



เปรียบเทียบผลของการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวระหว่างแบบมี
ข้อมูลป้อนกลับ และไม่มีข้อมูลป้อนกลับ ต่อความจุปอด และความ
แข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ในผู้หญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุง :

การศึกษานำร่อง

Comparison the effect of core stability training between
using biofeedback and without biofeedback on vital
capacity and respiratory muscle strength among female
with abdominal obesity : Pilot study

ตุลยวัต	กิจจา	210501009
ปรัชญา	หิรัญสมบุรณ์	210501010
อาจารย์จิตรราพร	ศรีบุญเพ็ง	

คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์

ประจำปีการศึกษา 2567

โครงการวิจัย

เรื่อง เปรียบเทียบผลของการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวระหว่างแบบมีข้อมูล
ป้อนกลับ และไม่มีข้อมูลป้อนกลับ ต่อความจุปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
หายใจ ในผู้หญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุง : การศึกษานำร่อง

(Comparison the effect of core stability training between using
biofeedback and without biofeedback on vital capacity and respiratory
muscle strength among female with abdominal obesity : Pilot study)

ได้รับการพิจารณาให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรกายภาพบำบัดบัณฑิต

วันที่ 7 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2567

.....
ตุลยวัต กิจเจา

นายตุลยวัต กิจเจา

ผู้วิจัย

.....
น

นายปรัชญา ทิรัญสมบูรณ์

ผู้วิจัย



.....
จิตรพร ศรีบุญเพ็ง

อาจารย์จิตรพร ศรีบุญเพ็ง

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
ธีร

อาจารย์สุกัญญา กรีอินทอง

กรรมการ

.....
จินตนา บุตรกันหา

ดร.จินตนา บุตรกันหา

กรรมการ

.....
วีร์

อาจารย์วีร์ วีร์ เต็มพร้อม

กรรมการ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเปรียบเทียบผลของการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวระหว่างแบบมีข้อมูลป้อนกลับ และไม่มีข้อมูลป้อนกลับ ต่อความจุปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ในผู้หญิงที่มีภาวะ อ้วนลงพุง : การศึกษานำร่อง ครั้งนี้ลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาจากอาจารย์จิตรพร ศรีบุญเพ็ง อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้คำปรึกษาและช่วยแก้ไขปัญหาดังงานวิจัย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณะกรรมการวิจัย เจ้าหน้าที่พนักงานที่ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือ เอื้อเฟื้อสถานที่ รวมทั้งอุปกรณ์สำหรับการเก็บข้อมูลวิจัย ที่ทุกท่านยินดีให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามและทำการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวจนทำให้งานวิจัยครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ดีทุกประการ



ตุลยวัต กิจเจา
ปรัชญา หิรัญสมบุรณ์
ผู้วิจัย

เปรียบเทียบผลของการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวระหว่างแบบมีข้อมูลป้อนกลับ และไม่มีข้อมูลป้อนกลับ ต่อความจุปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ในผู้หญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุง : การศึกษานำร่อง

(Comparison the effect of core stability training between using biofeedback and without biofeedback on vital capacity and respiratory muscle strength among female with abdominal obesity : Pilot study)

ศุภยวัต กิจจา รหัสนักศึกษา 210501009

ปรัชญา หิรัญสมบูรณ์ รหัสนักศึกษา 210501010

ประจำปีการศึกษา 2567

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ จิตรภาพร ศรีบุญเพ็ง

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: ปัจจุบันเทคโนโลยีต่าง ๆ ช่วยอำนวยความสะดวกและทำให้ชีวิตประจำวันง่ายขึ้นซึ่งส่งผลให้กิจกรรมทางกายลดลง ซึ่งเกิดจากการสะสมไขมันส่วนเกินบริเวณช่องท้องเนื่องจากการบริโภคพลังงานเกินกว่าการใช้พลังงานอาจนำไปสู่ภาวะโรคอ้วนลงพุงจากการสำรวจของกระทรวงสาธารณสุข พบว่า ร้อยละ 54 ของประชากรมีภาวะอ้วนลงพุงโดยเกิดจากการสะสมของไขมันบริเวณช่องท้อง และ ช่วงเอวมากกว่าปกติ ส่งผลให้เกิดการยืดยาวของกล้ามเนื้อหน้าท้องที่เกินช่วงปกติ ทำให้กล้ามเนื้อหน้าท้องมีความแข็งแรงลดลง ซึ่งกล้ามเนื้อหน้าท้อง และกล้ามเนื้อกะบังลม เป็นส่วนหนึ่งของกล้ามเนื้อหายใจ ส่งผลให้ปริมาตรปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจลดลง การออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวมีความหลากหลาย และการออกกำลังกายโดยใช้ข้อมูลป้อนกลับ ก็เป็นหนึ่งในวิธีกำลังเป็นที่นิยม เนื่องจาก เครื่องให้ข้อมูลป้อนกลับ เป็นเครื่องมือหนึ่งที่เป็นช่วยเสริมให้มีความสามารถที่จะควบคุมการกระทำต่าง ๆ ได้ดีขึ้นและมีประสิทธิภาพ

Pressure biofeedback unit ซึ่งเป็นอุปกรณ์หนึ่งในข้อมูลป้อนกลับสำหรับการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว จากการศึกษาที่ผ่านมาการศึกษาที่เปรียบเทียบระหว่างการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูป และการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวต่อความมั่นคงของกระดูกสันหลังส่วนล่าง แต่อย่างไรก็ตามยังมีการศึกษาที่เปรียบเทียบ ระหว่างการออกกำลังกาย กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ต่อผลของสมรรถภาพปอดน้อย

วัตถุประสงค์: เพื่อเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางเป็นเวลา 4 สัปดาห์ที่มีข้อมูลป้อนกลับและไม่มีข้อมูลป้อนกลับ ต่อปริมาตรปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้หญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุง

ระเบียบวิธีวิจัย: การวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยกึ่งทดลอง และวัดผลก่อนหลังออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ ในผู้หญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุง จำนวน 6 คน กลุ่มที่ 1 เป็นการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยใช้ข้อมูลป้อนกลับ กลุ่มที่ 2 เป็นการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยไม่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ ออกกำลังกายครั้งละ 30 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ทั้งหมด 4 สัปดาห์ การทดสอบความจุปอด ความแข็งแรงกล้ามเนื้อหายใจ ระดับความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ใช้สถิติ paired- t-test เปรียบเทียบภายในกลุ่ม และ ใช้สถิติ unpaired t-test เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม

ผลการศึกษา : การวิจัยนี้ศึกษาผลของการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว โดยใช้ข้อมูลป้อนกลับและไม่ใช้ข้อมูลป้อนกลับเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าผลการออกกำลังกายไม่พบความแตกต่างนัยสำคัญทางสถิติของระดับความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และความจุปอด-แต่อย่างไรก็ตามค่าดังกล่าวมีแนวโน้มที่มากขึ้นของทั้งสองกลุ่ม และค่าความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในกลุ่มที่ฝึกด้วยการใช้เครื่องที่มีข้อมูลป้อนกลับมีแนวโน้มมากขึ้นกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ

สรุปผลการศึกษา : การออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวแบบใช้ข้อมูลป้อนกลับ และไม่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่ามีแนวโน้มของการเพิ่มขึ้นของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของทั้งสองกลุ่ม แต่ผลของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และความจุปอดยังไม่ชัดเจน อาจเนื่องมาจากจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยที่น้อย

คำสำคัญ : ภาวะอ้วนลงพุง , กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว , ความแข็งแรงกล้ามเนื้อหายใจ , ระดับความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

Abstract

Background: Modern technology has made daily life more convenient, leading to decreased level of physical activity and changed the life style to more sedentary life. Which sedentary life is the one of cause to increasing abdominal fat due to excessive energy intake. This can result in abdominal obesity, a condition characterized by excessive fat accumulation around the abdomen. Previous studies have compared the effects of hula hoop exercises and core muscle exercises on lower back stability. However, there is a lack of research investigated the effects of core muscle exercises on pulmonary function.

Objective: To compare the effects of a 4-week core muscle training program between by using with and without biofeedback on pulmonary function and respiratory muscle strength in women with abdominal obesity.

Methods: This study is quasi-experimental design. Participants are 6 women with abdominal obesity. Participants were randomly assigned to either a group core stability exercise training with biofeedback or a group without biofeedback . Both groups performed core muscle exercises for 30 minutes, three times a week for four weeks. Pulmonary function, respiratory muscle strength, and core stability were assessed before and after the intervention. Paired t-tests was used to compare within group and unpaired t-tests was used to compare the data between group.

Results: The results showed no significant differences in core stability, respiratory muscle strength, and pulmonary function within and between groups. However, there was a trend towards improvement core stability in both groups.

Conclusion: The effects of core muscle training with and without biofeedback on pulmonary function and respiratory muscle strength in women with abdominal obesity remain inconclusive due to the small sample size and might be baseline of pulmonary function in normal value, even decreased respiratory muscle strength.

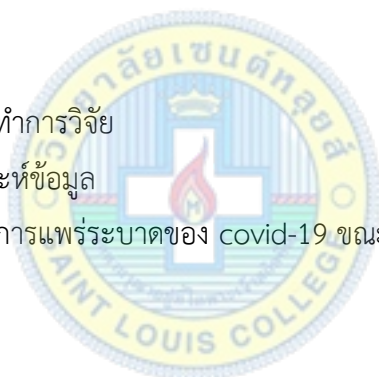
Keywords: Abdominal obesity, core muscle, respiratory muscle strength, core stability.

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
1. บทนำ	
- ที่มาและความสำคัญของปัญหาการวิจัย	1
- วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
- คำถามของการวิจัย	3
- สมมติฐานของการวิจัย	3
- กรอบแนวคิดในการวิจัย	3
- นิยามศัพท์เฉพาะ	4
- ข้อพิจารณาทางจริยธรรม	4
- ขอบเขตของการวิจัย	5
- ผลหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	5
- การบริหารงานวิจัยและตารางการปฏิบัติงาน	6
- งบประมาณที่ใช้ในงานวิจัย	6
2. การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ภาวะอ้วนลงพุง	
- คำนิยามของภาวะอ้วนลงพุง	7
- ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะอ้วนลงพุง	7
2.2 กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว	
- คำนิยามของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว	7
- การประเมินความมั่นคงของหลังส่วนล่าง	8
2.3 การหายใจ	
- กล้ามเนื้อหายใจ	11
- ปริมาตรของปอด	12
- ความจุของปอด	12

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.4 ความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวส่งผลต่อการทำงานของการทำงานของหัวใจ	14
2.5 ทบทวนวรรณกรรมด้านงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
3. วิธีการดำเนินงานวิจัย	
- รูปแบบงานวิจัย	17
- ระเบียบวิธีวิจัย	17
- ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย	17
- ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย	18
- เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	18
- วิธีการเก็บข้อมูล	21
- สถานที่ทำการวิจัย	30
- ระยะเวลาที่ใช้ในการทำการวิจัย	30
- สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	30
- มาตรการการป้องกันการแพร่ระบาดของ covid-19 ขณะดำเนินงานวิจัย	30
4. ผลการวิจัย	32
5. อภิปรายและสรุปผลการวิจัย	37
บรรณานุกรม	40
ภาคผนวก	43
ภาคผนวก ก หนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัย	44
ภาคผนวก ข แบบฟอร์มคัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย	46
ภาคผนวก ค สมุดบันทึกสำหรับผู้เข้าร่วมวิจัย	48
ภาคผนวก ง แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล	49
ภาคผนวก จ เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมวิจัย	50
ภาคผนวก ฉ หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมวิจัย	54
ประวัติผู้เข้าร่วมวิจัย	56



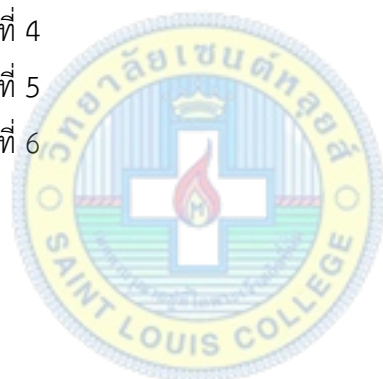
สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
ตารางที่ 1	การบริหารงานวิจัยและตารางการปฏิบัติงาน	6
ตารางที่ 2	แรงดันอากาศขณะหายใจเข้าและหายใจออก	14
ตารางที่ 3	ข้อมูลลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร	32
ตารางที่ 4	แสดงข้อมูลเปรียบเทียบก่อนและหลังออกกำลังกายกลุ่ม 1	34
ตารางที่ 5	แสดงข้อมูลเปรียบเทียบก่อนและหลังออกกำลังกายกลุ่ม 2	35
ตารางที่ 6	แสดงข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มหลังออกกำลังกาย	36



สารบัญรูปภาพ

รูปภาพ		หน้า
รูปที่ 1	กรอบแนวคิดในการวิจัย	3
รูปที่ 2	ภาพแสดงกล่องกล้ามเนื้อ	8
รูปที่ 3	ภาพแสดงความจุปอดโดยรวม	13
รูปที่ 4	Respiratory pressure meter	19
รูปที่ 5	Pressure biofeedback unit	19
รูปที่ 6	Spirometer windmill type	20
รูปที่ 7	การทดสอบระดับที่ 1	23
รูปที่ 8	การทดสอบระดับที่ 2	23
รูปที่ 9	การทดสอบระดับที่ 3	24
รูปที่ 10	การทดสอบระดับที่ 4	24
รูปที่ 11	การทดสอบระดับที่ 5	25
รูปที่ 12	การทดสอบระดับที่ 6	26



บทที่ 1

บทนำ

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย (Background and rationale)

ภาวะอ้วนลงพุง หมายถึง ภาวะที่มีการสะสมของไขมันบริเวณช่องท้องที่มากเกินไป สาเหตุเนื่องจากขาดสมดุลพลังงาน จากการใช้พลังงานที่น้อยเกินกว่าการบริโภคอาหารที่ได้รับในร่างกาย สาเหตุจากหลายปัจจัยเช่น พฤติกรรมการบริโภคอาหาร สิ่งแวดล้อม พันธุกรรม (1) โดยในปัจจุบันมีเทคโนโลยีมากมายที่คอยช่วยอำนวยความสะดวก ทำให้การทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน สะดวกสบายมากขึ้น การเข้าถึงช่องทางการสั่งอาหารที่สะดวกและมีตลอดเวลาที่สามารถสั่งอาหารในการบริโภคได้ง่ายและหลากหลาย โดยทำให้เกิดการเคลื่อนไหวลดลง ส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการอ้วนลงพุงเกิดขึ้นได้ (2) ซึ่งผลการสำรวจความชุกของภาวะอ้วนลงพุงของกระทรวงสาธารณสุข ณ วันที่ 15 เมษายน พ.ศ. 2567 พบว่า ร้อยละ 54 ของผู้ที่มีภาวะอ้วนลงพุง และมีแนวโน้มที่มากขึ้น (3) ภาวะอ้วนลงพุงยังส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อระบบหายใจ เช่น สมรรถภาพปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ จากการที่มีไขมันสะสมในช่องท้องมากเกินไป (1,8) นอกจากนี้น้ำหนักตัวของผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ส่งผลต่อการลดลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว รวมถึงกล้ามเนื้อหน้าท้องมีทั้งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความโค้งของหลังส่วนล่าง และทำให้เกิดอาการปวดหลังส่วนล่างตามมา (3) ซึ่งกล้ามเนื้อกะบังลมเป็นส่วนหนึ่งของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ที่ช่วยสนับสนุนให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวได้ดี จากกลไกของแรงดันในช่องท้อง (intra-abdominal pressure) ที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อกะบังลม ซึ่งกล้ามเนื้อกะบังลมยังเป็นกล้ามเนื้อหลักในการหายใจ จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพปอด (7) และเมื่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่ลดลงส่งผลให้สมรรถภาพปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจที่ลดลง (5,7)

การศึกษาของ ศิริรัตน์ เกียรติภูพานุสรณ์ และคณะ ค.ศ.2018 ศึกษาเรื่องผลของการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและระดับความมั่นคงของกระดูกสันหลังเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปสามารถเพิ่มระดับความมั่นคงของกระดูกสันหลังส่วนล่าง การทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้องและกล้ามเนื้อหลังขั้นต้นได้ (4,16)

การศึกษาของ Sam-Ho Oark และคณะ ค.ศ.2020 ศึกษาเรื่องผลของการออกกำลังกาย กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวบนพื้นที่มั่นคง ในผู้ป่วยภาวะอ้วนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวไม่มั่นคง พบว่าภายหลังการออกกำลังกายในกลุ่มทดลอง ระดับความเจ็บปวดของหลัง และระดับความสามารถในการทำกิจกรรม และการกลั้วการล้มลดลงอย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (11)

อย่างไรก็ตามจากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาพบว่าความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพปอด และมีการศึกษาการฝึกความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่หลากหลายทั้งแบบมีข้อมูลป้อนกลับ (biofeedback) และไม่มีข้อมูลป้อนกลับ (without biofeedback) ซึ่งพบว่าการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ สามารถเพิ่มความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (4,16) ทั้งนี้ยังมีการศึกษาในกลุ่มผู้ที่มีภาวะอ้วนลงพุงยังมีไม่มาก และเป็นสิ่งที่น่าสนใจที่จะศึกษาผลต่อการทำงานของการทำงานของหัวใจ ซึ่งการออกกำลังกายโดยใช้ข้อมูลป้อนกลับ กำลังเป็นที่นิยมเนื่องจากเครื่องให้ข้อมูลป้อนกลับ เป็นเครื่องมือหนึ่งที่เป็นช่วยเสริมให้มีความสามารถที่จะควบคุมการกระทำต่าง ๆ ได้ดีขึ้นและมีประสิทธิภาพ การศึกษานี้ นำ pressure biofeedback unit ซึ่งเป็นอุปกรณ์หนึ่งในข้อมูลป้อนกลับสำหรับการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงทำให้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวระหว่างแบบมีข้อมูลป้อนกลับและไม่มีข้อมูลป้อนกลับ ต่อความจุปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวใจในผู้หญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุง

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Research objective (s))

2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเป็นเวลา 4 สัปดาห์ต่อปริมาณความจุปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวใจในผู้หญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุง

2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ผลความจุปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวใจ ก่อนและหลังภายในกลุ่มการฝึกการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวภายในกลุ่มที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ

2.2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความจุปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ก่อนและหลังภายในกลุ่มการฝึกการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวภายในกลุ่มที่ไม่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ

2.2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความจุปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ภายหลังระหว่างกลุ่มการฝึกการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวภายในกลุ่มที่ใช้และไม่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ

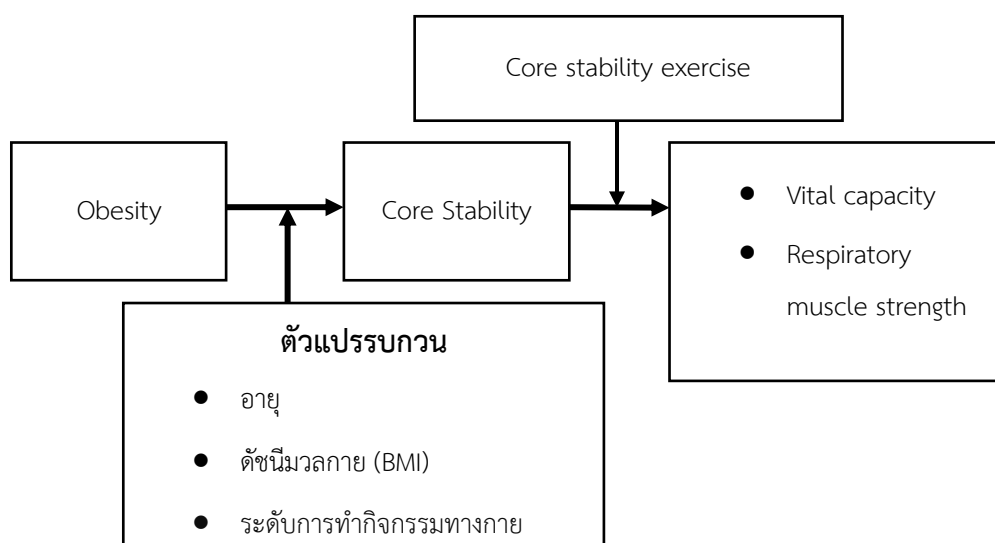
3. คำถามของการวิจัย (Research question)

ผลของการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวแบบมีข้อมูลป้อนกลับ และไม่มีข้อมูลป้อนกลับ มีผลต่อความจุปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้หญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุงมีความแตกต่างกันหรือไม่

4. สมมติฐานของการวิจัย (Research hypothesis)

ผลของการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวแบบมีข้อมูลป้อนกลับและไม่มีข้อมูลป้อนกลับ มีผลต่อความจุปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้หญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุงมีความแตกต่างกัน

5. กรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual framework)



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

6. นิยามศัพท์เฉพาะ (Definitions of specific terms) หรือคำนิยามเชิงปฏิบัติที่ใช้ในการวิจัย (Operational definitions)

Maximal inspiratory pressure (MIP)

หมายถึง ค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้าเป็นแรงดันลบที่เกิดจากการสูดลมหายใจเข้าเต็มที่จากปอดที่มีปริมาตรคงค้าง (Residual volume: RV) เป็นค่าที่บ่งบอกถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า

Maximal Expiratory pressure (MEP)

หมายถึง ค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจออกเป็นแรงดันบวกที่เกิดจากการสูดลมหายใจออกเต็มที่จากปอดที่มีปริมาตรคงค้าง (Residual volume: RV) เป็นค่าที่บ่งบอกถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก

Vital capacity (VC)

หมายถึง ความจุปอดที่วัดปริมาณอากาศหายใจออกเต็มที่หลังจากการหายใจเข้าเต็มที่

Modified Isometric Stability Test (MIST)

หมายถึง ระดับความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

การออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวแบบมีข้อมูลป้อนกลับ

หมายถึง การออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยที่ใช้เครื่องที่มีข้อมูลป้อนกลับ เพื่อให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเห็นผลลัพธ์ จากการออกกำลังกายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยออกกำลังกายในกำลังที่ตามแรงที่ได้กำหนดไว้

7. ข้อพิจารณาทางจริยธรรม (Ethical considerations)

โครงร่างงานวิจัยนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยวิทยาลัยเซนต์หลุยส์ผู้วิจัยจะชี้แจงและอธิบายรายละเอียดโครงการวิจัย วัตถุประสงค์การวิจัย ขั้นตอนวิธีการรวบรวมข้อมูล และระยะเวลาในการเก็บข้อมูลอย่างครบถ้วนโดยไม่ปิดบัง และให้อาสาสมัครตัดสินใจอย่างอิสระโดยข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มตัวอย่างจะถูกเก็บเป็นความลับ หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ไม่ระบุถึงตัวบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจะไม่ปรากฏในรายงาน และเมื่อเสร็จสิ้นการทำวิจัย ผู้วิจัยจะทำลายข้อมูลทั้งหมด

ในการวิจัยครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างอาจมีความเสี่ยงจะเกิดอาการหอบเหนื่อยเวียนศีรษะหน้ามืดขณะประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และทดสอบสมรรถภาพของปอด ทั้งนี้ทางผู้วิจัยได้

เตรียมการป้องกันความเสี่ยงดังกล่าวโดยผู้วิจัยจะ ประเมินสัญญาณชีพปฐมพยาบาลเบื้องต้น ในการ เฝ้ารอวัง สังเกตสีหน้า ท่าทาง และสอบถามอาการภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาจนกว่าอาการ จะดีขึ้น หากปฐมพยาบาลเบื้องต้นแล้วอาการยังไม่ดีขึ้น ผู้วิจัยจะนำตัวผู้เข้าร่วมวิจัยส่งโรงพยาบาล ใกล้เคียงทันที

8. ขอบเขตของการวิจัย (Scope of the study)

โครงการวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวข้องกับผลการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวแบบมีข้อมูล ป้อนกลับ และไม่มีข้อมูลป้อนกลับ โดยใช้เวลา 30 นาที ฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ เพื่อดูผลของสมรรถภาพปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเพศหญิงอายุระหว่าง 30 - 44 ปี ที่มีภาวะอ้วนลงพุงที่เรียนหรือทำงานในเขตพื้นที่สาทร โดยสถานที่เก็บข้อมูลคือห้องวิจัย คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์

9. ผลหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย (Expected benefits and application)

ผลประโยชน์ต่อผู้เข้าร่วมวิจัย

ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการประเมินความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว สมรรถภาพปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ รวมถึงได้รับการฝึกความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

ผลประโยชน์ในงานวิจัย

สามารถให้การฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเป็นการออกกำลังกายทางเลือกเพื่อเพิ่ม สมรรถภาพปอดในผู้ที่มีภาวะอ้วนลงพุง

10. การบริหารงานวิจัยและตารางการปฏิบัติงาน (Administration and time schedule)

ตารางที่ 1 การบริหารงานวิจัยและตารางการปฏิบัติงาน

กิจกรรม	ช่วงเวลาในการดำเนินงาน (เดือน) ปี พ.ศ. 2567											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1. ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง												
2. สอบป้องกันโครงร่างงานวิจัย												
3. ขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์												
4. การเก็บข้อมูลและประมวลผลข้อมูล												
5. การวิเคราะห์และการแปลผลข้อมูล												

11. งบประมาณ (Budget)

1. ค่าปริญญานาน	100	บาท
2. ค่าถ่ายเอกสาร	200	บาท
รวมทั้งสิ้น	300	บาท

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ และไม่ใช่ข้อมูลป้อนกลับ ต่อความจุปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้หญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุง

2.1 ภาวะอ้วนลงพุง

2.1.1 คำนิยามของภาวะอ้วนลงพุง

ภาวะที่มีการสะสมของไขมันบริเวณช่องท้องและช่วงเอวในปริมาณที่มากเกินไป มีสาเหตุมาจากการเผาผลาญพลังงานที่ผิดปกติ ทำให้เกิดการสะสมของไขมันในอวัยวะภายใน รวมทั้งได้ชั้นผิวหนังบริเวณหน้าท้องที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้เห็นหน้าท้องที่ยื่นออกมาชัดเจน (1) โดยมีเกณฑ์การวินิจฉัย ภาวะอ้วนลงพุง ประกอบด้วย ค่าดัชนีมวลกายมากกว่า 25 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และเส้นรอบเอวมมากกว่า 90 ซม. ในผู้ชาย และมากกว่า 80 ซม. ในผู้หญิง

2.1.2 ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะอ้วนลงพุง

โรคอ้วนเป็นผลมาจากความไม่สมดุลระหว่างการบริโภคพลังงานในแต่ละวันและการใช้พลังงานส่งผลทำให้น้ำหนักเพิ่มมากเกินไป โดยจะเกิดได้หลากหลายปัจจัย เช่น ทางพันธุกรรม วัฒนธรรม สังคม การลดการออกกำลังกาย นอนไม่หลับ การกิน การสูบบุหรี่ แอลกอฮอล์ และปัจจัยทางเพศ ซึ่งเพศหญิงพบได้มากกว่าเพศชาย (20) จากปริมาณมวลไขมันในร่างกายที่มากกว่าเพศชาย ระดับฮอร์โมนที่ลดลง ส่งผลให้อัตราการเผาผลาญพลังงานลดลง (21)

2.2 กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

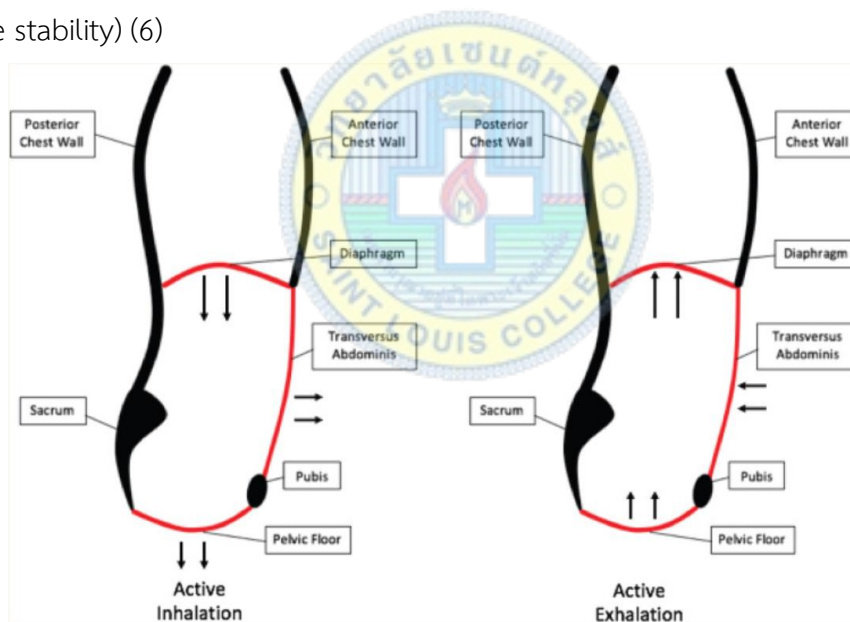
2.2.1 คำนิยามของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว มีส่วนสำคัญในการควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายทั้งส่วนบนและส่วนล่าง โดยการทำหน้าที่รักษาความมั่นคงของกระดูกสันหลัง กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวแบ่งเป็นสองกลุ่มได้แก่

กล้ามเนื้อข้อคงตัว (Stabilizers) ประกอบด้วย pelvic floor transversus abdominis internal oblique multifidus และ diaphragm

กล้ามเนื้อที่ใช้เคลื่อนไหว (Global mover) ประกอบด้วย rectus abdominis external oblique erector spinae quadratus lumborum hip muscle group

โดยการทำงานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว หากมองตามโครงสร้างจะมีลักษณะคล้ายกล่อง (muscle box) เป็นโครงสร้างที่ประกอบด้วย กล้ามเนื้อลำตัว ของส่วนด้านหน้าและด้านข้าง กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว อยู่ในส่วนด้านหลัง กล้ามเนื้อกระบังลม อยู่ในส่วนของเพดาน และ กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน อยู่ในส่วนล่างของลำตัว เมื่อโครงสร้างทั้ง 4 ส่วนเกิดการหดตัว ทำให้เกิดความดันในช่องท้อง (intra-abdominal pressure) ของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว เรียกว่า abdominal drawing-in maneuver ซึ่งทำให้เกิดความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (core muscle stability) (6)



รูปที่ 2 ภาพแสดงกล่องกล้ามเนื้อ (Muscular box)

(ที่มา : https://www.physio-pedia.com/Core_Stability)

2.2.2 การประเมินความมั่นคงของหลังส่วนล่าง

ใช้วิธี Modified isometric stability test (MIST) โดยใช้เครื่อง pressure biofeedback unit แบ่งเป็น 6 ระดับ

ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการอธิบายวิธีการวัดอย่างละเอียด จากนั้นฝึกการหายใจเข้าออก โดยใช้หน้าท้อง ขณะนอนหงายชันเข่า ฝ่าเท้าวางบนเตียงและฝึกการทดสอบแต่ละระดับด้วย pressure biofeedback unit จนเข้าใจ จากนั้นพักอย่างน้อย 5 นาที จึงเริ่มทำการทดสอบ เริ่มจากระดับที่ 1 ถึง 6 ตามลำดับ

โดยระหว่างที่ผู้เข้าร่วมวิจัย ทำการทดสอบในแต่ละระดับ จะต้องควบคุมระดับความดันอยู่ในระดับ 40 ± 4 มิลลิเมตรปรอท พร้อมกับการควบคุมการหายใจให้เป็นปกติ จนกว่าจะทำครบขั้นตอนในแต่ละระดับ โดยไม่มีการเคลื่อนไหวทดแทน หากผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถทำได้ จึงจะเริ่มเข้าสู่การวัดระดับที่สูงขึ้นไป จนกระทั่งถึงระดับที่ผู้วิจัยไม่สามารถทำได้หรือมีการเคลื่อนไหวอื่นทดแทน

การทดสอบระดับที่ 1: ทำแหม่งท้อง (abdominal hollowing)

ทดสอบโดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัย นอนหงายชันเข่า โดยให้เข่างอและเท้าวางราบกับพื้น วางมือข้างหนึ่งบนท้อง ระดับที่ต่ำกว่าสะดือ จากนั้นให้สังเกตการเกร็งกล้ามเนื้อขณะหายใจออก พยายามให้กล้ามเนื้อหน้าท้องเคลื่อนที่เข้าหากกระดูกสันหลัง ให้พยายามทำท่านี้พร้อมกับควบคุมการหายใจให้เป็นปกติ

การทดสอบระดับที่ 2: ทำแหม่งท้องร่วมกับการกางขา (unilateral abduction)

ทดสอบโดยผู้เข้าร่วมวิจัย นอนชันเข่าโดยให้เข่างอ เท้าวางราบกับพื้น ในขณะที่ทำการเกร็งหน้าท้อง ให้กางขาขวาออก 45 องศา ในขณะที่ขาซ้ายอยู่กับที่ จากนั้นให้เคลื่อนขาขวากลับสู่ท่าเริ่มต้น

การทดสอบระดับที่ 3: แหม่งท้องร่วมกับการเหยียดข้อเข่า (unilateral knee extend)

ทดสอบโดยผู้เข้าร่วมวิจัยนอนหงายชันเข่า โดยให้เข่างอ เท้าวางกับพื้นในขณะที่ทำการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง แล้วเหยียดขาขวาขึ้นมา จนกระทั่งต้นขาขวานานอยู่ระดับเดียวกับต้นขาด้านซ้าย จากนั้นงอเข่าขวากลับสู่ท่าเริ่มต้น

การทดสอบระดับที่ 4: ทำแหม่งท้องร่วมกับการงอเข่าและสะโพกข้างเดียว (unilateral knee raise)

ทดสอบโดยผู้เข้าร่วมวิจัยนอนหงายชันเข่า โดยให้ข้อเข่างอ เท้าวางราบกับพื้น ในขณะที่ทำการเกร็งกล้ามเนื้อท้อง ให้งอสะโพกข้างขวาขึ้นมาจนกระทั่งข้อสะโพกข้างขวางอประมาณ 90 องศา ในขณะที่ปล่อยข้อเข่าให้งอตามธรรมชาติ จากนั้นให้เคลื่อนขาขวากลับสู่ท่าเริ่มต้น

การทดสอบระดับที่ 5: ทำเขม่วท้องร่วมกับการงอข้อเข่าและสะโพกทีละข้าง (bilateral knee raise)

ทดสอบโดยผู้ร่วมวิจัยนอนหงายชันเข่า โดยให้ข้อเข่างอ เท้าวางราบกับพื้น ในขณะที่ทำการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง ให้งอสะโพกข้างขวาขึ้นมาจนกระทั่งข้อสะโพกขวางอประมาณ 90 องศา ในขณะที่ปล่อยข้อเข่าให้งอตามธรรมชาติ ยกขาขวาค้างไว้ จากนั้นให้งอสะโพกซ้ายขึ้นมาจนกระทั่งข้อสะโพกอประมาณ 90 องศา ในขณะที่ปล่อยข้อเข่าให้งอตามธรรมชาติ ซึ่งทำให้ขาทั้งสองข้างยกขึ้น จากนั้นวางขาขวาลงมายังท่าเริ่มต้น ตามด้วยขาซ้าย

การทดสอบระดับที่ 6: ทำเขม่วท้องร่วมกับการงอข้อเข่าและข้อสะโพกสองข้างพร้อมกัน (bilateral knee raise together)

ทดสอบโดยผู้เข้าร่วมวิจัยนอนหงายชันเข่า โดยให้ข้อเข่างอ เท้าวางราบกับพื้น ในขณะที่ทำการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง ให้งอข้อสะโพกทั้งสองข้าง ขึ้นมาพร้อมกันที่ประมาณ 90 องศา โดยปล่อยให้ข้อเข่างอตามธรรมชาติ จากนั้นให้เคลื่อนขาทั้งสองข้างกลับเข้าสู่ท่าเริ่มต้น

2.2.3 การประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

ทดสอบโดยใช้เครื่อง respiratory pressure meter RPM01 (Micro Medical Ltd, United Kingdom)

วิธีการจะมีดังนี้

1. ผู้ทดสอบนั่งเก้าอี้ที่มีพนักพิง ตัวตรงเท้าสัมผัสพื้นอม mouthpiece
2. ปิดปากให้สนิทหายใจออกปกติแล้วหายใจเข้าทางปากให้เต็มที่ ค้างไว้ 1 วินาที
3. วัดซ้ำ 3 ครั้ง และพักระหว่างการทดสอบ 1 นาที

2.3.4 การวัดสมรรถภาพของปอด; ความจุปอด (vital capacity)

ทดสอบโดยใช้เครื่อง spirometer windmill type spiropet

วิธีการมีดังนี้

1. ให้นั่งตัวตรงจับเครื่องให้กระชับมือ
2. หายใจเข้าเต็มทีผ่านจุก และหายใจออกอย่างแรงผ่าน spiropet 1 ครั้ง
3. ทำทั้งหมด 3 ครั้ง และเลือกค่าที่ดีที่สุด

2.3 การหายใจ

กล้ามเนื้อหายใจ

กระบังลมเป็นกล้ามเนื้อลายที่กั้นอยู่ระหว่างช่องอก และช่องท้องร้อยละ 75 ของอากาศที่หายใจเข้าเกิดจากการหดตัวของกระบังลม เมื่อกระบังลมหดตัวจะเคลื่อนลงต่ำสู่ช่องท้อง ทำให้เพิ่มขนาดของทรวงอกทางแนวตั้ง และยังช่วยถ่วงชายโครงส่วนล่างออก เป็นการเพิ่มเส้นผ่าศูนย์กลางของทรวงอกด้านล่างด้วยในการหายใจเข้าปกติ กระบังลมจะลดต่ำลงประมาณ 1 – 1.5 ซม. ถ้าหายใจเข้าเต็มทีจะเคลื่อนต่ำลงประมาณ 6 – 10 ซม.

กล้ามเนื้อระหว่างซี่โครงด้านนอก เป็นกล้ามเนื้อลายที่ยึดอยู่ระหว่างซี่โครงทางด้านนอก เวลากล้ามเนื้อหดตัว กระดูกซี่โครงจะถูกยกขึ้นพร้อมทั้งกางออกไปข้างหน้า ทำให้มีการเพิ่มขนาดของทรวงอกทางด้านหลัง (antero-posterior diameter) การเคลื่อนไหวของกระดูกซี่โครง ยังมีการหมุนตรงข้อต่อระหว่างกระดูกซี่โครง และกระดูกสันหลังทำให้กระดูกซี่โครงกางออกทางด้านข้างช่วยให้เพิ่มขนาดของทรวงอกทางเส้นผ่าศูนย์กลางด้านข้าง (lateral diameter) ซึ่งการหายใจเข้าเป็นแบบ active process คือมีการหดตัวของกล้ามเนื้อระหว่างช่องซี่โครงชั้นนอก และกระบังลม เพื่อให้ปริมาตรของช่องอกเพิ่มขึ้น กล้ามเนื้อหายใจเข้า

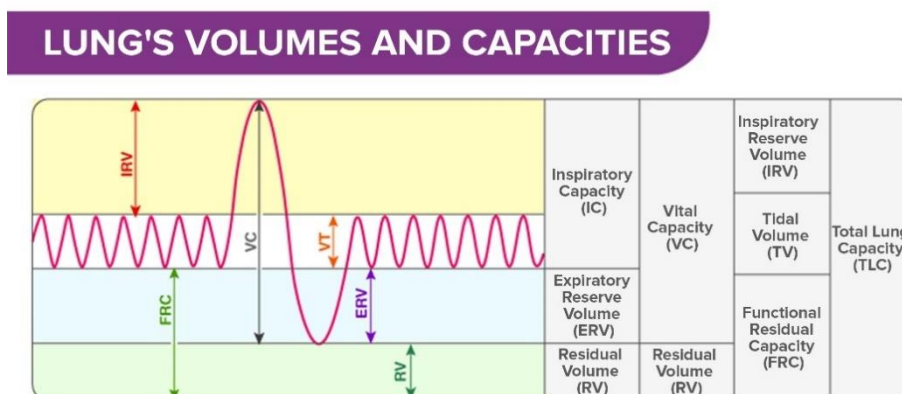
ในการหายใจออกจะไม่ต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อ แต่อาศัยการคืนตัวกลับของปอด (elastic recoil) โดยปอดหดตัวกลับ และเกิดการผ่อนคลายของกล้ามเนื้อทำให้เกิดการหายใจเข้า แต่หากมีการหายใจออกมากกว่าปกติ จะมีการหดตัวของกล้ามเนื้อหายใจออก คือกล้ามเนื้อหน้าท้อง (abdominal muscle) ซึ่งจะไปดันกล้ามเนื้ออกบังลมขึ้นทำให้ช่องแคบลง นอกจากนี้ยังมีความสำคัญและจำเป็นในการไอ จาม อาเจียน เบ่งปัสสาวะ และอุจจาระ และกล้ามเนื้อยึดซี่โครงด้านใน ซึ่งจะทำให้ซี่โครงลดต่ำลงทำให้เกิดการหายใจออกเช่นกัน

ปริมาตรของปอด (Lung Volumes)

1. ปริมาตรหายใจเข้าปกติ (Tidal volume: TV) คือ ปริมาตรของอากาศที่ผ่านเข้าออกในปอดขณะหายใจปกติ ประมาณ 300 – 500 มิลลิลิตร
2. ปริมาตรหายใจเข้าสำรอง (Inspiratory reserve volume: IRV) คือ ปริมาตรของอากาศสามารถหายใจเข้าไปได้หลังจากหายใจเข้าปกติแล้วประมาณ 2,500 – 3,500 มิลลิลิตร
3. ปริมาตรหายใจออกสำรอง (Expiratory reserve volume: ERV) คือ ปริมาตรอากาศที่สามารถหายใจออกได้หลังจากการหายใจปกติประมาณ 1,500 มิลลิลิตร
4. ปริมาตรตกค้าง (Residual volume: RV) คือ ปริมาตรที่ตกค้างภายในปอดซึ่งไม่สามารถวัดได้ด้วยสไปโรมิเตอร์ (Spirometer) ในคนปกติมีค่าเฉลี่ยประมาณ 1,500 มิลลิลิตร

ความจุของปอด (Capacities)

1. ความจุหายใจเข้า (Inspiratory capacity: IC) คือ ความจุของปอดที่สามารถกักเก็บอากาศได้มากที่สุดหลังจากการหายใจออกจามปกติ ซึ่งเป็นค่าผลรวมของ TV และ IRV ในคนปกติมีค่าประมาณ 3,000 มิลลิลิตร
2. ความจุปอด (Vital capacity: VC) คือ ความจุของปอดที่หายใจเข้ามากหรือลึกที่สุดหลังจากหายใจออกอย่างเต็มที่ ซึ่งเป็นค่าผลรวมของ TV, IRV และ ERV ในคนปกติมีค่าเฉลี่ยประมาณ 4,500 มิลลิลิตร
3. ความจุปอดที่คงค้าง (Functional residual capacity: FRC) คือ ปริมาตรของอากาศที่เหลืออยู่ในปอดหลังจากหายใจออกปกติแล้ว ค่านี้จะวัดจากสไปโรมิเตอร์ไม่ได้ เนื่องจาก FRC คือ ผลรวมของ ERV และ RV โดยค่า RV วัดด้วยสไปโรมิเตอร์ไม่ได้ ทำให้ค่า FRC จึงไม่สามารถวัดได้เช่นกัน ในคนปกติมีค่าเฉลี่ยประมาณ 3,000 มิลลิลิตร
4. ความจุปอดรวม (Total lung capacity: TLC) คือ ปริมาตรของอากาศทั้งหมดที่ปอดสามารถกักเก็บอากาศได้เต็มที่ โดยทั่วไปมีค่าเฉลี่ยประมาณ 6,000 มิลลิลิตร



รูปที่ 3 ภาพแสดงความจุปอดโดยรวม (Total lung volume)

(ที่มา: <https://byjus.com/question-answer/what-is-vital-capacity/>)

สมรรถภาพการทำงานของปอด ขึ้นอยู่กับ อายุ เพศ เชื้อชาติ และท่าทาง ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีอยู่แล้ว ว่าท่าทางส่งผลถึงการทำงานของปอด เพราะการเปลี่ยนแปลงท่าทางส่งผลต่อตำแหน่งของกล้ามเนื้อกะบังลมเป็นผลจากแรงโน้มถ่วงจากท้อง (18) การศึกษาที่ผ่านมารายงานว่าความจุปอดและปริมาตรการหายใจแตกต่างกันเมื่ออยู่ในท่า kyphotic และท่านั่งปกติซึ่งอาจเป็นเพราะท่าทางที่ นั่ง ไปขัดขวางการทำงานของกล้ามเนื้อกะบังลม จึงทำให้มีค่าความจุปอดและปริมาตรการหายใจลดต่ำลงเมื่อเทียบกับท่าทางที่ปกติ

2.3.2 การประเมินความจุปอดและ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

วิธีการทดสอบ มีขั้นตอน ดังนี้

การทดสอบสมรรถภาพปอด (pulmonary function test)

1. Respiratory Pressure Meter RPM01 (Micro Medical Ltd, United Kingdom)
2. Spirometer Windmill Type Spiropet

การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า (Maximal inspiratory pressure: MIP)

การเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทกล้ามเนื้อทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความทนทานโดยรวมของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุลดลง ซึ่งกล้ามเนื้อกระบังลมเป็นกล้ามเนื้อที่มีความสำคัญมากที่สุดโดยมีส่วนสำคัญในการหายใจเข้า จากผลการศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า (Maximal inspiratory pressure: MIP) พบว่าค่า MIP ในผู้ชายมีค่ามากกว่าผู้หญิงร้อยละ 30 ในทุกกลุ่มอายุและพบว่าค่า MIP จะลดลงประมาณ 0.8 – 2.7 เซนติเมตรน้ำต่อปีตามอายุที่เพิ่มขึ้น ในผู้สูงอายุกล้ามเนื้อกระบังลมจะมีความแข็งแรงลดลงตามอายุและมีความสัมพันธ์กับการฝ่อลีบของกล้ามเนื้อ การลดลงของมวลกล้ามเนื้อทำให้ผู้สูงอายุมีแนวโน้มว่าจะมีการล้าของกล้ามเนื้อกระบังลม และเกิดการหายใจล้มเหลวในขณะที่มีการเพิ่มการทำงานของระบบหายใจ เมื่อกล้ามเนื้อหายใจเกิดการล้าจะส่งผลโดยตรงต่อการระบายอากาศ ทำให้เกิดอาการหอบเหนื่อยและหายใจลำบาก จึงทำให้ผู้สูงอายุทนต่อสภาวะที่ต้องการออกซิเจนเพิ่มขึ้นได้ไม่ดีเท่าที่ควร

ตารางที่ 2 แรงดันอากาศขณะหายใจเข้าและหายใจออกทางปากอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ โดยจำแนกตามเพศและอายุ

กลุ่มอายุ (ปี)	แรงดันของอากาศในขณะหายใจเข้าอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (เซนติเมตรน้ำ) (Maximal inspiratory pressure: MIP)	แรงดันของอากาศขณะหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (เซนติเมตรน้ำ) (Maximal expiratory pressure: MEP)
เพศหญิง		
30 – 39	99 ± 6.4	121.8 ± 33.0
40 - 49	97.9 ± 26.5	121.9 ± 34.1

2.4 ความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวส่งผลต่อการทำงานของการทำงานของหายใจ

เนื่องจากกล้ามเนื้อกระบังลม เป็นส่วนหนึ่งของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและกล้ามเนื้อหายใจ และภาวะอ่อนล้าส่งผลให้แรงดัน ต้นกล้ามเนื้อกระบังลมทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกระบังลมลดลง จะทำให้มีการลดลง ของปริมาตรปอดในทิศทาง vertical และ transverse diameter ด้วย

2.5 ทบทวนวรรณกรรมด้านงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาของ ฉัตรดาว เสพย์ธรรม และคณะ ค.ศ.2020 ศึกษาผลของการอ้วนลงพุงต่อความโค้งของกระดูกสันหลังส่วนเอวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หน้าท้องและกล้ามเนื้อหลังในวัยรุ่นหญิง พบว่า ภาวะอ้วนลงพุงทำให้มีการลดลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง และกล้ามเนื้อหลัง และเส้นรอบเอวยังมีความสัมพันธ์เชิงลบกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง และกล้ามเนื้อหลัง (3)

การศึกษาของ Fuat YÜKSEL และคณะ ค.ศ.2020 ศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความทนทานของกล้ามเนื้อลำตัว การทำงานของปอด และ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ในผู้ที่มีสุขภาพดี พบว่า สมรรถภาพปอด และ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ มีความสัมพันธ์กับความทนทานของกล้ามเนื้อลำตัวหรือกล้ามเนื้อคางตัว ความทนทานของกล้ามเนื้อลำตัวมีอิทธิพลในทางบวกกับสมรรถภาพการหายใจ (7)

การศึกษาของ Mariam S Alharbi และคณะ ค.ศ.2021 ศึกษาความยืดหยุ่นและความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ต่อความสัมพันธ์กับการทำงานปอดในนักศึกษาหญิงที่เป็นผู้ใหญ่ตอนต้นอยู่มหาวิทยาลัยใน Qassim Region และ KSA พบว่ามีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกันระหว่างความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อลำตัว กับค่า FVC, FEV₁ (2)

การศึกษาของ ศิริรัตน์ เกียรติภูพานุสรณ์ และคณะ.(2018) ศึกษาเรื่องผลของการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและระดับความมั่นคงของกระดูกสันหลังเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปสามารถเพิ่มระดับความมั่นคงของกระดูกสันหลังส่วนล่าง การทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้องและกล้ามเนื้อหลังขึ้นได้ (4,16)

การศึกษาของ Sam-Ho Oark และคณะ ค.ศ. 2020 ศึกษาเรื่องผลของการออกกำลังกายกล้ามเนื้อคางตัวบน พื้นที่มั่นคง ในผู้ป่วยภาวะอ้วนและกล้ามเนื้อลำตัวไม่มั่นคง พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ หลังออกกำลังกาย ของกลุ่มทดลอง กับค่า quadruple visual analogue scale, Korean- Oswestry disability index และ fear-avoidance beliefs questionnaire (11)

การศึกษาของ Deborah Wohlfahrt และคณะ ค.ศ. 2020 ศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้องด้วยการเคลื่อนไหว และอยู่นิ่ง พบว่า การออกกำลังกายแบบ Curl-up ในระดับช้า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวขณะอยู่นิ่งมากขึ้น (14)

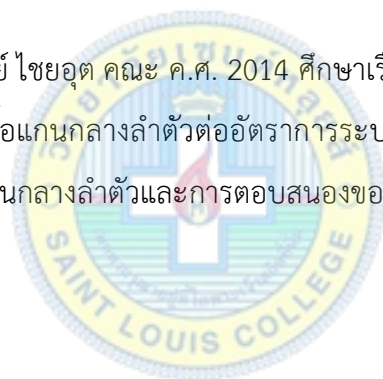
การศึกษาของ Carlos Filipe Barbosa Crasto และคณะ ค.ศ. 2019 ศึกษา Pressure biofeedback unit ต่อการฝึกความมั่นคงของกระดูกเชิงกรานในบุคคลที่มีอาการปวดหลังส่วนล่าง

เรื้อรัง พบว่า กลุ่มการออกกำลังด้วย pressure biofeedback unit ร่วมกับการทำ active straight leg raising (ASLR) ทำให้กล้ามเนื้อหน้าท้องมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น มากกว่ากลุ่มที่ทำ ASLR เพียงอย่างเดียว (9)

การศึกษาของ Du-Jin Park และคณะ ค.ศ. 2013 ศึกษาเรื่องความดันที่เหมาะสมในการทำ Abdominal Drawing-in Maneuver ในท่านอนหงายโดยการใช้ pressure biofeedback unit พบว่าการปรับแรงดัน 0 มิลลิเมตรปรอท และ 4 มิลลิเมตรปรอท มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับระดับการหดตัวของ Internal Oblique ต่อ External Oblique (10)

การศึกษาของ GÜNGÖRENLER และคณะ ค.ศ. 2023 ศึกษาเรื่องผลของการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวต่อความสามารถของรยางค์แขน ในเด็กที่มีภาวะอ้วนและน้ำหนักเกิน พบว่ามีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของค่าการทดสอบ M-CKQUEST และ BOT-2SF ในเด็กที่มีภาวะโรคอ้วน (15)

การศึกษาของ วิลาวัลย์ ไชยอุต คณะ ค.ศ. 2014 ศึกษาเรื่องผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกร่วมกับการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวต่ออัตราการระบายอากาศในผู้มีสุขภาพดี พบว่าหลังจากการฝึกฝนกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและการตอบสนองของอัตราการระบายอากาศ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (13)



บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

1. รูปแบบงานวิจัย (Research design)

งานวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-experimental)

2. ระเบียบวิธีวิจัย (Research methodology)

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในงานวิจัย ผู้หญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุงอายุตั้งแต่ 30 – 44 ปี

ประชากรในงานวิจัย ผู้หญิงที่มีอายุตั้งแต่ 30 – 44 ปี ที่มีระดับดัชนีมวลกายตั้งแต่ มากกว่าเท่ากับ 25 - 35 กก./ตรม. และมีเส้นรอบเอวมีค่าอยู่ที่ 80 ซม. ที่เรียนหรือทำงานในพื้นที่เขตสาทร กรุงเทพมหานคร

เกณฑ์การคัดเลือกในงานวิจัย

1. เกณฑ์การคัดเลือกเข้า (inclusion criteria)

1. เพศหญิงอายุในช่วง 30 – 44 ปี
2. ผู้ที่มีเส้นรอบเอวมมากกว่า 80 ซม.
3. ดัชนีมวลกาย \geq 25 - 35 กก./ตรม.

2. เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

1. ผู้ที่มีอาการปวดหน้าอกโดยไม่ทราบสาเหตุ (Chest pain)
2. ผู้ที่มีภาวะกระดูกสันหลังคด (Scoliosis)
3. ผู้ที่มีสัญญาณชีพไม่คงที่ (Unstable Vital sign)
4. ผู้ที่มีโรคประจำตัวเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ (respiratory disease)
5. ผู้ที่มีโรคความดันโลหิตสูงที่ควบคุมไม่ได้ (Uncontrolled Hypertension)

2.2 การคำนวณขนาดตัวอย่าง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษานำร่อง (pilot study) เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่เป็นอิสระต่อกัน โดยจะเก็บข้อมูล กลุ่มละ 10 คน รวมทั้งสิ้นทั้งหมด 20 คน

2.3 ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

ตัวแปรต้น ได้แก่ ผู้ที่มีภาวะลงพุง โดยมีระดับความอ้วนอยู่ในระดับ 1 และมีค่าดัชนีมวลกาย ในช่วง 25 - 35 กก./ตรม.

ตัวแปรตาม ได้แก่ กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว สมรรถภาพปอด และ ความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อหายใจ

ตัวแปรรบกวน ได้แก่ การออกกำลังกาย ระดับการทำกิจกรรมทางกาย

2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบฟอร์มการให้ความยินยอมการเข้าร่วมงานวิจัย
2. แบบสอบถามสำหรับการทำวิจัย แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป เช่น เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง เป็นต้น

ส่วนที่ 2 ข้อมูลสุขภาพ เช่น โรคประจำตัว ประวัติความเจ็บป่วย ระดับการทำกิจกรรมทางกาย เป็นต้น

3. เครื่องมือที่ใช้การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า



รูปที่ 4 Respiratory Pressure Meter (RPM01: Micro Medical Ltd, United Kingdom)

4. เครื่องมือที่ใช้การทดสอบความมั่นคงกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว



รูปที่ 5 Pressure biofeedback unit (PBU)

5. เครื่องมือที่ใช้การทดสอบสมรรถภาพปอด; ความจุปอด (Vital capacity)

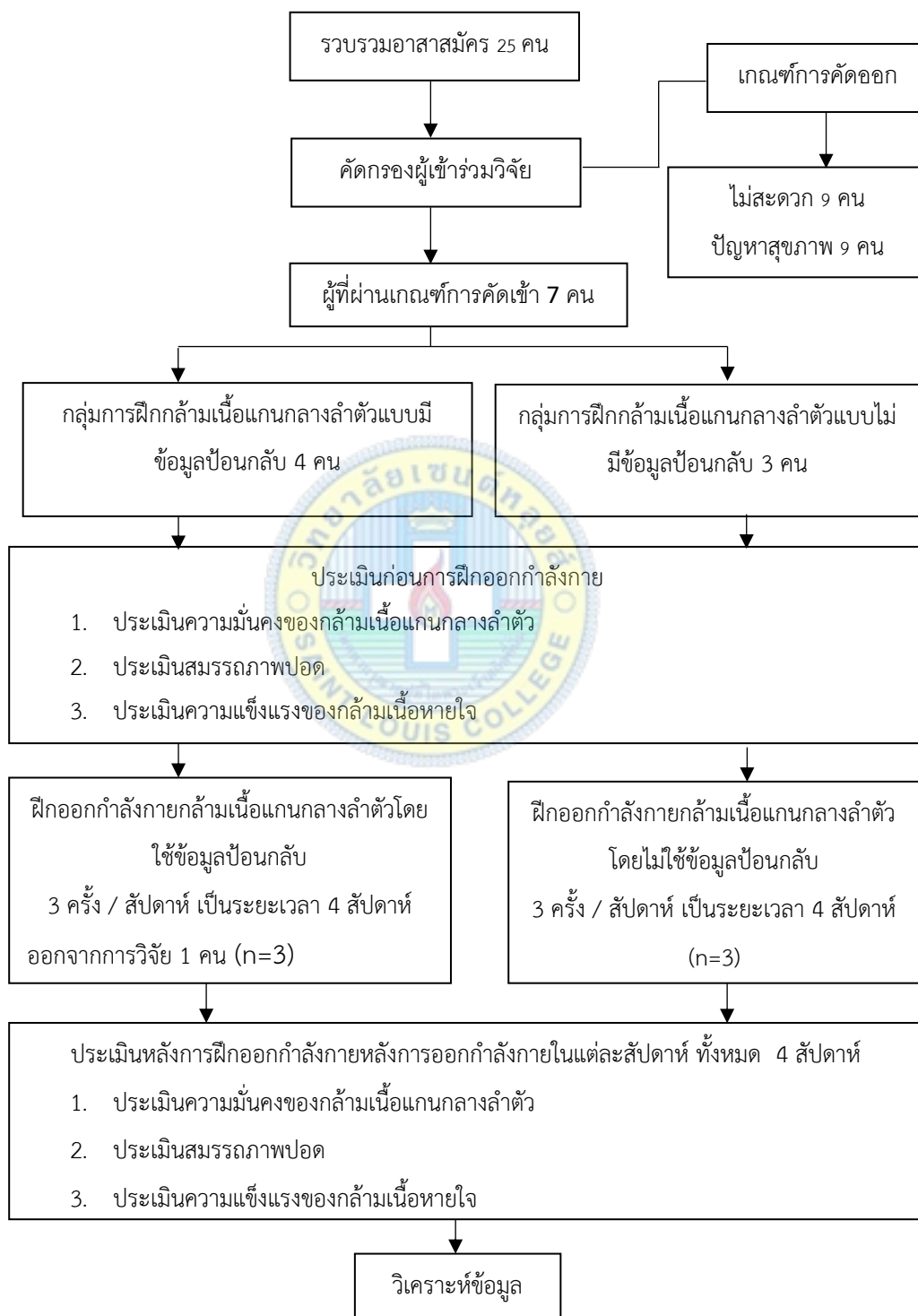


รูปที่ 6 Spirometer Windmill Type Spiropet



2.5 วิธีการเก็บข้อมูล

2.5.1 ขั้นตอนการทดสอบ



การเตรียมสถานที่

ห้องวิจัยชั้น 2 คณะกายภาพบำบัด ห้อง A21 จะดำเนินการทำความสะอาดและพ่นสเปรย์ แอลกอฮอล์อุปกรณ์ และห้องวิจัยก่อนเริ่มดำเนินการวิจัยทุกครั้ง

การเตรียมอาสาสมัคร

นัดหมายผู้เข้าร่วมวิจัยมาตามวันเวลาที่กำหนด แจ้งผู้เข้าร่วมวิจัยในการแต่งกายให้สามารถเคลื่อนไหวได้สะดวกไม่ขัดขวางต่อการออกกำลังกาย และงดรับประทานอาหารก่อนมาดำเนินการวิจัยอย่างน้อย 1 ชั่วโมง

2.5.1 ขั้นตอนการทดสอบ

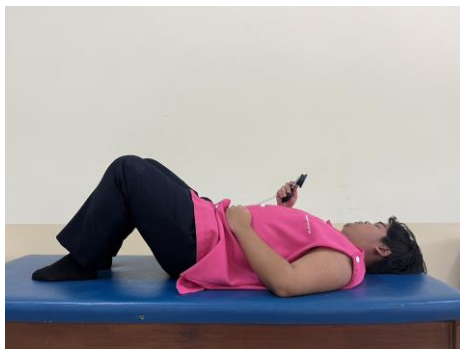
วิธีการทดสอบ มีขั้นตอน ดังนี้

การประเมินความมั่นคงของหลังส่วนล่าง

ใช้วิธี Modified isometric stability test (MIST) โดยใช้เครื่อง pressure biofeedback unit แบ่งเป็น 6 ระดับ

ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการอธิบายวิธีการวัดอย่างละเอียด จากนั้นฝึกการหายใจเข้าออกโดยใช้หน้าท้อง ขณะนอนหงายชันเข่า ฝ่าเท้าวางบนเตียงและฝึกการทดสอบแต่ละระดับด้วย pressure feed back unit จนเข้าใจ จากนั้นพักอย่างน้อย 5 นาที จึงเริ่มทำการทดสอบ เริ่มจากระดับที่ 1 ถึง 6 ตามลำดับ

โดยระหว่างที่ผู้เข้าร่วมวิจัย ทำการทดสอบในแต่ละระดับ จะต้องควบคุมระดับความดันอยู่ในระดับ 40 ± 4 มิลลิเมตรปรอท พร้อมกับการควบคุมการหายใจให้เป็นปกติ จนกว่าจะทำครบขั้นตอนในแต่ละระดับ โดยไม่มีการเคลื่อนไหวทดแทน หากผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถทำได้ จึงจะเริ่มเข้าสู่การวัดระดับที่สูงขึ้นไป จนกระทั่งถึงระดับที่ผู้วิจัยไม่สามารถทำได้หรือมีการเคลื่อนไหวอื่นทดแทน



รูปที่ 7 การทดสอบระดับที่ 1

การทดสอบระดับที่ 1: ทำแหม่วท้อง (Abdominal hollowing)

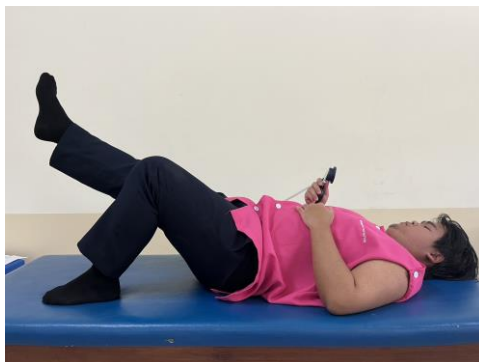
ทดสอบโดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัย นอนหงายชันเข่า โดยให้เข่างอและเท้าวางราบกับพื้น วางมือข้างหนึ่งบนท้อง ระดับที่ต่ำกว่าสะดือ จากนั้นให้สังเกตการเกร็งกล้ามเนื้อขณะหายใจออก พยายามให้กล้ามเนื้อหน้าท้องเคลื่อนที่เข้าหากระดูกสันหลัง ให้พยายามทำท่านี้พร้อมกับควบคุมการหายใจให้เป็นปกติ



รูปที่ 8 การทดสอบระดับที่ 2

การทดสอบระดับที่ 2: ทำแหม่วท้องร่วมกับการกางขา (Unilateral abduction)

ทดสอบโดยผู้เข้าร่วมวิจัย นอนชันเข่าโดยให้เข่างอ เท้าวางราบกับพื้น ในขณะที่ทำการเกร็งหน้าท้องให้กางขาขวาออก 45 องศา ในขณะที่ขาซ้ายอยู่กับที่ จากนั้นให้เคลื่อนขาขวากลับสู่ท่าเริ่มต้น



รูปที่ 9 การทดสอบระดับที่ 3

การทดสอบระดับที่ 3: เข้มว่ท้องร่วมกับการเหยียดข้อเข่า (Unilateral knee extend)

ทดสอบโดยผู้เข้าร่วมวิจัยนอนหงายชันเข่า โดยให้เข่างอ เท้าวางกับพื้นในขณะที่ทำการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง แล้วเหยียดขาขวาขึ้นมา จนกระทั่งต้นขาขวาวางขนานอยู่ระดับเดียวกับต้นขาด้านซ้าย จากนั้นงอเข่าขวากลับสู่ท่าเริ่มต้น



รูปที่ 10 การทดสอบระดับที่ 4

การทดสอบระดับที่ 4: ทำเข้มว่ท้องร่วมกับการงอเข่าและสะโพกข้างเดียว (Unilateral knee raise)

ทดสอบโดยผู้เข้าร่วมวิจัยนอนหงายชันเข่า โดยให้ข้อเข่างอ เท้าวางราบกับพื้น ในขณะที่ทำการเกร็งกล้ามเนื้อท้อง ให้งอสะโพกข้างขวาขึ้นมาจนกระทั่งข้อสะโพกขวาองประมาณ 90 องศา ในขณะที่ปล่อยข้อเข่าให้งอตามธรรมชาติ จากนั้นให้เคลื่อนขาขวากลับสู่ท่าเริ่มต้น



รูปที่ 11 การทดสอบระดับที่ 5

การทดสอบระดับที่ 5: ท่าเขม่วท้องร่วมกับการงอข้อเข่าและสะโพกทีละข้าง (Bilateral knee raise)

ทดสอบโดยผู้เข้าร่วมวิจัยนอนหงายชันเข่า โดยให้ข้อเข่างอ เท้าวางราบกับพื้น ในขณะที่ทำการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง ให้งอสะโพกข้างขวาขึ้นมาจนกระทั่งข้อสะโพกขวาองประมาณ 90 องศา ในขณะที่ปล่อยข้อเข่าให้งอตามธรรมชาติ ยกขาขวาค้างไว้ จากนั้นให้งอสะโพกซ้ายขึ้นมาจนกระทั่งข้อสะโพกองประมาณ 90 องศา ในขณะที่ปล่อยข้อเข่าให้งอตามธรรมชาติ ซึ่งทำให้ขาทั้งสองข้างยกขึ้น จากนั้นวางขาขวาลงมายังท่าเริ่มต้น ตามด้วยขาซ้าย



รูปที่ 12 การทดสอบระดับที่ 6

**การทดสอบระดับที่ 6: ทำเขม่วท้องร่วมกับการงอข้อเข่าและข้อสะโพกสองข้างพร้อมกัน
(Bilateral knee raise together)**

ทดสอบโดยผู้เข้าร่วมวิจัยนอนหงายชันเข่าโดยให้ข้อเข่างอ เท้าวางราบกับพื้น ในขณะที่ทำการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง ให้งอข้อสะโพกทั้งสองข้าง ขึ้นมาพร้อมกันที่ประมาณ 90 องศา โดยปล่อยให้ข้อเข่างอตามธรรมชาติ จากนั้นให้เคลื่อนไหวทั้งสองข้างกลับเข้าสู่ท่าเริ่มต้น

2. การประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

ทดสอบโดยใช้เครื่อง Respiratory Pressure Meter RPM01 (Micro Medical Ltd, United Kingdom)

วิธีการจะมีดังนี้

1. ผู้ทดสอบนั่งเก้าอี้ที่มีพนักพิง ตัวตรงเท้าสัมผัสพื้นนุ่ม Mouthpiece
2. ปิดปากให้สนิทหายใจออกปกติแล้วหายใจเข้าทางปากให้เต็มที่ ค้างไว้ 1 วินาที
3. วัดซ้ำ 3 ครั้ง และพักระหว่างการทดสอบ 1 นาที

3. การวัดสมรรถภาพของปอด; ความจุปอด (Vital capacity)

ทดสอบโดยใช้เครื่อง Spirometer Windmill Type Spiropet

วิธีการมีดังนี้

1. ให้นั่งตัวตรงจับเครื่องให้กระชับมือ
2. หายใจเข้าเต็มที่ผ่านจุก และหายใจออกอย่างแรงผ่าน spiropet 1 ครั้ง
3. ทำทั้งหมด 3 ครั้ง และเลือกค่าที่ดีที่สุด

2.5.3 โปรแกรมการออกกำลังกาย

1. กลุ่มการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวแบบใช้ข้อมูลป้อนกลับด้วยเครื่อง pressure biofeedback unit

ผู้เข้าร่วมวิจัยจะต้องยืดกล้ามเนื้อก่อนและหลังออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงของแกนกลางลำตัวและออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ตามหลักการ Sahrman Progression Exercises ร่วมกับการใช้เครื่อง pressure biofeedback unit ในการออกกำลังกายแต่ละครั้ง ใช้เวลา 30 นาที และออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์

โดยการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ตามหลักการ Sahrman Progression Exercises ประกอบด้วย ชุดการออกกำลังกาย 6 ระดับ โดยเริ่มจากระดับเริ่มต้นก่อน และเมื่อสามารถทำได้ จึงพัฒนาไปสู่ระดับที่ยากขึ้นตามลำดับ

ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการสอนการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงแกนกลางลำตัว ตามหลักการของ Sahrman Progression Exercises แต่ละระดับจนเข้าใจและสามารถอธิบายกลับได้ โดยใช้คู่มือการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงแกนกลางลำตัว ตามหลักการของ Sahrman Progression Exercises ร่วมกับการใช้เครื่อง pressure biofeedback unit

ท่าเริ่มต้นของทุกระดับ ของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงแกนกลางลำตัวคือทำนอนหงาย งอเข่าทั้งสองข้าง วางบนพื้นห่างกัน เท่ากับช่วงกว้างของข้อสะโพกและระหว่างการออกกำลังกายผู้เข้าร่วมวิจัยจะวางมือบริเวณระหว่างกลางและระหว่างสะดือเพื่อคลำการหดตัวของกล้ามเนื้อหน้าท้อง และมีมืออีกข้างถือ เครื่อง pressure biofeedback unit เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของความดันเครื่อง ทั้งนี้ระดับของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวจะเป็นดังนี้

ระดับเริ่มต้น (basic breath)

จากท่าเริ่มต้นผู้เข้าร่วมวิจัยเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องดึงหน้าท้องเข้าหากระดูกสันหลังหายใจเข้าออกตามปกติโดยไม่ให้กระดูกสันหลังเคลื่อนไหวจนกระทั่งสามารถเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องโดยไม่ให้ระดับความดันของเครื่อง pressure biofeedback unit เปลี่ยนแปลง มากกว่าหรือน้อยกว่า 40 ± 4 มิลลิเมตรปรอท และหายใจเข้าออกต่อเนื่องได้ 3 ถึง 5 นาทีจึงสามารถพัฒนาไปออกกำลังกายขั้นต่อไปได้

ระดับที่ 1

จากท่าเริ่มต้นผู้เข้าร่วมวิจัยเกร็งกล้ามเนื้อท้อง ดึงหน้าท้องเข้าหากระดูกสันหลังหายใจเข้าออกตามปกติโดยไม่ให้ระดับความดันของเครื่อง pressure biofeedback unit เปลี่ยนแปลงมากกว่าหรือน้อยกว่า 40 ± 4 มิลลิเมตรปรอท แล้วจึงเหยียดเข้าข้างหนึ่งออกจนขาข้างนั้นขนานกับพื้นแล้วจึงเข้ากลับสู่ท่าเดิมและทำซ้ำครบ 20 ครั้งจึงเปลี่ยนไปทำอีกข้างหนึ่ง จนครบ 20 ครั้งเช่นกัน

ผู้เข้าร่วมวิจัยต้องสามารถออกกำลังกาย โดยไม่ให้ระดับความดันของเครื่อง pressure biofeedback unit เปลี่ยนแปลง มากกว่าหรือน้อยกว่า 40 ± 4 มิลลิเมตรปรอท และหายใจเข้าออกต่อเนื่องได้ตามปกติตลอดเวลา จึงจะสามารถพัฒนาการออกกำลังกายในขั้นต่อไปได้

ระดับที่ 2

จากท่าเริ่มต้นผู้เข้าร่วมวิจัยเกร็งกล้ามเนื้อท้อง ดึงหน้าท้องเข้าหากระดูกสันหลังหายใจเข้าออกตามปกติโดยไม่ให้ระดับความดันของเครื่อง pressure biofeedback unit เปลี่ยนแปลงมากกว่าหรือน้อยกว่า 40 ± 4 มิลลิเมตรปรอท แล้วงอเข่าอ สะโพกข้างหนึ่งเข้าไปชิดอก จากนั้นเหยียดเข้าเหยียดสะโพกข้างนั้นออกไปจนขาเหยียดตรงขนานกับพื้น โดยที่ เท้าไม่แตะพื้น แล้วงอขาข้างนั้นกลับสู่ท่าเริ่มต้น แล้วผ่อนคลาย แล้วสลับทำอีกข้างหนึ่ง ทำเช่นนี้สลับไปมาต่อเนื่องจนครบข้างละ 20 ครั้ง

ผู้เข้าร่วมวิจัยต้องสามารถออกกำลังกาย โดยไม่ให้ระดับความดันของเครื่อง pressure biofeedback unit เปลี่ยนแปลง มากกว่าหรือน้อยกว่า 40 ± 4 มิลลิเมตรปรอท และหายใจเข้าออกต่อเนื่องได้ตามปกติตลอดเวลา จึงจะสามารถพัฒนาการออกกำลังกายในขั้นต่อไปได้

ระดับที่ 3

จากท่าเริ่มต้นผู้เข้าร่วมวิจัยเกร็งกล้ามเนื้อท้อง ดึงหน้าท้องเข้าหากระดูกสันหลังหายใจเข้าออกตามปกติโดยไม่ให้ระดับความดันของเครื่อง pressure biofeedback unit เปลี่ยนแปลงมากกว่าหรือน้อยกว่า 40 ± 4 มิลลิเมตรปรอท แล้วงอสะโพกทั้งสองข้างขึ้นจนสะโพกทั้งสองข้างงอ 90 องศา (โดยเข่าอยู่ในท่าเดิม) ค้างไว้ในท่านี้ จากนั้นวางเท้าอีกข้างหนึ่ง ลงขณะที่เข่ายังอีกข้างยังงออยู่ในท่าเดิม จนเท้าแตะพื้น จากนั้นงอสะโพกข้างนั้นกลับสู่ท่าองสะโพก 90 องศาเช่นเดิม แล้วสลับทำอีกข้างเช่นเดียวกันทำชนิดสลับไปมาต่อเนื่องจนครบ ข้างละ 20 ครั้ง

ผู้เข้าร่วมวิจัยต้องสามารถออกกำลังกาย โดยไม่ให้ระดับความดันของเครื่อง pressure biofeedback unit เปลี่ยนแปลง มากกว่าหรือน้อยกว่า 40 ± 4 มิลลิเมตรปรอท และหายใจเข้าออกต่อเนื่องได้ตามปกติตลอดเวลา จึงจะสามารถพัฒนาการออกกำลังกายในขั้นต่อไปได้

ระดับที่ 4

จากท่าเริ่มต้นผู้เข้าร่วมวิจัยเกร็งกล้ามเนื้อท้อง ดึงหน้าท้องเข้าหากระดูกสันหลังหายใจเข้าออกตามปกติโดยไม่ให้ระดับความดันของเครื่อง pressure biofeedback unit เปลี่ยนแปลง มากกว่าหรือน้อยกว่า 40 ± 4 มิลลิเมตรปรอท แล้วงอสะโพกทั้ง 2 ข้างขึ้นจนสะโพกทั้ง 2 ข้าง งอ 90 องศา (โดยเข่าอยู่ในท่าเดิม) ค้างไว้ในท่านี้จากนั้นเหยียดเข้าเหยียดสะโพกข้างหนึ่ง ออกจนเข้าเหยียดตรง ขาข้างนั้นขนานกับพื้นแล้วลอยเหนือพื้นประมาณ สองนิ้วและงอเข่าสะโพกข้างนั้นกลับสู่ท่างอสะโพก 90 องศา เช่นเดิม แล้วทำอีกข้างเช่นเดียวกัน ทำเช่นนี้สลับไปมาต่อเนื่องจนครบ ข้างละ 20 ครั้ง

ผู้เข้าร่วมวิจัยต้องสามารถออกกำลังกาย โดยไม่ให้ระดับความดันของเครื่อง pressure biofeedback unit เปลี่ยนแปลง มากกว่าหรือน้อยกว่า 40 ± 4 มิลลิเมตรปรอท และหายใจเข้าออกต่อเนื่องได้ตามปกติตลอดเวลา จึงจะสามารถพัฒนาการออกกำลังกายในขั้นต่อไปได้

ระดับที่ 5

จากท่าเริ่มต้นผู้เข้าร่วมวิจัย เหยียดขาทั้งสองข้างขึ้นตรงชี้ไปทางด้านเพดาน แล้วเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง ดึงหน้าท้องเข้าหากระดูกสันหลัง หายใจเข้าออกตามปกติโดยไม่ให้ระดับความดันของเครื่อง pressure biofeedback unit เปลี่ยนแปลง มากกว่าหรือน้อยกว่า 40 ± 4 มิลลิเมตรปรอท จากนั้นระดับขาทั้งสองข้างลงสู่พื้นให้มากที่สุด โดยที่ถ้าไม่แตะพื้น เท้าที่ยังรู้สึกสบาย โดยไม่ให้ระดับความดันของเครื่อง pressure biofeedback unit เปลี่ยนแปลง มากกว่าหรือน้อยกว่า 40 ± 4 มิลลิเมตรปรอท จากนั้นยกขาทั้ง 2 ข้างขึ้น ชี้ไปทางด้านเพดานเช่นเดิม ทำแบบนี้สลับไปมาต่อเนื่องจนครบ 20 ครั้ง

2. กลุ่มการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวแบบไม่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ

ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการออกกำลังกายเดียวกับกลุ่มที่มีข้อมูลป้อนกลับ โดยที่ไม่มีการใช้เครื่อง pressure biofeedback unit และการออกกำลังกายในกลุ่มนี้จะมีการพัฒนาขั้นตอนการออกกำลังกาย

หากผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถ ทำการออกกำลังกายครบถ้วน โดยที่เกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องหายใจเข้าออกต่อเนื่องได้ตามปกติ และกระดูกสันหลังไม่เคลื่อนไหว จึงจะสามารถพัฒนาการออกกำลังกายในขั้นตอนต่อไปได้ โดยขณะการออกกำลังกายอาจมีการเคลื่อนไหวขดเขยระหว่างการออกกำลังกาย เช่น หลังส่วนล่างเกิดการลอยขึ้นจากเตียง เนื่องจากมีการเกร็งหน้าท้องลดลง จึงมีการแจ้งผู้เข้าร่วมวิจัยขณะการออกกำลังกายเพื่อป้องกันการเคลื่อนไหวขดเขยระหว่างการออกกำลังกาย

2.6 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องวิจัย คณะกายภาพบำบัดวิทยาลัยเซนต์หลุยส์

2.7 ระยะเวลาที่ใช้ในการทำวิจัย 1 ปี

3. การประมวลผลข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปด้วยสถิติเชิงพรรณนา
แสดงข้อมูลเป็นค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. ทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลด้วยสถิติ Kolmogorov Smirnov test
3. ภายในกลุ่มใช้สถิติ paired t-test และวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และความจุปอด โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มใช้สถิติวิเคราะห์ด้วย Unpaired t-test
4. กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$

4. มาตรการการป้องกันการแพร่ระบาดของ Covid-19 ขณะดำเนินงานวิจัย

ก่อนเริ่มทำการทดสอบทางผู้วิจัยมีมาตรการป้องกันการแพร่ระบาดของ Covid-19 ดังนี้

1. ประเมินความเสี่ยงของ Covid-19 และวัดอุณหภูมิกายและตรวจ ATK ก่อนเริ่มทดสอบ
2. ล้างมือด้วยสบู่เหลว และแอลกอฮอล์เจล ก่อนและหลังการทดสอบ

3. ผู้วิจัยและอาสาสมัคร สวมหน้ากากอนามัย
4. ขณะดำเนินการวิจัยอาสาสมัคร สามารถถอดหน้ากากอนามัยขณะทำการทดสอบได้
5. หลังเสร็จสิ้นการทดสอบ เช็ดและทำความสะอาดอุปกรณ์ และสถานที่ใช้ในการทดสอบ



บทที่ 4

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร

ผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นผู้ใหญ่ตอนต้นเพศหญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุง จำนวน 6 คน พบว่า อายุโดยเฉลี่ยของอาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยใช้ข้อมูลป้อนกลับ คือ 36 ± 1.73 ปี ความสูง 158.33 ± 5.86 เซนติเมตร น้ำหนัก 68.00 ± 2.65 กิโลกรัม เส้นรอบเอว 88.17 ± 4.48 เซนติเมตร ค่าดัชนีมวลกาย 27.15 ± 1.74 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ออกกำลังกาย เป็นเวลาน้อยกว่า 3 วันต่อสัปดาห์ 1 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 มากกว่า 3 วันต่อสัปดาห์ 2 คน คิดเป็นร้อยละ 66.66 และกลุ่มออกกำลังกายโดยไม่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ คือ 34.67 ± 4.04 ปี ความสูง 158.67 ± 6.02 เซนติเมตร น้ำหนัก 75.83 ± 17.91 กิโลกรัม เส้นรอบเอว 94.67 ± 14.02 เซนติเมตร ค่าดัชนีมวลกาย 29.80 ± 4.73 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และผู้เข้าร่วมวิจัยในกลุ่มออกกำลังกายที่ไม่ใช้ข้อมูลป้อนกลับไม่มีการออกกำลังกาย 3 คน (ตารางที่ 3)

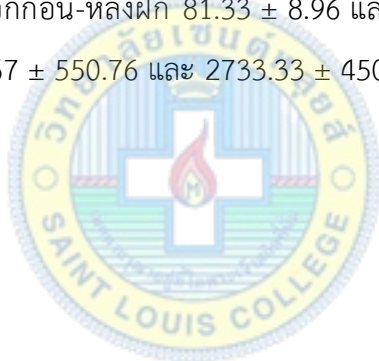
ตารางที่ 3 ข้อมูลลักษณะทั่วไปของผู้เข้าร่วมวิจัย (n=6)

ตัวแปร	Core stability exercise with biofeedback group (n=3)	Core stability exercise with biofeedback group (n=3)
อายุ (ปี)	36 ± 1.73	34.67 ± 4.04
ความสูง (เซนติเมตร)	158.33 ± 5.86	158.67 ± 6.02
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	68.00 ± 2.65	75.83 ± 17.91
เส้นรอบเอว (เซนติเมตร)	88.17 ± 4.48	94.67 ± 14.02
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)	27.15 ± 1.74	29.80 ± 4.73
การออกกำลังกาย	จำนวนคน (ร้อยละ)	
ไม่ออกกำลังกาย (คน)	-	3 (100%)
ออกกำลังกาย		
น้อยกว่า 3 วัน/สัปดาห์	1 (33.33%)	-
มากกว่า 3 วัน/สัปดาห์	2 (66.66%)	-

2. แสดงข้อมูลเปรียบเทียบ vital capacity , respiratory muscle strength และ core stability level ก่อนและหลังภายในกลุ่มการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยใช้ข้อมูลย้อนกลับ

ผลการศึกษานี้พบว่ากลุ่มออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยใช้ข้อมูลย้อนกลับ ค่าความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และความจุปอด ไม่มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โดยมีค่าระดับความมั่นคงกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดย รายงานเป็น Median (IQR) คือ 2(2,3) และหลังฝึก 6(6,6) รายงานข้อมูลดังนี้เป็นค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานดังนี้ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าก่อน - หลัง คือ 85.00 ± 28.84 และ 101.67 ± 14.50 เซนติเมตรน้ำ ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออกก่อน-หลังฝึก 81.33 ± 8.96 และ 97.33 ± 36.67 เซนติเมตรน้ำ ความจุปอดก่อน-หลังฝึก 2666.67 ± 550.76 และ 2733.33 ± 450.93 มิลลิลิตร



ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบก่อนและหลังการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยใช้ข้อมูลย้อนกลับ ต่อระดับความมั่นคงกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออก และความจุปอด

ตัวแปร	Baseline (n=3)	Post-test (n=3)	P-value
Modified isometric stability test (MIST)	2(2,3)	6(6,6)	0.102
Maximum inspiratory pressure (MIP) (cmH ₂ O)	85.00 ± 28.84	101.67 ± 14.50	0.421
Maximum expiratory pressure (MEP) (cmH ₂ O)	81.33 ± 8.96	97.33 ± 36.67	0.468
Vital capacity (VC) (mL)	2666.67 ± 550.76	2733.33 ± 450.93	0.635

*Significant (P < 0.05)

สถิติวิเคราะห์ด้วย paired t- test

3. แสดงข้อมูลเปรียบเทียบก่อนและหลังภายในกลุ่มการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว โดยไม่ใช้ข้อมูลย้อนกลับต่อระดับความมั่นคงกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงกล้ามเนื้อหายใจ และความจุปอด

ผลการศึกษานี้พบว่ากลุ่มออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยไม่ใช้ข้อมูลย้อนกลับพบว่าค่าความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และความจุปอด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าระดับความมั่นคงกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยรายงานเป็น Median (IQR) คือ 4(3,5) และหลังฝึก 6(3,6) ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าก่อน-หลัง 88.67 ± 9.02 และ 92.67 ± 3.06 เซนติเมตรน้ำ ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออกก่อน -หลังฝึก 56.00 ± 2.65 และ 56.00 ± 6.56 เซนติเมตรน้ำ ความจุปอดก่อน-หลังฝึก 2733.33 ± 378.59 และ 2700.00 ± 100.00 มิลลิลิตร

ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบก่อนและหลังการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยไม่ใช้ข้อมูลป้อนกลับต่อระดับความมั่นคงกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงกล้ามเนื้อหายใจ และความจุปอด

ตัวแปร	Baseline (n=3)	Post-test (n=3)	P-value
Modified isometric stability test (MIST)	4 (3,5)	6 (3,6)	0.414
Maximum inspiratory pressure (MIP) (cmH ₂ O)	88.67 ± 9.02	92.67 ± 3.06	0.510
Maximum expiratory pressure (MEP) (cmH ₂ O)	56.00 ± 2.65	56.00 ± 6.56	1.00
Vital capacity (VC) (mL)	2733.33 ± 378.59	2700.00 ± 100.00	0.860

*Significant (P < 0.05)

สถิติวิเคราะห์ด้วย paired t- test

4. แสดงข้อมูลเปรียบเทียบหลังการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยใช้ข้อมูลป้อนกลับและไม่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ ต่อระดับความมั่นคงกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงกล้ามเนื้อหายใจ และความจุปอด

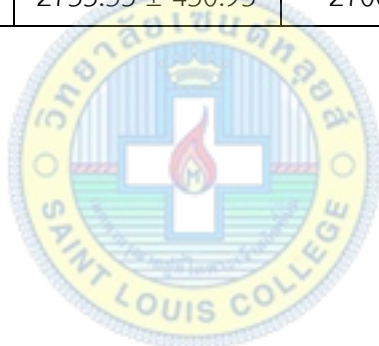
ผลการศึกษานี้พบว่า กลุ่มออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยใช้ข้อมูลป้อนกลับ และไม่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ ค่าความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และความจุปอด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าระดับความมั่นคงกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยรายงานเป็น Median(IQR) คือ 6(6,6) และ 6(3,6) ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ 101.67 ± 14.50 และ 92.67 ± 3.06 เซนติเมตรน้ำ ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ออก 97.33 ± 36.67 และ 56.00 ± 6.56 เซนติเมตรน้ำ ความจุปอด 2733.33 ± 450.93 และ 2700.00 ± 100.00 มิลลิลิตร

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบหลังการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยใช้ข้อมูลย้อนกลับ และไม่ใช้ข้อมูลย้อนกลับต่อ ระดับความมั่นคงกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงกล้ามเนื้อหายใจ และความจุปอด

ตัวแปร	Baseline (n=3)	Post-test (n=3)	P-value
Modified isometric stability test (MIST)	6(6,6)	6 (3,6)	0.317
Maximum inspiratory pressure (MIP) (mmH2O)	101.67 ± 14.50	92.67 ± 3.06	0.352
Maximum expiratory pressure (MEP) (mmH2O)	97.33 ± 36.67	56.00 ± 6.56	0.127
Vital capacity (VC) (mL)	2733.33 ± 450.93	2700.00 ± 100.00	0.907

*Significant (P < 0.05)

สถิติวิเคราะห์ด้วย unpaired t- test



บทที่ 5

อภิปรายผลและสรุปผลการวิจัย

อภิปรายผล

จากผลการศึกษารอกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ต่อความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และความจุปอด ในผู้หญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุง เป็นระยะเวลา 30 นาทีต่อครั้ง ทำ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ รวมทั้งหมด 4 สัปดาห์ ผลการเปรียบเทียบความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และความจุปอด ภายหลัง 4 สัปดาห์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม ($p > 0.05$)

1. ความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (core stability)

จากผลการศึกษารอกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในระหว่างกลุ่มที่ใช้ข้อมูลย้อนกลับ และไม่ใช้ข้อมูลย้อนกลับ 4 สัปดาห์ ในเพศหญิงที่อ้วนลงพุง พบว่าไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบทั้งสองกลุ่มมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นของความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว โดยกลไกของการเกิดความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว เกิดจากการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อหลายมัด ซึ่งการหดตัวของกล้ามเนื้อ transversus abdominis ทำให้เพิ่มความดันในช่องท้อง (intra-abdominal pressure) และการเชื่อมโยงกันของ thoracolumbar fascia จะดึงเนื้อเยื่อที่ยึดกับกระดูกสันหลังให้มีแรงตึงมากขึ้นและเมื่อมีการเกร็งของกล้ามเนื้อ transversus abdominis ก็จะทำให้เกิดการเกร็งกล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน (pelvic floor) ด้วยและการออกแรงทุกครั้งและจะช่วยส่งเสริมให้การทำงานของกล้ามเนื้อ transversus abdominis ดีขึ้น ส่งผลให้ระดับความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเพิ่มขึ้นซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา ซึ่งมีระดับความมั่นคงกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเพิ่มขึ้น เปรียบเทียบจากก่อนและหลังจากออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเป็นเวลา 4 สัปดาห์ (16)

อย่างไรก็ตามการศึกษานี้พบเพียงแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นของระดับความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในกลุ่มที่ใช้ข้อมูลย้อนกลับ แต่ทั้งนี้ยังมีปัจจัยที่อาจส่งผลต่อระดับความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่ในการศึกษานี้ไม่ได้ศึกษา เช่น ระดับความโค้งของหลังส่วนล่าง และระดับความอ้วนที่มากกว่าระดับ 1 อาจจะเห็นผลการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนมากกว่า รวมทั้งจำนวนคนในการศึกษานี้มีจำนวนน้อยทำให้ไม่พบความแตกต่างของทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ซึ่งกลุ่มที่ใช้ข้อมูลย้อนกลับ พบว่าทุกคนมีระดับความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่เพิ่มขึ้นมากกว่า

กลุ่มที่ไม่ใช้เครื่องที่มีข้อมูลป้อนกลับ ซึ่งอาจจะมาจากการที่มี เครื่องข้อมูลป้อนกลับ ที่ช่วยในการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อให้มีประสิทธิภาพในการทำงานที่มากขึ้น

2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

ในส่วนของ respiratory muscle strength พบว่าหลังจากออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและหายใจออก มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นของทั้ง 2 กลุ่ม เนื่องจากกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวมีความมั่นคงมากขึ้น กล้ามเนื้อ diaphragm และ abdominal muscle ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว และเป็นกล้ามเนื้อหลักในการหายใจ ดังนั้นเมื่อมีการทำงานของกล้ามเนื้อเหล่านี้ ที่มากขึ้นจะส่งผลให้ความแข็งแรงเพิ่มขึ้นเช่นกัน สอดคล้องกับ การศึกษาของ Rustem และคณะ (2562) (22) ว่ามีการเพิ่มขึ้นของ respiratory muscle strength เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในเด็กที่ติดสารเสพติด หลังจากออกกำลังกาย กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเป็นเวลา 6 สัปดาห์ อย่างไรก็ตามการศึกษานี้มีจำนวนคนน้อยทำให้ไม่พบความแตกต่างของทั้งสองกลุ่ม พบว่าประชากรในกลุ่มมีการเปลี่ยนแปลงที่ไม่แน่นอน ซึ่งอาจจะมาจากการออกกำลังกายที่ต่อเนื่อง 3 วันต่อสัปดาห์ ซึ่งอาจทำให้เกิดอาการ delay onset muscle soreness ซึ่งเกิดขึ้นตั้งแต่หลังออกกำลังกาย จนมีอาการที่มากขึ้นในช่วง 24 ชั่วโมงแรกหลังจากออกกำลังกาย และอาการจะลดลงภายใน 5 – 7 วัน หลังจากออกกำลังกาย ซึ่งขณะเกิด delay onset muscle soreness จะทำให้ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ และความสามารถในการออกแรงที่ลดลง (Maximal Voluntary force production) ส่งผลให้ค่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจลดลง (23, 24) ซึ่งในการศึกษานี้ผู้เข้าร่วมวิจัยเว้นระยะจากการออกกำลังกายกับระยะเวลาการประเมินประมาณ 30 นาที อาจจะยังทำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยบางคนเกิดอาการล้า จึงทำให้ค่าดังกล่าวไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ความจุปอด

กลไกการหายใจจากการหดตัวของกล้ามเนื้อกะบังลม จะทำให้มีการเพิ่มขึ้นของปริมาตรปอดในทิศทาง vertical และ transverse diameter ทำให้ปริมาตรปอดเพิ่มมากขึ้น จากการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ซึ่งกล้ามเนื้อกะบังลมที่เป็นกล้ามเนื้อหลักในการหายใจเป็นส่วนหนึ่งของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ซึ่งอาจทำให้เกิดจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ การศึกษาของ Rustem และคณะ (2562) (22) ว่ามีการเพิ่มขึ้นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และความจุปอดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในเด็กที่ติดสารเสพติด หลังจากออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเป็นเวลา 6 สัปดาห์

แต่อย่างไรก็ตามผลของการศึกษานี้มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ของทั้ง 2 กลุ่ม เนื่องจากอาจเกิดมาจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจที่ลดลงจากการล่า ส่งผลให้การเกร็งตัวของกล้ามเนื้อกระบังลมที่ลดลง ส่งผลให้ ค่าความจุปอดไม่เปลี่ยนแปลง หรือลดลง และอีกสาเหตุคือค่าความจุปอดของทั้งสองกลุ่ม ที่อยู่ในช่วงปกติแม้ว่าจะเป็นกลุ่มคนที่อ้วนลงพุงก็ตาม

สรุปผลการศึกษา

การออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับและไม่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ 4 สัปดาห์ พบว่ากล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในกลุ่มที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แม้ว่าค่าความจุปอดไม่มีการเปลี่ยนแปลง อาจจะเป็นเนื่องจากค่าดังกล่าวอยู่ในระดับปกติ และกลุ่มผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวนน้อย รวมถึงอาจจะมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ทำให้ผลการศึกษาค้างนี้ยังไม่ชัดเจน

ข้อจำกัดของงานวิจัย

1. การศึกษาวิจัยนี้มีผู้เข้าร่วมวิจัยที่น้อย
2. การศึกษานี้ไม่ได้กำหนดควบคุมระดับกิจกรรมทางกายที่ชัดเจน
3. การศึกษานี้อาจจะเว้นช่วงเวลาพักหลังจากออกกำลังกายให้นานมากขึ้นมากกว่า 30 นาที ก่อนการประเมินอาจจะทำให้ลดอาการล่าจากการออกกำลังกาย และให้ผลที่ชัดเจนได้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้เป็นการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ซึ่งเห็นแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของระดับความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว แต่ก็ยังไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจจะต้องศึกษาปัจจัยอื่นเพิ่มเติมเช่นระดับความโค้งของหลัง ส่วนล่างที่อาจมีผลต่อระดับความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว หรือกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับอ้วนลงพุงมากกว่าระดับที่ 1 ระดับกิจกรรมทางกายที่อาจมีผลต่อตัวแปรที่ศึกษา รวมถึงระยะเวลาการพักก่อนการประเมินหลังการออกกำลังกายที่อาจทำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยมีอาการล่า ผลที่ได้จึงไม่ชัดเจน

บรรณานุกรม

1. ฆนัท ครุธกุล.คู่มือแนวทางการจัดการปัญหาอ้วนลงพุง และภาวะแทรกซ้อน.นนทบุรี สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข.
2. Mariam S Alharbi et al. (2022). The Core Flexibility, and Stability are Correlated with Pulmonary Functions in Physically Inactive Young Adult University Female Students in Qassim Region. *International Journal of Current Research*, 6(5), 5916-5921.
3. ฉัตรดาว เสพย์ธรรม สุมาตรา สังข์เกื้อ.ผลของการอ้วนลงพุงต่อความโค้งของกระดูกสันหลังส่วนเอวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องและกล้ามเนื้อหลังในวัยรุ่นหญิง. *วารสารกายภาพบำบัด* 2563; 42(1):43-55.
4. ศิริรัตน์ เกียรติกุลานุสรณ์ นงนุช ล่วงพันธ์ พรลักษณ์ แพเพอร์เสื่อโต. ผลของการออกกำลังกายด้วยธูลาสูปต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและระดับความมั่นคงของกระดูกสันหลัง. *วารสารมหาลัยคริสเตียน* 2561; 24(1).
5. Patel R, Sheth M, Vyas N. (2016). Correlation between abdominal muscle strength and pulmonary function in subjects with low back pain. *International Archives of Integrated Medicine*, 3(6), 27-31.
6. Bras S. (2024). Core Stability [Website]. Physiopedia. Available from: https://www.physiopedia.com/index.php?title=Core_Stability&oldid=302168
7. Yüksel F, Güzel NA, Taşpınar B, Balaban A. (2020). Relationship between Trunk Muscle Endurance, Pulmonary Function, and Respiratory Muscle Strength in Healthy Individuals. *Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation*, 31(3), 255-262.
8. Mafort TT, Rufino R, Costa CH, Lopes AJ. (2016). Obesity: systemic and pulmonary complications, biochemical abnormalities, and impairment of lung function. *Multidisciplinary respiratory medicine*, 11, 28.
9. Crasto CF, Montes AM, Carvalho P, Carral JM. (2019). Pressure biofeedback unit to assess and train lumbopelvic stability in supine individuals with chronic low back pain. *Journal of physical therapy science*, 31(10), 755-759.

10. Park DJ, Lee SK. (2013). What is a Suitable Pressure for the Abdominal Drawing-in Maneuver in the Supine Position Using a Pressure Biofeedback Unit? *Journal of physical therapy science*, 25(5), 527-530.
11. Park SH, Lee MM. (2021). Effects of progressive neuromuscular stabilization exercise on the support surface on patients with high obesity with lumbar instability: A double-blinded randomized controlled trial. *Medicine*, 100(4).
12. Shah NM, Kaltsakas G. (2023). Respiratory complications of obesity: from early changes to respiratory failure. *Breathe*, 19, 220263.
13. วิลาวัลย์ ไชยอุต อาทิตย์ พวงมะลิ และ ภัทรพร สิริเลิศพิศาส.ผลการออกกำลังกายแบบแอโรบิคร่วมกับการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวต่ออัตราการหายใจในผู้ที่มีสุขภาพดี.วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่ 2547;47(3).
14. Wohlfahrt D, JuU G, Richardson C. (1993). The relationship between the dynamic and static function of abdominal muscles. *The Australian journal of physiotherapy*, 39(1), 9-13.
15. Güngörenler CY, Tarsuslu T. (2023). The Effect of Core Stabilization Exercises on Upper Extremity Motor Skills in Overweight and Obese Children: Quasi-Experimental Controlled Study. *Turkiye Klinikleri Journal of Pediatrics*, 32(2), 96-105.
16. ศิริรัตน์เกียรติกุลานุสรณ์ นงนุชวงษ์พันธ์ พรลักษณ์ แพเพชร์ เสือโต และประเสริฐ โศภณ.ผลของการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปต่อระดับความมั่นคงของกระดูกสันหลัง:การทดลอง แบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม. 2561.
17. Amin WM, Alqasheesh MBAM, Hefny AA. (2019). The influence of BMI on core stability in healthy adults. *International Journal of Current Research*, 11(9), 7190-7196.
18. Lim JU, Lee JH, Kim JS, Hwang Yi, Kim TH, Lim SY, et al. (2017). Comparison of World Health Organization and Asia-Pacific body mass index classifications in COPD patients. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 12, 2465-75.

19. ณรัตน์ พิชัยยงค์วงศ์ดี และ นพพร คุรุเสถียร.ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวในผู้หญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินหรืออ้วน.วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด 2559;28(3)
20. จุฑาทิพย์ ลมูล และ วณิชชา คັນธสร. ความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะอ้วนลงพุงของประชาชนในตำบลพรานกระต่าย อำเภอพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร.วารสาร มรภ.ภพ. วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี 2565;1.
21. ภัทรพร ชูศรี และ ภัทรระ แสนไชยสุริยา. ความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะอ้วนลงพุงในวัยทำงาน (15-59 ปี) อำเภอคูดจับ จังหวัดอุดรธานี.วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2563;13(2).
22. Mustafaoglu R, et al. Effects of core stabilization exercises on pulmonary function, respiratory muscle strength, and functional capacity in adolescents with substance use disorder: Randomized controlled trial. *Pediatr Pulmonol.* 2019;54(7):1002-11.
23. Gulick DT, Kimura IF. Delayed Onset Muscle Soreness: What Is It and How Do We Treat It? *J Sport Rehabil.* 1996;5(3):234-43.
24. Stewart RD, Duhamel TA, Rich S, Tupling AR, Green HJ. Effects of consecutive days of exercise and recovery on muscle mechanical function. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40(2):316-25.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก


วิทยาลัยเซนต์หลุยส์
SAINT LOUIS COLLEGE

19 ถนนสาทรใต้ แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120 โทรศัพท์ 02 675 5304(-12) โทรสาร 02 675 5313
 19 South Sathorn Rd. Yannawa Sathorn Bangkok Thailand 10120 Tel. (662) 675 5304(-12) Fax. (662) 675 5313

หนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัย

โครงการวิจัยเรื่อง เปรียบเทียบผลของการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวระหว่างแบบมีข้อมูลป้อนกลับ และไม่มีข้อมูลป้อนกลับ ต่อความจุปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ในผู้หญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุง: การศึกษานำร่อง

นักวิจัย

1. นายปรัชญา หิริญสมบูรณ์
2. นายศุภวัฒน์ กิจเจา
3. อาจารย์จิตราพร ศรีบุญเพ็ง

สังกัดหน่วยงาน คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์

เลขที่หนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัย E. 016/2567

โครงการวิจัยเรื่องนี้ให้การพิทักษ์สิทธิ์เฉพาะกลุ่มอาสาสมัครผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในประเทศไทย เท่านั้น และได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ โดยได้ผ่านการพิจารณาการวิจัยในมนุษย์แบบเร่งรัด เรียบร้อยแล้ว

ให้มีผลระหว่างวันที่ 27 มิถุนายน 2567 – 26 มิถุนายน 2568


 (ดร.นงคราญ วงษ์ศรี)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
 วิทยาลัยเซนต์หลุยส์

เมตตากรูณาอยู่ที่ใด พระเจ้าสถิตที่นั่น
 Ubi Caritas, Ibi Deus Est



วิทยาลัยเซนต์หลุยส์
SAINT LOUIS COLLEGE

19 ถนนสาทรใต้ แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120 โทรศัพท์ 02 675 5304(-12) โทรสาร 02 675 5313
19 South Sathorn Rd. Yannawa Sathorn Bangkok Thailand 10120 Tel. (662) 675 5304(-12) Fax. (662) 675 5313

CERTIFICATE OF ETHICAL APPROVAL

Research Project Title: Comparison the effect of core stability training using biofeedback and without biofeedback on vital capacity and respiratory muscle strength among female with abdominal obesity: Pilot Study

Researcher: 1. Mr. Partchaya Hiransomboon
2. Mr. Tunyawat Kijchao
3. Lecturer Jitraporn Sriboonpeng

Affiliation: Faculty of Physical Therapy, Saint Louis College

Certificate of Ethical Approval No: E. 016/2567

This certificate confirms that the research project was approved for the protection of participants in Thailand by Research Ethics Committee of Saint Louis College

Approval Period: 27 June 2024 – 26 June 2025

(Dr. Nongkran Wongsri)

Chairman of Research Ethics Committee

Saint Louis College

เมตตา กรุณาอยู่ที่ใด พระเจ้าสถิตที่นั่น
Ubi Caritas, Ibi Deus Est

ภาคผนวก ข

รหัสผู้เข้าร่วมวิจัย.....

วัน/เดือน/ปี.....

แบบฟอร์มการคัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย

วิจัยเรื่อง เปรียบเทียบผลของการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวระหว่างแบบมีข้อมูลป้อนกลับ และไม่มีข้อมูลป้อนกลับ ต่อความจุปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ในผู้หญิงที่มีภาวะอ้วน
ลงพุง : การศึกษานำร่อง

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงใน หรือเติมข้อความลงในช่องว่างตรงตามความเป็นจริง

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปส่วนบุคคล

1. เพศ

1. ชาย 2. หญิง

2. อายุ ปี

3. น้ำหนัก กิโลกรัม ส่วนสูง เซนติเมตร ดัชนีมวลกาย กก./ตรม.4.

ท่านเคยมีประวัติการสูบบุหรี่หรือไม่ 4. ท่านเคยมีประวัติการสูบบุหรี่หรือไม่

1. ไม่เคยสูบ 2. ใช่ สูบ แต่ปัจจุบันเลิกสูบมาเป็นระยะเวลาปี.....เดือน

3. ปัจจุบันยังสูบบุหรี่อยู่

5. ท่านออกกำลังกายหรือไม่ (ในระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา)

1. ไม่ใช่ 2. ใช่

หากใช่โปรดระบุความถี่ในการออกกำลังกาย

ออกกำลังกาย < 3 วัน/สัปดาห์

ออกกำลังกาย \geq 3 วัน/สัปดาห์

อื่นๆ.....

โปรดระบุลักษณะ/ประเภทกีฬา

ส่วนที่ 2 ข้อมูลสุขภาพ

1. ท่านมีโรคประจำตัวหรือไม่
 1. ไม่มี
 2. มี ระบุ.....
2. ท่านมีประวัติการผ่าตัดภายในระยะเวลา 6 เดือนที่ผ่านมาหรือไม่
 1. ไม่มี
 2. มี ระบุ.....
3. ท่านเคยได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคหัวใจ หรือมีประวัติอาการเจ็บหน้าอก ใจสั่น เหนื่อยง่าย ขณะพัก โดยไม่ทราบสาเหตุ ในระยะเวลา 1 เดือน ที่ผ่านมาหรือไม่
 1. ไม่มี
 2. มี ระบุ.....
4. ท่านมีประวัติความดันโลหิตสูงที่ไม่สามารถควบคุมได้ หรือไม่ได้รับการรักษา หรือไม่
 1. ไม่มี
 2. มี ระบุ.....
5. ท่านมีประวัติเป็นโรคติดต่อทางเดินหายใจหรือไม่
 1. ไม่มี
 2. มี ระบุ.....
6. ท่านเคยได้รับการฉีดวัคซีนโควิด-19 หรือไม่
 1. ไม่เคยได้รับวัคซีน
 2. เคยได้รับวัคซีน จำนวน เข็ม
7. ท่านมีประวัติการติดเชื้อโควิด-19 หรือไม่
 1. ไม่เคยติดเชื้อโควิด-19
 2. เคยติดเชื้อโควิด-19
ระบุวัน/เดือน/ปีที่ทราบผลติดเชื้อครั้งล่าสุด.....

ภาคผนวก ง

รหัสผู้เข้าร่วมวิจัย.....

วัน/เดือน/ปี.....

แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลครั้งที่

ส่วนที่ 1 เส้นรอบเอว

เส้นรอบเอว :

ส่วนที่ 2 ประเมินความจุปอด (vital capacity Spiropet)

Parameter	1 st test	2 nd test	3 rd test	Best value
Vital capacity (cc)				

ส่วนที่ 2 ประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Respiratory muscle strength)

Parameter	1 st test	2 nd test	3 rd test	Best value
Maximum inspiratory pressure (MIP) cmH ₂ O				
Maximum expiratory pressure (MEP) cmH ₂ O				

ส่วนที่ 3 การประเมินความมั่นคงของหลังส่วนล่าง (Modified isometric stability test)

ระดับที่ความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

หมายเหตุ

ภาคผนวก จ

เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมวิจัย

เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

(Participant Information Sheet)

เรียน ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกท่าน

ท่านได้รับเชิญให้เข้าร่วมการวิจัยนี้เนื่องจากท่านมีคุณสมบัติตามเกณฑ์การศึกษา

1. เพศหญิงอายุในช่วง 30 - 44 ปี
2. มีเส้นรอบเอว มากกว่า 80 ซม.
3. ดัชนีมวลกาย 25 - 35 กก./ตรม.

ก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในโครงการดังกล่าว ขอให้ท่านอ่านเอกสารฉบับนี้อย่างถี่ถ้วน เพื่อให้ท่านได้ทราบถึงเหตุผลและรายละเอียดของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ หากท่านมีข้อสงสัยใด ๆ เพิ่มเติม กรุณาซักถามจากทีมงานผู้ทำวิจัย หรือเจ้าหน้าที่ร่วมทำวิจัยซึ่งจะเป็นผู้สามารถตอบคำถามและให้ความกระจ่างแก่ท่านได้ ท่านสามารถขอคำแนะนำในการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้จากครอบครัว เพื่อน หรือแพทย์ประจำตัวของท่านได้ ท่านมีเวลาอย่างเพียงพอในการตัดสินใจโดยอิสระ ถ้าท่านตัดสินใจแล้วว่า จะเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ขอให้ท่านลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมของโครงการวิจัยนี้

ชื่อโครงการวิจัย : เปรียบเทียบผลของการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวระหว่างแบบมีข้อมูลป้อนกลับและไม่
มีข้อมูลป้อนกลับ ต่อความจุปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ในผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีภาวะอ้วนลง
พุง: การศึกษานำร่อง

1. **ชื่อนักวิจัย** (1) นาย ปรัชญา นามสกุล หิรัญสมบุรณ์
(2) นาย ตฤยวัต นามสกุล กิจเจา
(3) อาจารย์ จิตราพร นามสกุล ศรีบุญเพ็ง
2. **สถานที่ทำการวิจัย :** ห้องวิจัย คณะกายภาพบำบัดวิทยาลัยเซนต์หลุยส์
3. **บุคคลและวิธีการติดต่อเมื่อมีเหตุฉุกเฉินหรือความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย :**
(1) นาย ปรัชญา นามสกุล หิรัญสมบุรณ์ (084-975-0629)
(2) นาย ตฤยวัต นามสกุล กิจเจา (093-124-2055)
4. **ผู้สนับสนุนการวิจัย :** -

5. เหตุผลความเป็นมา

ภาวะอ้วนลงพุง หมายถึง ภาวะที่มีการสะสมของไขมันบริเวณช่องท้อง ที่มากเกินไป สาเหตุเนื่องจากขาดสมดุลพลังงาน จากการใช้พลังงานที่น้อยเกินกว่าการบริโภคอาหารที่ได้รับในร่างกาย สาเหตุจากหลายปัจจัยเช่น พฤติกรรมการบริโภคอาหาร สิ่งแวดล้อม พันธุกรรม โดยในปัจจุบันมีเทคโนโลยีมากมายที่คอยช่วยอำนวยความสะดวก ทำให้การทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันสะดวกสบายมากขึ้น การเข้าถึงช่องทางการสั่งอาหารที่สะดวก และมีตลอดเวลาที่สามารถสั่งอาหารในการบริโภคได้ง่ายและหลากหลาย โดยทำให้เกิดการเคลื่อนไหวลดลง ส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการอ้วนลงพุงเกิดขึ้นได้ ซึ่งผลการสำรวจความชุกของภาวะอ้วนลงพุงของกระทรวงสาธารณสุข ณ วันที่ 15 เมษายน พ.ศ. 2567 พบว่า ร้อยละ 54 ของผู้ที่มีภาวะอ้วนลงพุง และมีแนวโน้มที่มากขึ้น ภาวะอ้วนลงพุงยังส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อระบบหายใจ เช่น สมรรถภาพปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จากการที่มีไขมันสะสมในช่องท้องมากเกินไป นอกจากนี้ น้ำหนักตัวของผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ส่งผลต่อการลดลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว รวมถึงกล้ามเนื้อหน้าท้องมีทั้งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความโค้งของหลังส่วนล่าง และทำให้เกิดอาการปวดหลังส่วนล่างตามมา ซึ่งกล้ามเนื้อกะบังลมเป็นส่วนหนึ่งของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ที่ช่วยสนับสนุนให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวได้ดี จากกลไกของแรงดันในช่องท้อง (intra-abdominal pressure) ที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อกะบังลม ซึ่งกล้ามเนื้อกะบังลมยังเป็นกล้ามเนื้อหลักในการหายใจ จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพปอด และเมื่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่ลดลง ส่งผลให้สมรรถภาพปอด และ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจที่ลดลง

การศึกษาของ ศิริรัตน์ เกียรติภูณสุรณ และคณะ ค.ศ.2018 ศึกษาเรื่องผลของการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและระดับความมั่นคงของกระดูกสันหลังเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าการออกกำลังกายด้วยฮูลาฮูปสามารถเพิ่มระดับความมั่นคงของกระดูกสันหลังส่วนล่าง การทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้องและกล้ามเนื้อหลังขั้นต้นได้

การศึกษาของ Sam-Ho Oark และคณะ ค.ศ.2020 ศึกษาเรื่องผลของการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวบนพื้นที่มั่นคง ในผู้ป่วยภาวะอ้วนและกล้ามเนื้อลำตัวไม่มั่นคง พบว่าภายหลังการออกกำลังกายในกลุ่มทดลอง ระดับความเจ็บปวดของหลัง และระดับความสามารถในการทำกิจกรรม และการกลั้วกลั้ม ลดลงอย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อย่างไรก็ตามจากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาพบว่าความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพปอด และมีการศึกษาการฝึกความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่หลากหลายทั้งแบบมี biofeedback และไม่มี biofeedback ซึ่งพบว่าการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเป็น

ระยะเวลา 4 สัปดาห์ สามารถเพิ่มความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ยังมีการศึกษาในกลุ่มผู้ที่มีภาวะอ้วนลงพุงไม่มาก และเป็นสิ่งที่น่าสนใจจะศึกษาผลต่อการทำงานของกรหายใจมากขึ้น ดังนั้นจึงทำให้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ศึกษาผลของการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวระหว่างแบบมีข้อมูลป้อนกลับและไม่มีข้อมูลป้อนกลับ ต่อสมรรถภาพปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้หญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุง

6. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ต่อความจุปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้หญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุง

วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อเปรียบเทียบผลความจุปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ก่อนและหลังภายในกลุ่มการฝึกการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่มีข้อมูลป้อนกลับ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลความจุปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ก่อนและหลังการฝึกภายในกลุ่มที่ฝึกความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่ไม่มีข้อมูลป้อนกลับ
3. เพื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม เพื่อศึกษาผลของผลความจุปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ภายหลังการฝึกระหว่างกลุ่มที่ฝึกความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่มีข้อมูลป้อนกลับ และกลุ่มที่ไม่มีข้อมูลป้อนกลับ

7. หากท่านตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัยแล้ว จะมีขั้นตอนและระยะเวลาการวิจัยดังนี้

1. คัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย
2. ผู้เข้าร่วมวิจัยจะถูกสุ่มเข้ากลุ่ม ระหว่างกลุ่มการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวแบบ มีข้อมูลป้อนกลับ และกลุ่มที่ไม่มีข้อมูลป้อนกลับ
3. ผู้เข้าร่วมวิจัยทุกท่านจะได้รับการประเมินความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว สมรรถภาพปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจก่อนการฝึกออกกำลังกาย
4. ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ครั้งละ 1 ชั่วโมง 30 นาที ทำการฝึก เวลา 3 ครั้ง / สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์

5. ผู้เข้าร่วมวิจัยทุกท่านจะได้รับการประเมินความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว สมรรถภาพปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจก่อนการฝึกออกกำลังกายเมื่อครบการออกกำลังกายครบ 4 สัปดาห์อีกครั้ง

8. ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นเมื่อเข้าร่วมการวิจัย

หากเกิดอาการหอบเหนื่อย เวียนศีรษะ หน้ามืด หรือเจ็บหน้าอก ทางผู้วิจัยจะให้ผู้เข้าร่วมวิจัยหยุดทำการประเมินทันที และจะทำการประเมินสัญญาณชีพ และทำการปฐมพยาบาลเบื้องต้นโดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาดูแลอย่างใกล้ชิด เช่น การนั่งพัก ให้ออกซิเจนในอากาศที่ถ่ายเท และหายใจเข้า-ออก อย่างช้า หากมีอาการ

ไม่ดีขึ้นหรือฉุกเฉิน จะนำส่งโรงพยาบาลที่ใกล้ โดยเร็วที่สุด และจะเป็นผู้รับผิดชอบค่ารักษาพยาบาล

โดยติดต่อผู้รับผิดชอบ นาย ปรัชญา หิรัญสมบุรณ์ นาย ตุลยวัต กิจจา อาจารย์ จิตราพร ศรีบุญเพ็ง โทรศัพท์ 084-975-0629 (ปรัชญา) 093-124-2055 (ตุลยวัต) 094-495-5721 (จิตราพร)

9. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

ประโยชน์ต่อผู้เข้าร่วมวิจัย ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการประเมินความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ รวมถึงได้รับการฝึกความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว การนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ สามารถให้การฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเป็นการออกกำลังกายทางเลือกเพื่อเพิ่มสมรรถภาพปอดในผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีภาวะอ้วนลงพุง

10. ข้อมูลของท่านจะถูกเก็บเป็นความลับอย่างไร

โดยข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มตัวอย่างจะถูกเก็บเป็นความลับ หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ไม่ระบุถึงตัวบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจะไม่ปรากฏในรายงานและเมื่อเสร็จสิ้นการทำวิจัย ผู้วิจัยจะทำลายข้อมูลทั้งหมด

11. การขตเคยสำหรับการเข้าร่วมการวิจัย

.....

12. หากท่านมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการวิจัย ท่านสามารถติดต่อ

นาย ปรัชญา นามสกุล หิรัญสมบุรณ์ และ นาย ตุลยวัต นามสกุล กิจจา

ได้ที่ คณะกายภาพบำบัดวิทยาลัยเซนต์หลุยส์ เลขที่ 19 ถนน สาทรใต้ แขวง ยานนาวา เขต สาทร กรุงเทพมหานคร 10120 โทรศัพท์ 084-975-0629 (ปรัชญา) , 093-124-2055 (ตุลยวัต)

13. การเข้าร่วมและการสิ้นสุดการเข้าร่วมโครงการวิจัย

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย มีสิทธิ์ที่จะยกเลิกการให้ความร่วมมือในโครงการวิจัยได้ตลอดเวลา

ภาคผนวก ฉ

หนังสือแสดงความยินยอมการเข้าร่วมวิจัย

หนังสือแสดงความยินยอมการเข้าร่วมโครงการวิจัย (Informed Consent Form)

โครงการวิจัยเรื่อง

เปรียบเทียบผลของการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวระหว่างแบบมีข้อมูลป้อนกลับ และไม่มีข้อมูลป้อนกลับ ต่อความจุปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ในผู้หญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุง: การศึกษานำร่อง

คำยินยอมของผู้เข้าร่วมการวิจัย

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว ได้ทราบที่มาและรายละเอียดของโครงการวิจัยตลอดจนประโยชน์ และข้อเสียที่จะเกิดขึ้นต่อข้าพเจ้าจากผู้วิจัยแล้วอย่างชัดเจน ไม่มีสิ่งใดปิดบังซ่อนเร้นและยินยอมให้ทำการวิจัยในโครงการที่มีชื่อข้างต้น และข้าพเจ้ารู้ว่าถ้ามีปัญหาหรือข้อสงสัยเกิดขึ้นข้าพเจ้าสามารถสอบถามผู้วิจัยได้ และข้าพเจ้าสามารถไม่เข้าร่วมโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ โดยไม่มีผลกระทบต่อการรักษาที่ข้าพเจ้าพึงได้รับ นอกจากนี้ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับและจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย การเปิดเผยข้อมูลเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าต่อหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกระทำได้เฉพาะกรณีจำเป็นด้วยเหตุผลทางวิชาการเท่านั้น

ข้าพเจ้าจึง สมัครใจเข้าร่วมในโครงการ ไม่สมัครใจเข้าร่วมโครงการ

หากข้าพเจ้ามีข้อข้องใจเกี่ยวกับขั้นตอนของการวิจัย หรือหากเกิดผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์จากการวิจัย ข้าพเจ้าจะสามารถติดต่อผู้วิจัย นาย ปรัชญา นามสกุล หิรัญสมบุรณ์ และ นาย ตฤยวัต นามสกุล กิจเจา

ได้ที่ คณะกายภาพบำบัดวิทยาลัยเซนต์หลุยส์ เลขที่ 19 ถนน สาทรใต้ แขวง ยานนาวา เขต สาทร กรุงเทพมหานคร 10120 โทรศัพท์ 084-975-0629 (ปรัชญา) , 093-124-2055 (ตฤยวัต)

หากข้าพเจ้าได้รับการปฏิบัติไม่ตรงตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถติดต่อกับประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ได้ที่ คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ โทรศัพท์ 0 2675 5304 (-12)

ข้าพเจ้าเข้าใจข้อความในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และหนังสือแสดงความยินยอมนี้โดยตลอดแล้ว

จึงลงลายมือชื่อไว้

สำหรับประทับรอย นิ้วมือ	ลงชื่อ..... ผู้เข้าร่วมวิจัย/อาสาสมัคร วันที่ (.....)
	ลงชื่อ..... ผู้ให้ข้อมูลและขอความยินยอม วันที่ (.....)

คำอธิบายของผู้ทำวิจัย

ข้าพเจ้าได้อธิบายรายละเอียดของโครงการ ตลอดจนประโยชน์ของการวิจัย รวมทั้งข้อเสียที่อาจเกิดขึ้นแก่ผู้เข้าร่วมการวิจัยให้ผู้มีอำนาจกระทำการแทนทราบแล้วอย่างชัดเจนโดยไม่มีสิ่งใดปิดบังซ่อนเร้น

ลงชื่อ (ผู้วิจัย)
วันที่

หมายเหตุ : กรณีผู้เข้าร่วมการวิจัยไม่สามารถอ่านหนังสือได้ ให้ผู้วิจัยอ่านข้อความในหนังสือยินยอมฯ นี้ให้แก่ผู้เข้าร่วมการวิจัยฟังจนเข้าใจดีแล้ว และให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยลงนามหรือพิมพ์ลายนิ้วหัวแม่มือรับทราบในการให้ความยินยอมดังกล่าวข้างต้นไว้ด้วย

ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล

นาย ตุลยวัต กิจเจา

Tunyawat Kijchao

2. วัน / เดือน / ปีเกิด

22 ตุลาคม พ.ศ. 2545

3. ประวัติการศึกษา

- จบการศึกษาชั้นประถมศึกษาที่ โรงเรียนนักบุญเปโตร
- จบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาที่ โรงเรียนนักบุญเปโตร
- จบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาที่ โรงเรียนนักบุญเปโตร
- ศึกษาต่อระดับปริญญาตรีที่ วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ ปีการศึกษา 2567

4. สังกัด คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์

5. ที่อยู่ติดต่อ

คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ เลขที่ 19 ถนน สาทรใต้ แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพมหานคร 10120 โทรศัพท์ (ที่ ทำการ 0276 5530 412 มือถือ 098-248 9287)

6. ประวัติการอบรมและการเข้าร่วมกิจกรรมด้านการวิจัย

- อบรมจริยธรรมวิจัยในมนุษย์โดยคณะกรรมการการวิจัยในมนุษย์วิทยาลัยเซนต์หลุยส์
- อบรมการเขียนบทคัดย่อและโปสเตอร์ของคณะกรรมการวิจัยและจัดการความรู้ของคณะ



1. ชื่อ-นามสกุล

นาย ปรัชญา หิรัญสมบุญ
Patchaya Hiransomboon

**2. วัน / เดือน / ปีเกิด**

20 กันยายน พ.ศ. 2545

3. ประวัติการศึกษา

- จบการศึกษาชั้นประถมที่ โรงเรียนนักบุญเปโตร
- จบการศึกษาชั้นมัธยมต้นที่ โรงเรียนนักบุญเปโตร
- จบการศึกษาชั้นมัธยมปลายที่ โรงเรียนนักบุญเปโตร
- ศึกษาต่อระดับปริญญาตรีที่ วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ ปีการศึกษา 2567

4. ลังกัด คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์**5. ที่อยู่ติดต่อ**

คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ เลขที่ 19 ถนน สาทรใต้ แขวงยานนาวา เขตสาทร
กรุงเทพมหานคร 10120 โทรศัพท์ (ที่ ทำการ 0276 5530 412 มือถือ 098-248 9287)

6. ประวัติการอบรมและการเข้าร่วมกิจกรรมด้านการวิจัย

- อบรมจริยธรรมวิจัยในมนุษย์โดยคณะกรรมการการวิจัยในมนุษย์วิทยาลัยเซนต์หลุยส์
- อบรมการเขียนบทคัดย่อและโปสเตอร์ของคณะกรรมการวิจัยและจัดการความรู้ของคณะ