat stretch, Roll down

7. หลังการฝึกพิลาทิสจนครบ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ทำการเก็บข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ผลต่อไป



รูปที่ 7 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล

1. แบบสอบถามประวัติสุขภาพทั่วไป (ภาคผนวก ข)
2. แบบบันทึกข้อมูล ตัวแปรทางสรีรวิทยาทั่วไป ปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก การไหลของเลือดในโพรงจมูก ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และตัวแปรด้านความแข็งแรงกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (ภาคผนวก ค)

### เครื่องมือสำหรับการวัดตัวแปรด้านสรีรวิทยา

1. เครื่องมือชั่งน้ำหนัก ดัชนีมวลกาย (Body mass index; BMI) และเปอร์เซ็นต์ไขมัน (Body composition analyzer) ยี่ห้อจาวอน (JAWON) รุ่น ioi 353 ประเทศเกาหลีใต้
2. เครื่องวัดความดันโลหิตขณะพัก (Digital blood pressure) ยี่ห้อออมนอน (Omron) รุ่น SEM-1 model ประเทศญี่ปุ่น

### เครื่องมือสำหรับการวัดตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด

เครื่องวัดความจุปอด (Spirometry) ยี่ห้อสไปโรแบงก์ (Spirobank) ประเทศสหรัฐอเมริกา

เครื่องมือสำหรับการวัดตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้

1. แบบประเมินอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Rhinitis symptoms score) (ภาคผนวก ง)
2. เครื่องวัดปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก (Peak nasal inspiratory flow meter) ยี่ห้อ อินเชค (In-check nasal inspiratory flow meter) ประเทศอังกฤษ
3. เครื่องวัดการไหลของเลือดชั้นผิวหนังเนี่ยสด้วยเลเซอร์ (Laser doppler flowmetry) ยี่ห้อเพอริเมด (Perimed) รุ่น PeriFlux 5000 ประเทศสวีเดน

### เครื่องมือสำหรับวัดตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (MicroRPM®) ยี่ห้อไมโครเมดติคอลล (Micromedical) ประเทศอังกฤษ

### เครื่องมือตัวแปรสำหรับการวัดตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

เครื่องไอโซคิเนติก (Isokinetic dynamometer: Biodex multi-joint system-pro, New York) ประเทศสหรัฐอเมริกา

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

สถานที่ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลคือ ห้องปฏิบัติทางสรีรวิทยาการออกกำลังกาย ชั้น 10 อาคาร จุฬาพัฒน์ 14 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลด้วย

ตนเอง โดยมีผู้ช่วยวิจัยซึ่งเป็นนิสิตระดับปริญญาโท คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จำนวน 2 คน ทำหน้าที่ช่วยดูแลความเรียบร้อยขณะทำการฝึก การทดสอบ การเก็บข้อมูลและบันทึกข้อมูล

### วิธีการพิทักษ์สิทธิผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

#### ข้อพิจารณาด้านจริยธรรม

หลักความเคารพในบุคคล (Respect for person) การเข้าร่วมในโครงการวิจัยครั้งนี้เป็นไปโดยความสมัครใจ หากอาสาสมัครไม่สมัครใจจะเข้าร่วมการศึกษาแล้ว สามารถถอนตัวได้ตลอดเวลา ข้อมูลที่อาจนำไปสู่การเปิดเผยตัวตนของอาสาสมัครจะได้รับการปกปิดและจะไม่เปิดเผยแก่สาธารณชน ในกรณีที่เกิดการวิจัยได้รับการตีพิมพ์ ชื่อและที่อยู่ของอาสาสมัครจะต้องถูกปกปิดอยู่เสมอโดยจะใช้เฉพาะรหัสประจำโครงการวิจัยของอาสาสมัคร

#### สิทธิของผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย

1. ได้ทราบถึงลักษณะและวัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้
2. ได้รับการอธิบายเกี่ยวกับกับระเบียบวิธีการของการวิจัยทางการแพทย์รวมทั้งยา และอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้
3. ได้รับการอธิบายถึงความเสี่ยงและความไม่สบายที่จะได้รับการวิจัยและความไม่สบายที่จะได้รับจากการวิจัย
4. ได้รับการอธิบายถึงประโยชน์ที่ท่านอาจจะได้รับจากการวิจัย
5. ได้รับการเปิดเผยถึงทางเลือกในการรักษาด้วยวิธีอื่น ยาหรืออุปกรณ์ซึ่งมีผลดีต่ออาสาสมัครรวมทั้งประโยชน์และความเสี่ยงอาจจะรับ
6. ได้รับทราบแนวทางในการรักษา ในกรณีที่พบโรคแทรกซ้อนภายหลังการเข้าร่วมในโครงการวิจัย
7. มีโอกาสได้ถามเกี่ยวกับงานวิจัยหรือขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
8. ได้รับทราบว่า การยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยสามารถขอถอนตัวจากโครงการเมื่อใดก็ได้โดยไม่ได้รับผลกระทบใดๆ ทั้งสิ้น
9. ท่านจะได้รับสำเนาเอกสารยินยอมที่มีทั้งลายเซ็นลงวันที่
10. ได้โอกาสในการตัดสินใจว่าจะเข้าร่วมในโครงการวิจัยหรือไม่ก็ได้โดยปราศจากการใช้อิทธิพลบังคับข่มขู่หรือการหลอกลวง

#### หลักการให้ประโยชน์ ไม่ก่อให้เกิดอันตราย (Beneficence/Non-maleficence)

การเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้อาจทำให้ท่านมีสุขภาพดีขึ้น หรืออาจจะลดความรุนแรงของโรคได้ แต่ไม่สามารถรับรองว่าสุขภาพของท่านจะต้องดีขึ้น หรือความรุนแรงของโรคจะต้องลดลงอย่างแน่นอน โดยกลุ่มควบคุมจะได้รับคำแนะนำในการดูแลสุขภาพและการออกกำลังกายสำหรับผู้ป่วยโรค

จุ่มอ็อกเสบจากภูมิแพ้ โดยหลังจากวิจัยเสร็จสิ้นและพบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกพิลาทีสมีค่าตัวแปรต่างๆ ดีขึ้น ผู้วิจัยจะนำมาแนะนำให้ ผู้ป่วยกลุ่มควบคุมใช้ในการฝึกออกกำลังกายเพื่อให้ได้ประโยชน์เช่นเดียวกัน ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ในการใช้ชีวิตประจำวันและในการดูแลสุขภาพของผู้ป่วยโรคจุ่มอ็อกเสบจากภูมิแพ้ต่อไป

#### ความเสี่ยงที่อาจได้รับจากการทดสอบภูมิแพ้โดยการพันสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูก

การทดสอบภูมิแพ้โดยการพันสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูกอาจทำให้ท่านมีอาการภูมิแพ้กำเริบเล็กน้อย เช่น คัดจมูก คันจมูก จาม หรือน้ำมูกไหลร่วมด้วย โดยอาการจะหายไปประมาณ 1-2 วัน

#### ความเสี่ยงที่อาจได้รับจากการหยุดยา

การหยุดยาก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย ได้แก่ ยาต้านฮีสตามีน อย่างน้อย 3 วัน ยาสเตียรอยด์ที่ใช้รับประทาน และยาสเตียรอยด์ที่ใช้พ่นจมูก อย่างน้อย 2 สัปดาห์ และยาด้านการอักเสบ อย่างน้อย 1 สัปดาห์นั้น อาจทำให้มีอาการคันจมูก น้ำมูกไหล แต่ท่านจะได้รับยาแก้อาการคัดจมูกเพื่อบรรเทาอาการ

#### ความเสี่ยงที่อาจได้รับจากการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

การทดสอบค่าตัวแปรต่างๆ อาจทำให้ท่านมีความไม่สะดวกสบายเล็กน้อย หากพบว่ามีอาการบาดเจ็บเกิดขึ้นในขณะทดสอบ ผู้วิจัยจะทำการช่วยเหลือและปฐมพยาบาลและจะรับผิดชอบในการส่งต่อ ณ สถานพยาบาลและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดูแลรักษา ผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมดจนกว่าจะหายเป็นปกติ

#### ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในการฝึกโปรแกรมพิลาทีส

การฝึกโปรแกรมพิลาทีส อาจทำให้ท่านปวดเมื่อยกล้ามเนื้อได้ ทั้งนี้ก่อนและหลังการฝึกพิลาทีสทุกครั้งจะมีการให้อบอุ่นร่างกาย และยืดผ่อนคลายกล้ามเนื้อเมื่อฝึกเสร็จ เพื่อป้องกันการปวดเมื่อยดังกล่าว หากพบอาการบาดเจ็บเกิดขึ้นขณะออกกำลังกาย ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะต้องแจ้งให้ผู้วิจัยทราบทันที ผู้วิจัยจะรับผิดชอบส่งต่อไปยังสถานพยาบาล และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดูแลรักษาจนกว่าจะหายเป็นปกติ

โดยตลอดช่วงของการทดสอบเพื่อเก็บข้อมูลทั้งก่อนและหลังการฝึก และช่วงฝึกออกกำลังกายก่อนทำการฝึกจริงด้วยตนเอง มีผู้เชี่ยวชาญด้านการออกกำลังกายเป็นผู้ที่มีความรู้ว่ามีอาการอย่างไรจึงจะเข้าทำการช่วยเหลือและมีความสามารถในการปฐมพยาบาลและช่วยชีวิต ตลอดจนสถานที่ที่ทำการทดสอบก็มีมาตรการสำหรับภาวะฉุกเฉินไว้โดยมีเครื่องช่วยชีวิตอัตโนมัติ (ยี่ห้อ Paramedic รุ่น CU- ER2 ประเทศเยอรมันนี่) ทั้งนี้โปรแกรมการฝึกพิลาทีสในโครงการวิจัยนี้ อยู่ในความหนักระดับเบาถึงปานกลาง ไม่อาจจะส่งผลให้เกิดความเสียหายอันตรายหรือการบาดเจ็บรุนแรง อีกทั้งผู้ป่วยโรคจุ่มอ็อกเสบจากภูมิแพ้ที่เข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการคัดกรองโรคประจำตัว เช่น โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคหัวใจออกแล้ว ดังนั้น ความเสี่ยงอันจะเกิดอันตรายจึงมีน้อยมาก ความเสี่ยงที่

ไม่ทราบแน่นอนอาจเกิดจากอาการข้างเคียง หรือความไม่สบายนอกเหนือจากที่ได้แสดงในเอกสารฉบับนี้ ซึ่งอาการข้างเคียงเหล่านี้เป็นอาการที่ไม่เคยพบมาก่อน หากอาสาสมัครมีข้อสงสัยใดๆ เกี่ยวกับความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้น หรือได้รับการเข้าร่วมในโครงการวิจัย สามารถสอบถามจากผู้ทำวิจัยได้ตลอดเวลา และหากมีการค้นพบข้อมูลใหม่ๆ ที่อาจมีผลต่อความปลอดภัยของอาสาสมัครระหว่างที่เข้าร่วมในโครงการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ทราบทันที เพื่อให้อาสาสมัครตัดสินใจว่าจะอยู่ร่วมการวิจัยต่อหรือจะขอถอนตัวออกจากโครงการวิจัย

#### หลักความยุติธรรม (Justice)

โครงการวิจัยนี้มีเกณฑ์การคัดเลือกและเกณฑ์การคัดออกชัดเจนดังแสดงไว้ในวิธีดำเนินการวิจัย

#### **การวิเคราะห์ข้อมูล**

1. นำค่าตัวแปรต่างๆมาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เวอร์ชัน 22 โดยหาค่าเฉลี่ย (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. นำผลการทดลองที่ได้มาทดสอบการแจกแจงของข้อมูลด้วย Shapiro-wilk test พบว่าการแจกแจงแบบโค้งปกติตามข้อตกลงของสถิติพาราเมตริก

2.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปร ได้แก่ ตัวแปรด้านสรีรวิทยา ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของแต่ละกลุ่มการทดลองโดยทดสอบค่าที่แบบรายคู่ (Paired t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

2.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของแต่ละกลุ่มการทดลองโดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (Repeated measures ANOVA) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

2.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มโดยใช้การหาค่าที่แบบอิสระ (Independent t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

3. นำผลการวิเคราะห์ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว มาทดสอบการแจกแจงของข้อมูลด้วย Shapiro-wilk test พบว่าไม่มีการแจกแจงแบบตามโค้งปกติตามข้อตกลงของสถิติพาราเมตริก

3.1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้วยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman's rank correlation) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experiment research design) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกพิลาทิสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลที่ได้จากการศึกษาผลของการฝึกพิลาทิสต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ตามระเบียบวิธีการทางสถิติ ทั้งก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส โดยทดสอบวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านสรีรวิทยา ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองของแต่ละกลุ่มโดยการทดสอบค่าทีแบบรายคู่ (Paired-T test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของแต่ละกลุ่มการทดลองโดยสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (Repeated measures ANOVA) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ในส่วนของการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยการทดสอบค่าทีแบบอิสระ (Independent -T test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้วยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman's rank correlation) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่าง เป็นกลุ่มผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เป็นนิสิตและบุคลากรจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และผู้ป่วยที่มาใช้บริการ ณ ศูนย์บริการสุขภาพแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ อายุระหว่าง 18-35 ปี จำนวน 20 คน โดยกลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม จำนวน 9 คน มีอายุเฉลี่ย 21.22 ปี เป็นเพศชาย 4 คน เพศหญิง 5 คน มีค่าเฉลี่ยการทดสอบความแข็งแรงของแกนกลางลำตัวด้วยท่าแพลงก์ 1.22 นาที จากนั้นใช้ชีวิตประจำวันโดยไม่ได้รับการฝึกออกกำลังกายใดๆ และกลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลอง จำนวน 11 คน มีอายุเฉลี่ย 21.54 ปี เป็นเพศชาย 4 คน เพศหญิง 7 คน มีค่าเฉลี่ยการทดสอบความแข็งแรงของแกนกลางลำตัวด้วยท่าแพลงก์ 1.59 นาที จากนั้นทำการฝึกพิลาทิส ครั้งละ 60 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ หลังจากนั้นทำการทดสอบผลหลังการทดลอง และทำการเปรียบเทียบผลการทดสอบภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม จากนั้นจึงนำผลมาวิเคราะห์และเสนอในตารางประกอบความเรียง โดยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 7 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ประวัติสุขภาพทั่วไปของผู้ป่วยโรคภูมิแพ้

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสรีรวิทยา

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสมรรถภาพ

ปอด

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านอาการของโรคภูมิแพ้

ตอนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

ตอนที่ 6 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

ตอนที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว





ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพทั่วไปของผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้

ตารางที่ 1 ประวัติการใช้ยาของผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส

ความบ่อยในการใช้ยา		กลุ่มควบคุม (n = 9)					
		ยาพ่นจมูก		ยาแก้แพ้		ยาคัดจมูก	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ทุกวัน	วันละ 1 ครั้ง	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	วันละ 2 ครั้ง	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	มากกว่าวันละ 2 ครั้ง	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ทุกสัปดาห์	สัปดาห์ละ วันละ 1 ครั้ง	0	0.00	0	0.00	0	0.00
สัปดาห์	สัปดาห์ละ 2 ครั้ง	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	3-4 ครั้งต่อสัปดาห์	1	11.11	1	11.11	0	0.00
ทุกเดือน	เดือนละ วันละ 1 ครั้ง	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	เดือนละ 2 ครั้ง	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	มากกว่าเดือนละ 2 ครั้ง	0	0.00	0	0.00	0	0.00
เฉพาะเวลาที่มีอาการ		1	11.11	7	77.78	2	22.22
ความบ่อยในการใช้ยา		กลุ่มฝึกพิลาทิส (n = 11)					
		ยาพ่นจมูก		ยาแก้แพ้		ยาคัดจมูก	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ทุกวัน	วันละ 1 ครั้ง	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	วันละ 2 ครั้ง	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	มากกว่าวันละ 2 ครั้ง	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ทุกสัปดาห์	สัปดาห์ละ วันละ 1 ครั้ง	0	0.00	0	0.00	0	0.00
สัปดาห์	สัปดาห์ละ 2 ครั้ง	0	0.00	1	9.09	1	9.09
	3-4 ครั้งต่อสัปดาห์	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ทุกเดือน	เดือนละ วันละ 1 ครั้ง	1	9.09	0	0.00	0	0.00
	เดือนละ 2 ครั้ง	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	มากกว่าเดือนละ 2 ครั้ง	0	0.00	0	0.00	0	0.00
เฉพาะเวลาที่มีอาการ		7	63.64	9	81.81	1	9.09

ตารางที่ 2 ประวัติสุขภาพทั่วไปของผู้ป่วยโรคจุกอักษจากภูมิแพ้ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส

ข้อมูลสุขภาพทั่วไป		กลุ่มควบคุม		กลุ่มฝึกพิลาทิส	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
การแพ้ยา/อาหาร	เคย	2	22.22	2	18.18
	ไม่เคย	7	77.78	9	81.82
การเข้ารับการผ่าตัด	เคย	2	22.22	0	0.00
	ไม่เคย	7	77.78	11	100.00
การเจ็บป่วยในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา	มี	0	0.00	1	9.09
	ไม่มี	9	100.00	10	90.91
บิดา/มารดา พี่ น้อง ญาติที่มีโรคประจำตัว	มี	5	55.56	9	81.82
	ไม่มี	4	44.44	2	18.18
โรคประจำตัวของ บิดา/มารดา พี่ น้อง และญาติ	ภูมิแพ้	3	27.27	4	20.00
	หอบหืด	1	9.09	1	5.00
	ความดันโลหิตสูง	2	18.18	6	30.00
	มะเร็ง	1	9.09	1	5.00
	ลมชัก	0	0.00	0	0.00
	วัณโรค	0	0.00	0	0.00
	เบาหวาน	4	36.36	5	25.00
	โลหิตจาง	0	0.00	2	10.00
	อื่นๆ (ไทรอยด์)	0	0.00	1	5.00
ความรู้สึกขณะทำ แบบสอบถาม	สบายดี	9	100.00	11	100.00
	ไม่สบาย	0	0.00	0	0.00
<b>พฤติกรรมการบริโภค</b>					
การรับประทานอาหารแต่ละ มื้อให้ครบ 5 หมู่	ครบ	4	44.44	6	54.55
	ไม่ครบ	5	55.56	5	45.45
อาหารหมู่ที่	คาร์โบไฮเดรต	4	40.00	4	40.00
รับประทานไม่ครบ	โปรตีน	4	40.00	5	50.00
	ไขมัน	2	20.00	1	10.00

พฤติกรรมการบริโภค		กลุ่มควบคุม		กลุ่มฝึกพิลาทิส	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
อาหารหมักที่	วิตามิน	0	0.00	0	0.00
รับประทานไม่ครบ	เกลือแร่	0	0.00	0	0.00
การสูบบุหรี่	สูบ	0	0.00	0	0.00
	ไม่สูบ	9	100.00	11	100.00
<b>พฤติกรรมการออกกำลังกาย</b>					
จำนวนวันที่ออกกำลังกาย	0 วัน	0	0.00	4	36.36
	1 - 2 วัน	6	66.67	4	36.36
	3 - 4 วัน	3	33.33	3	27.27
	5 - 6 วัน	0	0.00	0	0.00
	6 - 7 วัน	0	0.00	0	0.00
เวลาที่ใช้ในการออกกำลังกาย	น้อยกว่า 15 นาที	0	0.00	0	0.00
	15 นาที	0	0.00	1	16.67
	30 นาที	2	28.57	2	33.33
	45 นาที	0	0.00	0	0.00
	1 ชั่วโมง	5	71.43	3	50.00
	มากกว่า 1 ชั่วโมง	0	0.00	0	0.00
ช่วงเวลาที่ใช้ในการออกกำลังกาย	06.00 - 08.00 น.	2	18.18	0	0.00
	08.00 - 10.00 น.	0	0.00	0	0.00
	10.00 - 12.00 น.	1	9.09	0	0.00
	12.00 - 13.00 น.	0	0.00	0	0.00
	13.00 - 15.00 น.	0	0.00	0	0.00
	15.00 - 17.00 น.	2	18.18	3	42.86
	17.00 - 19.00 น.	2	18.18	3	42.86
	19.00 - 21.00 น.	3	27.27	1	14.29
	อื่นๆ (21.00-22.00 น.)	1	9.09	0	0.00
อาการความรู้สึก ในขณะที่ออกกำลังกาย	ไม่รู้สึกแตกต่างจากปกติ	0	0.00	0	0.00

พฤติกรรมอาการออกกำลังกาย		กลุ่มควบคุม		กลุ่มฝึกพิลาทิส		
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
อาการ ความรู้สึก ในขณะออกกำลังกาย	พอมีเหงื่อออก	2	22.22	1	14.29	
	หัวใจเต้นแรงและเร็ว ขึ้นเล็กน้อย	1	11.11	1	14.29	
	เหนื่อยพอควร ยังพูด คุยขณะออกกำลังกาย ได้	6	66.67	5	71.43	
	เหนื่อยมากจนไม่ สามารถพูดคุยขณะ ออกกำลังกายได้	0	0.00	0	0.00	
กิจกรรมที่เลือกในการ ออกกำลังกาย	วิ่ง	5	35.72	4	23.53	
	ปั่นจักรยาน	2	14.29	1	5.88	
	เวทเทรนนิ่ง	4	28.57	2	11.76	
	เดินแอโรบิก	1	7.14	2	11.76	
	เดินซุ่มซ่าม	0	0.00	2	11.76	
	ฝึกโยคะ	0	0.00	1	5.88	
	ต๋อยมวย	0	0.00	1	5.88	
	เล่นฟุตบอล	1	7.14	0	0.00	
	เล่นแบดมินตัน	1	7.14	1	5.88	
	เล่นเทนนิส	1	7.14	0	0.00	
	เล่นบาสเกตบอล	0	0.00	1	5.88	
	เล่นวอลเลย์บอล	0	0.00	0	0.00	
	เล่นปิงปอง	0	0.00	0	0.00	
	ว่ายน้ำ	1	7.14	1	5.88	
	เตะตะกร้อ	0	0.00	0	0.00	
	เล่นเปตอง	0	0.00	0	0.00	
	อื่นๆ (ฮอกกี้)	0	0.00	1	5.88	
	เหตุผลในการเลือก ออกกำลังกาย	เพื่อสุขภาพที่ดี	5	31.25	5	31.25
		เพื่อความสนุกสนาน	3	18.75	4	25.00

พฤติกรรมกรรมการออกกำลังกาย		กลุ่มควบคุม		กลุ่มฝึกพิลาทิส		
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
เหตุผลในการเลือก ออกกำลังกาย	เพื่อการแข่งขัน	4	25.00	3	18.75	
	เพื่อการเข้าสังคม	0	0.00	1	6.25	
	เพื่อสานสัมพันธ์ใน ครอบครัว	0	0.00	0	0.00	
	เพื่อลดน้ำหนัก/กระชับ สัดส่วน	3	18.75	3	18.75	
	ด้วยเหตุผลทาง การแพทย์	1	6.25	0	0.00	
	อื่นๆ	0	0.00	0	0.00	
	สถานที่ที่ใช้ในการออก กำลังกายเป็นประจำ	บริเวณบ้าน/ใกล้บ้าน	4	25.00	1	7.69
		สนาม/ห้องออกกำลังกาย	4	25.00	3	23.08
		ของสถาบัน/โรงเรียน	0	0.00	0	0.00
		ลานวัด/ลานกีฬา	0	0.00	0	0.00
ถนน/พื้นที่สาธารณะ		0	0.00	1	7.69	
ยิม/ฟิตเนส		5	31.25	3	23.08	
สนามกีฬาของ หน่วยงานรัฐ/เอกชน		1	6.25	3	23.08	
สโมสรกีฬาภาครัฐ/ เอกชน		0	0.00	0	0.00/	
ศูนย์ส่งเสริมสุขภาพ ของรัฐ/เอกชน		0	0.00	0	0.000	
สวนสาธารณะ		1	6.25	2	15.38	
อื่นๆ		0	0.00	0	0.00	
เหตุผลในการเลือกใช้ สถานที่ออกกำลังกาย		สะดวกในการเดินทาง	8	44.44	6	33.33
		สะอาด/สวยงาม	1	5.56	2	11.11
	ปลอดภัย	2	11.11	3	16.67	
	ประหยัด	4	22.22	2	11.11	

พฤติกรรมการออกกำลังกาย		กลุ่มควบคุม		กลุ่มฝึกพิลาทิส	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เหตุผลในการเลือกใช้	มีผู้นำการออกกำลัง	1	5.55	0	0.00
สถานที่ออกกำลังกาย	กายที่ดี				
	มีกิจกรรมให้เลือก	1	5.55	3	16.67
	หลากหลาย				
	เป็นสมาชิกของสถาน	1	5.55	0	0.00
	ออกกำลังกาย				
	อื่นๆ	0	0.00	0	0.00

หมายเหตุ : ข้อมูลการออกกำลังกายของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มเป็นการออกกำลังกายที่ไม่เป็นระบบ



ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสรีรวิทยา

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านสรีรวิทยา ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=9)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
น้ำหนัก (กก.)	72.38	15.54	71.86	13.72	0.550	0.597
ดัชนีมวลกาย (กก./ม. <sup>2</sup> )	25.33	5.05	25.46	4.54	0.267	0.796
เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (%)	27.62	7.66	28.17	8.19	-1.106	0.301
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	72.00	9.27	71.00	9.06	0.466	0.654
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	114.11	13.23	108.67	8.93	1.741	0.120
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	62.11	9.02	56.78	2.73	1.919	0.091

จากตารางที่ 3 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยา ได้แก่ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 4** ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทิส

ตัวแปร	กลุ่มฝึกพิลาทิส (n=11)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
น้ำหนัก (กก.)	62.61	12.61	62.28	12.98	0.606	0.558
ดัชนีมวลกาย (กก./ม. <sup>2</sup> )	22.42	2.48	22.22	2.40	0.205	0.841
เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (%)	23.81	6.99	23.68	6.48	0.929	0.375
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	76.64	6.59	76.64	11.44	0.000	1.000
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	111.55	6.61	112.91	7.75	-0.562	0.586
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	64.27	9.40	63.18	6.18	0.327	0.750

จากตารางที่ 4 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มฝึกพิลาทิสของค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยา ได้แก่ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



**ตารางที่ 5** ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านสรีรวิทยาก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกพิลาทีส

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มควบคุม (n=9)		กลุ่มฝึกพิลาทีส (n=11)			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
น้ำหนัก (กก.)	72.38	15.54	62.61	12.61	-1.554	0.138
ดัชนีมวลกาย (กก./ม. <sup>2</sup> )	25.33	5.05	22.42	2.48	-1.692	0.118
เปอร์เซ็นต์ไขมันใน ร่างกาย (%)	27.62	7.66	23.81	6.99	-1.163	0.260
อัตราการเต้นหัวใจ ขณะพัก (ครั้ง/นาที)	72.00	9.27	76.64	6.59	1.306	0.208
ความดันโลหิตขณะ หัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	114.11	13.23	111.55	6.61	-0.530	0.606
ความดันโลหิตขณะ หัวใจคลายตัว (มม. ปรอท)	62.11	9.02	64.27	9.40	0.521	0.609

จากตารางที่ 5 พบว่า ก่อนการทดลอง ไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยา ได้แก่ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทีสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 6** ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านสรีรวิทยาหลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกพิลาทีส

ตัวแปร	หลังการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มควบคุม (n=9)		กลุ่มฝึกพิลาทีส (n=11)			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
น้ำหนัก (กก.)	71.86	13.72	62.28	12.98	-1.600	0.127
ดัชนีมวลกาย (กก./ม. <sup>2</sup> )	25.46	4.54	22.22	2.40	-2.051	0.055
เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (%)	28.17	8.19	23.68	6.48	-1.336	0.201
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	71.00	9.06	76.64	11.44	1.200	0.246
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	108.67	8.93	112.91	7.75	1.138	0.270
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	56.78	2.73	63.18	6.18	2.083	0.052

จากตารางที่ 6 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยา ได้แก่ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทีสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 7** ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านสรีรวิทยา ระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกพิลาทิส

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=9)		กลุ่มฝึกพิลาทิส (n=11)	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
น้ำหนัก (กก.)	72.38 ± 15.54	71.86 ± 13.72	62.61 ± 12.61	62.28 ± 12.98
ดัชนีมวลกาย (กก./ม. <sup>2</sup> )	25.33 ± 5.05	25.46 ± 4.54	22.42 ± 2.48	22.22 ± 2.40
เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (%)	27.62 ± 7.66	28.17 ± 8.19	23.81 ± 6.99	23.68 ± 6.48
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	72.00 ± 9.27	71.00 ± 9.06	76.64 ± 6.59	76.64 ± 11.44
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	114.11 ± 13.23	108.67 ± 8.93	111.55 ± 6.61	112.91 ± 7.75
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	62.11 ± 9.02	56.78 ± 2.73	64.27 ± 9.40	63.18 ± 6.18

จากตารางที่ 7 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยา ได้แก่ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง และระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด

**ตารางที่ 8** ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ระหว่างก่อนและหลัง การทดลองของกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=9)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
FVC (L)	2.84	0.63	2.63	0.53	1.408	0.197
FEV1(L)	2.77	0.60	2.53	0.53	1.590	0.151
FEV1/FVC (%)	97.32	3.47	94.46	4.35	1.850	0.101
FEF 25-75% (L)	3.91	0.81	3.45	1.24	1.414	0.195
MWV (L/min)	119.66	23.96	110.52	26.15	2.153	0.063

จากตารางที่ 8 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ได้แก่ ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าอัตราส่วนปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อ ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าอัตราการไหลของอากาศที่คำนวณในช่วงปริมาตร 25 -75% ของปริมาตรอากาศสูงสุด ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า - ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทิส

ตัวแปร	กลุ่มฝึกพิลาทิส (n=11)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
FVC (L)	2.94	1.16	3.47	1.08	-4.042	0.002*
FEV1(L)	2.84	1.05	3.28	0.98	-2.726	0.021*
FEV1/FVC (%)	96.93	4.12	94.81	5.78	1.125	0.287
FEF 25-75% (L)	3.93	1.31	4.25	0.98	-1.431	0.183
MWV (L/min)	124.85	36.54	140.07	34.56	-5.385	0.000*

\* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 9 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มฝึกพิลาทิสมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ได้แก่ ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศจาก การหายใจเข้า - ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาทีเพิ่มขึ้น แต่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงในส่วนของคุณค่าอัตราส่วน ปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อ ปริมาตร สูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ และค่าอัตราการไหลของอากาศที่คำนวณในช่วง ปริมาตร 25 -75% ของปริมาตรอากาศสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 10** ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ก่อนการทดลองระหว่าง  
กลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มควบคุม (n=9)		กลุ่มฝึกพิลาทิส (n=11)			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
FVC (L)	2.84	0.63	2.94	1.16	0.217	0.831
FEV1(L)	2.77	0.60	2.84	1.05	0.177	0.862
FEV1/FVC (%)	97.32	3.47	96.93	4.12	-0.229	0.822
FEF 25-75% (L)	3.91	0.81	3.93	1.31	0.050	0.961
MWV (L/min)	119.66	23.96	124.85	36.54	0.366	0.719

จากตารางที่ 10 พบว่า ก่อนการทดลอง ทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ได้แก่ ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าอัตราส่วนปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าอัตราการไหลของอากาศที่คำนวณในช่วงปริมาตร 25 -75% ของปริมาตรอากาศสูงสุด ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า - ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที ไม่แตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 11** ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด หลังการทดลองระหว่าง  
กลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทีส

ตัวแปร	หลังการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มควบคุม (n=9)		กลุ่มฝึกพิลาทีส (n=11)			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
FVC (L)	2.63	0.53	3.47	1.08	2.128	0.047*
FEV1(L)	2.53	0.53	3.28	0.98	2.285	0.044*
FEV1/FVC (%)	94.46	4.35	94.81	5.78	-0.258	0.799
FEF 25-75% (L)	3.45	1.24	4.25	0.98	1.609	0.125
MWV (L/min)	110.52	26.15	140.07	34.56	2.127	0.047*

\* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 11 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ได้แก่ ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า - ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาทีแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างในส่วน of ค่าอัตราส่วนปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ และค่าอัตราการไหลของอากาศที่คำนวณในช่วงปริมาตร 25 -75% ของปริมาตรอากาศสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

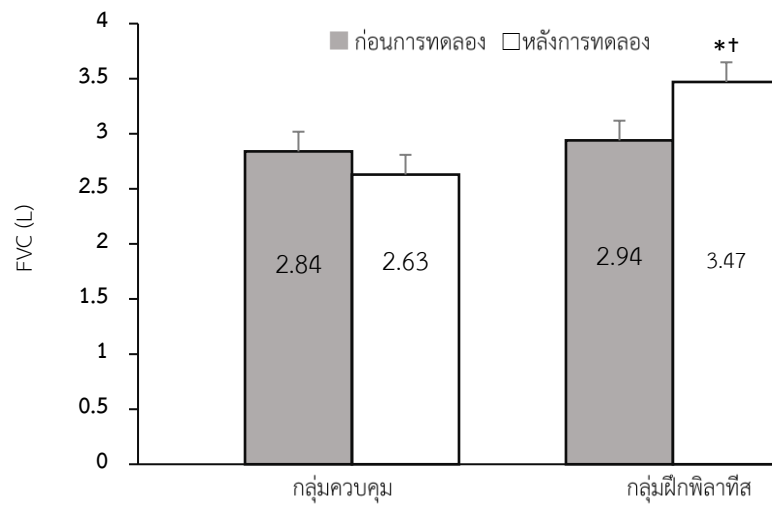
ตารางที่ 12 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ระหว่างก่อนและ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกพิลาทิส

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=9)		กลุ่มฝึกพิลาทิส (n=11)	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
FVC (L)	2.84 ± 0.63	2.63 ± 0.53	2.94 ± 1.16	3.47 ± 1.08* <sup>†</sup>
FEV1(L)	2.77 ± 0.60	2.53 ± 0.53	2.84 ± 1.05	3.28 ± 0.98* <sup>†</sup>
FEV1/FVC (%)	97.32 ± 3.47	94.46 ± 4.35	96.93 ± 4.12	94.81 ± 5.78
FEF 25-75% (L)	3.91 ± 0.81	3.45 ± 1.24	3.93 ± 1.31	4.25 ± 0.98
MW (L/min)	119.66 ± 23.96	110.52 ± 26.15	124.85 ± 36.54	140.07 ± 34.56* <sup>†</sup>

\* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง      <sup>†</sup> p < .05 แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

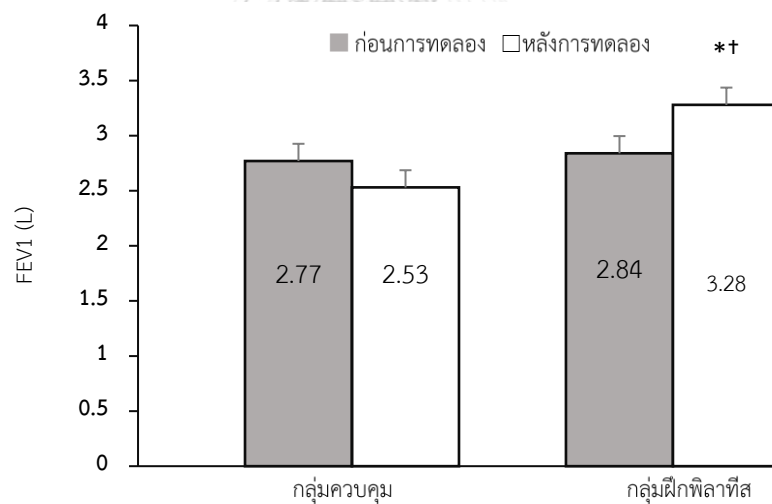
จากตารางที่ 12 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มฝึกพิลาทิสมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ได้แก่ ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า - ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาทีเพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างในส่วนของคุณค่าอัตราส่วนปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ และค่าอัตราการไหลของอากาศที่คำนวณในช่วงปริมาตร 25 -75% ของปริมาตรอากาศสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05





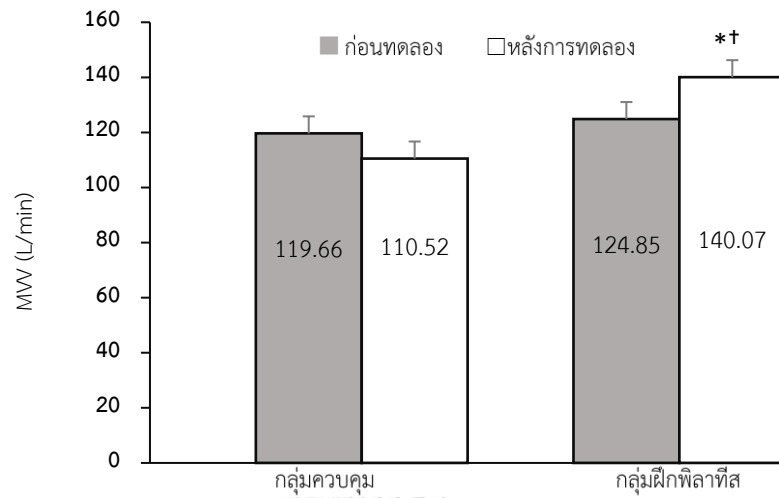
\*  $p < .05$  แตกต่างกับก่อนการทดลอง †  $p < .05$  แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

แผนภูมิที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ก่อนและหลังการทดลอง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส



\*  $p < .05$  แตกต่างกับก่อนการทดลอง †  $p < .05$  แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

แผนภูมิที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ก่อนและหลังการทดลอง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส



\*  $p < .05$  แตกต่างกับก่อนการทดลอง †  $p < .05$  แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

แผนภูมิที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า - ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านอาการของ  
โรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้

ตารางที่ 13 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอาการคัดจมูก ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ  
กลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส (Symptom score 0 – 3)

กลุ่มตัวอย่าง	อาการคัดจมูก					
	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
	ช่วงสัปดาห์ที่ ผ่านมา	ก่อนทดสอบ ภูมิแพ้	หลังทดสอบ ภูมิแพ้ 5 นาที	ช่วงสัปดาห์ที่ ผ่านมา	ก่อนทดสอบ ภูมิแพ้	หลังทดสอบ ภูมิแพ้ 5 นาที
กลุ่มควบคุม (n=9)	1.89 ± 0.60	0.33 ± 0.50	2.33 ± 1.00	2.33 ± 0.71	0.89 ± 1.05	2.56 ± 0.73
(% Diff)		(-82.54)	(606.06)		(-61.80)	(187.64)
กลุ่มฝึกพิลาทิส (n=11)	2.27 ± 0.65	0.55 ± 0.52	2.55 ± 0.52	1.00 ± 0.63*	0.45 ± 0.69	1.73 ± 0.47*
(% Diff)		(-75.77)	(363.64)		(-55.00)	(284.44)

แสดงค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน \* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 13 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทิสมีค่าเฉลี่ยของอาการคัดจมูกในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมา และภายหลังการทดสอบภูมิแพ้ด้วยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูกลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของอาการคัดจมูก ไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 14** ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอาการคัดจมูก ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ  
กลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส (VAS scale 0 – 10)

กลุ่มตัวอย่าง	อาการคัดจมูก					
	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
	ช่วงสัปดาห์ที่ ผ่านมา	ก่อนทดสอบ ภูมิแพ้	หลังทดสอบ ภูมิแพ้ 5 นาที	ช่วงสัปดาห์ที่ ผ่านมา	ก่อนทดสอบ ภูมิแพ้	หลังทดสอบ ภูมิแพ้ 5 นาที
กลุ่มควบคุม (n=9)	5.22 ± 1.92	1.67 ± 1.80	7.00 ± 2.45	6.89 ± 1.69*	3.33 ± 3.16	8.00 ± 2.18
(% Diff)		(-68.01)	(319.16)		(-106.01)	(140.24)
กลุ่มฝึกพิลาทิส (n=11)	6.73 ± 1.10	1.55 ± 1.29	6.72 ± 1.68	3.18 ± 2.04*	1.72 ± 1.95	4.45 ± 1.37*
(% Diff)		(-76.97)	(333.55)		(-45.91)	(158.72)

แสดงค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน \* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 14 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทิสมีค่าเฉลี่ยของอาการคัดจมูกในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมา และภายหลังการทดสอบภูมิแพ้ด้วยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูกลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของอาการคัดจมูกในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมาเพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 15 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอาการคันจมูก ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ  
กลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทีส (Symptom score 0 – 3)

กลุ่มตัวอย่าง	อาการคันจมูก					
	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
	ช่วงสัปดาห์ที่ ผ่านมา	ก่อนทดสอบ ภูมิแพ้	หลังทดสอบ ภูมิแพ้ 5 นาที	ช่วงสัปดาห์ที่ ผ่านมา	ก่อนทดสอบ ภูมิแพ้	หลังทดสอบ ภูมิแพ้ 5 นาที
กลุ่มควบคุม (n=9)	2.00 ± 0.50	0.44 ± 0.73	1.56 ± 1.13	2.00 ± 0.50	1.00 ± 1.12	2.11 ± 0.93
(% Diff)		(-78.00)	(254.55)		(-50.00)	(111.00)
กลุ่มฝึกพิลาทีส (n=11)	2.18 ± 0.60	0.55 ± 0.52	1.90 ± 0.70	0.64 ± 0.67*	0.45 ± 0.69	1.09 ± 0.70*
(% Diff)		(-74.77)	(245.45)		(-29.69)	(142.22)

แสดงค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน \* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 15 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยของอาการคันจมูกในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมา และภายหลังการทดสอบภูมิแพ้ด้วยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูกลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของอาการคันจมูก ไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 16** ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอาการคันจมูก ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ  
กลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส (VAS scale 0 – 10)

กลุ่มตัวอย่าง	อาการคันจมูก					
	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
	ช่วงสัปดาห์ที่ ผ่านมา	ก่อนทดสอบ ภูมิแพ้	หลังทดสอบ ภูมิแพ้ 5 นาที	ช่วงสัปดาห์ที่ ผ่านมา	ก่อนทดสอบ ภูมิแพ้	หลังทดสอบ ภูมิแพ้ 5 นาที
กลุ่มควบคุม (n=9)	5.00 ± 1.41	1.56 ± 1.94	4.78 ± 3.77	6.33 ± 1.50	3.11 ± 2.62	6.67 ± 2.74
(% Diff)		(-68.80)	(206.41)		(-50.87)	(114.47)
กลุ่มฝึกพิลาทิส (n=11)	6.09 ± 1.92	1.00 ± 1.41	5.73 ± 2.15	2.18 ± 1.66*	1.55 ± 2.07	3.45 ± 1.69*
(% Diff)		(-83.58)	(473.00)		(-28.90)	(122.58)

แสดงค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน \* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 16 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทิสมีค่าเฉลี่ยของอาการคันจมูกในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมา และภายหลังการทดสอบภูมิแพ้ด้วยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูก ลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของอาการคันจมูก ไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 17 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอาการจาม ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ  
กลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส (Symptom score 0 – 3)

กลุ่มตัวอย่าง	อาการจาม					
	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
	ช่วงสัปดาห์ที่ ผ่านมา	ก่อนทดสอบ ภูมิภาค	หลังทดสอบ ภูมิภาค 5 นาที	ช่วงสัปดาห์ที่ ผ่านมา	ก่อนทดสอบ ภูมิภาค	หลังทดสอบ ภูมิภาค 5 นาที
กลุ่มควบคุม (n=9)	2.00 ± 0.87	0.56 ± 0.73	2.22 ± 0.97	2.00 ± 0.71	1.00 ± 0.71	2.67 ± 0.50
(% Diff)		(-72.00)	(296.43)		(-100.00)	(167.00)
กลุ่มฝึกพิลาทิส (n=11)	1.91 ± 0.54	0.36 ± 0.67	1.91 ± 1.04	0.73 ± 0.65*	0.55 ± 0.52	1.45 ± 1.13
(% Diff)		(-81.15)	(430.56)		(-24.66)	(163.64)

แสดงค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน \* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 17 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทิสมีค่าเฉลี่ยของอาการจาม ในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมา ลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของอาการจาม ไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 18 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอาการจาม ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ  
กลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส (VAS scale 0 – 10)

กลุ่มตัวอย่าง	อาการจาม					
	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
	ช่วงสัปดาห์ที่ ผ่านมา	ก่อนทดสอบ ภูมิแพ้	หลังทดสอบ ภูมิแพ้ 5 นาที	ช่วงสัปดาห์ที่ ผ่านมา	ก่อนทดสอบ ภูมิแพ้	หลังทดสอบ ภูมิแพ้ 5 นาที
กลุ่มควบคุม (n=9)	5.78 ± 1.72	1.78 ± 1.92	6.78 ± 2.77	6.00 ± 2.35	3.33 ± 1.87	8.22 ± 1.30
(% Diff)		(-69.20)	(280.90)		(-44.50)	(146.85)
กลุ่มฝึกพิลาทิส (n=11)	5.91 ± 1.87	0.82 ± 1.54	5.64 ± 3.98	2.45 ± 1.86	1.82 ± 1.83	3.55 ± 2.81*
(% Diff)		(-86.13)	(587.80)		(-25.71)	(95.05)

แสดงค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน \* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 18 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทิสมีค่าเฉลี่ยของอาการจาม ภายหลังจากทดสอบภูมิแพ้ด้วยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูกลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของอาการจาม ไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



**ตารางที่ 19** ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอาการน้ำมูกไหล ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ  
กลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส (Symptom score 0 – 3)

กลุ่มตัวอย่าง	อาการน้ำมูกไหล					
	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
	ช่วงสัปดาห์ที่ ผ่านมา	ก่อนทดสอบ ภูมิแพ้	หลังทดสอบ ภูมิแพ้ 5 นาที	ช่วงสัปดาห์ที่ ผ่านมา	ก่อนทดสอบ ภูมิแพ้	หลังทดสอบ ภูมิแพ้ 5 นาที
กลุ่มควบคุม (n=9)	2.00 ± 0.71	0.33 ± 0.50	2.22 ± 0.97	2.56 ± 0.53	1.22 ± 0.83	2.78 ± 0.44
(% Diff)		(-83.50)	(572.73)		(-52.34)	(127.87)
กลุ่มฝึกพิลาทิส (n=11)	1.73 ± 0.65	0.55 ± 0.69	2.18 ± 1.08	0.82 ± 0.75	0.45 ± 0.52	1.82 ± 0.87
(% Diff)		(-68.21)	(296.36)		(-45.12)	(304.44)

แสดงค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากตารางที่ 19 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิสไม่มีการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยของอาการน้ำมูกไหล เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 20 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอาการน้ำมูกไหล ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ  
กลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส (VAS scale 0 – 10)

กลุ่มตัวอย่าง	อาการน้ำมูกไหล					
	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
	ช่วงสัปดาห์ที่ ผ่านมา	ก่อนทดสอบ ภูมิแพ้	หลังทดสอบ ภูมิแพ้ 5 นาที	ช่วงสัปดาห์ที่ ผ่านมา	ก่อนทดสอบ ภูมิแพ้	หลังทดสอบ ภูมิแพ้ 5 นาที
กลุ่มควบคุม (n=9)	5.56 ± 1.81	1.44 ± 1.43	7.33 ± 2.65	7.33 ± 1.87	4.00 ± 2.12*	8.56 ± 1.13
(% Diff)		(-74.10)	(409.03)		(-45.43)	(114.00)
กลุ่มฝึกพิลาทิส (n=11)	5.36 ± 2.38	1.55 ± 2.02	6.27 ± 2.90	2.36 ± 2.06	1.27 ± 1.55	4.72 ± 2.24
(% Diff)		(-71.08)	(304.52)		(-46.19)	(271.65)

แสดงค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน \* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 20 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของอาการน้ำมูกไหลก่อนการทดสอบภูมิแพ้ด้วยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูกเพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในกลุ่มฝึกพิลาทิสไม่มีการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยของอาการน้ำมูกไหล เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 21 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอาการโดยรวม ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ  
กลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส (Symptom score 0 – 3)

กลุ่มตัวอย่าง	อาการโดยรวม					
	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
	ช่วงสัปดาห์ที่ ผ่านมา	ก่อนทดสอบ ภูมิภาค	หลังทดสอบ ภูมิภาค 5 นาที	ช่วงสัปดาห์ที่ ผ่านมา	ก่อนทดสอบ ภูมิภาค	หลังทดสอบ ภูมิภาค 5 นาที
กลุ่มควบคุม (n=9)	7.88 ± 1.36	1.67 ± 2.24	8.33 ± 2.18	8.67 ± 1.66	4.11 ± 3.02	10.11 ± 1.45
(% Diff)		(-78.81)	(398.80)		(-52.60)	(145.99)
กลุ่มฝึกพิลาทิส (n=11)	8.09 ± 1.04	2.00 ± 2.05	8.55 ± 2.33	3.18 ± 1.88*	1.82 ± 1.60	6.00 ± 2.53*
(% Diff)		(-75.28)	(327.50)		(-42.77)	(229.67)

แสดงค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน \* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 21 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทิสมีค่าเฉลี่ยของอาการโดยรวมในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมา และภายหลังการทดสอบภูมิภาคด้วยการพันสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูก ลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของอาการโดยรวม ไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 22 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอาการโดยรวม ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ  
กลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส (VAS scale 0 – 10)

กลุ่มตัวอย่าง	อาการโดยรวม					
	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
	ช่วงสัปดาห์ที่ ผ่านมา	ก่อนทดสอบ ภูมิแพ้	หลังทดสอบ ภูมิแพ้ 5 นาที	ช่วงสัปดาห์ที่ ผ่านมา	ก่อนทดสอบ ภูมิแพ้	หลังทดสอบ ภูมิแพ้ 5 นาที
กลุ่มควบคุม (n=9)	21.56 ± 4.50	6.44 ± 6.23	26.11 ± 7.06	26.78 ± 6.70	13.78 ± 9.15	31.44 ± 4.50
(% Diff)		(-70.13)	(305.43)		(-48.54)	(128.16)
กลุ่มฝึกพิลาทิส (n=11)	24.09 ± 5.05	4.91 ± 4.61	24.36 ± 7.49	10.18 ± 6.57*	6.36 ± 5.82	16.18 ± 5.55*
(% Diff)		(-79.28)	(396.13)		(-37.52)	(154.40)

แสดงค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน \* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 22 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทิสมีค่าเฉลี่ยของอาการโดยรวมในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมา และภายหลังการทดสอบภูมิแพ้ด้วยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูก ลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของอาการโดยรวม ไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 23 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มเด็กที่ลาที่ส

กลุ่มตัวอย่าง	ปริมาณการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก (PNIF) (L/sec)					
	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
	ช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมา	ก่อนทดสอบ ภูมิภาค ภูมิภาค 5 นาที	หลังทดสอบ ภูมิภาค ภูมิภาค 5 นาที	ช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมา	ก่อนทดสอบ ภูมิภาค ภูมิภาค 5 นาที	หลังทดสอบ ภูมิภาค ภูมิภาค 5 นาที
กลุ่มควบคุม (n=9) (% Diff)	83.33 ± 32.02	97.78 ± 36.75 (17.34)	47.00 ± 26.36 (-51.93)	78.33 ± 27.73	85.00 ± 37.25 (8.51)	43.67 ± 26.62 (-48.62)
กลุ่มฝึกพิลาทิส (n=11) (% Diff)	81.09 ± 27.46	71.36 ± 27.30 (-12.00)	41.27 ± 11.79 (-42.17)	104.54 ± 26.41*	102.27 ± 25.14* (-2.17)	69.55 ± 16.65* (-31.99)

แสดงค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน \* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 23 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทิสมีค่าเฉลี่ยของปริมาณการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก ในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมา ก่อนการทดสอบภูมิภาคแพด้วยการเล่นการทดสอบภูมิภาคแพด้วยการพนสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูกลดลงแตกต่างกัน ก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของปริมาณการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก ไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 24 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการไหลของเลือดในโพรงจมูก ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส

กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
	ช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมา	ก่อนทดสอบ 5 นาที	หลังทดสอบ 5 นาที	ช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมา	ก่อนทดสอบ 5 นาที	หลังทดสอบ 5 นาที
กลุ่มควบคุม (n=9)	168.03 ± 31.86	158.17 ± 49.17	231.93 ± 42.72	196.53 ± 31.15	172.37 ± 32.38	273.93 ± 67.40
(% Diff)		(-5.87)	(46.63)		(-12.29)	(58.92)
กลุ่มฝึกพิลาทิส (n=11)	153.12 ± 31.89	142.64 ± 24.28	217.42 ± 50.07	134.37 ± 11.34	129.80 ± 16.59	190.35 ± 42.10*
(% Diff)		(-6.84)	(52.43)		(-3.94)	(47.47)

แสดงค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน \* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 24 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทิสมีค่าเฉลี่ยของการไหลของเลือดในโพรงจมูก ภายหลังการทดสอบภูมิแพ้ด้วยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูกลดลงแตกต่างกับการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของการไหลของเลือดในโพรงจมูกไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 25** ผลการเปรียบเทียบผลต่างของตัวแปรด้านอาการของโรคจากภูมิแพ้ก่อนและหลังการทดลองโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกพิลาทีสในช่วงสี่ปดาที่ผ่านมา (Symptom score 0 – 3)

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=9)		%Diff	กลุ่มฝึกพิลาทีส (n=11)		%Diff	t	p-value
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง			
อาการคัดจมูก	1.89 ± 0.60	2.33 ± 0.71	23.28	2.27 ± 0.65	1.00 ± 0.63*	-55.95 <sup>†</sup>	4.35	0.000
อาการคันจมูก	2.00 ± 0.50	2.00 ± 0.50	0.00	2.18 ± 0.63	0.64 ± 0.67*	-70.64 <sup>†</sup>	4.19	0.001
อาการจาม	2.00 ± 0.87	2.00 ± 0.71	0.00	1.91 ± 0.54	0.73 ± 0.65*	-61.78 <sup>†</sup>	3.57	0.002
อาการน้ำมูกไหล	2.00 ± 0.71	2.56 ± 0.53	28.00	1.73 ± 0.65	0.82 ± 0.75	-52.60 <sup>†</sup>	4.00	0.001
อาการโดยรวม	7.89 ± 1.36	8.67 ± 1.66	9.89	8.09 ± 1.04	3.18 ± 1.89*	-60.69 <sup>†</sup>	7.67	0.00
PNIF (L/sec)	88.33 ± 32.02	78.33 ± 27.72	-11.32	81.09 ± 27.46	104.55 ± 26.41*	28.93 <sup>†</sup>	-5.16	0.000
การไหลของเลือดในโพรงจมูก (PU)	168.03 ± 31.86	184.34 ± 49.89	9.71	153.12 ± 31.89	134.37 ± 11.34	-12.25 <sup>†</sup>	3.33	0.004

\* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง † p < .05 แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

จากตารางที่ 25 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านอาการของโรคจากภูมิแพ้ ได้แก่ อาการน้ำมูกไหล ลดลงแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านอาการของโรคจากภูมิแพ้ ได้แก่ อาการคัดจมูก อาการคัน จมูก อาการจาม อาการโดยรวม และการไหลของเลือดในโพรงจมูกลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และมี ปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดเพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 26** ผลการเปรียบเทียบผลต่างของตัวแปรด้านอาการของโรคจากภูมิแพ้ก่อนและหลังการทดลองโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกพิลาทีสในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมา (VAS scale 0 – 10)

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=9)		กลุ่มฝึกพิลาทีส (n=11)		%Diff	t	p-value
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง			
อาการคัดจมูก	5.22 ± 1.92	6.88 ± 1.69*	6.73 ± 1.10	3.18 ± 2.04*	-52.75 <sup>†</sup>	7.12	0.000
อาการคันจมูก	5.00 ± 1.41	6.33 ± 1.5	5.45 ± 1.75	2.18 ± 1.66*	-60.00 <sup>†</sup>	4.48	0.000
อาการจาม	5.78 ± 1.72	6.00 ± 2.45	5.91 ± 1.87	2.45 ± 1.86	-58.54 <sup>†</sup>	3.33	0.004
อาการน้ำมูกไหล	5.56 ± 1.81	7.33 ± 1.87	5.36 ± 2.38	2.36 ± 2.06	-55.97 <sup>†</sup>	4.01	0.001
อาการโดยรวม	21.56 ± 4.50	26.78 ± 6.70	24.09 ± 5.05	10.18 ± 6.57*	-57.74 <sup>†</sup>	7.01	0.000
PNIF (L/sec)	88.33 ± 32.02	78.33 ± 27.72	81.09 ± 27.46	104.55 ± 26.41*	28.93 <sup>†</sup>	-5.26	0.000
การไหลของเลือดในโพรงจมูก (PU)	168.03 ± 31.86	184.34 ± 49.89	153.12 ± 31.89	134.37 ± 11.34	-12.25 <sup>†</sup>	3.33	0.004

\* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง † p < .05 แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

จากตารางที่ 26 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านอาการของโรคจากภูมิแพ้ ได้แก่ อาการจาม และอาการน้ำมูกไหลลดลงแตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าเฉลี่ยของ อาการคันจมูก อาการโดยรวม และการไหลของเลือดในโพรงจมูกลดลงแตกต่างกันกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดโนโพรงจมูกเพิ่มขึ้นแตกต่างกันกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ในส่วนของกลุ่มควบคุมค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านอาการของโรคจากภูมิแพ้ ได้แก่ อาการคัดจมูก เพิ่มขึ้นแตกต่างกันกับการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



**ตารางที่ 27** ผลการเปรียบเทียบผลต่างของตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ก่อนและหลังการทดลองโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกพิลาทิสก่อนการทดสอบภูมิแพ้ด้วยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูก (Symptom score 0 – 3)

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=9)		กลุ่มฝึกพิลาทิส (n=11)		%Diff	t	p-value	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง				
อาการคัดจมูก	0.33 ± 0.50	0.89 ± 1.05	169.70	0.55 ± 0.52	0.45 ± 0.69	-18.18	1.47	0.158
อาการคันจมูก	0.44 ± 0.73	1.00 ± 1.12	127.27	0.55 ± 0.52	0.45 ± 0.69	-18.18	1.68	0.109
อาการจาม	0.56 ± 0.73	1.00 ± 0.71	78.57	0.36 ± 0.67	0.55 ± 0.52	52.78	0.78	0.445
อาการน้ำมูกไหล	0.33 ± 0.50	1.22 ± 0.83	269.70	0.55 ± 0.69	0.45 ± 0.52	-18.18 <sup>†</sup>	2.74	0.019
อาการโดยรวม	1.67 ± 2.24	4.11 ± 3.02	146.11	2.00 ± 2.05	1.82 ± 1.60	-9.00	1.74	0.099
PNIF (L/sec)	97.78 ± 36.75	85.00 ± 37.25	-13.07	71.36 ± 27.30	102.27 ± 25.14*	43.32 <sup>†</sup>	-5.93	0.000
การไหลของเลือดในโพรงจมูก (PU)	158.17 ± 49.17	172.37 ± 32.38	8.978	142.64 ± 24.28	129.80 ± 16.59	-9.00 <sup>†</sup>	3.80	0.001

\* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง t p < .05 แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

จากตารางที่ 27 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทิสมีค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ได้แก่ อาการน้ำมูกไหล และการไหลของเลือดในโพรงจมูกลดลงแตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีปริมาณการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูกเพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในส่วนของกลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนและหลังการทดลองและระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 28** ผลการเปรียบเทียบผลต่างของตัวแปรด้านอาการของโรคจากอีกเสบจากภูมิแพ้ก่อนและหลังการทดลองโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกพิลาทิสก่อนการทดสอบภูมิแพ้ด้วยการพันสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูก (VAS scale 0 – 10)

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=9)		กลุ่มฝึกพิลาทิส (n=11)		%Diff	t	p-value
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง			
อาการคัดจมูก	1.67 ± 1.80	3.33 ± 3.16	1.55 ± 1.29	1.72 ± 1.95	10.97	0.64	0.529
อาการคันจมูก	1.56 ± 1.94	3.11 ± 2.62	1.00 ± 1.41	1.55 ± 2.07	55.00	0.17	0.868
อาการจาม	1.78 ± 1.92	3.33 ± 1.87	0.82 ± 1.54	1.82 ± 1.83	121.95	0.01	0.996
อาการน้ำมูกไหล	1.44 ± 1.43	4.00 ± 2.12*	1.55 ± 2.02	1.27 ± 1.55	-18.06	2.01	0.060
อาการโดยรวม	6.44 ± 6.23	13.78 ± 9.15	4.91 ± 4.61	6.36 ± 5.82	29.53	0.36	0.727
PNIF (L/sec)	97.78 ± 36.75	85.00 ± 37.25	71.36 ± 27.30	102.27 ± 25.14*	43.32 <sup>†</sup>	-5.93	0.000
การไหลของเลือดในโพรงจมูก (PU)	158.17 ± 49.17	172.37 ± 32.38	142.64 ± 24.28	129.80 ± 16.59	-9.00 <sup>†</sup>	3.79	0.001

\* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง † p < .05 แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

จากตารางที่ 28 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทิสมีค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านอาการของโรคจากอีกเสบจากภูมิแพ้ ได้แก่ การไหลของเลือดในโพรงจมูกลดลงแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีปริมาณการไหลผ่านของอากาศสูงสุดเพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ในส่วนของกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านอาการของโรคจากอีกเสบจากภูมิแพ้ ได้แก่ อาการน้ำมูกไหล เพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 29** ผลการเปรียบเทียบผลต่างของตัวแปรด้านอาการของโรคจุกอกอักเสบจากภูมิแพ้ก่อนและหลังการทดลองโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกพิลาทิสภายใต้การทดสอบภูมิแพ้ด้วยการพิจารณาร้อยละของภูมิแพ้ในโพรงจมูก (Symptom score 0 – 3)

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=9)		กลุ่มฝึกพิลาทิส (n=11)		%Diff	t	p-value
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง			
อาการคัดจมูก	2.33 ± 1.00	2.56 ± 0.73	2.55 ± 0.52	1.73 ± 0.47*	-32.16 <sup>†</sup>	2.44	0.025
อาการคันจมูก	1.56 ± 1.13	2.11 ± 0.93	.90 ± 0.70	1.09 ± 0.70*	21.11 <sup>†</sup>	2.77	0.021
อาการจาม	2.22 ± 0.97	2.67 ± 0.50	1.91 ± 1.04	1.45 ± 1.13	-24.08 <sup>†</sup>	2.11	0.049
อาการน้ำมูกไหล	2.22 ± 0.97	2.78 ± 0.44	2.18 ± 1.08	1.82 ± 0.87	-16.51 <sup>†</sup>	2.30	0.021
อาการโดยรวม	8.33 ± 2.18	10.11 ± 1.45	8.55 ± 2.33	6.00 ± 2.53*	-29.82 <sup>†</sup>	-5.64	0.000
PNIF (L/sec)	47.00 ± 26.36	43.67 ± 26.62	41.27 ± 11.79	69.55 ± 16.65*	68.52 <sup>†</sup>	4.09	0.002
การไหลของเลือดในโพรงจมูก (PU)	231.93 ± 42.72	273.93 ± 67.40	217.42 ± 50.07	190.35 ± 42.10*	-12.45 <sup>†</sup>	4.46	0.001

\* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง † p < .05 แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

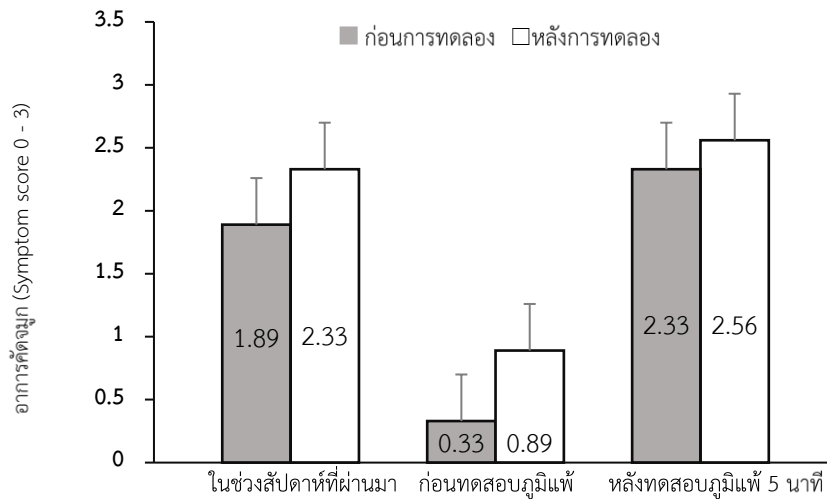
จากตารางที่ 29 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทิสมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านอาการของโรคจุกอกอักเสบจากภูมิแพ้ ได้แก่ อาการจามและอาการน้ำมูกไหล ลดลงแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านอาการของโรคจุกอกอักเสบจากภูมิแพ้ ได้แก่ อาการคัดจมูก อาการคันจมูก อาการโดยรวม และการไหลของเลือดในโพรงจมูกลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูกเพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในส่วนของกลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านอาการของโรคจุกอกอักเสบจากภูมิแพ้เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนและหลังการทดลองและระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 30** ผลการเปรียบเทียบผลต่างของตัวแปรด้านอาการของโรคจุกอกอีกเสบจากภูมิแพ้ก่อนและหลังการทดลองโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกพิลาทิสภายใต้การทดสอบภูมิแพ้ด้วยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูก (VAS scale 0 - 10)

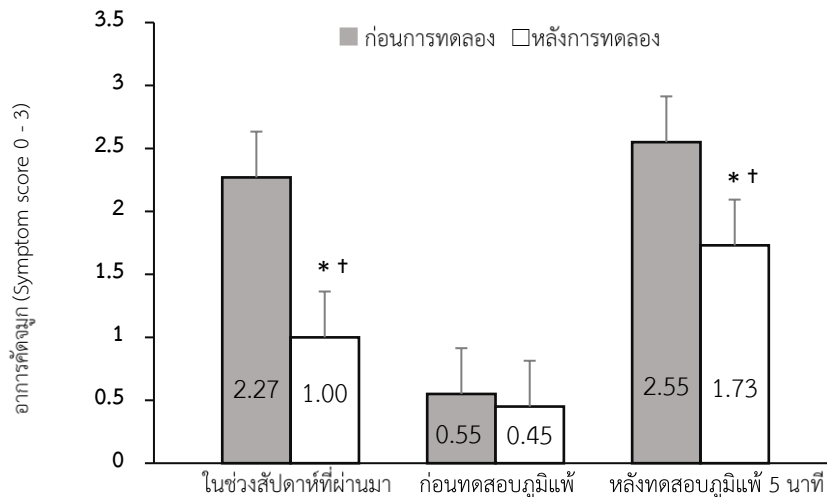
ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=9)		กลุ่มฝึกพิลาทิส (n=11)		%Diff	t	p-value
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง			
อาการคัดจมูก	7.00 ± 2.45	8.00 ± 2.18	6.72 ± 1.68	4.45 ± 1.37*	-33.78 <sup>†</sup>	4.92	0.000
อาการคันจมูก	4.78 ± 3.77	6.67 ± 2.74	5.73 ± 2.15	3.45 ± 1.69*	-39.79	2.01	0.078
อาการจาม	6.78 ± 2.77	8.22 ± 1.30	5.64 ± 3.98	3.55 ± 2.81*	-37.06	1.36	0.210
อาการน้ำมูกไหล	7.33 ± 2.65	8.56 ± 1.13	6.27 ± 2.90	4.72 ± 2.24	-24.72 <sup>†</sup>	2.33	0.044
อาการโดยรวม	26.11 ± 7.06	31.44 ± 4.50	24.36 ± 7.49	16.18 ± 5.55*	-33.58 <sup>†</sup>	4.14	0.002
PNIF (L/sec)	47.00 ± 26.36	43.67 ± 26.62	41.27 ± 11.79	69.55 ± 16.65*	68.52 <sup>†</sup>	-5.72	0.000
การไหลของเลือดในโพรงจมูก (PU)	231.93 ± 42.72	273.93 ± 67.40	217.42 ± 50.07	190.35 ± 42.10*	-12.45 <sup>†</sup>	4.09	0.002

\* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง † p < .05 แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

จากตารางที่ 30 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทิสมีค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านอาการของโรคจุกอกอีกเสบจากภูมิแพ้ ได้แก่ อาการคันจมูก และอาการจาม ลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และอาการน้ำมูกไหลลดลงแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าเฉลี่ยอาการคัดจมูก อาการโดยรวม และการไหลของเลือดในโพรงจมูกลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังมีปริมาณการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูกเพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในส่วนของกลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านอาการของโรคจุกอกอีกเสบจากภูมิแพ้เมื่อเปรียบเทียบกับระหว่างก่อนและหลังการทดลองและระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

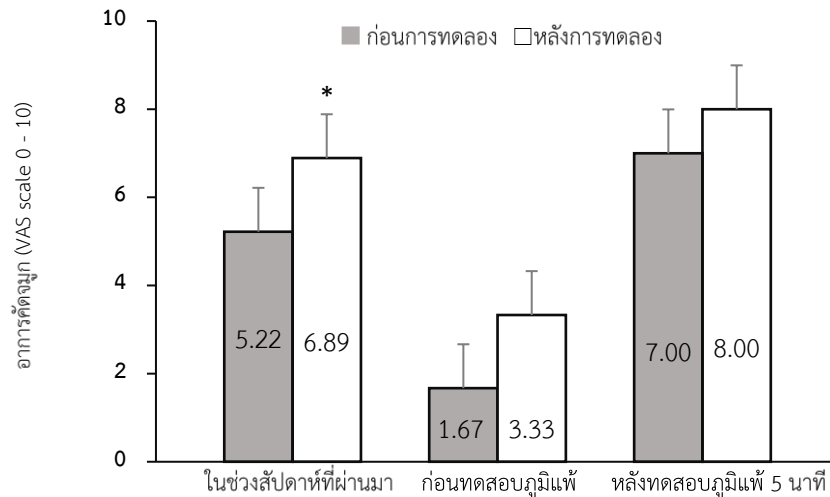


แผนภูมิที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการคัดจมูก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม (Symptom score 0 - 3)



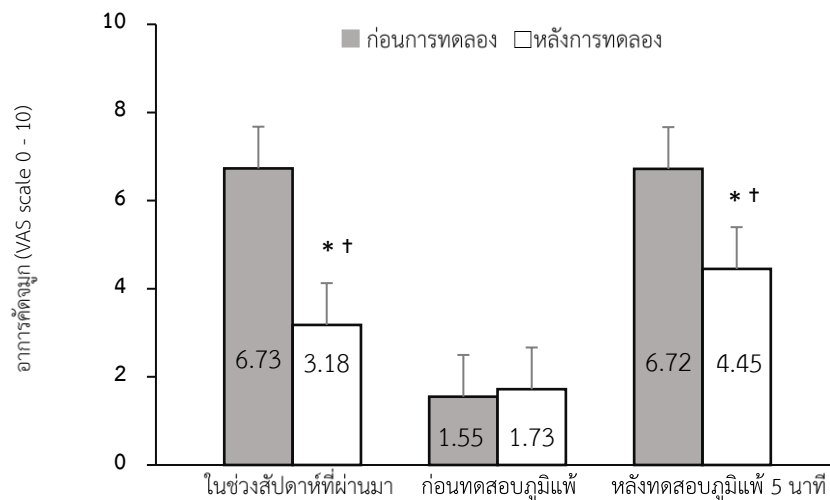
\*  $p < .05$  แตกต่างกับก่อนการทดลอง †  $p < .05$  แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

แผนภูมิที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการคัดจมูก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มผู้ป่วยโรคภูมิแพ้ (Symptom score 0 - 3)



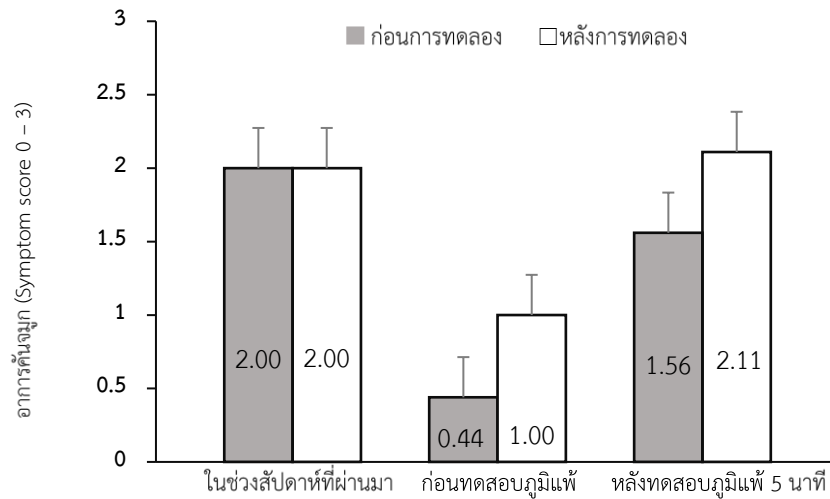
\*  $p < .05$  แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แผนภูมิที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการคัดจมูก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม (VAS scale 0 – 10)

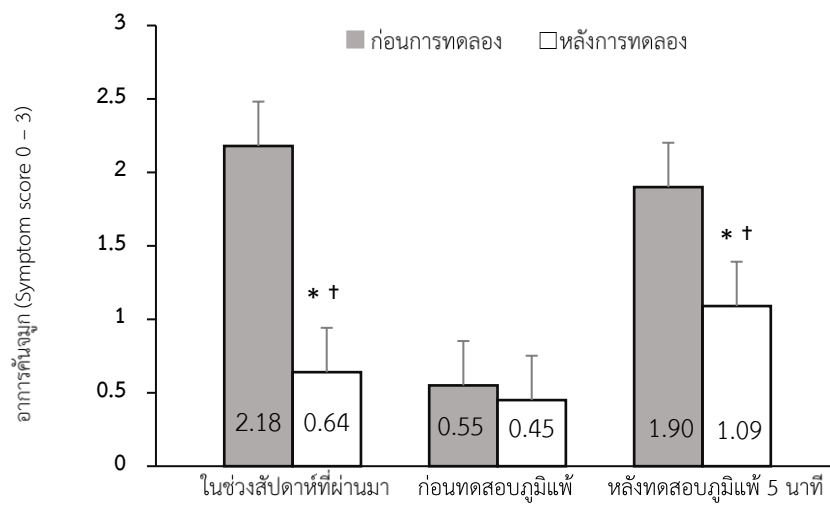


\*  $p < .05$  แตกต่างกับก่อนการทดลอง †  $p < .05$  แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

แผนภูมิที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการคัดจมูก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทิส (VAS scale 0 – 10)

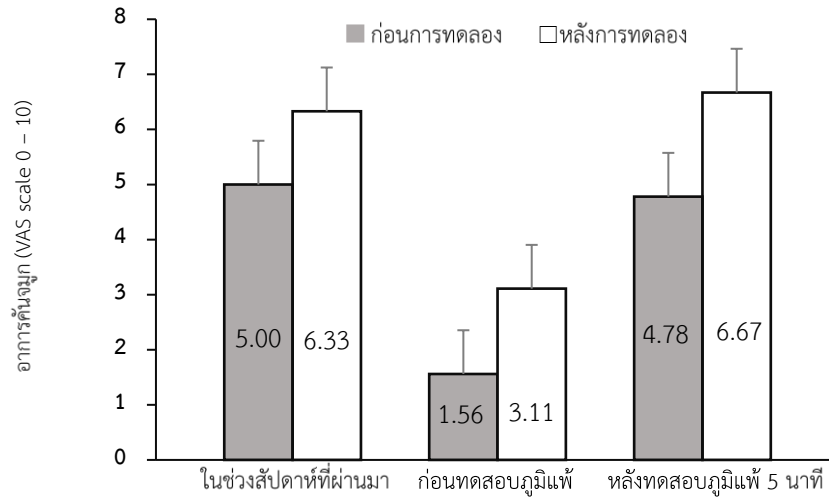


แผนภูมิที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการคันจมูก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม (Symptom score 0 – 3)

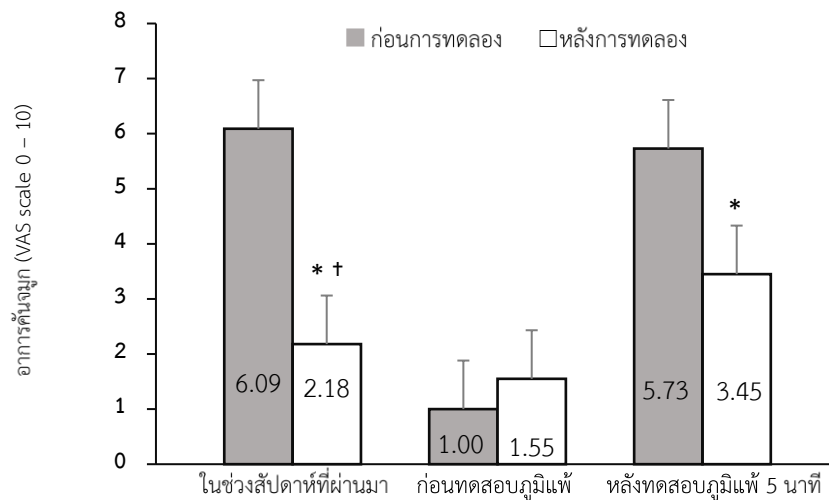


\*  $p < .05$  แตกต่างกับก่อนการทดลอง †  $p < .05$  แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

แผนภูมิที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการคันจมูก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝีกพิลาทีส (Symptom score 0 – 3)



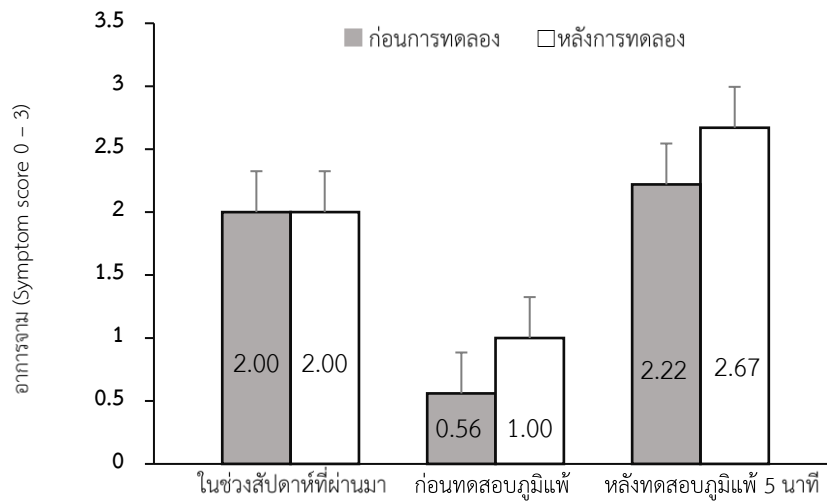
แผนภูมิที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการคันจมูก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม (VAS scale 0 - 10)



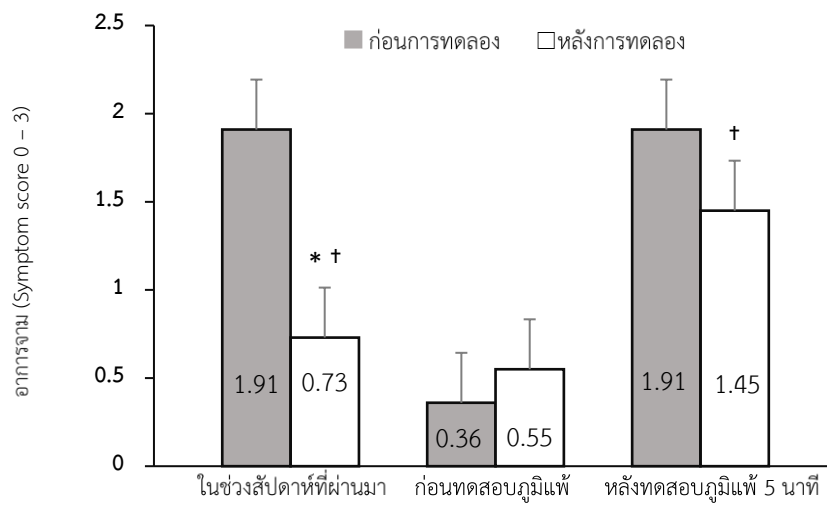
\*  $p < .05$  แตกต่างกับก่อนการทดลอง †  $p < .05$  แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

แผนภูมิที่ 11 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการคันจมูก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทิส (VAS scale 0 - 10)



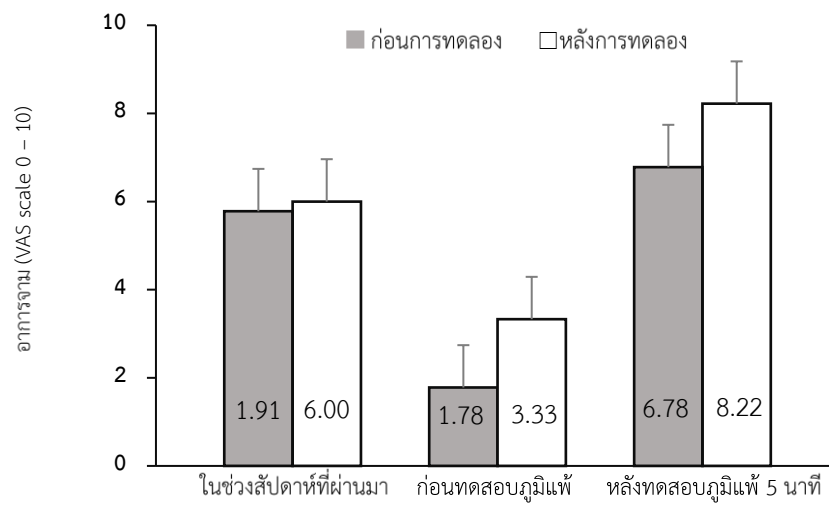


แผนภูมิที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการจาม ก่อนและหลัง การทดลองของกลุ่มควบคุม (Symptom score 0 – 3)

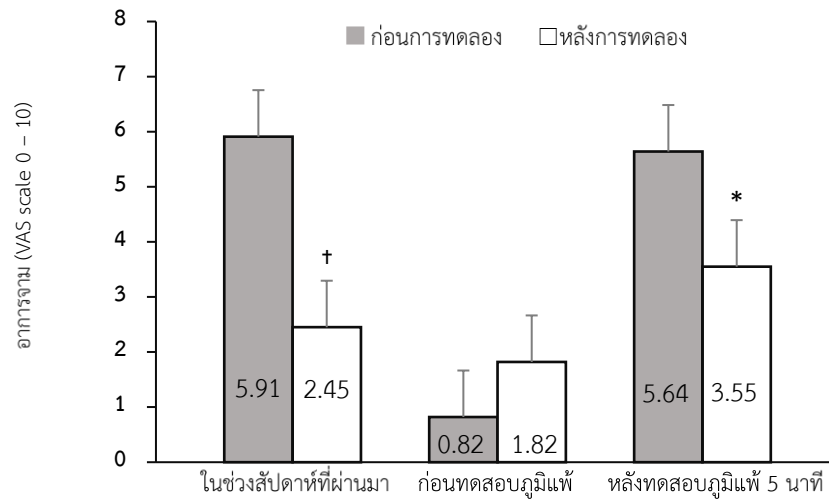


\*  $p < .05$  แตกต่างกับก่อนการทดลอง †  $p < .05$  แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

แผนภูมิที่ 13 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการจาม ก่อนและหลัง การทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทิส (Symptom score 0 – 3)

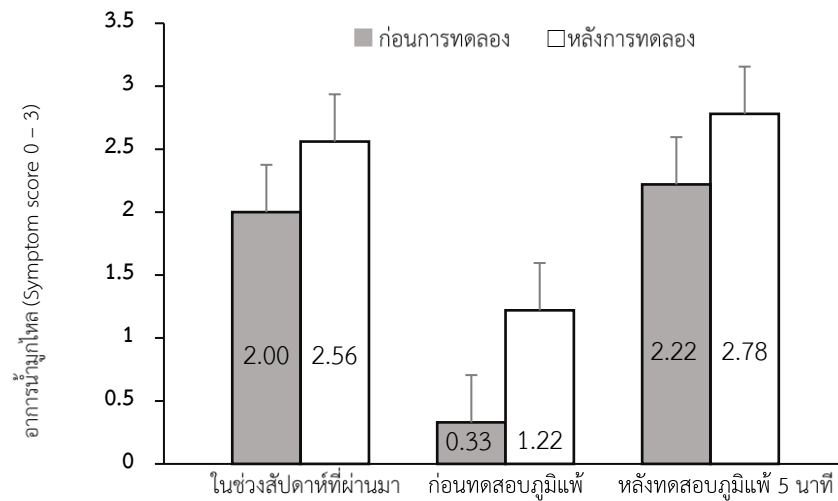


แผนภูมิที่ 14 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการจาม ก่อนและหลัง การทดลองของกลุ่มควบคุม (VAS scale 0 - 10)

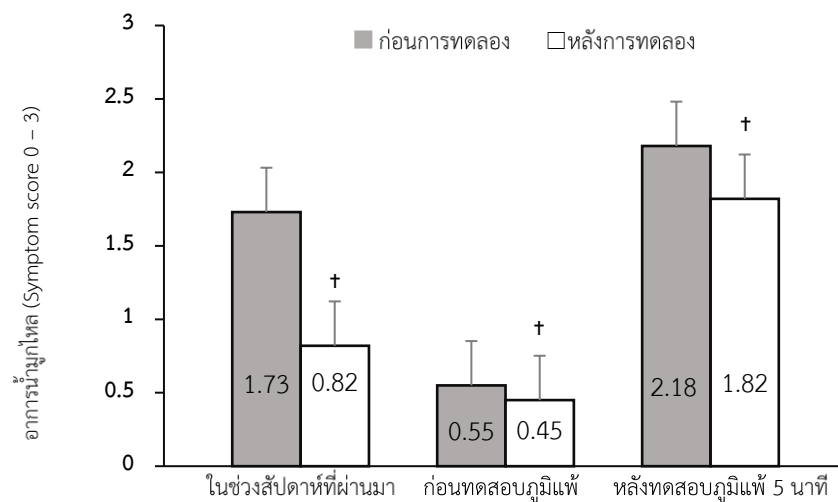


\*  $p < .05$  แตกต่างกับก่อนการทดลอง <sup>†</sup>  $p < .05$  แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

แผนภูมิที่ 15 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการจาม ก่อนและหลัง การทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทิส (VAS scale 0 - 10)

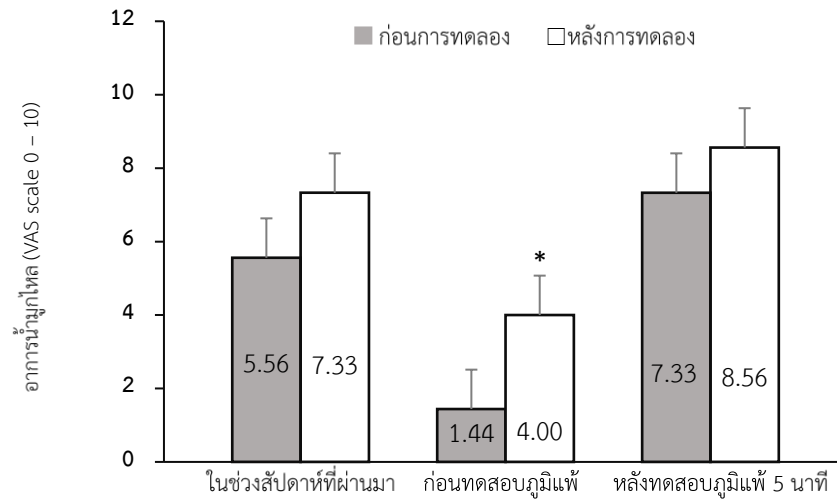


แผนภูมิที่ 16 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการน้ำมูกไหล ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม (Symptom score 0 – 3)



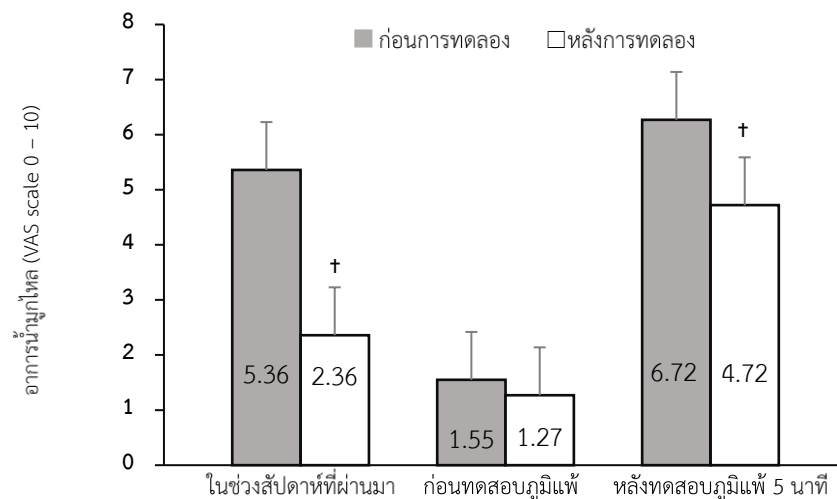
†  $p < .05$  แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

แผนภูมิที่ 17 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการน้ำมูกไหล ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝีกพิลาทิส (Symptom score 0 – 3)



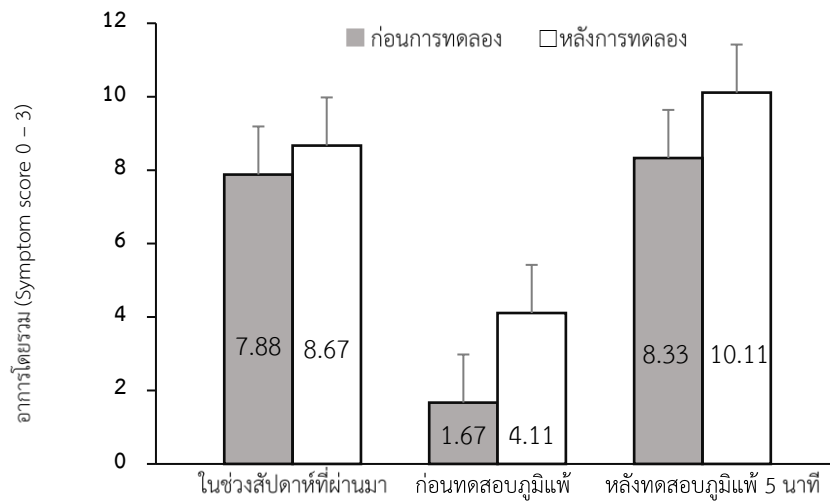
\*  $p < .05$  แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แผนภูมิที่ 18 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการน้ำมูกไหล ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม (VAS scale 0 – 10)

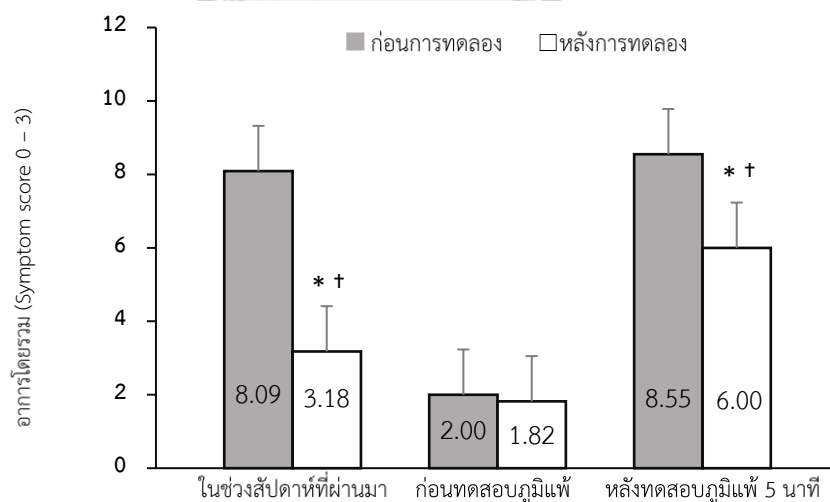


†  $p < .05$  แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

แผนภูมิที่ 19 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการน้ำมูกไหล ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทิส (VAS scale 0 – 10)

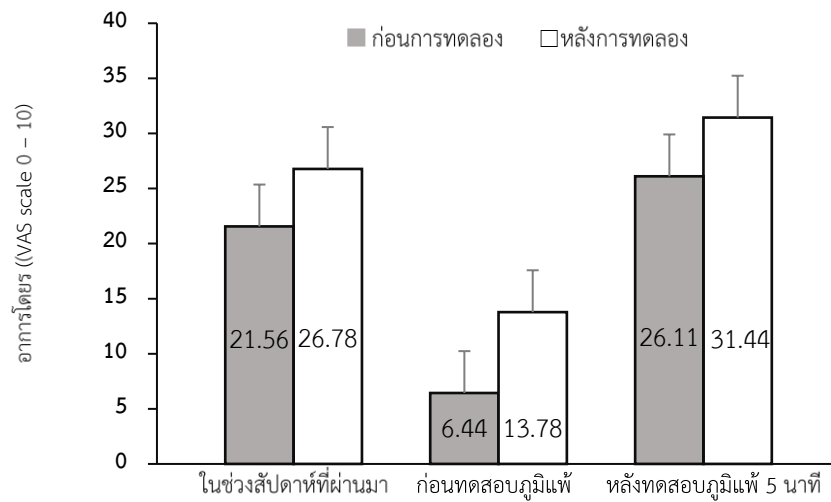


แผนภูมิที่ 20 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการโดยรวม ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม (Symptom score 0 – 3)

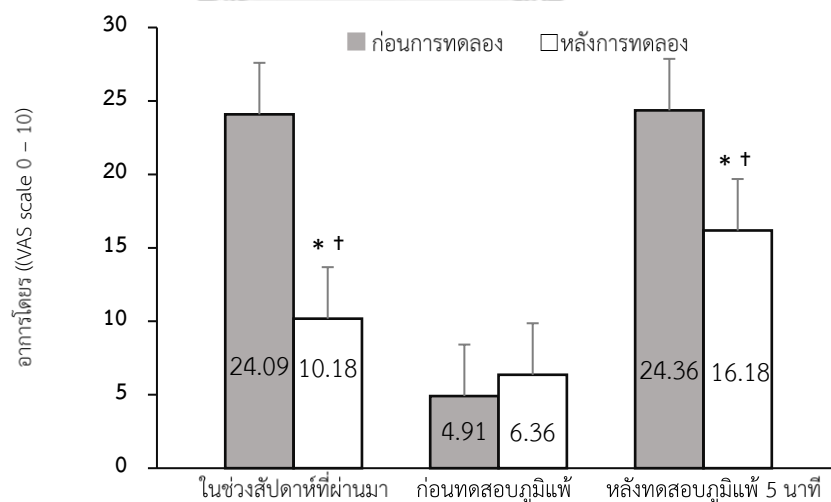


\*  $p < .05$  แตกต่างกับก่อนการทดลอง †  $p < .05$  แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

แผนภูมิที่ 21 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการโดยรวม ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝีกพิลาทีส (Symptom score 0 – 3)

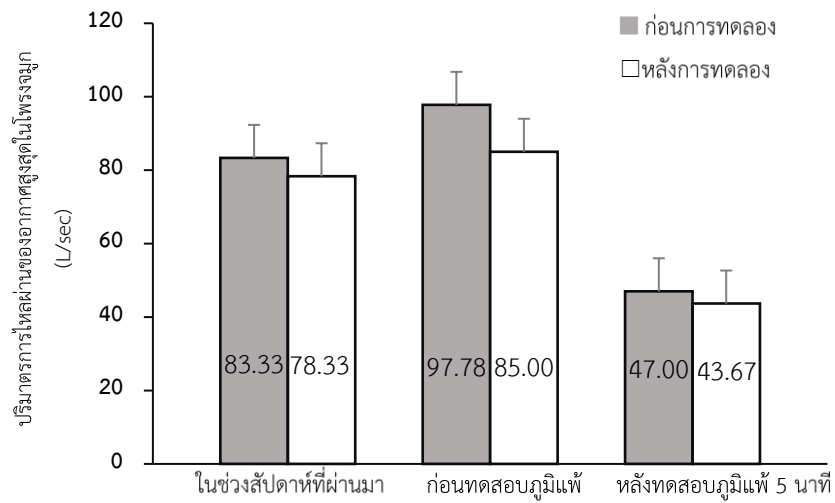


แผนภูมิที่ 22 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการโดยรวม ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม (VAS scale 0 – 10)

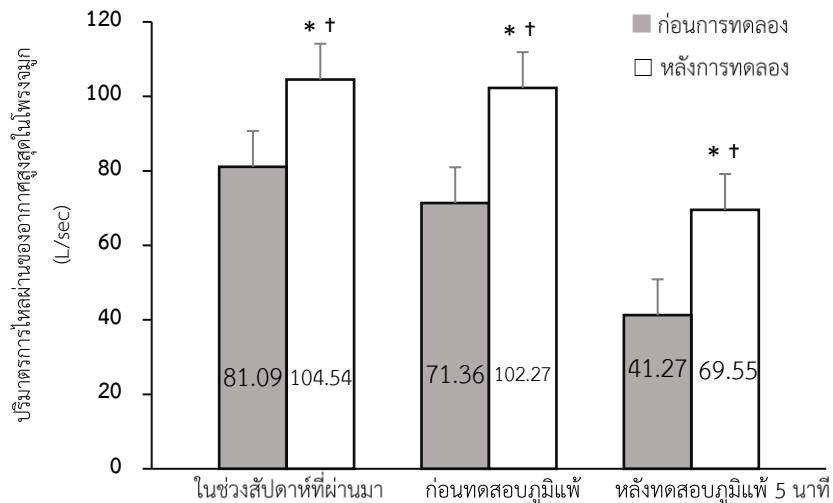


\*  $p < .05$  แตกต่างกับก่อนการทดลอง †  $p < .05$  แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

แผนภูมิที่ 23 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อาการโดยรวม ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มผู้ป่วยภูมิแพ้ (VAS scale 0 – 10)

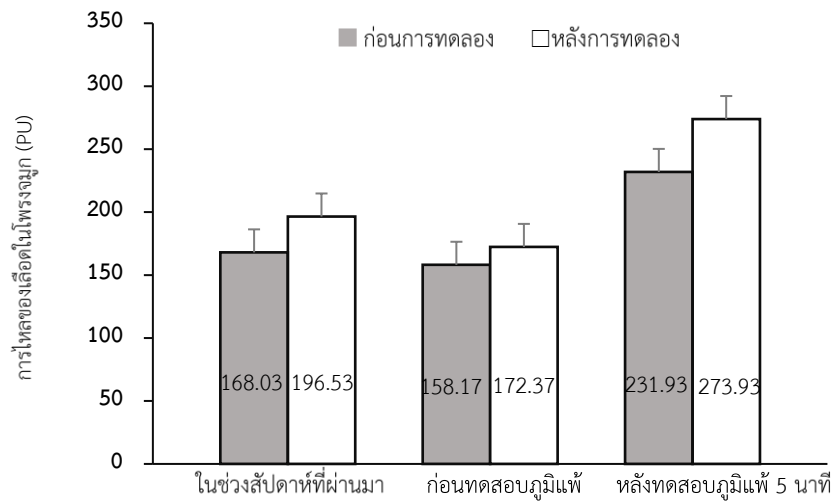


แผนภูมิที่ 24 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูกก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

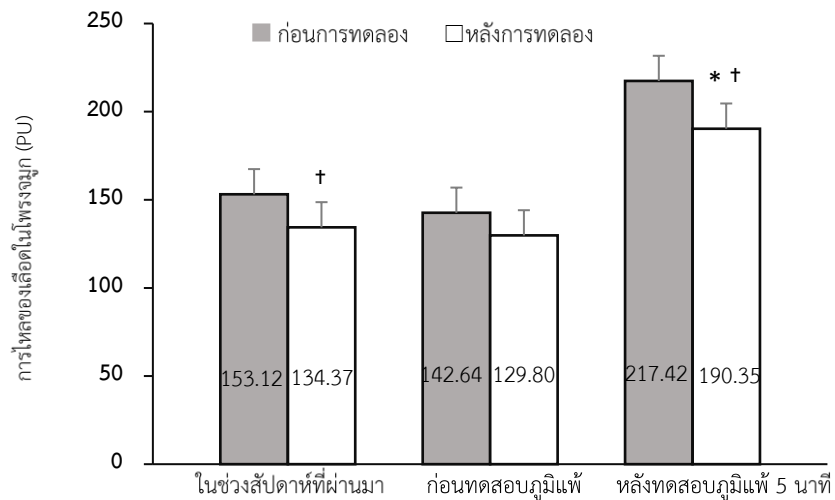


\*  $p < .05$  แตกต่างกับก่อนการทดลอง †  $p < .05$  แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

แผนภูมิที่ 25 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูกก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทิส



แผนภูมิที่ 26 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของการไหลของเลือดในโพรงจุก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม



\*  $p < .05$  แตกต่างกับก่อนการทดลอง †  $p < .05$  แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

แผนภูมิที่ 27 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของการไหลของเลือดในโพรงจุก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฟีกพิลาทิส



ตอนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

ตารางที่ 31 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=9)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
MIP (cmH <sub>2</sub> O)	83.89	23.73	82.67	19.85	0.478	0.646
MEP (cmH <sub>2</sub> O)	82.78	8.06	78.89	13.04	1.665	0.135

จากตารางที่ 31 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุดของกลุ่มควบคุมไม่ต่างกันเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 32 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทิส

ตัวแปร	กลุ่มฝึกพิลาทิส (n=11)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
MIP (cmH <sub>2</sub> O)	88.00	25.65	103.09	22.16	-3.624	0.005*
MEP (cmH <sub>2</sub> O)	85.00	22.10	102.45	19.13	-4.604	0.001*

\* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 32 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มฝึกพิลาทิสมีการเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 33** ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทีส

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มควบคุม (n=9)		กลุ่มฝึกพิลาทีส (n=11)			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
MIP (cmH <sub>2</sub> O)	83.89	23.73	88.00	25.65	0.369	0.717
MEP (cmH <sub>2</sub> O)	82.78	8.06	85.00	22.10	0.309	0.762

จากตารางที่ 33 พบว่า ก่อนการทดลอง ทั้งสองกลุ่มตัวอย่างไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทีสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 34** ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทีส

ตัวแปร	หลังการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มควบคุม (n=9)		กลุ่มฝึกพิลาทีส (n=11)			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
MIP (cmH <sub>2</sub> O)	82.67	19.85	103.09	22.16	2.147	0.046*
MEP (cmH <sub>2</sub> O)	78.89	13.04	102.45	19.13	3.139	0.006*

\* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

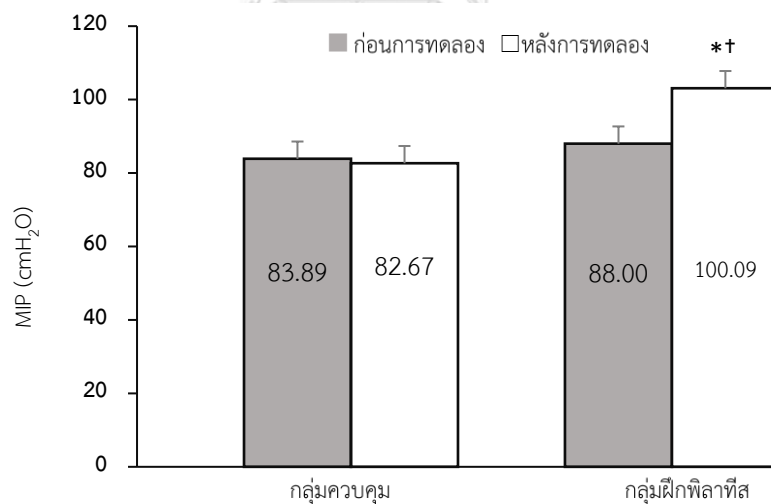
จากตารางที่ 34 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทีสมีการเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด แตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 35** ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกพิลาทิส

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=9)		กลุ่มฝึกพิลาทิส (n=11)	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
MIP (cmH <sub>2</sub> O)	83.89 ± 23.73	82.67 ± 19.85	88.00 ± 25.65	103.09 ± 22.16*†
MEP (cmH <sub>2</sub> O)	82.78 ± 8.06	78.89 ± 13.04	85.00 ± 22.10	102.45 ± 19.13*†

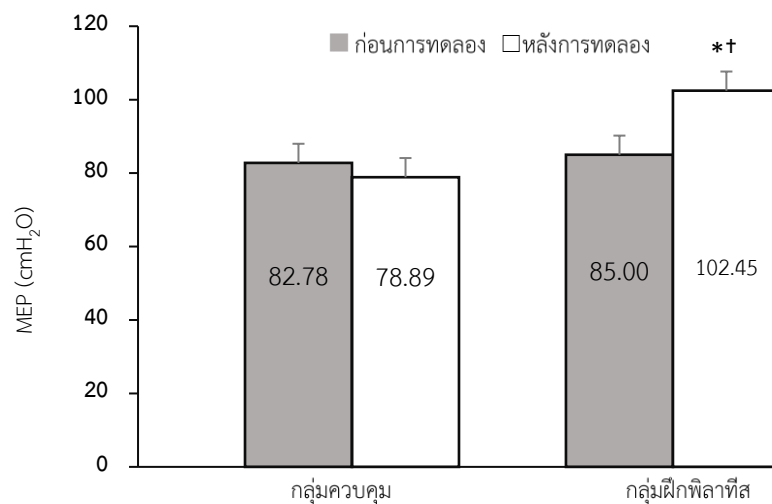
\* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง † p < .05 แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

จากตารางที่ 35 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทิสมีการเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด แตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



\* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง † p < .05 แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

**แผนภูมิที่ 28** แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด ก่อนและหลังการทดลอง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส



\*  $p < .05$  แตกต่างกับก่อนการทดลอง †  $p < .05$  แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

แผนภูมิที่ 29 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด ก่อนและหลังการทดลอง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส

ตอนที่ 6 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านความแข็งแรง  
ของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

ตารางที่ 36 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว  
ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=9)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะ กล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk flexion นิวตันเมตร (N•m)	80.84	49.27	58.48	28.44	1.689	0.130
ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะ กล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk extension นิวตันเมตร (N•m)	149.61	47.88	122.52	38.14	2.178	0.061

จากตารางที่ 36 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ได้แก่ ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk flexion และค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk extension ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 37 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทิส

ตัวแปร	กลุ่มฝึกพิลาทิส (n=11)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ค่าแรงสูงสุดที่กระทำใน เชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหด ตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk flexion (N•m)	74.08	51.85	97.87	51.45	-3.535	0.005*
ค่าแรงสูงสุดที่กระทำใน เชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหด ตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk extension (N•m)	133.50	43.72	156.46	58.28	-2.834	0.018*

\* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 37 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทิสมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเพิ่มขึ้น ได้แก่ ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk flexion และค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk extension เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 38 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มควบคุม (n=9)		กลุ่มฝึกพิลาทิส (n=11)			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ค่าแรงสูงสุดที่กระทำใน เชิงมุมขณะกล้ามเนื้อ ตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk flexion (N•m)	80.84	49.27	74.08	51.85	-0.297	0.770
ค่าแรงสูงสุดที่กระทำใน เชิงมุมขณะกล้ามเนื้อ ตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk extension (N•m)	149.61	47.88	133.50	43.72	-0.786	0.442

จากตารางที่ 38 พบว่า ก่อนการทดลอง ไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ได้แก่ ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk flexion และค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk extension เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 39** ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว หลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส

ตัวแปร	หลังการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มควบคุม (n=9)		กลุ่มฝึกพิลาทิส (n=11)			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ค่าแรงสูงสุดที่กระทำใน เชิงมุมขณะกล้ามเนื้อ ตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk flexion (N•m)	58.48	28.44	97.87	51.45	2.166	0.046*
ค่าแรงสูงสุดที่กระทำใน เชิงมุมขณะกล้ามเนื้อ ตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk extension (N•m)	122.52	38.14	156.46	58.28	1.500	0.151

\* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 39 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทิสมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ได้แก่ ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk flexion แตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk extension ไม่แตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

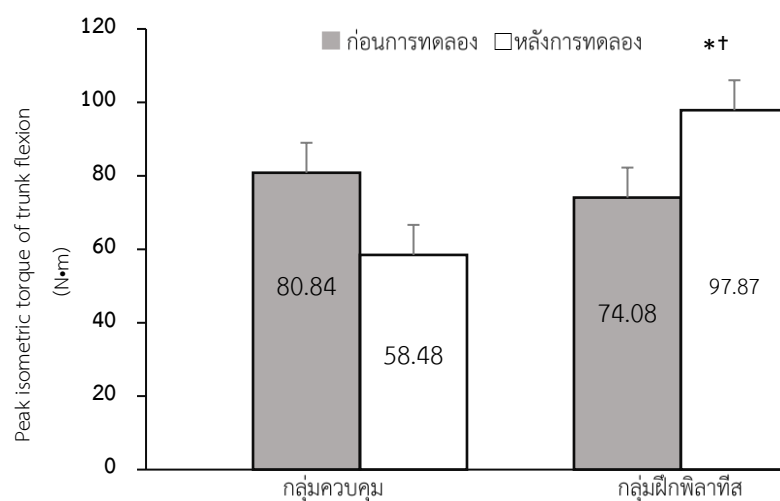


**ตารางที่ 40** ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกพิลาทีส

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=9)		กลุ่มฝึกพิลาทีส (n=11)	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
ค่าแรงสูงสุดที่กระทำใน เชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัว อยู่กับที่ในท่า Trunk flexion (N•m)	80.84 ± 49.27	58.48 ± 28.44	74.08 ± 51.85	97.87 ± 51.45* <sup>†</sup>
ค่าแรงสูงสุดที่กระทำใน เชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัว อยู่กับที่ในท่า Trunk extension (N•m)	149.61 ± 47.88	122.52 ± 38.14	133.50 ± 43.72	156.46 ± 58.28*

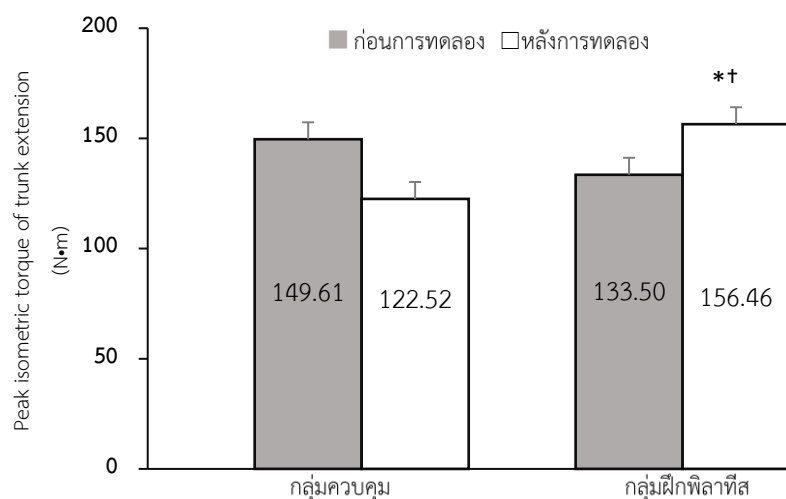
\* p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง <sup>†</sup>p < .05 แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

จากตารางที่ 40 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ได้แก่ ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk extension เพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk flexion เพิ่มขึ้นแตกต่างกับทั้งก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



\*  $p < .05$  แตกต่างกับก่อนการทดลอง †  $p < .05$  แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

**แผนภูมิที่ 30** แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุม ขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk flexion ก่อนและหลังการทดลอง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส



\*  $p < .05$  แตกต่างกับก่อนการทดลอง †  $p < .05$  แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

**แผนภูมิที่ 31** แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุม ขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk extension ก่อนและหลังการทดลอง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิส

ตอนที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

ตารางที่ 41 ตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ภายหลังจากทดลองของกลุ่มฝึกพิลาทีส์ด้วยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman's rank correlation)

	FVC	FEV1	MVV	MIP	MEP	Peak isometric of Trunk flexion	Peak isometric of Trunk extension
FVC	1.000						
FEV1	0.955**	1.000					
MVV	0.945**	0.900**	1.000				
MIP	0.487	0.492	0.333	1.000			
MEP	0.545	0.518	0.355	0.674*	1.000		
Peak isometric of Trunk flexion	0.855**	0.727*	0.791**	0.610*	0.555	1.000	
Peak isometric of Trunk extension	0.664*	0.609*	0.782**	0.114	0.282	0.591	1.000

\*. Correlation is significant at the .05 level. \*\*. Correlation is significant at the .01 level.

จากตารางที่ 43 พบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทีส์มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ได้แก่ ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk flexion และท่า Trunk extension สัมพันธ์กันในเชิงบวกกับ ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ได้แก่ ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ และค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า - ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk flexion ยังสัมพันธ์กันในเชิงบวกกับตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกพิลาทีสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ โดยกลุ่มตัวอย่างนี้เป็นกลุ่มผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เป็นนิสิตและบุคลากรจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และผู้ป่วยที่มาใช้บริการ ณ ศูนย์บริการสุขภาพแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ อายุระหว่าง 18 - 35 ปี จำนวน 20 คน โดยกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 9 คน ใช้ชีวิตประจำวันโดยไม่ได้รับการฝึกออกกำลังกายใดๆ และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 11 คน ผู้เข้าร่วมการวิจัยกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกพิลาทีสตามวิดีโอโปรแกรมพิลาทีสครั้งละ 60 นาที 3 ครั้ง/สัปดาห์ โดยฝึกในวันจันทร์ วันพุธและวันศุกร์ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นัดผู้เข้าร่วมการวิจัยมาฝึกร่วมกัน 2 สัปดาห์/ครั้ง ในรูปแบบออนไลน์ผ่านโปรแกรม Zoom เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและทบทวนท่าที่ฝึกในโปรแกรมพิลาทีสให้ใกล้เคียงกันมากที่สุด เป็นเวลาทั้งหมด 10 สัปดาห์ ทำการทดสอบตัวแปรต่างๆ ได้แก่ 1. ตัวแปรด้านสรีรวิทยา ประกอบด้วย น้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และความดันโลหิต 2. ตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ประกอบด้วย การประเมินอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก และการไหลของเลือดในโพรงจมูก 3. ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ประกอบด้วย ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ และค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อค่าอัตราส่วนปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ และค่าอัตราการไหลของอากาศที่คำนวณในช่วงปริมาตร 25-75% ของปริมาตรอากาศสูงสุด ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที 4. ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ประกอบด้วย ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด 5. ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ประกอบด้วย ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk flexion และท่า Trunk extension แล้วนำผลไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับก่อนและหลังการทดลอง วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านสรีรวิทยา ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองของแต่ละกลุ่ม โดยการทดสอบค่าที่แบบรายคู่ (Paired-T test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ก่อนการทดลองและ

หลังการทดลองของแต่ละกลุ่มการทดลองโดยสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (Repeated measures ANOVA) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ในส่วนของการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยการทดสอบค่าทีแบบอิสระ (Independent -T test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้วยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman's rank correlation) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

### สรุปผลการวิจัย

1. หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยา ได้แก่ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง และระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกพิลาทิสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มฝึกพิลาทิสมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ได้แก่ ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า - ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาทีเพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างในส่วนของคุณค่าอัตราส่วนปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ และค่าอัตราการไหลของอากาศที่คำนวณในช่วงปริมาตร 25 -75% ของปริมาตรอากาศสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มฝึกพิลาทิสมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมา ได้แก่ การไหลของเลือดในโพรงจมูกลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีปริมาตรการไหลของอากาศสูงสุดในโพรงจมูกเพิ่มขึ้น แตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Symptoms score 0 - 3) ได้แก่ อาการคัดจมูก อาการคันจมูก อาการจาม อาการน้ำมูกไหล อาการโดยรวมลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (VAS scale 0 - 10) ได้แก่ อาการคัดจมูก อาการคันจมูก และอาการโดยรวมลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .05 และมีอาการจามและอาการน้ำมูกไหล แตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (VAS scale 0 – 10) ได้แก่ อาการคัดจมูกเพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ก่อนการทดสอบภูมิแพ้ด้วยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูก ได้แก่ ปริมาตรการไหลของอากาศสูงสุดในโพรงจมูกเพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการไหลของเลือดในโพรงจมูกลดลงแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Symptoms score 0 - 3) ได้แก่ อาการน้ำมูกไหลลดลงแตกต่างกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (VAS scale 0 - 10) ได้แก่ อาการน้ำมูกไหลเพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ภายหลังการทดสอบภูมิแพ้ด้วยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูก ได้แก่ การไหลของเลือดในโพรงจมูกลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และปริมาตรการไหลของอากาศสูงสุดในโพรงจมูกเพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Symptoms score 0 -3) ได้แก่ อาการคัดจมูก อาการคันจมูก และอาการโดยรวมลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวมทั้งค่าเฉลี่ยอาการจาม และอาการน้ำมูกไหลลดลงแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในส่วนของค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (VAS scale 0 -10) ได้แก่ อาการคัดจมูก และอาการโดยรวมลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าเฉลี่ยของอาการคันจมูก และอาการจามลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวมทั้งในส่วนของค่าเฉลี่ยอาการน้ำมูกไหลลดลงแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทีสมีการเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด แตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ได้แก่ ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk extension เพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมี

ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk flexion เพิ่มขึ้นแตกต่างกับ ทั้งก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทีสมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรด้าน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ได้แก่ ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัว อยู่กับที่ในท่า Trunk flexion และท่า Trunk extension สัมพันธ์กันในเชิงบวกกับ ตัวแปรด้าน สมรรถภาพปอด ได้แก่ ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของ อากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ และค่าปริมาตรของอากาศ จากการหายใจเข้า - ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ค่าแรง สูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk flexion ยังสัมพันธ์กันในเชิงบวก กับตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### อภิปรายผลการวิจัย

จากสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ว่าการฝึกพิลาทีสส่งผลดีต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วย โรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ซึ่งจากผลการวิจัยสามารถนำมาอภิปรายได้ดังนี้

#### 1. ผลของการฝึกพิลาทีสที่มีต่อตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจาก ภูมิแพ้

การฝึกพิลาทีสเป็นการออกกำลังกายที่เป็นที่นิยมใช้ในการฟื้นฟูการบาดเจ็บและเป็น โปรแกรมการออกกำลังกาย เป้าหมายของฝึกพิลาทีสคือการพัฒนาความแข็งแรงและความความ ยืดหยุ่น เน้นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ท่าทาง และการหายใจสัมพันธ์กับการ เคลื่อนไหว โดยพื้นฐานของพิลาทีสคือการหายใจเข้าอย่างเต็มที่และหายใจออกอย่างสมบูรณ์ตามการ หายใจเข้า รวมทั้งการควบคุมการเคลื่อนไหวไปพร้อมกับการหายใจ จากผลการวิจัยพบว่า กลุ่มฝึก พิลาทีสเป็นเวลา 10 สัปดาห์ มีสมรรถภาพปอดที่ดีขึ้น โดยมีการเพิ่มขึ้นของค่าปริมาตรสูงสุดของ อากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการ หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ และค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที แตกต่างกับกับก่อนทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยตัวแปร ดังกล่าวเป็นการวัดสมรรถภาพการทำงานของปอดในส่วนของทางเดินหายใจขณะที่มีการหายใจออก ในภาวะปกติการดันอากาศออกมาจากการทำงานของกล้ามเนื้อที่ทำงานขณะหายใจออก คือ กล้ามเนื้อหน้าท้องจะหดตัวร่วมกับการคลายตัวของกล้ามเนื้อกระบังลมเพื่อดันอากาศออก ซึ่งการ ฝึกพิลาทีสช่วยส่งเสริมการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้องโดยช่วยสร้างแรงดันอากาศออกในขณะที่

กล้ามเนื้อยึดซี่โครงส่วนในทำงาน ร่วมกับกล้ามเนื้อกระบังลมคลายตัวยกขึ้นไปช่องอกเพื่อเพิ่มความเร็วในการหายใจออก (Mesquita Montes, 2011) จึงทำให้การดันอากาศออกในขณะที่หายใจออกดีขึ้น ส่งผลให้ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ และค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาทีเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Niehues (2015) ที่พบว่าการฝึกพิลาทีสส่งผลดีต่อการทำงานของระบบหายใจและสมรรถภาพปอด และงานวิจัยของ Giacomini et al. (2016) ที่พบว่าการฝึกพิลาทีสในผู้หญิงที่มีพฤติกรรมเนือยนิ่ง ครั้งละ 60 นาที 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ส่งผลให้ค่าปริมาตรอากาศการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ใน 1 นาทีเพิ่มขึ้น อีกทั้งงานวิจัยของ นารีรัตน์ จันบำรุง และวรรณพร ทองตะโก (2561) ที่พบว่าการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายแบบพิลาทีสในผู้สูงอายุเพศหญิง ครั้งละ 60 นาทีจำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ทำให้สมรรถภาพปอดดีขึ้น นอกจากนี้งานวิจัยของ Carvalho (2018) ที่ศึกษาการออกกำลังกายแบบพิลาทีสในผู้ป่วยโรคหอบหืด ครั้งละ 40 นาที 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์พบว่ามีค่าความจุปอดเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน

## 2. ผลของการฝึกพิลาทีสที่มีต่อตัวแปรด้านอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้

จากผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มที่ฝึกพิลาทีสมีการเพิ่มขึ้นของค่าปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก แตกต่างกับก่อนทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งการทดสอบค่าปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก (PNIF) ใช้ในการประเมินช่องทางเดินหายใจและการอุดตันของทางเดินหายใจซึ่งเกิดจากการอักเสบของเยื่อโพรงจมูกได้ทั้งในคนทั่วไปและผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Teixeira et al., 2011) การเพิ่มขึ้นของค่าปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูกภายหลังการฝึกพิลาทีสเป็นเวลา 10 สัปดาห์ สอดคล้องกับการศึกษาของ (Marioni et al., 2010) ที่ทำการศึกษาพบว่าหลังจากออกกำลังกายจะทำให้ปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูกเพิ่มมากขึ้น และงานวิจัยของ ณัฐรัตน์ เจริญสุขวิมลและคณะ (2555) ได้ศึกษาพบว่าการออกกำลังกายโดยการวิ่งบนลู่วิ่งเพื่อการใช้ออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีของบรูซจนเหนื่อยหมดแรงและวิ่งด้วยลู่วิ่ง เป็นเวลา 30 นาที ที่ความหนัก 60 - 70% ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองระยะเวลาห่างกัน 2 สัปดาห์ ส่งผลดีทำให้จมูกโล่งขึ้นโดยการเพิ่มปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก อีกทั้งงานวิจัยของ Tongtako et al. (2018) ที่พบว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกร่วมกับการรับประทานวิตามินซี 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ช่วยเพิ่มอัตราการไหลของอากาศหายใจเข้าสูงสุดเช่นกัน ซึ่งเกิดจากระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic nervous system) ทำให้ลดแรงต้านในโพรงจมูก นอกจากนี้งานวิจัยของ Chanta et al. (2019) พบว่าการฝึกโยคะ ครั้งละ 60 นาที 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดย



โยคะเป็นการออกกำลังกายที่มีการฝึกหายใจร่วมด้วยตลอดช่วงของการฝึก ร่วมกับการมีสมาธิประสานการทำงานของร่างกายและจิตใจจึงอาจเป็นผลให้แรงต้านในปอดลดลงทำให้ปอดโล่งขึ้น ซึ่งในงานวิจัยนี้ก็พบว่ากลุ่มที่ฝึกพิลาทีสมีการเพิ่มขึ้นของค่าปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูกด้วยเช่นกัน

นอกจากนี้ หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ยังพบว่า กลุ่มฝึกพิลาทีสมีการลดลงของค่าเฉลี่ยการไหลของเลือดในโพรงจมูกแตกต่างกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งการไหลของเลือดจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อเกิดการอักเสบขึ้นในโพรงจมูก โดยเลือดจะไหลมาบริเวณเนื้อเยื่อโพรงจมูกมากขึ้น ส่งผลให้เกิดการบวมและอาการคัดแน่นจมูกซึ่งเป็นอาการหลักของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Horwitz & Busse, 1995) การลดลงของการไหลของเลือดในโพรงจมูกของผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ภายหลังจากการฝึกพิลาทีสมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของค่าอัตราการไหลผ่านของอากาศหายใจเข้าสูงสุดในโพรงจมูก เนื่องจากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการฝึกพิลาทีสนั้นช่วยลดการไหลของเลือดมาที่เนื้อเยื่อโพรงจมูก ทำให้ลดการบวมอักเสบและลดแรงต้านในโพรงจมูก ส่งผลให้ผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้มีจมูกโล่งขึ้น โดยการลดแรงต้านในโพรงจมูกสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของอัตราการเต้นของหัวใจ ซึ่งในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ การหายใจไม่สะดวกอันเกิดจากหลอดเลือดขยายตัว (Vasodilation) นั้น การออกกำลังกายจะช่วยให้จมูกโล่งขึ้น โดยขณะออกกำลังกายเส้นประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic nerves) ทำให้หลอดเลือดหดตัวจึงส่งผลให้จมูกโล่งขึ้นและหายใจสะดวกมากขึ้น (Keleş, 2002) แม้ยังไม่มียานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการฝึกพิลาทีสและการไหลของเลือดในโพรงจมูก อย่างไรก็ตามยังมีการศึกษาพบว่าการออกกำลังกายแบบไอโซโทนิก (Isotonic exercise) สามารถช่วยลดแรงต้านในโพรงจมูกและลดการไหลเวียนของเลือดในโพรงจมูกได้ (Clarke, 1996) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Tongtako et al. (2018) ที่พบว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ร่วมกับการเสริมวิตามินซี 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ช่วยลดการไหลของเลือดในโพรงจมูก และอัตราการไหลของอากาศหายใจเข้าสูงสุดเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Chanta et al. (2019) พบว่าการฝึกโยคะ ครั้งละ 60 นาที 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ช่วยลดการไหลของเลือดในโพรงจมูก ส่งผลให้อัตราการไหลของอากาศหายใจเข้าสูงสุดเพิ่มขึ้น และรวมถึงอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ลดลง

ภายหลังจากการฝึกพิลาทีส 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกพิลาทีสมีการลดลงของการไหลของเลือดในโพรงจมูก และมีการเพิ่มขึ้นของปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก ส่งผลให้มีการลดลงของอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Symptoms score 0 – 3) ในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมาและภายหลังจากทดสอบภูมิแพ้โดยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูก ได้แก่ อาการคัดจมูก อาการคันจมูก อาการจาม อาการน้ำมูกไหล และอาการโดยรวม รวมทั้งมีการลดลงของอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (VAS scale 0 -10) ในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมาและภายหลังจากทดสอบภูมิแพ้โดยการพ่นสาร

ก่อนภูมิแพ้ในโพรงจมูก ได้แก่ อาการคัดจมูก อาการคันจมูก อาการจาม และอาการโดยรวม แตกต่างกับกับก่อนทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ เกิดจากการบวมของเนื้อเยื่อในโพรงจมูก ทำให้โพรงจมูกแคบลง เนื่องจากการทำปฏิกิริยาระหว่างสารก่อภูมิแพ้และอิมโมโนโกลบูลินชนิดอี ทำให้เกิดสารคัดหลั่งออกมาซึ่งมีผลต่อหลอดเลือดทำให้เกิดการซึมผ่านของเลือดเพิ่มขึ้นและมีการบวมของเนื้อเยื่อ ส่งผลให้โพรงจมูกแคบลง จึงเกิดอาการคัดแน่นจมูก (Okuda et al., 2017) ซึ่งเป็นผลจากสารคัดหลั่งต่อหลอดเลือดและปลายประสาททำให้หลอดเลือดขยายตัวมากขึ้น เกิดการซึมผ่านของเลือดเพิ่มมากขึ้น และในส่วนของกลไกรีเฟล็กซ์ (Reflex) ที่ผ่านปลายประสาทสัมผัส (Sensory) และฮีสตามีน (Histamine) ทำให้เกิดอาการคันและจามมากขึ้น ส่วนกลไกรีเฟล็กซ์ผ่านทางเส้นประสาทเวียดียน (Vidian nerve) ทำให้มีการผลิตมีนน้ำมูกมากขึ้น (ปกิต วิทยานนท์และคณะ, 2541) ซึ่งภายหลังการฝึกพิลาทีสเป็นเวลา 10 สัปดาห์ช่วยให้อาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ได้แก่ อาการคัดจมูก อาการคันจมูก อาการจาม อาการน้ำมูก-ไหล และอาการโดยรวมลดลง สอดคล้องกับการศึกษาของ Nair. (2012) ที่ได้ทำการศึกษาพบว่า การออกกำลังกายที่มีการฝึกหายใจช่วยลดอาการของผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ได้ โดยทำให้ช่องจมูกกว้างขึ้นจึงส่งผลให้ผู้ป่วยมีอาการลดลงได้ อีกทั้งการศึกษาของ Luttrell and Halliwill. (2017) ที่ทำการศึกษาพบว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกและแบบทนทานส่งผลต่อการลดลงของระดับฮีสตามีน (Histamine) ทำให้การไหลเวียนของเลือด และการแสดงอาการในคนที่ เป็นภูมิแพ้ลดลง และงานวิจัยของ Tongtako et al. (2018) ที่พบว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกร่วมกับการเสริมวิตามินซี 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ช่วยเพิ่มอัตราการไหลของอากาศหายใจเข้าสู่สูงสุด และช่วยลดการไหลของเลือดในโพรงจมูกและช่วยควบคุมอาการโดยรวมในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ นอกจากนี้งานวิจัยของ Chanta et al. (2019) พบว่าการฝึกโยคะครั้งละ 60 นาที 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยโยคะเป็นการออกกำลังกายที่มีการฝึกหายใจร่วมด้วยจึงทำให้จมูกโล่งขึ้น ช่วยลดการไหลเวียนของเลือดในโพรงจมูก ทำให้อาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ลดลง ซึ่งการฝึกพิลาทีสก็เป็นการออกกำลังกายที่มีการหายใจร่วมด้วยตลอดช่วงของโปรแกรมการฝึกเช่นเดียวกับการฝึกโยคะ ทั้งนี้การออกกำลังกายที่มีการฝึกหายใจร่วมด้วยทำให้จมูกโล่งขึ้นซึ่งเกิดจากระบบประสาทซิมพาเทติกทำให้หลอดเลือดหดตัวส่งผลให้การไหลเวียนของเลือดมาที่เยื่อโพรงจมูกลดลง เพิ่มช่องทางเดินอากาศในโพรงจมูก ทำให้ต้านในโพรงจมูกลดลง ส่งผลให้อาการคัดจมูกลดลง จากผลการวิจัยนี้จะเห็นได้ว่าการฝึกพิลาทีสช่วยให้จมูกโล่งขึ้นโดยมีการเพิ่มขึ้นของ ปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก ช่วยลดการไหลของเลือดในโพรงจมูก และช่วยควบคุมอาการคัดจมูก อาการคันจมูก อาการจาม และน้ำมูกไหล ส่งผลให้อาการโดยรวมในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ลดลงด้วย

จากผลการวิจัยกลุ่มควบคุมที่พบว่า มีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (VAS scale 0 - 10) เพิ่มขึ้น ได้แก่ อาการคัดจมูก ช่วงในสัปดาห์ที่ผ่านมา และอาการน้ำมูกไหลในช่วงก่อนทดสอบภูมิแพ้ด้วยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูกเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับการศึกษาของ Gulibositan et al. (2010) ที่พบว่าผู้โรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ชนิดที่มีอาการตลอดเวลา (Persistent allergic rhinitis) พบว่ามี การอุดกั้นของการระบายอากาศ (Obstructive pulmonary ventilation) การทำงานของหลอดลม ขนาดเล็กผิดปกติ (Small airway dysfunction) และส่งผลให้แรงต้านทางเดินอากาศ (Airway resistance) เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าค่าแรงดันขณะสูดอากาศหายใจเข้าทางจมูกมีค่าลดลง ปริมาตรทรวงอกและการทำงานของกล้ามเนื้อกระบังลมลดลง (da Silva et al., 2009) นอกจากนี้ การศึกษาของ Mishra et al. (2014) พบว่าผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่ใช้ชีวิตประจำวัน ตามปกติจะมีค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศ ที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าอัตราส่วนปริมาตรของอากาศ ที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่ หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ที่มีค่าลดลง อีกทั้งการศึกษาของ Jafari et al. (2016) ค่าอัตราการ ไหลของอากาศที่คำนวณในช่วงปริมาตร 25-75% ของปริมาตรอากาศสูงสุดมีค่าลดลงตามระยะเวลา ที่เพิ่มขึ้นต่อปี จะเห็นได้ว่าระยะเวลาที่นานขึ้นผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้จะมีสมรรถภาพปอด ลดลงและอาการเพิ่มมากขึ้น

### 3. ผลของการฝึกพิลาทิสที่มีต่อตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้ป่วย โรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้

จากการวิจัยพบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มที่ฝึกพิลาทิสมีการเพิ่มขึ้นของ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (MIP) และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (MEP) แตกต่างกับกับก่อน ทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการฝึกพิลาทิสเป็นการฝึกที่ช่วยเพิ่ม ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อโดยเฉพาะกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว อีกทั้งช่วยเพิ่ม ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (นาริรัตน์ จันบำรุง และวรรณพร ทองตะโก, 2561) กระตุ้นการทำงานของ กล้ามเนื้อหายใจพร้อมกับการกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อในช่องอกและกล้ามเนื้อในช่องท้อง เพื่อรักษาความมั่นคงของแกนกลางลำตัว (Giacomini et al., 2016) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นาริรัตน์ จันบำรุง และวรรณพร ทองตะโก (2561) ที่พบว่าการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายแบบ พิลาทิสในผู้สูงอายุเพศหญิงครั้งละ 60 นาทีจำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ทำให้ค่า แรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุดเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษาของ Franco et al. (2014) ที่พบว่าการฝึกพิลาทิส ครั้งละ 60 นาที 1 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 16 สัปดาห์

ช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้ป่วยโรคซิสติกไฟโบรซิส (Cystic fibrosis) และงานวิจัยของ Carvalho. (2018) ที่ศึกษาการออกกำลังกายแบบพิลาทีสในผู้ป่วยโรคหอบหืด ครั้งละ 40 นาที 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์พบว่าค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและแรงดันการหายใจออกสูงสุดเพิ่มขึ้นเช่นกัน นอกจากนี้การศึกษาของ Sarmiento et al. (2017) ที่พบว่าการฝึกพิลาทีส วันละ 30 นาที ติดต่อกัน 10 วัน ส่งผลดีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง โดยเพิ่มค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด ซึ่งโปรแกรมการฝึกพิลาทีสเป็นการฝึกการเคลื่อนไหวแบบมีแรงต้านร่วมด้วย ซึ่งการฝึกแบบมีแรงต้านนั้นส่งผลให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุดเพิ่มขึ้น (de Lima et al., 2013) อีกทั้งงานวิจัยของ Alvarenga et al. (2018) ซึ่งพบว่าการฝึกพิลาทีสในผู้สูงอายุเพศหญิง ทั้งการฝึกพิลาทีสเพียงอย่างเดียวครั้งละ 45 นาที และการฝึกพิลาทีสครั้งละ 45 นาที ร่วมกับการฝึกกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ (Inspiratory muscle training; IMT) 2 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ สามารถเพิ่มค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและแรงดันการหายใจออกสูงสุด เช่นเดียวกับกับงานวิจัยของ Kim and Lee. (2017) ยังพบอีกว่าการฝึกหายใจแบบพิลาทีส ครั้งละ 60 นาที 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ช่วยเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อ Transverse abdominis, Internal abdominal, Oblique และ Multifidus โดยกล้ามเนื้อท้องชั้นลึกเหล่านี้ยังมีส่วนร่วมในการสร้างแรงดันการหายใจออก จากการหดตัวของกล้ามเนื้อยึดซี่โครง ทำให้แรงดันช่องท้องเพิ่มขึ้นอากาศจึงดันออกมา จะเห็นได้ว่าการฝึกพิลาทีสมีส่วนช่วยกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อโดยเฉพาะกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวซึ่งเป็นกล้ามเนื้อช่วยในการหายใจและสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจได้

#### จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### 4. ผลของการฝึกพิลาทีสที่มีต่อตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้

จากการวิจัยพบว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มที่ฝึกพิลาทีสมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว โดยมีการเพิ่มขึ้นของค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk extension แตกต่างกับกับก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มที่ฝึกพิลาทีสยังมีค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk flexion แตกต่างกับกับก่อนทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การฝึกพิลาทีสเป็นการฝึกกระตุ้นการทำงานและประสานงานของกลุ่มกล้ามเนื้อต่างๆ จึงช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อทั้งร่างกายรวมถึงกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Bergamin et al., 2015) โดยมีการพัฒนาทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ (Isometric) และขณะกล้ามเนื้อมีการเคลื่อนไหวที่ความเร็วเชิงมุมคงที่ (Isokinetic) เช่นเดียวกับการฝึกแบบมีแรงต้าน (Carrasco-

Poyatos, 2019) โดยเฉพาะความมั่นคงและความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณหน้าท้อง (Kwon et al., 2016) เนื่องจากมีการกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อ Transverse abdominis, Internal abdominal, Oblique และ Multifidus เพื่อสร้างความมั่นคงของแกนกลางลำตัวในขณะหายใจและเคลื่อนไหว (Kim & Lee, 2017) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Giacomini et al. (2016) ที่พบว่าการฝึกพิลาทิส 60 นาที 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ช่วยเพิ่มความหนาตัวของกล้ามเนื้อบริเวณหน้าท้องได้แก่ Transversus abdominis, Internal oblique และ External oblique ในผู้ที่มีพฤติกรรมเนือยนิ่งเพศหญิง และงานวิจัยของ กฤษดา สุรวิทย์ (2551) ซึ่งพบว่าการฝึกพิลาทิส 16 ท่า สัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 9 สัปดาห์ ในนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 11 ปี ช่วยเพิ่มค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Bergamin et al. (2015) ซึ่งพบว่าการออกกำลังกายแบบพิลาทิสช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน เมื่อฝึกพิลาทิสครั้งละ 60 นาที 2 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ อีกทั้งงานวิจัยของ Kulkarni et al. (2020) ที่พบว่าการฝึกพิลาทิสในผู้หญิงอายุ 20-40 ปี ครั้งละ 30 นาที 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ช่วยเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวได้อีกด้วย นอกจากนี้งานวิจัยของ Alvarenga et al. (2018) ซึ่งพบว่าการฝึกพิลาทิสเพียงอย่างเดียวครั้งละ 45 นาที และการฝึกพิลาทิสครั้งละ 45 นาที ร่วมกับการฝึกกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ 2 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ส่งผลให้แรงดันการหายใจเข้าสูงสุด แรงดันการหายใจออกสูงสุด ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้องในผู้สูงอายุเพศหญิงมีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุดนั้นมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้องซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

จากงานวิจัยนี้ก็พบว่าการฝึกพิลาทิสช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวซึ่งสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเช่นเดียวกัน โดยพบว่าค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk flexion สัมพันธ์กันในเชิงบวกกับตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภัทรา ศิลปะบรรเลง และคณะ (2564) ที่พบว่า การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง 2 วัน/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก โดยมีการเพิ่มขึ้นของค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด นอกจากนี้งานวิจัยของ Yuksel et al. (2020) ที่ศึกษาในคนสุขภาพดี อายุ 20 - 36 ปี พบว่าความทนทานของกลุ่มกล้ามเนื้อท้องโดยใช้ท่า Prone bridge, Side bridge, Flexor endurance และ Sorenson สัมพันธ์กันในเชิงบวกกับค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด นอกจากนี้ความทนทานของกล้ามเนื้อท้องยังสัมพันธ์กันมนเชิงบวกกับสมรรถภาพปอด โดยมีค่าการทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อท้องสัมพันธ์กับค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ และค่าปริมาตร

ของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ เช่นเดียวกับงานวิจัยนี้ซึ่งพบว่า ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ในท่า Trunk flexion และท่า Trunk extension สัมพันธ์กันในเชิงบวกกับ ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ได้แก่ ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ และค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า - ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับการศึกษาของ (Neha et al., 2014) ที่พบว่าความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ Transverses abdominis สัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า - ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาทีและระยะเวลาในการกลั้นหายใจ อีกทั้งมีการลดลงของอัตราการไหลของอากาศหายใจออกสูงสุดนอกจากนี้งานวิจัยของ Mistry and Shete. (2021) ที่ศึกษาพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องสัมพันธ์กันในเชิงบวกกับค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ และค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ และยังสัมพันธ์กับการลดลงของอัตราการไหลของอากาศหายใจออกสูงสุด ซึ่งกลุ่มกล้ามเนื้อท้องเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ทำหน้าที่เป็นกล้ามเนื้อช่วยในการหายใจ โดยเฉพาะในขณะหายใจออกจะควบคุมแรงดันในช่องท้องให้เพิ่มขึ้นเพื่อให้อากาศถูกดันออกในขณะที่มีการหายใจออก (Alvarenga et al., 2018)

### สรุปผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยสรุปได้ว่า โปรแกรมการฝึกพิลาทีสครั้งละ 60 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ระยะเวลา 10 สัปดาห์ ส่งผลดีต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ รวมทั้งช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่ช่วยในการหายใจอีกด้วย ดังนั้นการฝึกพิลาทีสจึงเป็นทางเลือกสำหรับการออกกำลังกายในผู้ป่วยที่เป็นโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้

### ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

#### ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

1. ผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ควรออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องและทำเป็นกิจวัตรประจำวัน
2. การฝึกพิลาทีส 3 ครั้ง/สัปดาห์ อย่างต่อเนื่องเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการปฏิบัติเพื่อลดอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการส่งเสริมสุขภาพและออกกำลังกาย ทั้งยังส่งผลดีต่อระบบต่างๆ ทำให้ผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้มีสุขภาพร่างกายที่แข็งแรงขึ้น

### ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษาผลของการฝึกพิลาทีสในกลุ่มตัวอย่างอื่น เช่น ผู้ป่วยโรกระบบทางเดินหายใจอื่นๆ เด็ก เป็นต้น
2. ควรมีการควบคุมกลุ่มตัวแปรแทรกซ้อนให้ได้มากที่สุด เช่น กิจกรรมทางกาย พฤติกรรมการรับประทานอาหาร และสภาพแวดล้อมในการฝึก เป็นต้น

### ข้อจำกัดในการวิจัย

1. การฝึกโปรแกรมพิลาทีสผ่านวิดีโอออนไลน์ด้วยตนเองที่บ้าน และมีการฝึกออนไลน์ผ่านโปรแกรม Zoom ร่วมด้วย ทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมสิ่งแวดล้อมได้
2. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้มีจำนวนเพียง 20 คน เนื่องจากอยู่ในช่วงของการแพร่ระบาดของโรคโควิด19 ทำให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยบางท่านไม่สามารถเดินทางมาเข้ารับการทดสอบเพื่อเก็บข้อมูลวิจัยหลังการทดลองได้

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

- กฤษฎา สุร่าไพ (2551). ผลของการฝึกพิลาทีสที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ. [มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].
- กิตติศักดิ์ ธานีทรัพย์. (2558). เรียนรู้การฝึกหายใจ เรื่องง่ายๆที่มีประโยชน์มากกว่าที่คิด. ใน ธวัชชัย อัครวิพุธ (บรรณาธิการ), *เวชบันทึกศิริราช* (หน้า 122-125).
- ณัฐธัญญ์ เจริญสุขวิมล, วรรณพร ทองตะโก, เจตตะนง แก้วสงคราม และดร.ณวรรณ สุขสม. (2555). ผลของการออกกำลังกายจับปล้นความหนักระดับสูงและระดับปานกลางที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้. *วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ*. ฉบับที่ 13 (พิมพ์ครั้งที่ 2). 115-127.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร (2555). สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. (พิมพ์ครั้งที่ 2). ตีรณสาร.
- คณาจารย์ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. (2552). *สรีรวิทยา*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- นารินทร์ จันบำรุง และวรรณพร ทองตะโก. (2561). ผลของผลของโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายแบบพิลาทีสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุเพศหญิง. *วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ*. ฉบับที่ 19 (พิมพ์ครั้งที่ 3). 201-217.
- ปารยะ อาศนะเสน (2560). *Allergic rhinitis*. <http://www.rcot.org/2016/Doctor/Detail/389>.
- ชญา แก่นสาร (2552). *สรีรวิทยา*. (พิมพ์ครั้งที่ 9). โครงการสวัสดิการวิชาการ สถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข.
- วรรณพร ทองตะโก. (2558). *กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของมนุษย์* [เอกสารไม่ได้ตีพิมพ์]. แขนงวิชาสรีรวิทยาการออกกำลังกาย คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปกิต วิชยานนท์, กัญญา โพธิ์กำจร และเกียรติ รักษ์รุ่งธรรม. (2541). *Allergy 2000's : ตำราโรคภูมิแพ้*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- สมเกียรติ วงษ์ทิม และชัยเวช นุชประยูร. (2542). *ตำราโรคปอด 1 โรคปอดจากสิ่งแวดล้อม*. ยูนิตีพับลิเคชั่น.
- สุภัทรา ศิลปบรรเลง, อธิภัทร์ สุธีระวุฒิ, รชต โบว์สุวรรณ, ปุณยาพร ศิริผล, คัมภีร์ บุญเรือง, ปฏิภาณ อันทะเกต และณัฐชนน ศรีธงชาติ. (2564). ผลของการฝึกกล้ามเนื้อหน้าท้องที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออกในนักศึกษาเพศชายระดับมหาวิทยาลัยที่สูบบุหรี่เป็นประจำ. *วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ*. ฉบับที่ 22 (พิมพ์ครั้งที่ 1). 47-58.



### ภาษาอังกฤษ

- American college of allergy asthma and immunology. (2018). *Allergic Rhinitis*.  
<https://acaai.org/allergies/types/hay-fever-rhinitis>.
- Anderson, E., & Durstine, J. L. (2019). Physical activity, exercise, and chronic diseases: A brief review. *Sports Medicine and Health Science*, 1(1), 3-10.
- Alvarenga, G. M. D., Charkovski, S. A., Santos, L. K. D., Silva, M. A. B. D., Tomaz, G. O., & Gamba, H. R. (2018). The influence of inspiratory muscle training combined with the Pilates method on lung function in elderly women: A randomized controlled trial. *Clinics*, 73.
- Azab, N., El-Mahallawy, I. I., Agha, M. A., Abd El-Shafy, I. A., & Abd El-Aziz, W. M. (2017). Respiratory muscle strength in patients with allergic rhinitis. *Menoufia Medical Journal*, 30(3), 918.
- Barbosa, A. W., Guedes, C. A., Bonifacio, D. N., de Fatima Silva, A., Martins, F. L., & Almeida Barbosa, M. C. (2015, Jan). The Pilates breathing technique increases the electromyographic amplitude level of the deep abdominal muscles in untrained people. *J Bodyw Mov Ther*, 19(1), 57-61.
- Bauchau, V., & Durham, S. R. (2004, Nov). Prevalence and rate of diagnosis of allergic rhinitis in Europe. *Eur Respir J*, 24(5), 758-764.
- 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(6), 1-8.
- Bousquet, J., Van Cauwenberge, P., Khaltaev, N., Aria Workshop, G., & World Health, O. (2001, Nov). Allergic rhinitis and its impact on asthma. *J Allergy Clin Immunol*, 108(5 Suppl), S147-334.
- Carrasco-Poyatos, M., Ramos-Campo, D. J., & Rubio-Arias, J. A. (2019). Pilates versus resistance training on trunk strength and balance adaptations in older women: a randomized controlled trial. *PeerJ*, 7, e7948.

- Carvalho, C. R. (2018). *Effects of Pilates Exercises in Asthmatic Patients*  
<https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03670654>.
- Chanta, A., Klaewsongkram, J., Mickleborough, T. D., & Tongtako, W. (2019). Effect of Hatha yoga training on rhinitis symptoms and cytokines in allergic rhinitis patients. *Asian Pac J Allergy Immunol*.
- Clarke, R. (1996). Poster 23: The Differential Effect of Isotonic and Isometric Exercise on Nasal Blood Flow as Measured by Laser Doppler Analysis. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 115(2), P130-P130.
- Colberg, S. R., Sigal, R. J., Yardley, J. E., Riddell, M. C., Dunstan, D. W., Dempsey, P. C., Horton, E. S., Castorino, K., & Tate, D. F. (2016). Physical activity/exercise and diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes care*, 39(11), 2065-2079.
- Critchley, D. J., Pierson, Z., & Battersby, G. (2011). Effect of pilates mat exercises and conventional exercise programmes on transversus abdominis and obliquus internus abdominis activity: pilot randomised trial. *Manual therapy*, 16(2), 183-189.
- de Lima, M. C., Cicotoste, C. d. L., Cardoso, K. d. S., Forgiarini Junior, L. A., Monteiro, M. B., & Dias, A. S. (2013). Effect of exercise performed during hemodialysis: strength versus aerobic. *Renal failure*, 35(5), 697-704
- de Lima, M. C., Cicotoste, C. d. L., Cardoso, K. d. S., Forgiarini Junior, L. A., Monteiro, M. B., & Dias, A. S. (2013). Effect of exercise performed during hemodialysis: strength versus aerobic. *Renal failure*, 35(5), 697-704.
- 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.
- Dunleavy, K., Kava, K., Goldberg, A., Malek, M., Talley, S., Tutag-Lehr, V., & Hildreth, J. (2016). Comparative effectiveness of Pilates and yoga group exercise interventions for chronic mechanical neck pain: quasi-randomised parallel controlled study. *Physiotherapy*, 102(3), 236-242.

- Enright, S., Chatham, K., Ionescu, A. A., Unnithan, V. B., & Shale, D. J. (2007). The influence of body composition on respiratory muscle, lung function and diaphragm thickness in adults with cystic fibrosis. *Journal of Cystic Fibrosis*, 6(6), 384-390.
- 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(5), 521-527.
- 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.
- Gulibositan, Abudurusuli, Youledusi, & Zhang, J. (2010, Dec). [Changes in lung function in patients with allergic rhinitis]. *Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*, 24(23), 1068-1070.
- Heritier, F., Rahm, F., Pasche, P., & Fitting, J.-W. (1994). Sniff nasal inspiratory pressure. A noninvasive assessment of inspiratory muscle strength. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 150(6), 1678-1683.
- Horwitz, R. J., & Busse, W. W. (1995). Inflammation and asthma. *Clinics in chest medicine*, 16(4), 583-602.
- Jafari, M., Azad, F. J., Farid, R., Tehrani, H., & Mansouri-Torghabeh, H. (2016). Effects of persistent allergic rhinitis on spirometric parameters. *J Allergy Ther*, 7(05).
- Keleş, N. (2002). Treating allergic rhinitis in the athlete. *Rhinology*, 40(4), 211-214.
- Kenney, W., Wilmore, J., & Costill, D. (2012). The respiratory system and its regulation. *Teoksessa Physiology of sport and exercise. United States of America: Human Kinetics*, 163-179.
- 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.

- Knudson, R. J., Lebowitz, M. D., Holberg, C. J., & Burrows, B. (1983). Changes in the normal maximal expiratory flow-volume curve with growth and aging. *American Review of Respiratory Disease*, 127(6), 725-734.
- Kulkarni, M., Saini, S., Palekar, T., & Hamdulay, N. (2020). Effects of pilates on core muscle strength and endurance in post 6 months delivered women. *Proteus Journal*. 11(8). 136-151.
- Kwon, H.-Y., & Kim, M.-j. (2016). The Effects of pilates based breathing on changes in the thicknesses of the abdominal muscles. *J Korean Soc Phys Med*, 11(3), 59-63.
- Luttrell, M. J., & Halliwill, J. R. (2017). The intriguing role of histamine in exercise responses. *Exercise and sport sciences reviews*, 45(1), 16.
- Marioni, G., Ottaviano, G., Staffieri, A., Zaccaria, M., Lund, V., Tognazza, E., Coles, S., Pavan, P., Brugin, E., & Ermolao, A. (2010). Nasal functional modifications after physical exercise: olfactory threshold and peak nasal inspiratory flow. *Rhinology*, 48(3), 277.
- Mesquita Montes, A. (2011). *Efeito de um programa de exercícios segundo Pilates em indivíduos com asma controlada—controlo motor vs. função ventilatória* Instituto Politécnico do Porto. [Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto].
- Mishra, M., Chakravarti, A., Kumar, R., & Mishra, V. (2014). Subclinical airflow obstruction in allergic rhinitis. *Lung India*, 31(3), 311.
- 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).
- Nascimento, L., Santos, A., Lucena, J., Silva, L., Almeida, A., & Brasileiro-Santos, M. (2017). Acute and chronic effects of aerobic exercise on blood pressure in resistant hypertension: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 18(1), 1-8.
- Neha, G., Nagarwala, R., Aditi, G., Rairikar, S., K Shyam, A. & Parag, S. (2014). Correlation of Transverses Abdomonis Strength and Endurance with Pulmonary Functions in

- Healthy Adults. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy - An International Journal*, 8(4). 77.
- Niehues, J. R. (2015). Pilates method for lung function and functional capacity in obese adults. *Alternative therapies in health and medicine*, 21(5), 73.
- Nualpech, W., Chuensiri, N., & Suksom, D. (2019). Effects of additional core muscle training on cycling performance in youth male time trial cyclists. *Journal of Sports Science and Health*, 20(3), 53-67.
- Nystoriak, M. A., & Bhatnagar, A. (2018). Cardiovascular effects and benefits of exercise. *Frontiers in cardiovascular medicine*, 5, 135.
- Okuda, M., Tanaka, N., Naito, K., Kumada, T., Fukuda, K., Kato, Y., Kido, Y., Okuda, Y., & Nohara, R. (2017). Evaluation by various methods of the physiological mechanism of a high-flow nasal cannula (HFNC) in healthy volunteers. *BMJ open respiratory research*, 4(1), e000200.
- Pilates, J. H., Miller, W. J., & Gallagher, S. P. (2000). *The Complete Writings of Joseph H. Pilates: Return to Life Through Contrology; and Your Health*. BainBridgeBooks.
- Romer, L. M., & Polkey, M. I. (2008). Exercise-induced respiratory muscle fatigue: implications for performance. *Journal of Applied Physiology*, 104(3), 879-888.
- Salcedo, P. A., Lindheimer, J. B., Klein-Adams, J. C., Sotolongo, A. M., & Falvo, M. J. (2018). Effects of exercise training on pulmonary function in adults with chronic lung disease: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 99(12), 2561-2569. e2567.
- Sampson, H. (2015). Epidemiology of allergic rhinitis throughout the world. *Global atlas of allergic rhinitis and chronic rhino sinusitis*, 62-63.
- Sarmiento, 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.
- Silva, P. F. D. S., Dornelas de Andrade, A., de Andrade, L. C., de Souza, H. C. M., Alcoforado, L., Reinaux, C. M. A., ... & Sarinho, E. S. C. (2020). Impact of moderate-severe persistent allergic rhinitis on thoraco-abdominal kinematics and respiratory muscle function. *Journal of Asthma*, 57(1), 21-27.

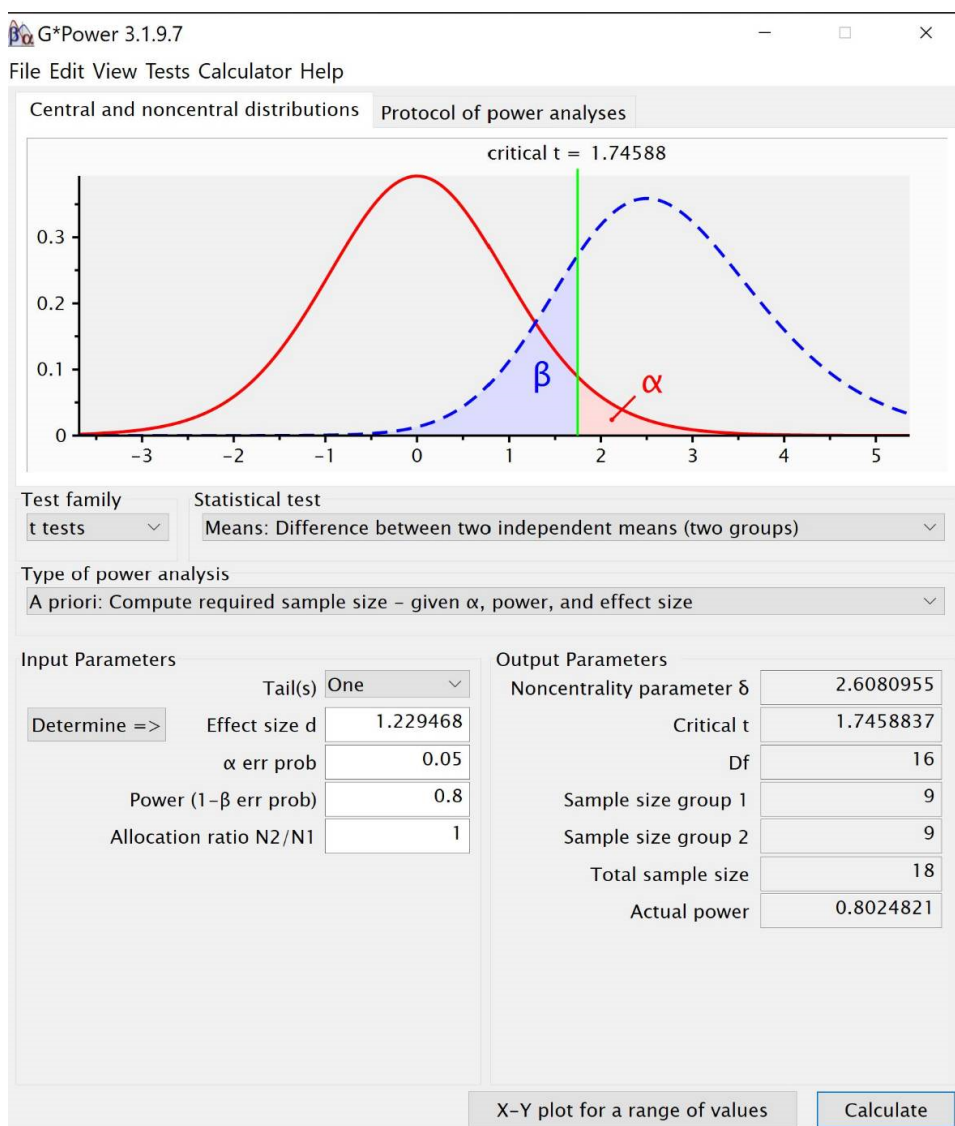
- Teixeira, R. U. F., Zappellini, C. E. M., Alves, F. S., & da Costa, E. A. (2011). Peak nasal inspiratory flow evaluation as an objective method of measuring nasal airflow. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 77(4), 473-480.
- Tomruk, M. S., Uz, M. Z., Kara, B., & İdiman, E. (2016). Effects of Pilates exercises on sensory interaction, postural control and fatigue in patients with multiple sclerosis. *Multiple sclerosis and related disorders*, 7, 70-73.
- Tongtako, W., Klaewsongkram, J., Mickleborough, T. D., & Suksom, D. (2018). Effects of aerobic exercise and vitamin C supplementation on rhinitis symptoms in allergic rhinitis patients. *Asian Pacific journal of allergy and immunology*, 36(4), 222-231.
- Valero, A., Serrano, C., Valera, J., Barbera, A., Torrego, A., Mullol, J., & Picado, C. (2005). Nasal and bronchial response to exercise in patients with asthma and rhinitis: the role of nitric oxide. *Allergy*, 60(9), 1126-1131.
- Welch, J. F., Kipp, S., & Sheel, A. W. (2019). Respiratory muscles during exercise: mechanics, energetics, and fatigue. *Current Opinion in Physiology*, 10, 102-109.
- Yuksel, F., Guzel, N. A., Taspinar, 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.



## ภาคผนวก ก

## การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมจีพาวเวอร์ (G\*Power)

การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมจีพาวเวอร์ (G\*Power) โดยใช้บทความของ Chanta et al. (2019) กำหนดค่าอำนาจการทดสอบ (Power of test) ที่ 0.8 และระดับความมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.5 ได้คำนวณค่าของผลกระทบที่ 1.22 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 9 คน ดังแสดงใน



รูปที่ 8 การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง



**ภาคผนวก ข**  
**แบบสอบถามประวัติสุขภาพทั่วไป**

**1. ข้อมูลสุขภาพทั่วไป**

โรคประจำตัว.....ยาที่ได้รับประทานเป็นประจำ.....

ในช่วงที่ผ่านมาท่านใช้ยาต่อไปนี้บ่อยเพียงใด		ยาพ่นจมูก	ยาแก้แพ้1	ยาแก้แพ้2	ยาแก้จาม	ยาอื่นๆ
ชื่อของยาที่ใช้(ถ้าทราบ)						
ทุกวัน	วันละ 1 ครั้ง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	วันละ 2 ครั้ง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	มากกว่าวันละ 2 ครั้ง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ทุกสัปดาห์	สัปดาห์ละ วันละ 1 ครั้ง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
สัปดาห์	สัปดาห์ละ 2 ครั้ง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	วันเว้นวัน (3-4 ครั้งต่อสัปดาห์)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ทุกเดือน	เดือนละ วันละ 1 ครั้ง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	เดือนละ 2 ครั้ง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	มากกว่าเดือนละ 2 ครั้ง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
เฉพาะเวลาที่มีอาการ		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- ท่านแพ้ยา/อาหารหรือไม่  ไม่  แพ้ ได้แก่.....อาการ.....
- ท่านเคยเข้ารับการผ่าตัดหรือไม่  ไม่  เคย บริเวณ.....เมื่อวันที่.....
- 6 เดือนที่ผ่านมาท่านมีความเจ็บป่วยใดหรือไม่  ไม่  มี เป็น.....เมื่อวันที่.....
- 1 สัปดาห์ที่ผ่านมา ท่านมีความเจ็บป่วยใดหรือไม่  ไม่  มี เป็น.....เมื่อวันที่.....
- ท่านมีบิดา/มารดา/ญาติพี่น้องเป็นโรคประจำตัวหรือไม่  ไม่  มี  
โดยเป็นโรค  โลหิตจาง  เบาหวาน  ความดันโลหิตสูง  มะเร็ง  โรคลมชัก  
 วัณโรค  ภูมิแพ้  หอบหืด  อื่นๆระบุ.....
- ขณะนี้ท่านรู้สึก  ไม่สบาย  สบายดี

## 2. พฤติกรรมการบริโภค

2.1 ท่านรับประทานอาหารวันละ <input type="radio"/> 1) 1 มื้อ <input type="radio"/> 2) 2 มื้อ <input type="radio"/> 3) 3 มื้อ <input type="radio"/> 4) 4 มื้อ
2.2 อาหารแต่ละมื้อท่านรับประทานอาหารครบทั้ง 5 หมู่หรือไม่ <input type="radio"/> ไม่ครบ <input type="radio"/> ครบ
2.3 หากท่านรับประทานอาหารไม่ครบ 5 หมู่ อาหารหมู่ที่รับประทานส่วนใหญ่ คือ <input type="radio"/> 1) คาร์โบไฮเดรต <input type="radio"/> 2) โปรตีน <input type="radio"/> 3) ไขมัน <input type="radio"/> 4) วิตามิน <input type="radio"/> 5) แกลือแร่
2.4 ท่านสูบบุหรี่หรือไม่ <input type="radio"/> ไม่สูบ <input type="radio"/> สูบ ต่อเนื่องมานาน.....เดือน/ปี ประมาณ.....มวน/วัน

## 3. พฤติกรรมการออกกำลังกาย

3.1 ท่านได้ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา <input type="radio"/> 1) 1-2 วัน/สัปดาห์ <input type="radio"/> 2) 3-4 วัน/สัปดาห์ <input type="radio"/> 3) 5-6 วัน/สัปดาห์ <input type="radio"/> 4) 5-7 วัน/สัปดาห์ <input type="radio"/> 5) ไม่เคยออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา เนื่องจาก .....
(หากท่านเลือกตอบข้อ 5 ไม่ต้องตอบข้อต่อไป)
3.2 ท่านออกกำลังกายในแต่ละครั้งใช้เวลานานเท่าไหน <input type="radio"/> 1) น้อยกว่า 15 นาที <input type="radio"/> 2) 15 นาที <input type="radio"/> 3) 30 นาที <input type="radio"/> 4) 45 นาที <input type="radio"/> 5) 1 ชั่วโมง <input type="radio"/> 6) มากกว่า 1 ชั่วโมง
3.3 ช่วงเวลาที่ท่านออกกำลังกายเป็นประจำคือ <input type="radio"/> 1) 06.00-08.00 น. <input type="radio"/> 2) 08.00-10.00 น. <input type="radio"/> 3) 10.00-12.00 น. <input type="radio"/> 4) 12.00-13.00 น. <input type="radio"/> 5) 13.00-15.00 น. <input type="radio"/> 6) 15.00-17.00 น. <input type="radio"/> 7) 17.00-19.00 น. <input type="radio"/> 8) 19.00-21.00 น. <input type="radio"/> 9) อื่นๆ ระบุ.....
3.4 การออกกำลังกายในแต่ละครั้ง ท่านออกกำลังกายจนรู้สึกว่ามีอาการใดต่อไปนี้ <input type="radio"/> 1) ไม่รู้สึกแตกต่างจากปกติ <input type="radio"/> 2) พอมีเหงื่อออก <input type="radio"/> 3) หัวใจเต้นแรงและเร็วขึ้นเล็กน้อย <input type="radio"/> 4) เหนื่อยพอควร ยังพูดคุยขณะออกกำลังกายได้ <input type="radio"/> 5) เหนื่อยมากจนไม่สามารถพูดคุยขณะออกกำลังกายได้

3.5 กิจกรรมที่ท่านเลือกในการออกกำลังกาย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- 1) วิ่ง  2) ปั่นจักรยาน  3) เวทเทรนนิ่ง  4) ชูมบ้า  5) เต้นแอโรบิค  
 6) โยคะ  7) ต่อยมวย  8) เล่นฟุตบอล  9) เล่นแบดมินตัน  10) เล่นเทนนิส  
 11) เล่นปิงปอง  12) ว่ายน้ำ  13) เล่นบาสเกตบอล  14) เล่นวอลเลย์บอล  
 15) เล่นเปตอง  16) เตะตะกร้อ  17) อื่นๆ ระบุ.....

3.6 เหตุผลที่ท่านเลือกออกกำลังกาย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- 1) เพื่อสุขภาพที่ดี  2) เพื่อความสนุกสนาน  3) เพื่อการแข่งขัน  
 4) เพื่อการเข้าสังคม  5) เพื่อสานสัมพันธ์ในครอบครัว  
 6) เพื่อลดน้ำหนัก/กระชับสัดส่วน  7) ด้วยเหตุผลทางการแพทย์  
 8) อื่นๆระบุ.....

3.7 สถานที่ที่ท่านออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาเป็นประจำ ได้แก่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- 1) บริเวณบ้าน/ใกล้บ้าน  2) สนาม/ห้องออกกำลังกาย ของสถาบัน/โรงเรียน  
 3) ลานวัด/ลานกีฬา  4) ถนน/พื้นที่สาธารณะ  5) ยิม /ฟิตเนส  
 6) สนามกีฬาของหน่วยงานรัฐ/เอกชน  7) สโมสรกีฬาภาครัฐ/เอกชน  
 8) ศูนย์ส่งเสริมสุขภาพของรัฐ/เอกชน  9) สวนสาธารณะ  10) อื่นๆระบุ.....

3.8 เหตุผลที่ใช้ในการเลือกสถานที่ออกกำลังกาย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- 1) สะดวกในการเดินทาง  2) สะอาด/สวยงาม  3) ปลอดภัย  4) ประหยัด  
 5) มีผู้นำการออกกำลังกายที่ดี  6) มีกิจกรรมให้เลือกหลากหลาย  7) เป็นสมาชิก  
 8) อื่นๆ ระบุ.....

## ภาคผนวก ค

แบบบันทึกข้อมูล ตัวแปรทางสรีรวิทยาทั่วไป ปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก  
การไหลของเลือดในโพรงจมูก ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรด้านความแข็งแรงของ  
กล้ามเนื้อหายใจ และตัวแปรด้านความแข็งแรงกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

รหัสเข้าร่วมวิจัย..... น้ำหนัก.....kg ส่วนสูง.....cm

## การทดสอบในวันที่ 1

## 1. ตัวแปรด้านสรีรวิทยาทั่วไป

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
resting HR (bpm)		
BP (mm.Hg)		
BMI (kg/m.m)		

## 2. ปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
PNIF (L/sec)	ครั้งที่ 1	
	ครั้งที่ 2	

## 3. การไหลของเลือดในโพรงจมูก

ค่าที่วัด		ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง	
		Peak	Mean	Peak	Mean
Fluk (PU)	ด้านซ้าย				
	ด้านขวา				

## 4. ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
FVC (liter at BTPS)		
FEV1 (liter at BTPS)		
FEF25-75% (%)		
MVV (L/min)		

## 6. ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
MIP (cm/H <sub>2</sub> O)		
MEP (cm/H <sub>2</sub> O)		

## 7. ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลาง

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
ค่าแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อลำตัว ท่า Trunk Extension (N m)		
ค่าแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อลำตัว ท่า Trunk Flexion (N m)		



**การทดสอบในวันที่ 2****ก่อนการทดสอบ ทำการทดสอบภูมิแพ้โดยการพันสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูก****1. ปริมาณการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก**

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
ครั้งที่ 1		
ครั้งที่ 2		

**2. การไหลของเลือดในโพรงจมูก**

ค่าที่วัด		ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง	
		Peak	Mean	Peak	Mean
Fluk (PU)	ด้านซ้าย				
	ด้านขวา				

**การทดสอบในวันที่ 2****หลังการทดสอบภูมิแพ้โดยการพันสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูก 5 นาที****1. ปริมาณการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก**

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
ครั้งที่ 1		
ครั้งที่ 2		

**2. การไหลของเลือดในโพรงจมูก**

ค่าที่วัด		ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง	
		Peak	Mean	Peak	Mean
Flux (PU)	ด้านซ้าย				
	ด้านขวา				

**ภาคผนวก ง**  
**แบบประเมินอาการของผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้**

อายุ..... ปี เพศ.....

ข้อที่	อาการในช่วง 1 สัปดาห์ ที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน	ความรุนแรงของอาการ			
		ไม่มี	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก
1	คัดจมูก				
2	คันจมูก				
3	จาม				
4	น้ำมูกไหล				

\*หมายเหตุ สำหรับเกณฑ์การตัดเข้า มีการแปลระดับคะแนนดังนี้ ไม่มี 0 คะแนน เล็กน้อย 1 คะแนน ปานกลาง 2 คะแนน และมาก 3 คะแนน โดยการประเมินใช้ 4 อาการหลัก ได้แก่ อาการคัดจมูก อาการคันจมูก อาการน้ำมูกไหล และอาการจาม โดยหากคะแนนประเมินจาก 4 อาการนี้รวมกันได้ 7 คะแนนขึ้นไปจะตัดเข้าร่วมโครงการวิจัย

ท่านคิดว่าอาการของท่านอยู่ที่ประมาณเลขใด

- 1. คัดจมูก** มีอาการน้อยที่สุด มีอาการมากที่สุด

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- 2. คันจมูก** มีอาการน้อยที่สุด มีอาการมากที่สุด

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- 3. จาม** มีอาการน้อยที่สุด มีอาการมากที่สุด

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- 4. น้ำมูกไหล** มีอาการน้อยที่สุด มีอาการมากที่สุด

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

## ภาคผนวก จ

### โปรแกรมการฝึกพิลาทิส

ผู้วิจัยใช้โปรแกรมพิลาทิสที่ถูกพัฒนาขึ้นจากงานวิจัยของ นารีรัตน์ จันทน์บำรุง และวรรณพร ทองตะโก (2561) โดยการลำดับท่าเริ่มการอบอุ่นด้วยท่าการเคลื่อนไหวพื้นฐานของกล้ามเนื้อและข้อต่อจำนวน 10 ท่า ได้แก่ Breathing, Imprint & release, Hip release, Spine rotation, Hip rolls, Scapula isolation, Arm circle, Elevation & depression scapulae, Head nod, Cat stretch เพื่อให้ผู้ฝึกเรียนรู้การหายใจ สมาธิ การควบคุม ความแม่นยำ ศูนย์กลาง การเคลื่อนไหว ได้อย่างต่อเนื่อง ตามหลักการของพิลาทิส แล้วเข้าสู่โปรแกรมพิลาทิส จำนวน 16 ท่า ซึ่งท่าที่เลือกใช้จะเป็นท่าที่ประยุกต์ระหว่างท่าทางการเคลื่อนไหวพื้นฐาน ได้แก่ Toe tap, Ad prep Breast stroke preps และท่าพิลาทิสแบบดั้งเดิม ได้แก่ Hundred, Roll up, One leg circle Spine Stretch, Saw, Shoulder bridge prep, Spine twist, Side kick, Swimming เป็นต้นและช่วงท้ายของการฝึก จะเป็นการยืดเหยียดกล้ามเนื้อและข้อต่อ จำนวน 5 ท่า ได้แก่ Spine stretch forward, Shell stretch, Side bending, Cat stretch, Roll down ทั้งนี้ทำในโปรแกรมพิลาทิสจะเน้นการยืดเหยียดและการทำงานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยเฉพาะกล้ามเนื้อบริเวณหน้าท้องและกล้ามเนื้อที่อยู่บริเวณช่วงอกด้านหลัง ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่ช่วยในการหายใจ ส่วนการลำดับท่าจะเรียงลำดับจากท่าที่สามารถควบคุมสมาธิ ศูนย์กลาง การเคลื่อนไหว และการหายใจได้ง่าย ไปยังท่าที่ทำได้ยากขึ้น โดยแต่ละท่าที่ใช้จะถูกปรับให้ไม่ซับซ้อนมากเกินไปเพื่อให้ผู้ป่วยสามารถปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้องแม่นยำมากขึ้น รวมทั้งท่าที่ใช้ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ ในขณะที่ทำการสอนจะมีผู้นำสอนพิลาทิสหนึ่งคนและผู้ช่วยอีกสองคน

คำศัพท์พื้นฐานในพิลาทิส

1. Neutral คือการคุมสะโพกให้ Anterior Superior Iliac Spine (ASIS) อยู่ในแนวระนาบเดียวกับกระดูกหัวหน่าว (Pubic bone)
2. Imprint คือการคุมสะโพกให้กระดูกหัวหน่าวสูงกว่า ASIS โดยการม้วนสะโพกเล็กน้อยจากการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง
3. Table top คือการยกขาขึ้นสองข้างงอเข่า 90 องศา ขาชิดกัน ปลายเท้าชี้ไปด้านหน้า เริ่มจากการสอนพื้นฐานของพิลาทิสในสัปดาห์แรก จำนวน 3 ครั้ง ครั้งละ 20 นาทีต่อวัน เพื่อให้เข้าใจและควบคุมร่างกายตามหลักพื้นฐานได้




## ท่าฝึกพื้นฐาน มีทั้งหมด 5 ท่า ซึ่งประกอบด้วย

1. Breathing	
	
<p>วิธีการฝึก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นั่งท่าขัดสมาธิและยืดตัวตรง แขนเหยียดลงและวางมือไว้บริเวณเข่า</li> <li>2. เตรียมตัวหายใจเข้า ช่วงหายใจออกค่อยๆ โคงตัวไปด้านหน้า โดยเริ่มจากการโค้งศีรษะ ค่อยๆ โคงไปจนถึงบริเวณหลังช่วงบน จากนั้นโค้งตัวด้านบนค้างไว้ 3 ลมหายใจ 3 วินาที/ลมหายใจ</li> <li>3. ในการหายใจเข้าครั้งสุดท้าย ช่วงหายใจออกค่อยๆ โคงตัวกลับมาตั้งตรง โดยเริ่มยืดตัวจากหลังมาหาต้นคอและศีรษะตั้งตรงเป็นอย่างสุดท้าย</li> </ol>	
<p>เป้าหมาย : เพื่อฝึกการหายใจลึกลงไปที่ช่องท้องและรู้สึกถึงการขยายออกทางด้านข้างของซี่โครง</p>	

2. Imprint & release	
	
<p>วิธีการฝึก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นอนหงายพร้อมกับวางแขนไว้ข้างลำตัว งอเข่าและวางเท้าไว้บนพื้นกว้างเท่าช่วงสะโพก</li> <li>2. เตรียมตัวหายใจเข้า ช่วงหายใจออกเกร็งท้องม้วนสะโพกเข้าหาลำตัวช่วงบน หายใจเข้าม้วนสะโพกกลับไปเป็น neutral</li> </ol>	
<p>กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : เพื่อฝึกการเกร็งกล้ามเนื้อท้องส่วนล่าง</p>	

3. Arm raise	
	
<p>วิธีการฝึก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นอนหงายพร้อมเหยียดแขนชี้ขึ้นบนเพดาน งอเข่าสองข้างพร้อมเท้าวางบนพื้น</li> <li>2. เตรียมตัวหายใจเข้า ช่วงหายใจออกเหยียดแขนไปทางศีรษะโดยเหยียดแขนไปเท่าที่ยังสามารถควบคุมศีรษะได้ พยายามเกร็งท้องกดศีรษะลง</li> <li>3. หายใจเข้าขยับแขนกลับมาชี้ขึ้นเพดาน</li> </ol>	
<p>กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : เพื่อฝึกการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องเพื่อรักษาความมั่นคงของศีรษะ</p>	

4. Scapular protraction & retraction	
	
<p>วิธีการฝึก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นอนหงายพร้อมเหยียดแขนชี้ขึ้นเพดาน งอเข่าสองข้างพร้อมเท้าวางบนพื้น</li> <li>2. เตรียมตัวหายใจเข้า ช่วงหายใจออกเหยียดแขนไปทางศีรษะโดยเหยียดแขน ควบคุมศีรษะไม่ให้ดันสูง ขึ้นมาได้ พยายามเกร็งท้องกดศีรษะลง</li> <li>3. หายใจเข้า ขยับแขนกลับมาชี้ขึ้นเพดาน</li> </ol>	
<p>กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : เพื่อฝึกการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องเพื่อรักษาความมั่นคงของศีรษะ</p>	

5. Head-nod	
	
<p>วิธีการฝึก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นอนหงายพร้อมงอเข่าสองข้างเท้าวางบนพื้น โดยใบหน้าตรง สายตามองขึ้นไปยังเพดาน</li> <li>2. หายใจเข้ากดคางลงเพียงเล็กน้อยให้รู้สึกว่าต้นคอขยับ</li> <li>3. หายใจออกเงยหน้ากลับมาท่าเริ่มต้น</li> </ol>	
<p>กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : กลุ่มกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกดคางลง</p>	

จากนั้นเข้าสู่โปรแกรมการฝึกพิลาทิส เป็นเวลา 60 นาที โดยจะประกอบด้วย การอบอุ่นร่างกายเป็นเวลา 10 นาที, โปรแกรมพิลาทิส 40 นาที และการยืดเหยียด 10 นาที ได้แก่

ช่วงอบอุ่นร่างกาย เป็นเวลา 10 นาที ประกอบด้วย

1. Breathing	
	
<p>วิธีการฝึก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นั่งทำขัดสมาธิและยืดตัวตรง แขนเหยียดลงและวางมือที่บริเวณเข่า</li> </ol>	

2. เตรียมตัวหายใจเข้า ช่วงหายใจออกค่อยๆโค้งตัวไปด้านหลังโดยเริ่มจากการศีรษะและค่อยๆโค้งไปจนถึงบริเวณหลังช่วงบน จากนั้นโค้งตัวค้างไว้ 3 ลมหายใจ 3 วินาที/ลมหายใจ
3. ในการหายใจเข้าครั้งสุดท้าย ช่วงหายใจออกค่อยๆโค้งตัวกลับมาตั้งตรงโดยเริ่มยืดตัวจากช่วงหลังมาหาต้นคอและศีรษะตั้งตรงเป็นอย่างสุดท้าย
  - ทำการฝึกหายใจเข้า 5 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : ผ่อนคลาย Erector spinae, กล้ามเนื้อคอและกล้ามเนื้อหัวไหล่  
: ช่วยเน้นการฝึกรูปแบบการหายใจในการรับรู้การหดและขยายตัวของกล้ามเนื้อยืดกระดูกซี่โครง

## 2. Imprint & release




### วิธีการฝึก

1. นอนหงายพร้อมกับเหยียดแขนไว้ข้างลำตัว งอเข่าสองข้างกว้างเท่าช่วงสะโพก เท้าวางลงบนพื้น กว้างเท่าช่วงสะโพก คอสะโพกเป็น neutral
2. เตรียมตัวหายใจเข้า ช่วงหายใจออกเกร็งท้องมนสะโพกเข้าหาตัว หายใจเข้ามนสะโพกกลับไปเป็น neutral
  - ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : กล้ามเนื้อ Transversus abdominis, Rectus abdominis และ Obliques

<p>3. Hip release</p> 	
<p>วิธีการฝึก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นอนหงายพร้อมงอเข่าสองข้างเท้าวางกับพื้น รวมทั้งเหยียดแขนไว้ข้างลำตัว</li> <li>2. หายใจเข้าเอียงหัวเข่าหนึ่งข้างไปด้านข้างแล้วเหยียดขาไปด้านหน้า หายใจออกหมุนหัวเข่าเข้า ด้านในแล้วดึงขากลับมางอเข่าเหมือนท่าเริ่มต้น ในขณะที่เหยียดและงอขากลับพยายามให้เท้าสัมผัสพื้นตลอดเวลา</li> <li>3. เมื่อทำครบ 5 ครั้ง ให้ทำย้อนกลับที่ขาข้างเดิมเป็นหายใจเข้าหมุนหัวเข่าเข้าหาตัวแล้วเหยียดขาไปด้านหน้า หายใจออกหมุนหัวเข่าออกจากลำตัวแล้วดึงขาอเข่ากลับมาท่าเดิมและฝึกเช่นเดิมกับขาอีกข้างหนึ่ง 5 ครั้งเช่นเดียวกัน</li> </ol>	
<p>กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : รักษาความมั่นคงของ เซิงกรานและกระดูกสันหลังระหว่างการเคลื่อนไหวของขา</p>	

<p>4. Spine rotation</p> 	
<p>วิธีการฝึก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นอนตะแคงด้านข้างและงอเข่าพร้อมกับเหยียดแขนไปทางด้านหน้า โดยมือทั้งสองข้างประสานกัน</li> <li>2. หายใจเข้าเหยียดแขนที่อยู่ด้านบนชี้ขึ้นไปยังเพดาน หายใจออกหมุนลำตัวด้านบน พร้อมเหยียดแขน ไปด้านหลัง หายใจเข้าค้างท่านี้ไว้ 3 วินาที</li> <li>3. หายใจออกหมุนตัวกลับและนำมือมาประสานกันเหมือนท่าเริ่มต้น ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้ง และเปลี่ยนข้าง ทำการฝึกเช่นเดิม 5 ครั้งเช่นเดียวกัน</li> </ol>	
<p>กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : หมุนลำตัวช่วงบนและรักษาตำแหน่งของสะโพก</p>	

## 5. Hip rolls

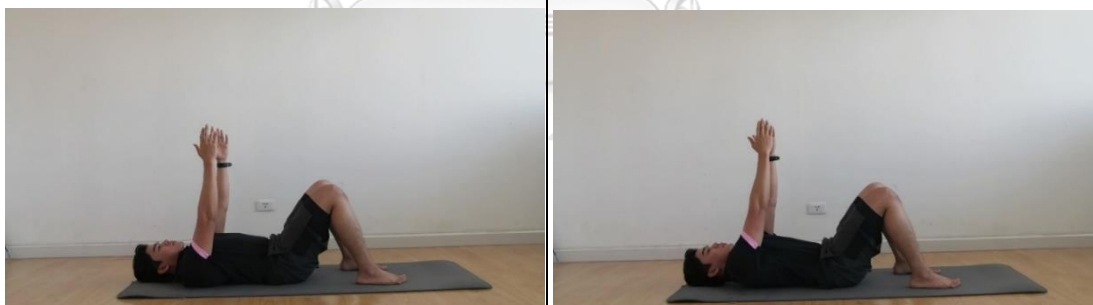


## วิธีการฝึก

1. นอนหงายพร้อมเหยียดแขนไว้ข้างลำตัว งอเข่ากว้างเท่าสะโพกและควบคุมสะโพกเป็น Neutral
2. เตรียมตัวหายใจเข้า ช่วงหายใจออกค่อยๆ ม้วนสะโพกเข้าหาลำตัวด้านบนแล้วยกขึ้นขึ้น หายใจเข้าค้างไว้ 3 วินาทีหายใจออกค่อยๆ โค้งหลังลงโดยไล่จากหลังช่วงบนไปจนถึงหลังล่างแล้ววางกันเป็นอย่างสุดท้าย
- ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : รักษาการทำงานของกล้ามเนื้อท้องระหว่างกระดูกซี่โครงและกระดูกเชิงกราน  
: กล้ามเนื้อ Gluteus และกล้ามเนื้อ Hamstrings

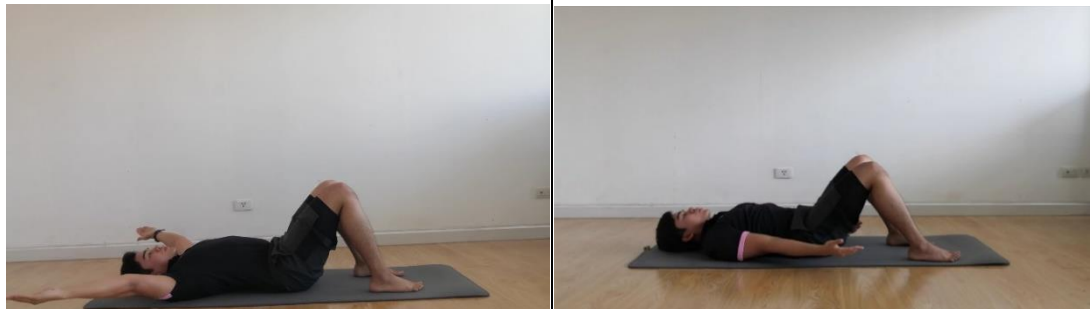
## 6. Scapula isolation



## วิธีการฝึก

1. นอนหงายพร้อมทั้งงอเข่าและวางเท้าบนพื้น รวมทั้งเหยียดแขนชี้ขึ้นบนเพดาน
2. หายใจเข้าพยายามเหยียดแขนขึ้นบนเพดานจากการขยับสะบักให้ไกลออกจากกันทำให้มือเข้ามาใกล้กัน หายใจออกบีบสะบักเข้าหากัน กดหัวไหล่ลงพื้น แล้วมือจะแยกออกจากกัน
3. หายใจเข้ากลับมาท่าเริ่มต้น
- ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : การขยับสะบักเข้าหากันและออกจากกัน โดยไม่เคลื่อนไหวกระดูกสันหลัง

<p>7. Arm circle</p> 	
<p>วิธีการฝึก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นอนหงายพร้อมเหยียดแขนชี้ขึ้นไปยังเพดาน งอเข่าและวางเท้าบนพื้น</li> <li>2. หายใจเข้าเหยียดแขนไปทางศีรษะ หายใจออกกวาดแขนออกด้านข้าง แล้ววาดเข้าหาสะโพก</li> <li>3. หายใจเข้ายกแขนกลับมาชี้ขึ้นเพดานเช่นเดิม             <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้ง</li> </ul> </li> </ol>	
<p>กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : รักษาความมั่นคงของเชิงกรานและกระดูกสันหลังระหว่างการเคลื่อนไหวของแขน</p>	

<p>8. Elevation และ depression scapulae</p> 	
<p>วิธีการฝึก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นอนหงายพร้อมเหยียดแขนข้างลำตัวให้แขนลอยจากพื้น งอเข่าสองข้างและวางเท้าบนพื้น</li> <li>2. หายใจเข้า ยกหัวไหล่เข้าหาใบหู หายใจออก กดหัวไหล่ให้ไกลจากใบหู             <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้ง</li> </ul> </li> </ol>	
<p>กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : เคลื่อนไหวสะบักขึ้นและลงโดยหลีกเลี่ยงการกดลงมากเกินไป</p>	

<p>9. Head nod</p> 	
<p>วิธีการฝึก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นอนหงายพร้อมงอเข่าและวางเท้าบนพื้น หน้าตรงและสายตามองขึ้นไปยังเพดาน</li> <li>2. หายใจเข้ากดคางลงเพียงเล็กน้อย ให้รู้สึกว่าต้นคอขยับ</li> <li>3. หายใจออกเงยหน้ากลับไปท่าเริ่มต้น             <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้ง</li> </ul> </li> </ol>	
<p>กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : ฝึกการโค้งของกระดูกสันหลัง</p>	

<p>10. Cat stretch</p> 	
<p>วิธีการฝึก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นำมือวางบนพื้นโดยให้มือกว้างเท่าช่วงหัวไหล่ คู้เข่าสองข้างวางไว้บนพื้นโดยวางเข่ากว้างเท่าช่วงสะโพก</li> <li>2. เตรียมตัวหายใจเข้า ช่วงหายใจออกค่อยๆ โกงหลังขึ้นดังภาพ โดยเริ่มขยับจากหลังช่วงล่างโค้งไป จนถึงบริเวณคอ หายใจเข้าค้างไว้ 3 วินาที</li> <li>3. หายใจออก ค่อยๆ แอนหลังโดยเริ่มจากหมุนสะโพกออกก่อนแล้วไล่ไปจนถึงช่วงลำตัวด้านบน พร้อมยืดดอกขึ้นและเปิดไหล่ออก</li> <li>4. หายใจเข้าค้างไว้ 3 วินาที ช่วงหายใจออกค่อยๆ ดึงตัวกับมาตั้งตรงแบบท่าเริ่มต้น             <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้ง</li> </ul> </li> </ol>	
<p>กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : กลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำการโค้งกระดูกสันหลังและยืดกระดูกสันหลัง</p>	



ช่วงโปรแกรมฟิลาทิส มีทั้งหมด 16 ท่า ใช้เวลาประมาณ 40 นาที ท่าที่ใช้ประกอบด้วย

<p>1. Toe tap</p> 	
<p>วิธีการฝึก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมตัวหายใจเข้า ช่วงหายใจออก ทำท่า Imprint แล้วยกขาสองข้างขึ้นมาเป็น Table top</li> <li>2. เตรียมตัวหายใจเข้า ช่วงหายใจออก ยื่นขาไปด้านหน้าแล้วใช้เท้าแตะพื้น โดยงอเข่ากว้างไว้เท่าเดิมตลอดการเคลื่อนไหว โดยขยับจากข้อสะโพก ลดขาลงจากการเปิดสะโพก จนเท้าแตะพื้น</li> <li>3. หายใจเข้าดึงขากลับมาชิดเป็น table top             <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้ง นับการเคลื่อนไหวขาซ้ายและขาขวา เป็น 1 ครั้ง</li> </ul> </li> </ol>	
<p>กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : Hip flexor and Hip extensor, Transversus abdominis</p>	

<p>2. Ab prep</p> 	
<p>วิธีการฝึก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นอนหงายพร้อมเหยียดแขนไว้ข้างลำตัว งอเข่าและวางเท้าบนพื้นหายใจเข้าเก็บคาง หายใจออกเกร็งท้องโค้งตัวขึ้นให้ขอบล่างสุดของสะบักยังแตะพื้น แขนเหยียดไปทางด้านหน้า สูงระดับหัวไหล่</li> <li>2. หายใจเข้าค้างไว้ 3 วินาทีช่วงหายใจออก วางตัวลงโดยค่อยๆวางหลังลงก่อนแล้วค่อยๆวางศีรษะลง             <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้ง</li> </ul> </li> </ol>	
<p>กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : Transversus abdominis, Rectus abdominis, Obliques</p>	

## 3. Breast stroke preps



## วิธีการฝึก

1. นอนคว่ำพร้อมวางปลายจุมกแตะพื้นและแขนวางข้างลำตัว ฝ่ามือคว่ำลงพื้นปลายนิ้วอยู่ระดับปาก ขาเหยียดตรงไปด้านหลัง
2. เตรียมตัวหายใจเข้า ช่วงหายใจออก ค่อยๆยกหน้ายึดตัวขึ้นด้านบน เปิดหัวไหล่ออก กอดคางลงมองไปด้านหน้าประมาณ 45 องศา หายใจเข้า เกร็งบริเวณหลังช่วงบน และบีบสะบักเข้าหากัน
3. หายใจออกค่อยๆวางตัวลง โดยวางหลังลงก่อน ไหล่มาบริเวณคอและก้มศีรษะให้ปลายจุมกแตะพื้น
  - ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : Transversus abdominis, mid and upper back, Erector spinae, Obliques

## 4. Heel squeeze prone



## วิธีการฝึก

1. นอนคว่ำโดยให้ปุ่มกระดูกบริเวณสะโพกสัมผัสพื้นตลอด วางมือสองข้างประสานกันไว้ที่หน้าผาก งอเข่าสองข้าง โดยเข่ากว้างกว่าช่วงสะโพก สันเท้าชิด ปลายเท้าแยกกัน
2. เตรียมตัวหายใจเข้า ช่วงหายใจออกเกร็งกันดันสันเท้าเข้าหากัน
3. หายใจออก ค่อยๆผ่อนแรงสันเท้าไม่ให้ดันกัน เพียงแต่ยังสัมผัสกันเท่านั้น
  - ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : Transversus abdominis, Hamstrings, Gluteus maximus

## 5. Side leg lift

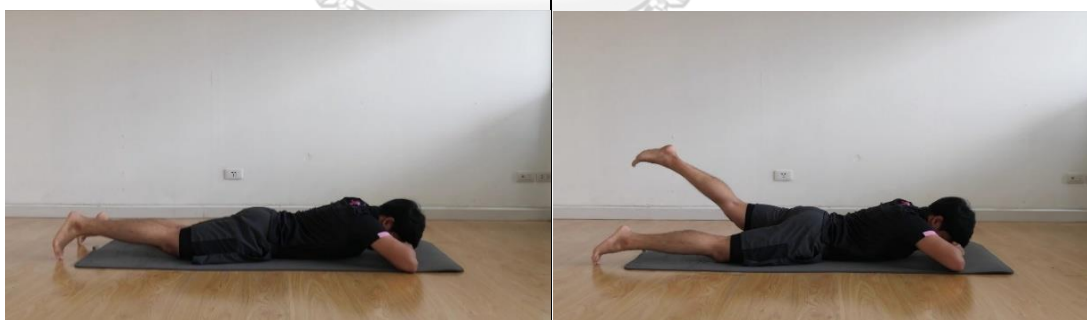


## วิธีการฝึก

1. นอนตะแคงด้านข้าง เขยียดขาตรงโดยขาสองข้างชิดกันและวางตัวเป็นเส้นตรงในแนวด้านข้าง ใช้มือที่อยู่ด้านล่างจ่อแขนแล้วหนุนไว้ได้ศีรษะ มืออีกหนึ่งข้างแตะพื้นไว้ด้านหน้าคอยรักษาการทรงตัว
2. หายใจเข้า เขยียดขาและข้อเท้ายกขาด้านบนขึ้น หายใจออก กระจกข้อเท้าแล้ววางเท้าลงมาแตะเท้าที่วางด้านล่าง ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : Transversus abdominis, Abductors of top leg, Obliques, Erector spinae, Multifidus

## 6. Single leg extension



## วิธีการฝึก

1. นอนคว่ำโดยให้ปุ่มกระดูกบริเวณสะโพกสัมผัสพื้นตลอด เขยียดขาไปด้านหลังมือทั้งสองข้างประสานกัน วางบริเวณหน้าผาก
2. เตรียมตัวหายใจเข้า ช่วงหายใจออกยกขาขึ้นข้างโดยให้ขาเหยียดตรง จากนั้นหายใจเข้าวางขาหลังสัมผัสพื้น ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : Transversus abdominis, Unilateral gluteus maximus, Hamstrings, Obliques, Multifidus

<p>7. One leg circle</p> 	
<p>วิธีการฝึก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นอนหงายพร้อมเหยียดแขนไว้ข้างลำตัว ขาซ้ายข้างเหยียดไปด้านหน้า ขาขวางอเข้าขึ้น 90 องศา</li> <li>2. หายใจเข้าหมุนเข้าขวาออกด้านนอกวาดครึ่งวงกลม หายใจออกวาดวงกลมอีกครั้งหนึ่ง แล้ววาดกลับมาอยู่ที่จุดเริ่มต้น ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้งจากนั้นทำย้อนกลับโดย หายใจเข้า หมุนเข้าซ้ายวาดครึ่งวงกลม หายใจออกวาดวงกลมอีกครั้งหนึ่งกลับมาที่จุดเริ่มต้น ทำ การฝึกซ้ำ 5 ครั้ง</li> <li>3. จากนั้นเปลี่ยนข้างทำการฝึกเช่นเดียวกันกับข้างขวา ทำการฝึกซ้ำอย่างละ 5 ครั้ง</li> </ol>	
<p>กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : Transversus abdominis, Obliques, Multifidus, Hip flexors, Abductors, Adductors</p>	

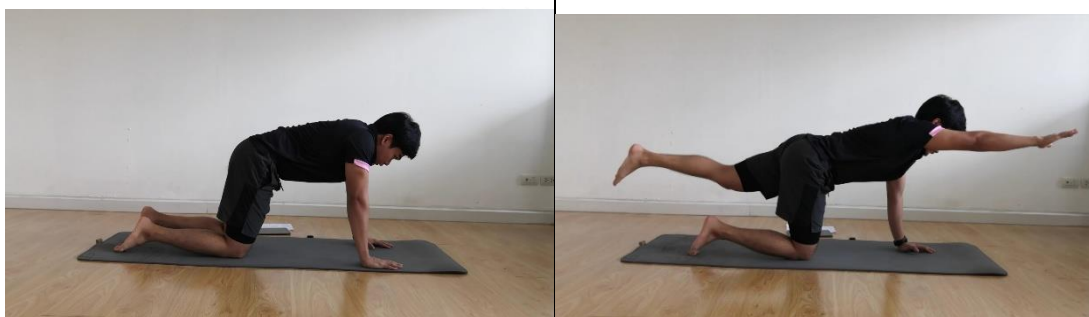
<p>8. Shoulder bridge prep</p> 	
<p>วิธีการฝึก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นอนหงายพร้อมงอเข้าสองข้างและเท้าวางบนพื้นกว้างเท่าช่วงสะโพก เหยียดแขนไว้ข้าง ลำตัว</li> <li>2. เตรียมตัวหายใจเข้า ช่วงหายใจออก ค่อยๆยกสะโพกขึ้น โดยควบคุมให้สะโพกเป็น neutral หายใจเข้าค้างไว้ หายใจออก ค่อยๆยกเท้าให้พ้นจากพื้นเล็กน้อยในขณะที่ยกเท้า</li> </ol>	

พยายาม เกร็งกล้ามเนื้อรักษาให้ สะโพกอยู่ในระดับความสูงเดิม หายใจเข้าค่อยๆกลับไปวาง แล้วเปลี่ยนข้างที่ยก

- ยกเท้าสลับไปมา 10 ครั้ง แล้ววางเท้าทั้งสองข้างลงบนพื้น หายใจเข้ายังยกกันข้างไว้ จากนั้นหายใจออก ค่อยๆวางกันลง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : Transversus abdominis, Rectus abdominis, Obliques, Hip extensors, Multifidus, Hip flexors

### 9. Four point kneeling





#### วิธีการฝึก

- นำมือวางบนพื้นโดยให้มือกว้างเท่าช่วงหัวไหล่ มือตรงกับหัวไหล่ งอเข่าทั้งสองข้างไว้บนพื้น โดยวางเข่ากว้างเท่าช่วงสะโพก
- เตรียมตัวหายใจเข้า ช่วงหายใจออก ค่อยๆยกแขนขึ้นให้เป็นแนวเดียวกับลำตัว พร้อมกับยกขาฝั่งตรงข้ามกับแขนขึ้นมาพร้อมกัน พยายามเกร็งท้องเพื่อรักษาสมดุล ไม่ล่งน้ำหนกไปด้านใดด้านหนึ่งมากเกินไป
- หายใจเข้า วางมือและเข่าลงกลับสู่ท่าเริ่มต้น จากนั้นทำสลับข้างกัน
  - ทำการฝึกซ้ำข้าง 5 ครั้ง นับการเคลื่อนไหวแขนซ้ายและแขนขวา เป็น 1 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : Transversus abdominis, Obliques, Multifidus, Erector spinae, Gluteus maximum, Hamstrings, Deltoids

<p>10. Spine twist</p> 	
<p>วิธีการฝึก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นั่งท่าขัดสมาธิพร้อมยืดตัวตรง กางแขนทั้งสองข้างให้แขนเป็นแนวเดียวกับสะบัก</li> <li>2. เตรียมตัวหายใจเข้า ช่วงหายใจออกบิดตัวไปด้านขวา จากนั้นหายใจเข้าบิดตัวกลับมา ทำเริ่มต้น</li> <li>3. หายใจออกบิดตัวสลับด้านไปด้านซ้าย แล้วหายใจเข้าบิดตัวกลับมาทำเริ่มต้น <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้ง นับการเคลื่อนไหวหมุนไปด้านซ้ายและหมุนไปด้านขวา เป็น 1 ครั้ง</li> </ul> </li> </ol>	
<p>กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : Transversus abdominis, Obliques</p>	

<p>11. Hundred prep</p> 	
<p>วิธีการฝึก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นอนหงายพร้อมเหยียดแขนไว้ข้างลำตัว งอเข่าทั้งสองข้างไว้บนพื้น หายใจเข้าเก็บคาง หายใจออกเกร็งท้องโค้งตัวขึ้นมาคางไว้ 3 วินาที</li> <li>2. เหยียดแขนเหนือพื้น ใช้แขนตีขึ้นและลง นับจังหวะหายใจเข้า 5 ครั้ง, หายใจออก 5 ครั้ง จนครบจำนวน 10 ชุด</li> <li>3. โดยในครั้งสุดท้าย ให้หายใจเข้าค้างไว้ 3 วินาที ช่วงหายใจออกค่อยๆวางตัวลง</li> </ol>	
<p>กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : Transversus abdominis, Rectus abdominis, Obliques, Hip flexors, Adductors</p>	

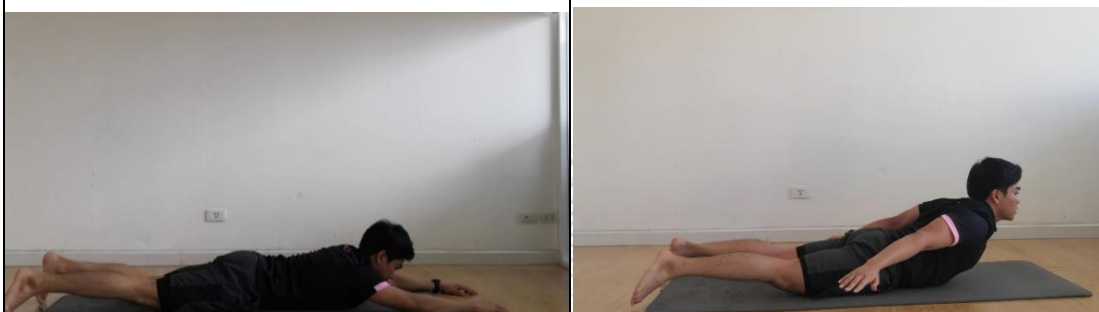
12. Roll up prep	
	
<p>วิธีการฝึก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นอนหงายเหยียดขาทั้งสองข้างไปทางด้านหน้า เหยียดแขนทั้งสองข้างไปทางศีรษะ</li> <li>2. หายใจเข้า เหยียดแขนชี้ขึ้นไปยังเพดาน หายใจออกเกร็งท้องโค้งตัวขึ้นโดยขอบสะบักยังสัมผัสพื้น</li> <li>3. หายใจเข้า ค่อยๆวางตัวลง หายใจออกแล้วเหยียดแขนกลับไปท่าเริ่มต้น <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้ง</li> </ul> </li> </ol>	
<p>กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : Transversus abdominis, Rectus abdominis, Obliques</p>	

13. Shoulder bridge prep 2	
	
<p>วิธีการฝึก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นอนหงายพร้อมเหยียดแขนไว้ข้างลำตัว งอเข่าสองข้างและเท้าวางบนพื้นกว้างเท่าช่วงสะโพก</li> <li>2. เตรียมตัวหายใจเข้า ช่วงหายใจออก ค่อยๆยกสะโพกขึ้นโดยควบคุมให้สะโพกเป็น neutral หายใจเข้าค้างไว้ 3 วินาที ช่วงหายใจออก ค่อยๆยกขาขึ้นโดยเข่างอ 90 องศาในขณะที่ยก พยายามเกร็งกล้ามเนื้อขาระดับให้สะโพกอยู่ที่ความสูงเดิม จากนั้นหายใจเข้า ค่อยๆกลับไปวางขาลง แล้วเปลี่ยนข้างที่ยก</li> </ol>	

3. ยกขาสลับข้างกันทั้งหมด 10 ครั้ง แล้ววางเท้าทั้งสองข้างลงบนพื้น โดยหายใจเข้ายังยกกันข้างไว้ แล้วหายใจออก ค่อยๆวางกันลง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : Transversus abdominis, Rectus abdominis, Obliques, Hip extensors, Multifidus, Hip flexors

#### 14. Breast stroke



#### วิธีการฝึก

1. นอนคว่ำโดยให้ปุ่มกระดูกบริเวณสะโพกสัมผัสพื้นตลอด ศีรษะและคอตรงขนานพื้น แขนงอวางไว้ข้างลำตัว ฝ่ามือคว่ำลงบนพื้นโดยระดับปลายนิ้วไม่เลยปาก และขาเหยียดตรงไปด้านหลัง
2. เตรียมตัวหายใจเข้า ช่วงหายใจออก เหยียดแขนไปด้านหน้าทางศีรษะ ยึดตัวตรงขนานไปกับพื้น โดยลำตัวด้านบนลอยอยู่บนพื้นเล็กน้อย
3. หายใจเข้า วาดแขนเข้าหาสะโพกแล้วยกช่วงตัวด้านบนขึ้น แต่ศีรษะยังคงสัมผัสพื้น
4. หายใจออก งอแขนวางตัวลงกับพื้นกลับไปท่าเริ่มต้น ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : Transversus abdominis, Erector spinae, Obliques, Hip extensor, Posterior deltoid, Latissimus dorsi, Teres major

#### 15. Swimming





### วิธีการฝึก

1. นอนคว่ำโดยให้ปุ่มกระดูกบริเวณสะโพกสัมผัสพื้นตลอด เขยียดแขนไปด้านหน้าทางศีรษะ ยกตัวลอยจากพื้นเล็กน้อย ยึดตัวตรงขนานไปกับพื้น และขาเหยียดตรงไปด้านหลัง
2. เตรียมตัวหายใจเข้า ช่วงหายใจออก ยกแขนข้างขวาพร้อมยกขาข้างซ้ายขึ้น
3. หายใจเข้า วางแขนและขาลงกับพื้นแล้วทำสลับข้างกันเป็นยกแขนข้างซ้ายและยกขาข้างขวาขึ้น
  - ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้ง นับการเคลื่อนไหวแขนซ้ายและแขนขวา เป็น 1 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : Transversus abdominis, Obliques, Multifidus, Erector spinae, Gluteus maximum, Hamstrings, Deltoids

### 16. Half roll back



### วิธีการฝึก

1. นิ่งชันเข้าสองข้าง โคงตัวไปด้านหน้าพร้อมเหยียดแขนไปด้านหน้าให้ขนานกับพื้น
2. เตรียมตัวหายใจเข้า ช่วงหายใจออกรักษาความโค้งของหลังช่วงบนไว้ แล้วเอนตัวไปด้านหลัง โดยตัวจะต้องไม่สัมผัสพื้น พร้อมกับสายตามองไปด้านหน้า
3. หายใจเข้าดึงตัวกลับมาเป็นท่าเริ่มต้น
  - ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้ง

กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย: Transversus abdominis, Obliques, Rectus abdominis, Hip flexors, Hip extensors

**ช่วงยืดเหยียดกล้ามเนื้อ** หลังจากการออกกำลังกายจะทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้ออีก 10 นาที จะเน้นการไล่ส่วนของกระดูกสันหลัง การยืดต้นขาด้านหลัง การผ่อนคลายสะบักและต้นคอและการยืดเหยียดกล้ามเนื้อที่ใช้ในการ ออกกำลังกาย โดยท่าที่ใช้ในการยืดเหยียดมีทั้งหมด 5 ท่า ประกอบด้วย

<p>1. Spine stretch forward</p> 	
<p>วิธีการฝึก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นั่งเหยียดขาไปทางด้านหน้า และยืดตัวตรง เหยียดแขนวางมือไว้ที่ต้นขา</li> <li>2. เตรียมตัวหายใจเข้า ช่วงหายใจออก ค่อยๆโค้งศีรษะ ก้มตัวลงไปเท่าที่สามารถทำได้ หายใจเข้าค้างไว้ 3 วินาที หายใจออก ค่อยๆโค้งตัวกลับมาตั้งตรงเป็นท่าเริ่มต้น <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้ง</li> </ul> </li> </ol>	
<p>กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : Transversus abdominis, Obliques, Rectus abdominis, Erector spinae</p>	

<p>2. Shell stretch</p> 	
<p>วิธีการฝึก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นั่งขัดสมาธิยืดตัวตรง เหยียดแขนและมือวางไว้บนพื้นด้านหน้า</li> <li>2. เตรียมตัวหายใจเข้า ช่วงหายใจออกค่อยๆโค้งตัวลง แล้วค่อยๆสไลด์มือไปด้านหน้าอย่างช้าๆ</li> <li>3. หายใจเข้าค้างไว้ 3 วินาที หายใจออกค่อยๆโค้งตัวกลับมาตั้งตรงเป็นท่าเริ่มต้น <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้ง</li> </ul> </li> </ol>	
<p>กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : Transversus abdominis, Spinal extensors</p>	

<p>3. Side bending</p> 	
<p>วิธีการฝึก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นั่งขัดสมาธิยึดตัวตรง มือข้างซ้ายวางบนพื้น มือข้างขวากางออกด้านข้างสูงระดับหัวไหล่</li> <li>2. เตรียมตัวหายใจเข้า ช่วงหายใจออกโค้งตัวไปด้านข้าง โดยสไลด์มือที่อยู่บนพื้น พร้อมเหยียดแขนข้างขวาไปด้านข้างเหนือศีรษะ</li> <li>3. หายใจเข้า แล้วกลับมาท่าเริ่มต้น ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้ง และทำการเปลี่ยนข้างที่ฝึก ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้ง เช่นเดียวกัน</li> </ol>	
<p>กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย: กล้ามเนื้อด้านข้างลำตัวช่วงบน</p>	

<p>4. Cat stretch</p> 	
<p>วิธีการฝึก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. วางมือบนพื้นให้มือกว้างเท่าช่วงหัวไหล่ คูกเขาสองข้างบนพื้นโดยวางเข่ากว้างเท่าช่วงสะโพก</li> <li>2. เตรียมตัวหายใจเข้า ช่วงหายใจออกค่อยๆ โกงหลังขึ้นดังภาพ โดยเริ่มขยับจากหลังช่วงล่างโค้งไป จนถึงบริเวณคอ หายใจเข้าค้างไว้ 3 วินาที</li> <li>3. หายใจออก ค่อยๆ แอนหลังโดยเริ่มจากหมุนสะโพกออกก่อนแล้วไล่ไปจนถึงช่วงลำตัวด้านบน พร้อมยืดอกขึ้นและเปิดไหล่ออก</li> <li>4. หายใจเข้าค้างไว้ 3 วินาที ช่วงหายใจออกค่อยๆ ดึงตัวกับมาตั้งตรงแบบท่าเริ่มต้น <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้ง</li> </ul> </li> </ol>	
<p>กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : กลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำการโค้งกระดูกสันหลังและยืดกระดูกสันหลัง</p>	

<p>5. Roll down</p> 	
<p>วิธีการฝึก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ยืนตัวตรง เท้ากว้างเท่าช่วงสะโพก</li> <li>2. เตรียมตัวหายใจเข้า ช่วงหายใจออกค่อยๆโค้งตัวลง เริ่มจากศีรษะโค้งไปจนถึงบริเวณหลังส่วนล่าง</li> <li>3. หายใจเข้าค้างไว้ 3 วินาที ช่วงหายใจออกค่อยๆโค้งตัวกลับขึ้นมาตั้งตรง เริ่มจากหลังส่วนล่างโค้งไปจนถึงบริเวณศีรษะ กลับไปเป็นท่าเริ่มต้น <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำการฝึกซ้ำ 5 ครั้ง</li> </ul> </li> </ol>	
<p>กลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมาย : Transversus abdominis, Internal and external obliques</p>	

หมายเหตุ: ทำในรูปเป็นท่าที่สมบูรณ์ ในกรณีที่ผู้ป่วยไม่สามารถทำตามได้หรือมีความรู้สึกเจ็บสามารถทำตามในระดับความสามารถของตัวเองได้ เช่น ท่าที่มีการยกสะโพกขึ้นพร้อมกับการยกขาขึ้น ถ้าผู้ป่วยยกสะโพกขึ้นมาสูง แต่ไม่สามารถรักษาความสูงระดับเดียวกับในภาพได้หรือยกสะโพกขึ้นมาในระดับสูงแล้วรู้สึกเมื่อยหลังจากการใช้กล้ามเนื้ออย่างหนัก สามารถลดลงได้ตามความสามารถของแต่ละคน เป็นต้น

## ภาคผนวก ฉ

## แบบตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อโปรแกรมการฝึกพิลาทิสสำหรับผู้ป่วยโรคหมอนอกอักเสบจากภูมิแพ้ จากโครงการวิจัยเรื่องผลของการฝึกพิลาทิสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและอาการผู้ป่วยโรคหมอนอกอักเสบจากภูมิแพ้ โดยใส่เครื่องหมาย (/) ลงในช่องแสดงความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะ ที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาและปรับปรุงต่อไป

ข้อ	องค์ประกอบของโปรแกรมการฝึกพิลาทิส	ผลการพิจารณา			
		เห็นด้วย (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เห็นด้วย (-1)	ข้อเสนอแนะ
<b>1.</b>	<b>ช่วงอบอุ่นร่างกาย</b>				
	1.1 ท่า Breathing				
	1.2 ท่า Imprint & release				
	1.3 ท่า Hip release				
	1.4 ท่า Spine rotation				
	1.5 ท่า Hip rolls				
	1.6 ท่า Scapula isolation				
	1.7 ท่า Arm circle				
	1.8 ท่า Elevation และ depression scapulae				
	1.9 ท่า Head nod				
	1.10 ท่า Cat stretch				
<b>2.</b>	<b>ช่วงโปรแกรมพิลาทิส</b>				
	2.1 ท่า Toe Tab				
	2.2 ท่า Ab prep				
	2.3 ท่า Breast stroke preps				
	2.4 ท่า Heel squeeze prone				
	2.5 ท่า Side leg lift				
	2.6 ท่า Single leg extension				

ข้อ	องค์ประกอบของ โปรแกรมการฝึกพิลาทิส	ผลการพิจารณา			
		เห็นด้วย (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เห็นด้วย (-1)	ข้อเสนอแนะ
	2.7 ท่า One leg circle				
	2.8 ท่า Shoulder bridge prep				
	2.9 ท่า Four point kneeling				
	2.10 ท่า Spine twist				
	2.11 ท่า Hundred prep				
	2.12 ท่า Roll up prep				
	2.13 ท่า Shoulder bridge prep 2				
	2.14 ท่า Breast stroke				
	2.15 ท่า Swimming				
	2.16 ท่า Half roll back				
<b>3.</b>	<b>ช่วงยืดเหยียดกล้ามเนื้อ</b>				
	3.1 ท่า Spine stretch forward				
	3.2 ท่า Shell stretch				
	3.3 ท่า Side bending				
	3.4 ท่า Cat Stretch				
	3.5 ท่า Roll down				
<b>4.</b>	<b>ท่าฝึกพิลาทิสที่มีความน่าสนใจ</b>				
<b>5.</b>	<b>ท่าฝึกพิลาทิสที่มีการเรียงลำดับความต่อเนื่องและสัมพันธ์กันดี</b>				
<b>6.</b>	<b>ท่าฝึกพิลาทิสแต่ละท่าไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วยโรคกระดูกอักเสบจากภูมิแพ้</b>				
<b>7.</b>	<b>ระยะเวลาในการฝึกพิลาทิสมีความเหมาะสม</b>				

ข้อเสนอแนะ -----

-----

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

ลำดับ	รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ	ค่าดัชนีความสอดคล้อง
1.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธา พงษ์พิบูลย์	1.00
2.	อาจารย์ ดร.ทศพร ยิ้มลมัย	1.00
3.	อาจารย์ ดร.นภัสกร ชื่นศิริ	0.88
4.	ดร.สุปราณี บุรณประดิษฐ์กุล	1.00
5.	นางอภิตติยา โสมา	0.94
<b>รวม</b>		0.96

#### รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธา พงษ์พิบูลย์ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. อาจารย์ ดร.ทศพร ยิ้มลมัย คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. อาจารย์ ดร.นภัสกร ชื่นศิริ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. ดร.สุปราณี บุรณประดิษฐ์กุล คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5. นางอภิตติยา โสมา สถาบันพิลาทิส โดย อภิตติยา

ภาคผนวก ข  
ใบรับรองรองผู้ฝึกสอนพิลาทีส





ภาคผนวก ข  
หนังสือรับรองจริยธรรม



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 โทร.0-2218-3202

ที่ จว 306 /2563 วันที่ 1 ธันวาคม 2563

เรื่อง แจ้งผลผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์กีฬา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารแจ้งผ่านการรับรองผลการพิจารณา

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

โครงการวิจัยที่ 176.1/63 เรื่อง ผลของการฝึกพิลาทิสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (EFFECTS OF PILATES TRAINING ON PULMONARY FUNCTION AND RHINITIS SYMPTOMS IN PATIENTS WITH ALLERGIC RHINITIS) ของ นายบุญสิน จิระพงษ์ธร นิสิตระดับมหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

วิวิทย์ มิ่งกัญญา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระวีพันธ์ มิ่งกัญญา)

กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน  
กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

0195  
4/12/63

AF 02-12



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

COA No. 255/2563

## ใบรับรองโครงการวิจัย


โครงการวิจัยที่ 176.1/63 : ผลของการฝึกพิลาทิสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้

ผู้วิจัยหลัก : นายบุลิน จิระพงษ์ธร

หน่วยงาน : คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้พิจารณา โดยใช้หลัก ของ Belmont Report 1979, Declaration of Helsinki 2013, Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOM) 2016, มาตรฐานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน (มคจก.) 2560, นโยบายแห่งชาติและแนวทางปฏิบัติการวิจัยในมนุษย์ 2558 อนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัย เรื่องดังกล่าวได้

ลงนาม   
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ปริดา ทักนประดิษฐ)  
ประธาน

ลงนาม   
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระวีพันธ์ นิมิตน์)  
กรรมการและเลขานุการ

วันที่รับรอง : 27 พฤศจิกายน 2563

วันหมดอายุ : 26 พฤศจิกายน 2564

## เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

- 1) โครงการวิจัย
- 2) เอกสารข้อมูลสำหรับมีส่วนร่วมในการวิจัยและหนังสือแสดงความยินยอมของผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
- 3) ผู้วิจัย
- 4) แบบสอบถาม

## เงื่อนไข

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

เอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและหนังสือแสดงยินยอมเข้าร่วมการวิจัย  
(สำหรับกลุ่มควบคุม)

ชื่อโครงการวิจัย "ผลของการฝึกพิลาทิสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้"  
ชื่อผู้วิจัย นายบุลิน จิระพงษ์ธร ตำแหน่ง นิสิตปริญญาโท  
สถานที่ติดต่อผู้วิจัย (ที่ทำงาน) ยักษ์ พิเทนเนส 759 ชั้น 2 ห้องเลขที่ 201 ซอยจุฬาฯ 6 แขวงวังใหม่  
เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330  
(ที่บ้าน) 454/14 โครงการศิริกรีนปาร์ค หมู่ 13 ถนนร่อนพิบูลย์-เขาชุมทอง  
ตำบลร่อนพิบูลย์ อำเภอร่อนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช 80130  
โทรศัพท์มือถือ 0952482735 E-mail : OATBULIN@GMAIL.COM

ขอเรียนเชิญเข้าร่วมการวิจัย ก่อนตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัย โปรดทำความเข้าใจว่างานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับอะไรและทำเพราะเหตุใด กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างรอบคอบ หากมีข้อความใดที่อ่านแล้วไม่เข้าใจหรือไม่ชัดเจน โปรดสอบถามเพิ่มเติมกับผู้วิจัยได้ตลอดเวลา ผู้วิจัยจะอธิบายจนกว่าจะเข้าใจอย่างชัดเจน

1. โครงการนี้เกี่ยวข้องกับผลของการฝึกพิลาทิส เป็นเวลา 8 สัปดาห์ว่าจะมีผลหรือไม่อย่างไรต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ โดยความรู้ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการดูแลสุขภาพของผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้
2. โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้ดำเนินการให้ข้อมูลและขอความยินยอมสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย หากผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยท่านใดสงสัยหรือไม่เข้าใจในส่วนใด สามารถสอบถามผู้วิจัย และผู้ช่วยวิจัยเพื่อความถูกต้องในการรับสารและให้ข้อมูล หากผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยอ่านไม่ออก เขียนไม่ได้ หรือไม่พูดภาษาไทย จะใช้เป็นการอ่านให้ฟังแทน และใช้การพิมพ์ลายนิ้วมือแทนการเซ็นเอกสารใดๆ

3. รายละเอียดของผู้เข้าร่วมการวิจัยและคุณสมบัติ

ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยเป็นผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เป็นนิสิตและบุคลากรจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และผู้ป่วยที่มาใช้บริการ ณ ศูนย์บริการสุขภาพแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ (โดยผู้วิจัยได้ข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รศ. นพ.เจตชนง แกล้วสงคราม) อายุระหว่าง 18-45 ปี จำนวน 28 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 14 คน คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลอง ได้รับการฝึกพิลาทิส 60 นาที/ครั้ง 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และกลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุม ให้ฝึกประจำวันตามปกติ โดยไม่ได้รับการฝึกออกกำลังกายใดๆ โดยผู้สมัครใจเข้าร่วมต้องมีคุณสมบัติดังนี้

เกณฑ์ในการคัดเลือก

1. เป็นผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ชนิดที่มีอาการตลอดเวลาทั้งเพศหญิงและชาย โดยมีอาการคัดจมูก จาม คัดจมูก และ น้ำมูกไหล มากกว่า 4 วัน/สัปดาห์ และมีอาการเฉลี่ย มากกว่า 7 คะแนนขึ้นไปในสัปดาห์ที่ผ่านมา และต้องผ่านการทดสอบภูมิแพ้ผิวหนังโดยแพทย์ และได้ผลเป็นบวก ทั้งนี้ผู้ป่วยต้องไม่มีอาการแทรกซ้อนอื่นๆ เช่น ไซนัสอักเสบ ท่อหูทำงานผิดปกติ และหอบหืด เกณฑ์การคัดเข้ามีระดับคะแนนได้แก่ 0, 1, 2 และ 3 คะแนน โดยการประเมินใช้ 4 อาการหลัก ได้แก่ คัดจมูก จาม คัดจมูก และน้ำมูกไหล อาการเหล่านี้รวมกัน 7 คะแนนขึ้นไปจะได้เข้าร่วมโครงการวิจัย



เลขที่โครงการวิจัย... 176.1/63

วันที่รับรอง... 27 พ.ย. 2563

วันหมดอายุ... 26 พ.ย. 2564

2. ต้องสามารถหยุดยาเหล่านี้ก่อนและระหว่างร่วมโครงการวิจัยได้ ได้แก่
- Antihistamine อย่างน้อย 3 วัน
  - Oral steroid และ Nasal steroid อย่างน้อย 2 สัปดาห์
  - Luekotriene receptor antagonist อย่างน้อย 1 สัปดาห์ และผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยยังสามารถรับประทานยาแก้อาการคัดจมูก (Pseudo ephedrine) ได้
3. ต้องไม่มีโรคทางระบบหายใจอื่นๆ ได้แก่ โรคหลอดลมอักเสบ (Bronchitis) โรคไอกรน (Pertussis) โรคปอดบวม (Pneumonia) โรคปอดอักเสบ (Pneumonitis) โรคเชื้อราในปอด (Aspergilloma) วัณโรค (Tuberculosis) โรคหอบหืด (Asthma) โรคมะเร็งปอด (Lung cancer) โรคถุงลมปอดโป่งพอง (Emphysema) เป็นต้น รวมถึงไม่มีอาการของโรคทางระบบกล้ามเนื้อและข้อต่อ ได้แก่ อาการปวดหลังระดับล่าง (Lower back pain) อาการอักเสบของเส้นเอ็นกล้ามเนื้อ (Tendinitis) อาการปวดข้อและข้ออักเสบ (Arthritis) และ Myofascial pain syndrome ระดับรุนแรงที่อาจกำเริบได้
4. ไม่ได้รับการฝึกออกกำลังกายครั้งละมากกว่า 20 นาที 3 วัน/สัปดาห์ขึ้นไป ในรอบ 6 เดือน ก่อนเข้าร่วมการวิจัย
5. ต้องไม่ได้รับประทานอาหารเสริมที่เป็นวิตามิน และสมุนไพรเป็นประจำวันอย่างน้อย 3 วัน/สัปดาห์ ในรอบ 6 เดือน ก่อนเข้าร่วมการวิจัย และไม่สูบบุหรี่
6. การประเมินอาการของผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยการหยุดยา ได้รับอนุญาตโดยแพทย์ (รศ.นพ.เจตชนง แก้วสงคราม)



เกณฑ์ในการคัดออก

1. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น อาการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุหรือการเจ็บป่วยเป็นต้น
2. ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยไม่สมัครใจเข้าร่วมการทดลองต่อ
3. ไม่สามารถหยุดยาตามเกณฑ์ที่กำหนดได้
4. มีอาการกำเริบจากโรคภูมิแพ้จากภูมิแพ้ ที่ทำให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยไม่สามารถเข้าร่วมการ

ทดลองได้ต่อ เช่น น้ำมูกไหลตลอดเวลา แน่นจมูกตลอดเวลาทำให้หายใจไม่สะดวก

เลขที่โครงการวิจัย..... 176.1.1.69.....

วันที่รับรอง..... 27 พ.ย. 2563.....

วันหมดอายุ..... 26 พ.ย. 2564.....การคัดกรองผู้มีส่วนร่วมฯ ตามเกณฑ์การคัดเข้า-คัดออก

การประเมินอาการของผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย การหยุดยา ได้รับอนุญาตโดยแพทย์ (รศ.นพ.เจตชนง แก้วสงคราม) คัดกรองโดยเลือกผู้ป่วยโรคภูมิแพ้จากภูมิแพ้ชนิดที่มีอาการตลอดเวลาโดยมีอาการคัดจมูก คันจมูก และ น้ำมูกไหล มากกว่า 4 วัน/สัปดาห์ และมีอาการเฉื่อย มากกว่า 7 คะแนนขึ้นไปในสัปดาห์ที่ผ่านมา โดยใช้แบบประเมินอาการของผู้ป่วยโรคภูมิแพ้จากภูมิแพ้ และต้องผ่านการทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนัง Skin prick test โดยแพทย์ (รศ.นพ.เจตชนง แก้วสงคราม) ณ คลินิกโรคภูมิแพ้ ศูนย์บริการสุขภาพแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และคลินิกโรคภูมิแพ้ทั่วไป แผนกอายุรกรรม ตึกภปร ชั้น 3 โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ และได้ผลเป็นบวก ทั้งนี้ผู้ป่วยต้องไม่มีอาการแทรกซ้อนอื่นๆ เช่น ไช้น้ำสออักเสบ ท่อน้ำทำงานผิดปกติ และหอบหืด ต้องไม่มีโรคทางระบบหายใจอื่นๆ ได้แก่ โรคหลอดลมอักเสบ (Bronchitis) โรคไอกรน (Pertussis) โรคปอดบวม (Pneumonia) โรคปอดอักเสบ (Pneumonitis) โรคเชื้อราในปอด (Aspergilloma) วัณโรค (Tuberculosis) โรคหอบหืด (Asthma) โรคมะเร็งปอด (Lung cancer) โรคถุงลมปอดโป่งพอง (Emphysema) เป็นต้น รวมถึงไม่มีอาการของโรคทางระบบกล้ามเนื้อและข้อต่อ ได้แก่ อาการปวดหลังระดับล่าง (Lower back

pain) อาการอักเสบของเส้นเอ็นกล้ามเนื้อ (Tendinitis) อาการปวดข้อและข้ออักเสบ (Arthritis) และ Myofascial pain syndrome ระดับรุนแรง ที่อาจมีอาการกำเริบได้ หากพบอาการแทรกซ้อนอื่นๆ ผู้วิจัยจะแนะนำให้ไปรักษา จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างกรอกข้อมูลในแบบสอบถามประวัตินิสัยสุขภาพทั่วไปและแบบประเมินอาการของผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ และทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยใช้วิธีการทดสอบในท่าแพลงก์ (Plank test) ณ ห้องปฏิบัติการทางสรีรวิทยาการออกกำลังกาย อาคาร จุฬาพัฒน์ 14 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อนำมาจับคู่แบ่งกลุ่มตัวอย่าง

#### 5. ในการเข้าร่วมงานวิจัย มีการดำเนินการกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

โดยหลังจากที่ท่านให้ความยินยอมที่จะเข้าร่วมการวิจัยนี้หากท่านมีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้า ท่านจะได้รับเชิญให้มาพบตามวันและเวลาที่ผู้วิจัยนัดหมายคือ วันและเวลาที่ท่านสะดวก ณ ห้องปฏิบัติการทางสรีรวิทยาการออกกำลังกาย อาคารจุฬาพัฒน์ 14 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อทำการทดสอบก่อนการทดลอง โดยการเก็บข้อมูลจะแบ่งเป็น 2 วันดังนี้

##### การทดสอบวันที่ 1

1. ทดสอบตัวแปรด้านสรีรวิทยา ได้แก่
  - น้ำหนักตัว (กิโลกรัม) และเปอร์เซ็นต์ไขมัน (%) ให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยถอดรองเท้า และถุงเท้าก่อน ที่จะทำการชั่งน้ำหนัก ยืนตัวตรงและแขนแนบลำตัว หน้ามองตรงโดยใช้เครื่องชั่งน้ำหนักอัตโนมัติ จากเครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบของร่างกาย ใช้เวลาประมาณ 5 นาที
  - อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้งต่อนาที) และความดันโลหิต (มิลลิเมตรปรอท) ให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย นิ่งพัก 5 นาที และวัดในท่านั่ง 5 นาที โดยใช้เครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิตอลขณะพัก
2. ทดสอบตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ได้แก่
  - การประเมินอาการคัดจมูกของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ทำแบบสอบถาม โดยใช้แบบสอบถามแสดงระดับอาการแสดงค่าเป็น ไม่มี น้อย ปานกลางและมาก (0-3 คะแนน) ใช้เวลาประมาณ 5 นาที
  - ปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก (ลิตร/วินาที) ให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยหายใจออกผ่านเครื่องให้เร็วและแรงที่สุด โดยใช้เครื่องวัดการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก ใช้เวลาประมาณ 1 นาที
  - การไหลของเลือดในโพรงจมูก ให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยอยู่ในท่านั่ง และใช้โพรบใส่เข้าไปในช่องจมูกประมาณ 10 วินาที โดยใช้เครื่องวัดการไหลของเลือดด้วยเลเซอร์
3. ทดสอบตัวแปรด้านสารชีวเคมีในสารคัดหลั่งในจมูก
  - โดยการใช้กระดาษกรองที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ขนาดกว้าง 7 mm ยาว 30 mm ใส่ในจมูกของผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทั้งสองข้าง ข้างละ 2-3 แผ่น ใช้เวลา 5 นาที
4. ทดสอบตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ได้แก่
  - ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (ลิตร) และค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (ลิตร) ค่าอัตราส่วนปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ และค่าอัตราการไหลของอากาศที่คำนวณในช่วงปริมาตร 25-75% ของ



เลขที่โครงการวิจัย... 176-1/63

วันที่รับรอง... 27 พ.ย. 2563

วันหมดอายุ... 26 พ.ย. 2564

ปริมาตรอากาศสูงสุด โดยการให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยอมที่เป่าซึ่งต่อกับเครื่องวัดความจุปอด จากนั้นหายใจเข้าออกปกติจำนวน 2 – 3 ครั้ง และหลังจากนั้นทำการหายใจเข้าเต็มที่แล้วเป่าออกมา อย่างแรงและเร็วจนลมออกหมด ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

- ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (ลิตรต่อนาที) โดยการให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยอมที่เป่าซึ่งต่อกับเครื่องวัด ความจุปอดจากนั้นให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยหายใจออกและเข้าอย่างลึกและเร็วที่สุดเท่าซึ่งทำได้ภายในระยะเวลา 15 – 20 วินาที ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

5. ทดสอบตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่

- ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด โดยให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยอมที่เป่าใส่ คลิปหนีบจมูก จากนั้นหายใจออกจนสุด แล้วสูดลมเข้าทางปากเต็มที่ ค้างไว้ 1 วินาที พัก 1 นาที โดยวัด 3 ครั้ง เลือกค่าที่ดีที่สุด ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

- ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด โดยให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยอมที่เป่า ใส่คลิปหนีบจมูก จากนั้นหายใจเข้าจนสุด แล้วเป่าลมออกทางปากเต็มที่ ค้างไว้ 1 วินาที พัก 1 นาที โดยวัด 3 ครั้ง เลือกค่าที่ดีที่สุด ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

6. ทดสอบตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

- ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ของกล้ามเนื้อกลุ่มคอลำตัว และกลุ่มเหยียดลำตัว โดยใช้เครื่องไอโซคินติก โดยให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยในขณะที่ทำการทดสอบให้อยู่ในท่านั่งแล้วก้มตัวไปด้านหน้าและท่านั่งแล้วแอ่นตัวไปด้านหลัง ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

#### การทดสอบวันที่ 2

กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบภูมิแพ้โดยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูก โดยผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะถูกระตุ้นด้วย การพ่นสารก่อภูมิแพ้ที่เป็นโรฝุ่นระดับความเข้มข้น 1,000 au/ml เข้าไปในจมูก ช้างละประมาณ 0.125 มิลลิลิตร ผู้วิจัยเป็นผู้พ่นสารก่อภูมิแพ้โรฝุ่นและเก็บสารคัดหลั่งในจมูกในการทดสอบภูมิแพ้โดยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูก โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก อาจารย์ ดร.วรรณพร ทองตะโก ช่วยควบคุมดูแลการทดสอบ เพื่อดูการตอบสนองทางอาการและอาการแสดงของผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย เมื่อได้รับสารก่อภูมิแพ้ โดยเก็บข้อมูลตัวแปรก่อนและหลัง การพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูก รายละเอียดดังนี้

1. ตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ได้แก่

- การประเมินอาการคัดจมูกของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ทำแบบสอบถาม โดยใช้แบบสอบถามแสดงระดับอาการแสดงค่าเป็น ไม่มี น้อย ปานกลางและมาก (0-3 คะแนน) ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

- ปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก (ลิตร/วินาที) ให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยหายใจออกผ่านเครื่องให้เร็วและแรงที่สุด โดยใช้เครื่องวัดการไหลผ่านของอากาศ สูงสุดในโพรงจมูก ใช้เวลาประมาณ 1 นาที

- การไหลของเลือดในโพรงจมูก ให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยอยู่ในท่านั่ง และให้โพรบ ใส่เข้าไปในช่องจมูกประมาณ 10 วินาที โดยใช้เครื่องวัดการไหลของเลือดด้วยเลเซอร์

2. ตัวแปรด้านสารชีวเคมีในสารคัดหลั่งในจมูก



เลขที่โครงการวิจัย... 176.1/63

วันที่รับรอง... 27 พ.ย. 2563

วันหมดอายุ... 26 พ.ย. 2564

- โดยการใช้กระดาษกรองที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ขนาดกว้าง 7 mm ยาว 30 mm ใส่ในจุกของผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทั้ง 2 ข้าง ข้างละ 2-3 แผ่น ใช้เวลา 5 นาที

ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยใช้ชีวิตประจำวันตามปกติและไม่ได้รับการฝึกการออกกำลังกายใดๆ เมื่อครบ 8 สัปดาห์ ผู้วิจัยจะทำการเก็บข้อมูลหลังการทดลองโดยเป็น 2 วันเช่นเดียวกับก่อนการทดลอง



เลขที่โครงการวิจัย 176.1/63

วันที่รับรอง 27 พ.ย. 2563

วันหมดอายุ 26 พ.ย. 2564

#### 6. ความเสี่ยง/อันตราย และความไม่สะดวกต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมการวิจัย

##### ความเสี่ยงที่อาจได้รับจากการทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนัง

การทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนังอาจทำให้ท่านมีอาการเป็นเม็ดขึ้นที่ผิวหนังและอาจมีอาการคันเล็กน้อยร่วมด้วย โดยอาการจะหายจะหายไปประมาณ 1-2 วัน

##### ความเสี่ยงที่อาจได้รับจากการหยุดยา

การหยุดยาก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย ได้แก่ ยาต้านฮีสตามีน อย่างน้อย 3 วัน ยาสเตียรอยด์ที่ใช้รับประทาน และยาสเตียรอยด์ที่ใช้พ่นจมูก อย่างน้อย 2 สัปดาห์ และยาต้านการอักเสบ อย่างน้อย 1 สัปดาห์นั้น อาจทำให้มีอาการคันจมูก น้ำมูกไหล แต่ท่านจะได้รับยาแก้อาการคัดจมูกเพื่อบรรเทาอาการ

##### ความเสี่ยงที่อาจได้รับจากการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

การทดสอบค่าตัวแปรต่างๆ อาจทำให้ท่านมีความไม่สะดวกสบายเล็กน้อย หากพบว่ามีการบาดเจ็บเกิดขึ้นในขณะที่ทดสอบ ผู้วิจัยจะทำการช่วยเหลือและปฐมพยาบาลและจะรับผิดชอบในการส่งต่อ ณ สถานพยาบาลและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดูแลรักษา ผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมดจนกว่าจะหายเป็นปกติ

#### 7. ประโยชน์ในการเข้าร่วมการวิจัย

งานวิจัยนี้จะทำให้ท่านได้รับทราบข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสุขภาพทั่วไป ตัวแปรด้านสรีรวิทยา ตัวแปรด้านอาการของโรค และตัวแปรด้านสารชีวเคมีในสารคัดหลั่งในจมูกของท่าน ซึ่งผู้วิจัยจะนำผลจากข้อมูลดังกล่าว เพื่อให้คำแนะนำในการดูแลสุขภาพและการออกกำลังกายของท่านเพื่อเป็นประโยชน์ในการใช้ชีวิตประจำวันและการดูแลสุขภาพของตัวท่านเองต่อไปนอกจากนั้นหากหลังจากวิจัยเสร็จสิ้นและพบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการฝึกพิลาทีสมีค่าตัวแปรต่างๆ ดีขึ้น ผู้วิจัยจะนำมาแนะนำให้ผู้ป่วยกลุ่มควบคุมใช้ในการฝึกออกกำลังกายเพื่อประโยชน์ของท่านต่อไป

8. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะเก็บเป็นความลับ หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ได้จะไม่ปรากฏในรายงาน ผู้วิจัยจะบันทึกข้อมูลเป็นรหัสแทน

9. เมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยแล้ว ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับมีส่วนร่วมในการวิจัยจะถูกลบ

10. การวิจัยครั้งนี้มีค่าเดินทางมาทดสอบและค่าเสียเวลาแก่ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยท่านละ 200 บาท/ครั้ง โดยจะดำเนินการให้แก่ผู้เข้าร่วมการวิจัยในแต่ละครั้งที่ท่านมาทดสอบ และมีของที่ระลึกเป็นเสื้อสำหรับออกกำลังกายแก่ผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งการเก็บข้อมูลและการทดลอง เพื่อแสดงความขอบคุณผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

11. การเข้าร่วมการวิจัยเป็นโดยสมัครใจ สามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ทุก  
 ขณะ โดยไม่ต้องให้เหตุผล ไม่สูญเสียประโยชน์ที่พึงได้รับ และไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อผู้เข้าร่วมวิจัย

12. หากมีข้อสงสัย โปรดสอบถามเพิ่มเติมจากผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่  
 เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็วเพื่อให้มีส่วนร่วมในการวิจัย  
 ทบทวนว่ายังสมัครใจจะอยู่ในงานวิจัยต่อไปหรือไม่

13. หากได้รับการปฏิบัติไม่ตรงตามข้อมูลดังกล่าวสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณา  
 จริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจรี 1 ชั้น 2 ถนน  
 พญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2218-3202, 0-2218-3049 E-mail:  
 eccu@chula.ac.th

ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัย และเข้าใจข้อมูลดังกล่าวข้างต้นทุกประการแล้ว จึงลงนามเข้า  
 ร่วมการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ และได้รับเอกสารไว้ 1 ชุดแล้ว

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้วิจัยหลัก

วันที่...../...../.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เข้าร่วมการวิจัย

วันที่...../...../.....

ลงชื่อ.....

(.....)

พยาน

วันที่...../...../.....



เลขที่โครงการวิจัย...176-1/63

วันที่รับรอง... 27 พ.ย. 2563

วันหมดอายุ... 26 พ.ย. 2564



เอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและหนังสือแสดงยินยอมเข้าร่วมการวิจัย  
(สำหรับกลุ่มทดลอง)

ชื่อโครงการวิจัย "ผลของการฝึกพิลาทิสที่มีต่อสมรรถภาพอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้"  
ชื่อผู้วิจัย นายบุลิน จิระพงษ์ธร ตำแหน่ง นิสิตปริญญาโท  
สถานที่ติดต่อผู้วิจัย (ที่ทำงาน) ยักษ์ ฟิตเนส 759 ชั้น 2 ห้องเลขที่ 201 ซอยจุฬาฯ6 แขวงวังใหม่  
เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330  
(ที่บ้าน) 454/14 โครงการศิริกรีนปาร์ค หมู่ 13 ถนนร้อนพิบูลย์-เขาชุมทอง  
ตำบลร้อนพิบูลย์ อำเภอร้อนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช 80130  
โทรศัพท์มือถือ 0952482735 E-mail : OATBULIN@GMAIL.COM

ขอเรียนเชิญเข้าร่วมการวิจัย ก่อนตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัย โปรดทำความเข้าใจว่างานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับอะไรและทำเพราะเหตุใด กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างรอบคอบ หากมีข้อความใดที่อ่านแล้วไม่เข้าใจหรือไม่ชัดเจน โปรดสอบถามเพิ่มเติมกับผู้วิจัยได้ตลอดเวลา ผู้วิจัยจะอธิบายจนกว่าจะเข้าใจอย่างชัดเจน

1. โครงการนี้เกี่ยวข้องกับผลของการฝึกพิลาทิส เป็นเวลา 8 สัปดาห์ว่าจะมีผลหรือไม่อย่างไรต่อสมรรถภาพอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ โดยความรู้ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการดูแลสุขภาพของผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้

2. โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้ดำเนินการให้ข้อมูลและขอความยินยอมสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย หากผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยท่านใดสงสัยหรือไม่เข้าใจในส่วนใด สามารถสอบถามผู้วิจัย และผู้ช่วยวิจัยเพื่อความถูกต้องในการรับสารและให้ข้อมูล หากผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยอ่านไม่ออก เขียนไม่ได้ หรือไม่พูดภาษาไทย จะใช้เป็นการอ่านให้ฟังแทน และใช้การพิมพ์ลายนิ้วมือแทนการเซ็นเอกสารใดๆ

3. รายละเอียดของผู้เข้าร่วมการวิจัยและคุณสมบัติ

ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยเป็นผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เป็นนิสิตและบุคลากรจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และผู้ป่วยที่มาใช้บริการ ณ ศูนย์บริการสุขภาพแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ (โดยผู้วิจัยได้ข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รศ. นพ.เจตพจน์ แก้วสังคราม) อายุระหว่าง 18-45 ปี จำนวน 28 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 14 คน คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลอง ได้รับการฝึกพิลาทิส 60 นาที/ครั้ง 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และกลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุม ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ โดยไม่ได้รับการฝึกออกกำลังกายใดๆ โดยผู้สมัครใจเข้าร่วมต้องมีคุณสมบัติดังนี้

เกณฑ์ในการคัดเลือก

1. เป็นผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ชนิดที่มีอาการตลอดเวลาทั้งเพศหญิงและชาย โดยมีอาการคัดจมูก จาม คันจมูก และ น้ำมูกไหล มากกว่า 4 วัน/สัปดาห์ และมีอาการเฉลี่ย มากกว่า 7 คะแนนขึ้นไปในสัปดาห์ที่ผ่านมา และต้องผ่านการทดสอบภูมิแพ้ผิวหนังโดยแพทย์ และได้ผลเป็นบวก ทั้งนี้ผู้ป่วยต้องไม่มีอาการแทรกซ้อนอื่นๆ เช่น ไซนัสอักเสบ ท่อน้ำหูทำงานผิดปกติ และหอบหืด เกณฑ์การคัดเลือกมีระดับคะแนนได้แก่ 0, 1, 2 และ 3 คะแนน โดยการ



เลขที่โครงการวิจัย... 176-1/63

วันที่รับรอง... 27 พ.ย. 2563

วันหมดอายุ... 26 พ.ย. 2564

ประเมินใช้ 4 อาการหลัก ได้แก่ คัดจมูก จาม คันจมูก และน้ำมูกไหล อาการเหล่านี้รวมกัน 7 คะแนนขึ้นไปจะได้เข้าร่วมโครงการวิจัย

2. ต้องสามารถหยุดยาเหล่านี้ก่อนและระหว่างร่วมโครงการวิจัยได้ ได้แก่

- Antihistamine อย่างน้อย 3 วัน

- Oral steroid และ Nasal steroid อย่างน้อย 2 สัปดาห์

- Luekotriene receptor antagonist อย่างน้อย 1 สัปดาห์ และผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยยังสามารถ

รับประทานยาแก้อาการคัดจมูก (Pseudo ephedrine) ได้

3. ต้องไม่มีโรคทางระบบหายใจอื่นๆ ได้แก่ โรคหลอดลมอักเสบ (Bronchitis) โรคไอกรน (Pertussis) โรคปอดบวม (Pneumonia) โรคปอดอักเสบ (Pneumonitis) โรคเชื้อราในปอด (Aspergilloma) วัณโรค (Tuberculosis) โรคหอบหืด (Asthma) โรคมะเร็งปอด (Lung cancer) โรคถุงลมปอดโป่งพอง (Emphysema) เป็นต้น รวมถึงไม่มีอาการของโรคทางระบบกล้ามเนื้อและข้อต่อ ได้แก่ อาการปวดหลังระดับล่าง (Lower back pain) อาการอักเสบของเส้นเอ็นกล้ามเนื้อ (Tendinitis) อาการปวดข้อและข้ออักเสบ (Arthritis) และ Myofascial pain syndrome ระดับรุนแรง ที่อาจมีอาการกำเริบระหว่างการฝึกโปรแกรมฟิสิกส์

4. ไม่ได้รับการฝึกออกกำลังกายครั้งละมากกว่า 20 นาที 3 วัน/สัปดาห์ขึ้นไป ในรอบ 6 เดือน ก่อนเข้าร่วมการวิจัย

5. ต้องไม่ได้รับอาหารเสริมที่เป็นวิตามิน และสมุนไพรเป็นประจําอย่างน้อย 3 วัน/สัปดาห์ ในรอบ 6 เดือน ก่อนเข้าร่วมการวิจัย และไม่สูบบุหรี่

6. การประเมินอาการของผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยการหยุดยาและฝึกโปรแกรมการฝึกฟิสิกส์ ได้รับอนุญาตโดยแพทย์ (รศ.นพ.เจตชนง แก้วสงคราม)

#### เกณฑ์ในการคัดออก

1. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น อาการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุหรือเจ็บป่วยเป็นต้น
2. ขาดการฝึกเกิน 4 ครั้ง จากทั้งหมด 24 ครั้ง
3. ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยไม่สมัครใจเข้าร่วมการทดลองต่อ
4. ไม่สามารถหยุดยาตามเกณฑ์ที่กำหนดได้
5. มีอาการกำเริบจากโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ที่ทำให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยไม่สามารถเข้าร่วมการทดลองได้ต่อ เช่น น้ำมูกไหลตลอดเวลา แน่นจมูกตลอดเวลาทำให้หายใจไม่สะดวก



เลขที่โครงการวิจัย 176.1/63

วันที่รับรอง 27 พ.ย. 2563

วันหมดอายุ 26 พ.ย. 2564

4. การคัดกรองผู้มีส่วนร่วมฯ ตามเกณฑ์การคัดเข้า-คัดออก

การประเมินอาการของผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย การหยุดยา ได้รับอนุญาตโดยแพทย์ (รศ.นพ.เจตชนง แก้วสงคราม) คัดกรองโดยเลือกผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ชนิดที่มีอาการตลอดเวลาโดยมีอาการคัดจมูกจาม คันจมูก และ น้ำมูกไหล มากกว่า 4 วัน/สัปดาห์ และมีอาการเฉลี่ย มากกว่า 7 คะแนนขึ้นไปในสัปดาห์ที่ผ่านมา โดยใช้แบบประเมินอาการของผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ และต้องผ่านการทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนัง Skin prick test โดยแพทย์ (รศ.นพ.เจตชนง แก้วสงคราม) ณ คลินิกโรคภูมิแพ้ ศูนย์บริการสุขภาพแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และคลินิกโรคภูมิแพ้ทั่วไป แผนกอายุรกรรม ตึกกปร ชั้น 3 โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ และได้ผลเป็นบวก ทั้งนี้ผู้ป่วยต้องไม่มีอาการแทรกซ้อนอื่นๆ เช่น ไซนัสอักเสบ โพหูทำงานผิดปกติ และหอบหืด ต้องไม่มีโรคทางระบบหายใจ

อื่นๆ ได้แก่ โรคหลอดลมอักเสบ (Bronchitis) โรคไอกรน (Pertussis) โรคปอดบวม (Pneumonia) โรคปอดอักเสบ (Pneumonitis) โรคเชื้อราในปอด (Aspergilloma) วัณโรค (Tuberculosis) โรคหอบหืด (Asthma) โรคมะเร็งปอด (Lung cancer) โรคถุงลมปอดโป่งพอง (Emphysema) เป็นต้น รวมถึงไม่มีอาการของโรคทางระบบกล้ามเนื้อและข้อต่อ ได้แก่ อาการปวดหลังระดับล่าง (Lower back pain) อาการอักเสบของเส้นเอ็นกล้ามเนื้อ (Tendinitis) อาการปวดข้อและข้ออักเสบ (Arthritis) และ Myofascial pain syndrome ระดับรุนแรง ที่อาจมีอาการกำเริบได้ หากพบอาการแทรกซ้อนอื่นๆ ผู้วิจัยจะแนะนำให้ไปรักษา จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างกรอกข้อมูลในแบบสอบถามประวัติดูสุขภาพทั่วไปและแบบประเมินอาการ ของผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ และทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยใช้ วิธีการทดสอบในท่าแพลงก์ (Plank test) เพื่อนำมาจับคู่แบ่งกลุ่มตัวอย่าง โดยทำการทดสอบโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย ณ ห้องปฏิบัติการทางสรีรวิทยาการออกกำลังกาย อาคารจุฬาพัฒน์ 14 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อนำมาจับคู่แบ่งกลุ่มตัวอย่าง

#### 5. ในการเข้าร่วมงานวิจัย มีการดำเนินการกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

โดยหลังจากที่ท่านให้ความยินยอมที่จะเข้าร่วมการวิจัยนี้หากท่านมีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้า ท่านจะได้รับเชิญให้มาพบตามวันและเวลาที่ผู้วิจัยนัดหมายคือ วันและเวลาที่ท่านสะดวก ณ ห้องปฏิบัติการทางสรีรวิทยาการออกกำลังกาย อาคารจุฬาพัฒน์ 14 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อทำการทดสอบก่อนการทดลอง โดยการเก็บข้อมูลจะแบ่งเป็น 2 วันดังนี้

##### การทดสอบวันที่ 1

##### 1. ทดสอบตัวแปรด้านสรีรวิทยา ได้แก่

- น้ำหนักตัว (กิโลกรัม) และเปอร์เซ็นต์ไขมัน (๑) ให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยถอดรองเท้า และถุงเท้าก่อน ที่จะทำการชั่งน้ำหนัก ยืนตัวตรงและแขนแนบลำตัว หน้ามองตรงโดยใช้เครื่องชั่งน้ำหนักอัตโนมัติ จากเครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบของร่างกาย ใช้เวลาประมาณ 5 นาที
- อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้งต่อนาที) และความดันโลหิต (มิลลิเมตรปรอท) ให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย นิ่งพัก 5 นาที และวัดในท่านั่ง 5 นาที โดยใช้เครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิตอลขณะพัก

##### 2. ทดสอบตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ได้แก่

- การประเมินอาการคัดจมูกของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ทำแบบสอบถาม โดยใช้แบบสอบถามแสดงระดับอาการแสดงค่าเป็น ไม่มี น้อย ปานกลางและมาก (0-3 คะแนน) ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

- ปริมาณการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก (ลิตร/วินาที) ให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย หายใจออกผ่านเครื่องให้เร็วและแรงที่สุด โดยใช้เครื่องวัดการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก ใช้เวลาประมาณ 1 นาที

- การไหลของเลือดในโพรงจมูก ให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยอยู่ในท่านั่ง และใช้โพรบใส่เข้าไปในช่องจมูกประมาณ 10 วินาที โดยใช้เครื่องวัดการไหลของเลือดด้วยเลเซอร์

##### 3. ทดสอบตัวแปรด้านสารชีวเคมีในสารคัดหลั่งในจมูก

- โดยการใช้กระดาษกรองที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ขนาดกว้าง 7 mm ยาว 30 mm ใส่ในจมูกของผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทั้งสองข้าง ข้างละ 2-3 แผ่น ใช้เวลา 5 นาที

เลขที่โครงการวิจัย 176.1/63

วันที่รับรอง 27 พ.ย. 2563

วันหมดอายุ 26 พ.ย. 2564

#### 4. ทดสอบตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ได้แก่

- ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (ลิตร) และค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (ลิตร) ค่าอัตราส่วนปริมาตรของอากาศ ที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ และค่าอัตราการไหลของอากาศที่คำนวณในช่วงปริมาตร 25-75% ของปริมาตรอากาศสูงสุด โดยการให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยอมที่เป่าซึ่งต่อกับเครื่องวัดความจุปอด จากนั้นหายใจเข้าออกปกติจำนวน 2 - 3 ครั้ง และหลังจากนั้นทำการหายใจเข้าเต็มที่แล้วเป่าออกมา อย่างแรงและเร็วจนลมออกหมด ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

- ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (ลิตรต่อนาที) โดยการให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยอมที่เป่าซึ่งต่อกับเครื่องวัด ความจุปอดจากนั้นให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยหายใจออกและเข้าอย่างลึกและเร็วที่สุดเท่าซึ่งทำได้ภายในระยะเวลา 15 - 20 วินาที ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

#### 5. ทดสอบตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่

- ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด โดยให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยอมที่เป่าใส่ คลิปหนีบจุก จากนั้นหายใจออกจนสุด แล้วสูดลมเข้าทางปากเต็มที่ ค้างไว้ 1 วินาที พัก 1 นาที โดยวัด 3 ครั้ง เลือกค่าที่ดีที่สุด ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

- ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด โดยให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยอมที่เป่า ใส่คลิปหนีบจุก จากนั้นหายใจเข้าจนสุด แล้วเป่าลมออกทางปากเต็มที่ ค้างไว้ 1 วินาที พัก 1 นาที โดยวัด 3 ครั้ง เลือกค่าที่ดีที่สุด ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

#### 6. ทดสอบตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

- ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ของกล้ามเนื้อกลุ่มงอลำตัว และกลุ่มเหยียดลำตัว โดยใช้เครื่องไอโซคินติก โดยให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยในขณะทำการทดสอบให้อยู่ในท่านั่ง แล้วก้มตัวไปด้านหน้าและท่านั่งแล้วแอ่นตัวไปด้านหลัง ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

#### การทดสอบวันที่ 2

กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบภูมิแพ้โดยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูก โดยผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะถูกกระตุ้นด้วย การพ่นสารก่อภูมิแพ้ที่เป็นโรฝุ่นระดับความเข้มข้น 1,000 au/ml เข้าไปในจมูก ช้างละประมาณ 0.125 มิลลิลิตร ผู้วิจัยเป็นผู้พ่นสารก่อภูมิแพ้โรฝุ่นและเก็บสารคัดหลั่งในจมูกในการทดสอบภูมิแพ้โดยการพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูก โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก อาจารย์ ดร.วรรณพร ทองตะโก ช่วยควบคุมดูแลการทดสอบ เพื่อดูการตอบสนองทางอาการและอาการแสดงของผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย เมื่อได้รับสารก่อภูมิแพ้ โดยเก็บข้อมูลตัวแปรก่อนและหลัง การพ่นสารก่อภูมิแพ้ในโพรงจมูก รายละเอียดดังนี้

#### 1. ตัวแปรด้านอาการของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ได้แก่

- การประเมินอาการคัดจมูกของโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ทำแบบสอบถาม ประมาณ 5 นาที โดยใช้แบบสอบถามแสดงระดับอาการแสดงค่าเป็นไม่มี น้อย ปานกลางและมาก (0-3 คะแนน)



เลขที่โครงการวิจัย... 176.1/63

วันที่รับรอง... 27 พ.ย. 2563

วันหมดอายุ... 26 พ.ย. 2564

V4.0/2563

- ปริมาณการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก (ลิตร/วินาที) ให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย หายใจออกผ่านเครื่องให้เร็วและแรงที่สุด โดยใช้เครื่องวัดการไหลผ่านของอากาศ สูงสุดในโพรงจมูก ใช้เวลา ประมาณ 1 นาที

- การไหลของเลือดในโพรงจมูก ให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยอยู่ในท่านั่ง และให้โพรบ ใส่เข้าไปใน ช่องจมูกประมาณ 10 วินาที โดยใช้เครื่องวัดการไหลของเลือดด้วยเลเซอร์

## 2. ตัวแปรด้านสารชีวเคมีในสารคัดหลั่งในจมูก

- โดยการใช้กระดาษกรองที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ขนาดกว้าง 7 mm ยาว 30 mm ใส่ในจมูกของ ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทั้ง 2 ข้าง ข้างละ 2-3 แผ่น ใช้เวลา 5 นาที

ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะได้รับการฝึกโปรแกรมพิลาทิสใช้เวลาประมาณ 60 นาที (ภาคผนวก) ใช้ สถานที่ ณ ห้องปฏิบัติการทางสรีรวิทยาการออกกำลังกาย อาคารจุฬาพัตน์ 14 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา ในวันจันทร์ วันพุธและวันศุกร์ เวลา 17.00 - 18.00 น. ซึ่งมีครูฝึกที่มีความชำนาญ เป็นผู้นำการฝึกและมี ผู้วิจัยเป็นผู้ช่วยฝึก และผู้ช่วยวิจัย 2 คนช่วยดูแลระหว่างฝึก เพื่อให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทำท่าทางที่ถูกต้อง และใกล้เคียงกันมากที่สุด ในระหว่างการฝึกจากนั้นในสัปดาห์ที่ 3-10 กลุ่มทดลอง จะได้รับวิดีโอโปรแกรม การฝึกพิลาทิสเพื่อไปฝึกด้วยตนเองที่บ้าน โดยทำการฝึกในวันจันทร์ วันพุธและวันศุกร์ ตามเวลาที่ผู้มีส่วน ร่วมในการวิจัยสะดวก ผู้วิจัยจะทำการแจ้งเตือนให้ทำการฝึก ผ่านไลน์หรือโทรศัพท์ และติดตามผลการฝึก ทุกวันจันทร์ วันพุธและวันศุกร์โดยให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยส่งวิดีโอบางส่วนของการฝึกเพื่อเป็นหลักฐาน โดยผู้วิจัยจะนัดผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยมาฝึกร่วมกัน 2 สัปดาห์/ครั้ง (วันศุกร์) เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และทบทวนท่าที่ฝึกในโปรแกรมพิลาทิส หลังการฝึกพิลาทิส จนครบเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผู้วิจัยจะทำการเก็บ ข้อมูลหลังการทดลองโดยแบ่งเป็น 2 วันเช่นเดียวกับก่อนการทดลอง

## 6. ความเสี่ยง/อันตราย และความไม่สะดวกต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมการวิจัย

ความเสี่ยงที่อาจได้รับการทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนัง

การทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนังอาจทำให้ท่านมีอาการเป็นเม็ดขึ้นที่ผิวหนังและอาจมีอาการคัน เล็กน้อยร่วมด้วย โดยอาการจะหายไปประมาณ 1-2 วัน

ความเสี่ยงที่อาจได้รับการหยุดยา

การหยุดยาก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย ได้แก่ ยาต้านฮีสตามีน อย่างน้อย 3 วัน ยาสเตรอยด์ที่ใช้ รับประทาน และยาสเตรอยด์ที่ใช้พ่นจมูก อย่างน้อย 2 สัปดาห์ และยาด้านการอักเสบ อย่างน้อย 1 สัปดาห์นั้น อาจทำให้มีอาการคันจมูก น้ำมูกไหล แต่ท่านจะได้รับยานักการคัดจมูกเพื่อบรรเทาอาการ

ความเสี่ยงที่อาจได้รับการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

การทดสอบค่าตัวแปรต่างๆ อาจทำให้ท่านมีความไม่สะดวกสบายเล็กน้อย หากพบว่ามีการบาดเจ็บเกิดขึ้นในขณะที่ทดสอบ ผู้วิจัยจะทำการช่วยเหลือและปฐมพยาบาลและจะรับผิดชอบในการส่งต่อ ณ สถานพยาบาลและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดูแลรักษา ผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมดจนกว่าจะหายเป็นปกติ

ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในการฝึกโปรแกรมพิลาทิส

การฝึกโปรแกรมพิลาทิส อาจทำให้ท่านปวดเมื่อยกล้ามเนื้อได้ ทั้งนี้ก่อนและหลังการฝึกพิลาทิส ทุกครั้งจะมีการให้อบอุ่นร่างกาย และยืดเหยียดกล้ามเนื้อเมื่อฝึกเสร็จ เพื่อป้องกันการปวดเมื่อยดังกล่าว



เลขที่โครงการวิจัย. 176.1/63

วันที่รับรอง... 27 พ.ย. 2563

วันหมดอายุ... 26 พ.ย. 2564

V4.0/2563

หากพบการบาดเจ็บเกิดขึ้นขณะออกกำลังกาย ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะต้องแจ้งให้ผู้วิจัยทราบทันที ผู้วิจัยจะรับผิดชอบส่งต่อไปยังสถานพยาบาล และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดูแลรักษาจนกว่าจะหายเป็นปกติ

#### 7. ประโยชน์ในการเข้าร่วมการวิจัย

งานวิจัยนี้จะทำให้ท่านได้รับทราบข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสุขภาพทั่วไป ตัวแปรด้านสรีรวิทยา ตัวแปรด้านอาการของโรค และตัวแปรด้านสารชีวเคมีในสารคัดหลั่งในจมูกของท่าน ซึ่งผู้วิจัยจะนำผลจากข้อมูลดังกล่าว เพื่อให้คำแนะนำในการดูแลสุขภาพและการออกกำลังกายของท่านเพื่อเป็นประโยชน์ในการใช้ชีวิตประจำวันและการดูแลสุขภาพของตัวท่านเองต่อไป

8. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะเก็บเป็นความลับ หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ได้จะไม่ปรากฏในรายงาน ผู้วิจัยจะบันทึกข้อมูลเป็นรหัสแทน

9. เมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยแล้ว ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับมีส่วนร่วมในการวิจัยจะถูกลบ

10. การวิจัยครั้งนี้มีค่าเดินทางมาทดสอบและค่าเสียเวลาแก่ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยท่านละ 200 บาท/ครั้ง โดยจะดำเนินการให้แก่ผู้เข้าร่วมการวิจัยในแต่ละครั้งที่ท่านมาทดสอบ และมีของที่ระลึกเป็นสื่อสำหรับออกกำลังกายแก่ผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งการเก็บข้อมูลและการทดลอง เพื่อแสดงความขอบคุณผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

11. การเข้าร่วมการวิจัยเป็นโดยสมัครใจ สามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกขณะ โดยไม่ต้องให้เหตุผล ไม่สูญเสียประโยชน์ที่พึงได้รับ และไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อผู้เข้าร่วมวิจัย

12. หากมีข้อสงสัย โปรดสอบถามเพิ่มเติมจากผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็วเพื่อให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ทบทวนว่ายังสมัครใจจะอยู่ในงานวิจัยต่อไปหรือไม่

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



เลขที่โครงการวิจัย 176.1/63  
วันที่รับรอง 27 พ.ย. 2563  
วันหมดอายุ 26 พ.ย. 2564

ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัย และเข้าใจข้อมูลดังกล่าวข้างต้นทุกประการแล้ว จึงลงนามเข้าร่วมการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ และได้รับเอกสารไว้ 1 ชุดแล้ว

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้วิจัยหลัก

วันที่...../...../.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เข้าร่วมการวิจัย

วันที่...../...../.....

ลงชื่อ.....

(.....)

พยาน

วันที่...../...../.....



เลขที่โครงการวิจัย... 176.1/63

วันที่รับรอง... 27 พ.ย. 2563

วันหมดอายุ... 26 พ.ย. 2564

## ภาคผนวก ข

## แบบสอบถามประวัติสุขภาพทั่วไป

## 1. ข้อมูลสุขภาพทั่วไป

โรคประจำตัว.....ยาที่ได้รับประทานเป็นประจำ.....

ในช่วงที่ผ่านมาท่านใช้ยาต่อไปนี้บ่อยเพียงใด		ยาพ่นจมูก	ยาแก้แพ้1	ยาแก้แพ้2	ยากัดจมูก	ยาอื่นๆ
ชื่อของยาที่ใช้(ถ้าทราบ)						
ทุกวัน	วันละ 1 ครั้ง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	วันละ 2 ครั้ง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	มากกว่าวันละ 2 ครั้ง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ทุกสัปดาห์	สัปดาห์ละ วันละ 1 ครั้ง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	สัปดาห์ละ 2 ครั้ง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	วันเว้นวัน (3-4 ครั้งต่อสัปดาห์)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ทุกเดือน	เดือนละ วันละ 1 ครั้ง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	เดือนละ 2 ครั้ง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	มากกว่าเดือนละ 2 ครั้ง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
เฉพาะเวลาที่มีอาการ		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- ท่านแพ้ยา/อาหารหรือไม่  ไม่  แพ้ ได้แก่.....อาการ.....- ท่านเคยเข้ารับการรักษาหรือไม่  ไม่  เคย บริเวณ.....เมื่อวันที่.....- 6 เดือนที่ผ่านมาท่านมีความเจ็บปวดหรือไม่  ไม่  มี เป็น.....เมื่อวันที่.....- 1 สัปดาห์ที่ผ่านมา ท่านมีความเจ็บปวดหรือไม่  ไม่  มี เป็น.....เมื่อวันที่.....

เลขที่โครงการวิจัย... 176.1/63  
วันที่รับรอง... 27 พ.ย. 2563  
วันหมดอายุ... 26 พ.ย. 2564



- ท่านมีบิดา/มารดา/ญาติพี่น้องเป็นโรคประจำตัวหรือไม่  ไม่  มี

โดยเป็นโรค  โลหิตจาง  เบาหวาน  ความดันโลหิตสูง  มะเร็ง  โรคลมชัก  วัณโรค

ภูมิแพ้  หอบหืด  อื่นๆระบุ.....

- ขณะนี้ท่านรู้สึก  ไม่สบาย  สบายดี

### 2.พฤติกรรมกรรมการบริโภค

2.1 อาหารแต่ละมื้อท่านรับประทานอาหารครบทั้ง 5 หมู่หรือไม่ <input type="radio"/> ไม่ครบ <input type="radio"/> ครบ
2.3 หากท่านรับประทานอาหารไม่ครบ 5 หมู่ อาหารหมู่ที่รับประทานส่วนใหญ่ คือ <input type="radio"/> 1) คาร์โบไฮเดรต <input type="radio"/> 2) โปรตีน <input type="radio"/> 3) ไขมัน <input type="radio"/> 4) วิตามิน <input type="radio"/> 5) เกลือแร่
2.4 ท่านสูบบุหรี่หรือไม่ <input type="radio"/> ไม่สูบ <input type="radio"/> สูบ ต่อเนื่องมานาน.....เดือน/ปี ประมาณ.....มวน/วัน

### 3.พฤติกรรมกรรมการออกกำลังกาย

3.1 ท่านได้ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา <input type="radio"/> 1) 1-2 วัน/สัปดาห์ <input type="radio"/> 2) 3-4วัน/สัปดาห์ <input type="radio"/> 3) 5-6วัน/สัปดาห์ <input type="radio"/> 4) 5-7วัน/สัปดาห์ <input type="radio"/> 5) ไม่เคยออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา เนื่องจาก .....
(หากท่านเลือกตอบข้อ 5 กรุณาข้ามไปตอบข้อ 4.1 ต่อไป)
3.2 ท่านออกกำลังกายในแต่ละครั้งใช้เวลานานเท่าไร <input type="radio"/> 1) น้อยกว่า 15 นาที <input type="radio"/> 2) 15 นาที <input type="radio"/> 3) 30 นาที <input type="radio"/> 4) 45 นาที <input type="radio"/> 5) 1 ชั่วโมง <input type="radio"/> 6) มากกว่า 1 ชั่วโมง
3.3 ช่วงเวลาที่ท่านออกกำลังกายเป็นประจำคือ <input type="radio"/> 1) 06.00-08.00 น. <input type="radio"/> 2) 08.00-10.00 น. <input type="radio"/> 3) 10.00-12.00 น. <input type="radio"/> 4) 12.00-13.00 น. <input type="radio"/> 5) 13.00-15.00 น. <input type="radio"/> 6) 15.00-17-00 น. <input type="radio"/> 7) 17.00-19.00 น. <input type="radio"/> 8) 19.00-21.00 น. <input type="radio"/> 9) อื่นๆ ระบุ.....
3.4 การออกกำลังกายในแต่ละครั้ง ท่านออกกำลังกายจนรู้สึกว่ามีอาการใดต่อไปนี้



เลขที่โครงการวิจัย 176.1/63  
วันที่รับรอง 27 พ.ย. 2563  
วันหมดอายุ 26 พ.ย. 2564

<p>○ 1) ไม่รู้สึกแตกต่างจากปกติ    ○ 2) พอมีเหงื่อออก    ○ 3) หัวใจเต้นแรงและเร็วขึ้นเล็กน้อย</p> <p>○ 4) เหงื่อออกควรรย้งพุดคุยขณะออกกำลังกายได้    ○ 5) เหงื่อมากจนไม่สามารถพูดขณะออกกำลังกาย</p>
<p>3.5 กิจกรรมที่ท่านเลือกในการออกกำลังกาย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)</p> <p>○ 1) วิ่ง    ○ 2) ปั่นจักรยาน    ○ 3) เวทเทรนนิ่ง    ○ 4) ชูมบ้า    ○ 5) เต้นแอโรบิก    ○ 6) โยคะ</p> <p>○ 7) ต่อยมวย    ○ 8) เล่นฟุตบอล    ○ 9) เล่นแบดมินตัน    ○ 10) เล่นเทนนิส    ○ 11) เล่นปิงปอง</p> <p>○ 12) วายน้ำ    ○ 13) เล่นบาสเกตบอล    ○ 14) เล่นวอลเลย์บอล    ○ 15) เล่นเปตอง</p> <p>○ 16) เตะตะกร้อ    ○ 17) อื่นๆ ระบุ.....</p>
<p>3.6 เหตุผลที่ท่านเลือกออกกำลังกาย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)</p> <p>○ 1) เพื่อสุขภาพที่ดี    ○ 2) เพื่อความสนุกสนาน    ○ 3) เพื่อการแข่งขัน    ○ 4) เพื่อการเข้าสังคม</p> <p>○ 5) เพื่อสานสัมพันธ์ในครอบครัว    ○ 6) เพื่อลดน้ำหนัก/กระชับสัดส่วน</p> <p>○ 7) ด้วยเหตุผลทางการแพทย์    ○ 8) อื่นๆระบุ.....</p>
<p>3.7 สถานที่ที่ท่านออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาเป็นประจำ ได้แก่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)</p> <p>○ 1) บริเวณบ้าน/ใกล้บ้าน    ○ 2) สนาม/ห้องออกกำลังกาย ของสถาบัน/โรงเรียน</p> <p>○ 3) ลานวัด/ลานกีฬา    ○ 4) ถนน/พื้นที่สาธารณะ    ○ 5) ยิม /ฟิตเนส</p> <p>○ 6) สนามกีฬาของหน่วยงานรัฐ/เอกชน    ○ 7) สโมสรกีฬาภาครัฐ/เอกชน</p> <p>○ 8) ศูนย์ส่งเสริมสุขภาพของรัฐ/เอกชน    ○ 9) สวนสาธารณะ    ○ 10) อื่นๆระบุ.....</p>
<p>3.8 เหตุผลที่ใช้ในการเลือกสถานที่ออกกำลังกาย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)</p> <p>○ 1) สะดวกในการเดินทาง    ○ 2) สะอาด/สวยงาม    ○ 3) ปลอดภัย    ○ 4) ประหยัด</p> <p>○ 5) มีผู้นำการออกกำลังกายที่ดี    ○ 6) มีกิจกรรมให้เลือกหลากหลาย    ○ 7) เป็นสมาชิก</p> <p>○ 8) อื่นๆ ระบุ.....</p>



เลขที่โครงการวิจัย... 176-1/63  
วันที่รับรอง... 27 พ.ย. 2563  
วันหมดอายุ... 26 พ.ย. 2564

## ภาคผนวก ง

## แบบประเมินอาการของผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้

อายุ..... ปี เพศ.....

ข้อที่	อาการในช่วง 1 สัปดาห์ที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน	ความรุนแรงของอาการ			
		ไม่มี	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก
1	คัดจมูก				
2	คันจมูก				
3	จาม				
4	น้ำมูกไหล				

\*หมายเหตุ สำหรับเกณฑ์การตัดเข้า มีการแปลระดับคะแนนดังนี้ ไม่มี 0 คะแนน เล็กน้อย 1 คะแนน ปานกลาง 2 คะแนน และมาก 3 คะแนน

โดยการประเมินใช้ 4 อาการหลัก ได้แก่ อาการคัดจมูก อาการคันจมูก อาการน้ำมูกไหล และอาการจาม โดยหากคะแนนประเมินจาก 4 อาการนี้รวมกันได้ 7 คะแนนขึ้นไปจะตัดเข้าร่วมโครงการวิจัย

ท่านคิดว่าอาการของท่านอยู่ที่ประมาณเลขใด

## 1. คัดจมูก

มีอาการ  มีอาการ  
น้อยที่สุด 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 มากที่สุด

## 2. คันจมูก

อาการ  มีอาการ  
น้อยที่สุด 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 มากที่สุด

## 3. จาม

อาการ  มีอาการ  
น้อยที่สุด 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 มากที่สุด

## 4. น้ำมูกไหล

อาการ  มีอาการ  
น้อยที่สุด 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 มากที่สุด



เลขที่โครงการวิจัย 176.1/63

วันที่รับรอง 27 พ.ย. 2563

วันหมดอายุ 26 พ.ย. 2564

## ภาคผนวก ฅ

## เอกสารอนุมัติขยายระยะเวลาดำเนินการวิจัย

๕.๘

เอกสารประกอบการประชุมคณะกรรมการบริหารคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา  
ครั้งที่ ๘/๒๕๖๔  
วันจันทร์ที่ ๒๙ กรกฎาคม ๒๕๖๔

ระเบียบวาระการประชุมที่ ๕ เรื่องเสนอเพื่อทักท้วง

๕.๘ ขอความเห็นชอบปรับระยะเวลาการดำเนินงานวิจัยของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา  
หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย

## สาระสำคัญ

ตามมติคณะกรรมการบริหารคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา ในการประชุมครั้งที่ ๘/๒๕๖๓ เมื่อวันที่ ๓๑ สิงหาคม ๒๕๖๓ อนุมัติโครงการวิทยานิพนธ์ของ นายบุลิน จิระพงษ์ธร นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา นิสิตชั้นปีที่ ๒ แขนงวิชา สรีรวิทยาการออกกำลังกาย หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย ดังนี้  
หัวข้อวิทยานิพนธ์ (ภาษาไทย) ผลของการฝึกพิลาทีสที่มีต่อสมรรถภาพปอดและอาการในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ (ภาษาอังกฤษ) EFFECTS OF PILATES TRAINING ON PULMONARY FUNCTION AND RHINITIS SYMPTOMS IN PATIENTS WITH ALLERGIC RHINITIS

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณพร ทองตะโก  
ระยะเวลาในการฝึกที่กำหนด ๘ สัปดาห์ ทำการฝึกโปรแกรมพิลาทีส

เนื่องด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค COVID-19 อย่างต่อเนื่อง และขณะนี้ นิสิตอยู่ระหว่างเก็บข้อมูล โดยใช้ระยะเวลา ๘ สัปดาห์ ซึ่งยังไม่ครอบคลุมการดำเนินการเก็บข้อมูลทั้งช่วงทดลองและหลังการทดลอง เนื่องจาก การแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ทำให้การเก็บข้อมูลไม่ต่อเนื่อง เพื่อประโยชน์กับงานวิจัยของนิสิต ที่ประชุมแขนงวิชา สรีรวิทยาการออกกำลังกาย และมติคณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การ กีฬาและการออกกำลังกาย ในการประชุมครั้งที่ ๑๑/๒๕๖๔ เมื่อวันที่ ๑๔ มิถุนายน ๒๕๖๔ จึงเห็นชอบให้ปรับเพิ่ม ระยะเวลาการเก็บข้อมูล ดังนี้

เดิมขอปรับลดระยะเวลาในการฝึก ๘ สัปดาห์ ทำการฝึกโปรแกรมพิลาทีส

ขอปรับเพิ่มระยะเวลาในการฝึกเป็น ๑๐ สัปดาห์ ทำการฝึกโปรแกรมพิลาทีส

รายละเอียดดังเอกสารประกอบการประชุม

## ประเด็นที่ขอ

ขอเสนอที่ประชุมคณะกรรมการบริหารคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา เพื่อโปรดพิจารณาให้ความเห็นชอบปรับ ระยะเวลาการดำเนินงานวิจัยของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ การกีฬาและการออกกำลังกาย ก่อนดำเนินการต่อไป

มติที่ประชุม

ที่ประชุม เห็นชอบ

สงสา วิชาสรีรวิทยาการ  
' ๒๙ ก.ค. ๖๔

ภาคผนวก ญ  
การทดสอบตัวแปรและเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. การทดสอบตัวแปรปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูกด้วยเครื่องวัดปริมาตรการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก (Peak nasal inspiratory flow meter) ยี่ห้อ อินเชค (In-check nasal inspiratory flow meter) ประเทศอังกฤษ



วิธีการทดสอบ

1. โดยให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยอยู่ในท่านั่ง หายใจออกเต็มที่แล้วใช้หน้ากากครอบจมูกปิดปาก  
2. จากนั้นสูดหายใจทางจมูกผ่านเครื่องเต็มแรงและเร็วที่สุด ทำให้ถูกต้องทั้งหมด 3 ครั้ง แล้วใช้ค่าที่มากที่สุดเป็นค่าการไหลผ่านของอากาศสูงสุดในโพรงจมูก (Peak nasal inspiratory flow meter) เวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลประมาณ 1 นาที อ่านค่าที่ด้านข้างของเครื่อง จากนั้นบันทึกข้อมูล

2. การทดสอบตัวแปรการไหลของเลือดในโพรงจมูกด้วยเครื่องวัดการไหลของเลือดด้วยเลเซอร์ (Laser Doppler flowmeter) ยี่ห้อ มัวร์ (Moor instrument) รุ่น ดีอาร์ทีโฟร์ (DRT4) ประเทศอังกฤษ



### วิธีการทดสอบ

1. ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยอยู่ในท่านั่ง เท้าทั้งสองข้างวางกับพื้น หลังพิงชิดพนักเก้าอี้ในท่าทางที่สบาย
  2. จากนั้นใช้โพรบ (Bent-tip needle blood flow probe) ใส่เข้าไปในช่องจมูกประมาณ 10 วินาที โดยใช้เครื่องวัดการไหลของเลือดด้วยเลเซอร์ (Laser Doppler flowmeter)
  3. บันทึกค่าที่วัดจากจอแสดงผล ได้แก่ ค่าการไหลของเลือด (Flux) ความเร็วของเลือด (Speed) และอุณหภูมิ (Temperature) ทั้งทางด้านซ้ายและด้านขวาของโพรงจมูก
3. การทดสอบตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจด้วยเครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ยี่ห้อไมโครเมดติคอล (Micro medical) ประเทศอังกฤษ



### วิธีการทดสอบ

1. ทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์ที่ใช้เป่ากับคอมพิวเตอร์ที่ใช้บันทึกผล ผู้เข้าร่วมการวิจัยต้องทำการกรอกข้อมูลส่วนตัวลงในระบบ เช่น เพศ อายุ เป็นต้น และดูแบตเตอรี่ของเครื่อง
2. ทำการต่อตัวเชื่อมสีขาวที่จะแตกต่างกันตามประเภทของค่าที่ต้องการวัด จากนั้นต่อตัวกรองแบบที่เรียเข้ากับอุปกรณ์ที่ใช้เป่า
3. เมื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์เสร็จจึงเปิดเครื่อง แล้วเลือกประเภทของค่าที่ต้องการวัด เมื่อหน้าจอโชว์เลขศูนย์จึง ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยดูก่อนจำนวน 1 ครั้งหลังจากนั้นให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า โดยผู้เข้าร่วมการวิจัยอยู่ในท่านั่งยึดตัวและหน้าตรง จับอุปกรณ์แล้วอมที่เป่าพลาสติก ใส่คลิปหนีบจมูก หลังจากนั้นให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยหายใจออกจนสุด หลังการหายใจออกเต็มที่แล้วให้ดูดลมหายใจเข้าทางปากเต็มที่ ค้างไว้อย่างน้อย 1 วินาที โดยพักระหว่างการทดสอบแต่ละครั้ง 1 นาที ทำการวัด 3 ครั้ง แล้วเลือกค่าที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยทำได้ดีที่สุด เวลาที่ใช้ทำการทดสอบรวมเวลาพัก ประมาณ 5 นาที

4. ทำการเป่าอีกครั้งเพื่อวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก โดยผู้เข้าร่วมการวิจัยอมที่เป่าพลาสติก แล้วใส่คลิปหนีบจมูก หลังจากนั้นให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยหายใจเข้าจนสุด หลังการหายใจเข้าเต็มที่แล้วให้เป่าลมหายใจออกทางปากเต็มที่ ค้างไว้อย่างน้อย 1 วินาที โดยพักระหว่างการทดสอบแต่ละครั้ง 1 นาที ทำการวัด 3 ครั้ง แล้วเลือกค่าที่ ผู้เข้าร่วมการวิจัยทำได้ดีที่สุด เวลาที่ใช้ทำการทดสอบรวมเวลาพัก ประมาณ 5 นาที

5. หลังเป่าเสร็จค่าจะขึ้นที่หน้าจอ จากนั้นบันทึกข้อมูล

#### 4. การทดสอบตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดด้วยเครื่องวัดความจุปอด (Spirometry) ยี่ห้อสไปโรแบงก์ (Spirobank) ประเทศสหรัฐอเมริกา



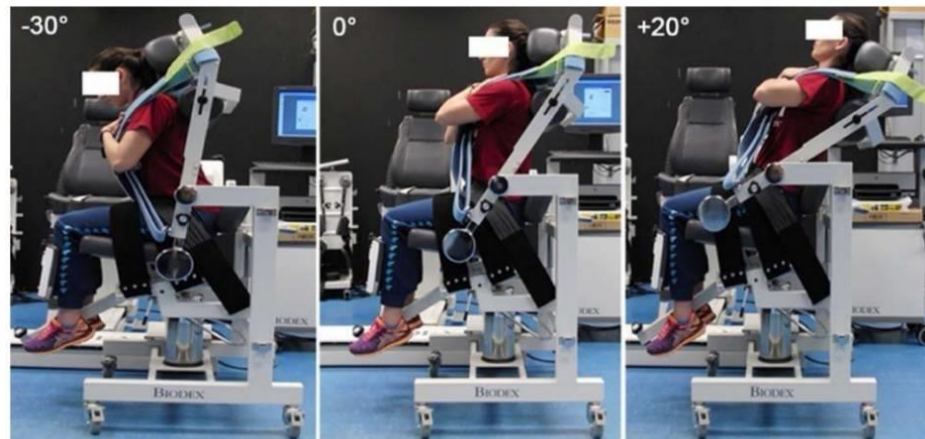
##### วิธีการทดสอบ

1. ผู้เข้าร่วมการวิจัยอยู่ในท่านั่งยึดตัวและหน้าตรง เท้าทั้งสองข้างแตะกับพื้น จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยหายใจเข้าเต็มที่แล้วอมที่เป่าและปิดปากให้แน่นรอบที่เป่า และทำการหายใจเข้าและออกปกติผ่านทางปาก เป็นจำนวน 3 ครั้ง จากนั้นครั้งที่ 4 สูดลมหายใจเข้าให้เร็วและแรงเต็มที่ แล้วเป่าลมหายใจออกให้เร็วและแรงเต็มที่จนหมด ทำการวัด 3 ครั้ง แล้วเลือกค่าที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยทำได้ดีที่สุด เวลาที่ใช้ทำการทดสอบรวมเวลาพัก ประมาณ 5 นาทีจากนั้นดูค่าจากจอแสดงผล

2. ผู้เข้าร่วมการวิจัยเตรียมตัวในท่าเดิมและทำการเป่าอีกครั้ง จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยหายใจเข้าเต็มที่หายใจเข้าเต็มที่แล้วอมที่เป่าปิดปากให้แน่นรอบที่เป่าหายใจออกให้เร็วและแรงเต็มที่จนหมด เวลาที่ใช้ในการทดสอบรวมเวลาพัก ประมาณ 5 นาที โดยหลังจากการเป่าจะมีการเปลี่ยนที่เป่าอันที่ใช้แล้วไปทิ้ง แล้วเปลี่ยนที่เป่าอันใหม่สำหรับการทดสอบครั้งถัดไปทุกครั้ง

3. อ่านผลจากการทดสอบที่หน้าจอ จากนั้นบันทึกข้อมูล

5. การทดสอบตัวแปรความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้วยเครื่องไอโซคิเนติก (Isokinetic dynamometer) ยี่ห้อไบโอเด็ค (Biodex multi-joint system-pro) ประเทศสหรัฐอเมริกา



ที่มา : (Nualpech et al., 2019)

วิธีการทดสอบ

1. การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยใช้ท่างอลำตัว (Trunk flexion) และท่าเหยียดลำตัว (Trunk extension) กำหนดการทดสอบในโปรแกรมเป็น Isometric Unilateral รูปแบบ Extension/Flexion Seated-Compressed โดยมุมมองศาในการทดสอบค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ (Peak isometric torque) ที่ -30 0 และ 20 องศา

2. ผู้เข้าร่วมการวิจัยทำการอบอุ่นร่างกายและกระตุ้นกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้วยการทำท่าแพลงก์ เป็นเวลา 30 วินาที จำนวน 2 เซต

3. ประกอบเก้าอี้ของเครื่องไอโซคิเนติกเข้ากับแกน Dynamometer ซึ่งอยู่ทางด้านขวา จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยนั่งบนเก้าอี้ในท่าทางที่สบาย โดยแกนของ Dynamometer จะอยู่ตรงกับตำแหน่ง Greater trochanter ปรับระดับเบาะโดยกดลูกสูบตรงตำแหน่งใต้เบาะที่นั่ง ปรับเบาะตรงตำแหน่งสะโพกทางด้านหลังและเบาะตรงตำแหน่งศีรษะให้พอดี รัดสายคาดลำตัวทั้งสองข้าง และบริเวณใต้หน้าอกไว้ให้แน่น โดยผู้เข้าร่วมการวิจัยต้องใช้มือจับสายคาดตรงตำแหน่งเหนือหน้าหน้าอกตลอดการทดสอบ

4. การทดสอบโดยเริ่มด้วยการออกแรงเกร็งค้าง (Isometric) ในท่าเหยียดลำตัวที่มุม -30 องศา เป็นเวลา 10 วินาที พัก 10 วินาที จากนั้นสลับออกแรงเกร็งค้างในท่าท่างอลำตัว 10 วินาที พัก 10 วินาที ทำเช่นเดียวกันในมุม 0 และ 20 องศา ตามลำดับ โดยพักระหว่างเปลี่ยนมุม 30 วินาที

5. วอร์ม - อัฟ ด้วย Submaximal ให้รู้สึกคุ้นชินกับวิธีการทดสอบ 1 เซต ก่อนทำการทดสอบจริง 2 เซต โดยผู้เข้าร่วมการวิจัยออกแรงเต็มที่ พักระหว่างเซต 1 นาที ทำการบันทึกข้อมูลจากจอแสดงผลเลือกค่าที่ดีที่สุดแล้วหาค่าเฉลี่ยในแต่ละท่าจากทั้ง 3 มุม



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	BULIN JIRAPONGSATORN
วัน เดือน ปี เกิด	2 Mar 1994
สถานที่เกิด	Nakhon Sri Thammarat
วุฒิการศึกษา	Graduated from the Faculty of Sports Science. Chulalongkorn University.
ที่อยู่ปัจจุบัน	454/14 โครงการศิริกรีนปาร์ค หมู่ 13 ตำบลร่อนพิบูลย์ อำเภอร่อนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช 80130



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY