



Effects of pulmonary rehabilitation program on pulmonary function and physical fitness of elderly after COVID-19 infection in Koh Kaew Sub-district, Phuket Province

¹Arisa Puisamlee, ¹Patima Damsod, ²Siriporn Phongsri, ¹Omruehai Aubdulla ASarycheva, & ^{1*}Nisakorn Tantiwiboonchai

¹Public Health Program Faculty of Science & Technology Phuket Rajabhat University.

²Kohkaew Tambon Health Promoting Hospital.

*Corresponding author: Nisakorn.t@pkru.ac.th

Received	Reviewed	Revised	Accepted
03/03/2025	13/03/2025	11/04/2025	21/04/2025

Abstract

This quasi-experimental study aimed to compare the effect of pulmonary rehabilitation program on pulmonary function and physical fitness of elderly after COVID-19 infection. The subjects were 24 elderly with post COVID-19 infection. Pulmonary rehabilitation program was performed with 9 poses every day for 8 weeks. Before and after rehabilitation program, all participants were assessed for pulmonary function with spirometer, physical fitness with hand grip, shoulder girdle flexibility and 6-minute walk test. Data were analyzed using descriptive statistics and paired t-test.

The results showed that mean age was 63.17 ± 2.60 years and body mass index 22.47 ± 3.03 kg/m² after 8 weeks of pulmonary rehabilitation program, pulmonary function included forced expiratory volume in 1 second (FEV1) and forced expiratory volume in 1 second/forced vital capacity (FEV1/FVC) were increased significantly ($P < 0.05$). Physical fitness included hand grip, shoulder girdle flexibility and 6-minute walk test were also improved significantly ($P < 0.05$).

In conclusion, the pulmonary rehabilitation program can improve pulmonary function and physical fitness. These can be improved to health and quality of life for elderly or post COVID-19 patients.

Keywords: Pulmonary rehabilitation program; physical fitness; Elderly; COVID-19



ผลของโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดต่อสมรรถภาพปอดและสมรรถภาพทางกาย ในผู้สูงอายุที่เคยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในเขตพื้นที่ตำบลเกาะแก้ว จังหวัดภูเก็ต

¹อาริสา บัวสำลี, ¹ปฐิมา คำสุด, ²ศิริพร ผ่องศรี, ¹อรุณทัย อับดุลหะ ซารีย์เซฟ และ^{1*}นิศากร ตันติวิบูลชัย

¹หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต,

โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเกาะแก้ว

*ผู้นิพนธ์หลัก: Nisakorn.t@pkr.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดและสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุที่เคยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุที่เคยติดเชื้อไวรัสโคโรนา จำนวน 24 คน ได้รับการฝึกด้วยโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอด 9 ท่า โดยฝึกด้วยตนเองทุกวันเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผู้เข้าร่วมการศึกษาจะได้รับการทดสอบสมรรถภาพปอดก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมด้วยเครื่อง Spirometer และประเมินสุขสมรรถนะด้วยการทดสอบแรงบีบมือ การเอื้อมมือแตะกันด้านหลัง และการเดิน 6 นาที (6-Minute Walk Test) วิเคราะห์ผลด้วยสถิติเชิงพรรณนา และ Paired t-test

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 63.17 ± 2.60 ปี ดัชนีมวลกาย 22.47 ± 3.03 กก./ม² ภายหลังการเข้าร่วมโปรแกรมเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สมรรถภาพการทำงานของปอด ได้แก่ ปริมาตรอากาศสูงสุดในวินาทีแรก (FEV1) และปริมาตรอากาศสูงสุดในวินาทีแรกต่อปริมาตรอากาศสูงสุด (FEV1/FVC) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในส่วนของสมรรถภาพทางกาย ได้แก่ แรงบีบมือ การเอื้อมมือแตะกันด้านหลัง และการเดิน 6 นาที มีค่าดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เช่นกัน

สรุปผลการศึกษา การฝึกด้วยโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดส่งผลให้สมรรถภาพการทำงานของปอดและสมรรถภาพทางกายดีขึ้น ซึ่งมีส่วนช่วยส่งเสริมสุขภาพและคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่เคยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ดีขึ้น

คำสำคัญ: โปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอด; สมรรถภาพทางกาย; ผู้สูงอายุ; ไวรัสโคโรนา 2019



บทนำ

โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโควิด-19 เป็นโรคติดต่ออุบัติใหม่ที่เกิดจากไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ซึ่งค้นพบในเดือนธันวาคมปี ค.ศ. 2019 โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 มีการระบาดใหญ่จนส่งผลกระทบเป็นวงกว้างทั้งด้านสาธารณสุขและเศรษฐกิจของแทบทุกประเทศทั่วโลกจนถึงปัจจุบัน (Phongsathiansak, 2020) ในประเทศไทยมีผู้ติดเชื้อและผู้เสียชีวิตเป็นจำนวนมาก ซึ่งผู้เสียชีวิตส่วนใหญ่เป็นกลุ่มของผู้สูงอายุที่มีโรคประจำตัว เนื่องจากผู้สูงอายุมีระบบภูมิคุ้มกันเสื่อมถอยลง (Faculty of Nursing, Mahidol University, 2021) การติดเชื้อจะส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจเป็นหลัก ทำให้เกิดปอดอักเสบ หายใจลำบาก ไอแห้ง หรือมีเสมหะร่วมด้วย และหลังจากหายจากการติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 แล้วอาจยังทำให้อาการของโรคเด่นชัดขึ้น ระบบที่ได้รับผลกระทบบ่อยที่สุด คือ ระบบทางเดินหายใจ โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่มีสมรรถภาพปอดที่ลดลงตามวัย อาจทำให้เหนื่อยง่ายและจำเป็นต้องได้รับการฟื้นฟูปอดเนื่องจากเนื้อเยื่อปอดบางส่วนอาจถูกทำลาย ส่งผลให้การหายใจผิดปกติ รวมถึงร่างกายที่มีการเคลื่อนไหวของร่างกายลดลง จากที่เคยเดินได้ไกลอาจเดินได้น้อยลงและรู้สึกเหนื่อยจนต้องหยุดพัก (Wongtrakulruang, 2021)

จากรายงานผลการศึกษาพบว่า ผู้ที่หายจากการติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 มีการทำงานของหัวใจและปอดลดลง จึงจำเป็นต้องได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดและหัวใจเพื่อช่วยให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น (Fumagalli et al., 2021; Zhao et al., 2020) และจากการศึกษาของ Liu และคณะ (2020) เกี่ยวกับผลของการออกกำลังกายเพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพการทำงานของปอด พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการฝึกมีสมรรถภาพการทำงานของปอดและมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น รายงานการศึกษาในประเทศฝรั่งเศสเป็นการศึกษาติดตามในผู้ป่วยที่มีภาวะหลังการเป็นติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่ยังมีอาการเหนื่อย พบว่าหลังจากได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดเป็นเวลาอย่างน้อย 2 เดือน ผู้ป่วยมีอาการเหนื่อยน้อยลง และสามารถออกกำลังกายได้ดีขึ้น (Kotsopha and Champa-ngen, 2022) ดังนั้น การออกกำลังกายจึงมีประโยชน์ต่อการฟื้นฟูผู้ป่วยภาวะหลังติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Heffernan et al., 2020) ทั้งนี้ กรมอนามัยได้ให้คำแนะนำในการฟื้นฟูสมรรถภาพปอด โดยกล่าวว่าการบริหารปอดเป็นสิ่งสำคัญที่สามารถช่วยบรรเทาความรุนแรง และช่วยในการฟื้นฟูสมรรถภาพปอด ซึ่งหลักการเสริมสร้างสมรรถภาพปอดทำได้ด้วยการฝึกการขยายตัวของปอด ยืดเหยียดกล้ามเนื้อทรวงอกและกล้ามเนื้อกระบังลม และควรมีกิจกรรมทางกายอย่างเพียงพออย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์ จะช่วยเพิ่มความสามารถในการหายใจให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดอาการเหนื่อย หายใจลำบาก ช่วยขับเสมหะ และป้องกันการเกิดภาวะปอดแฟบ (Department of Health, 2021)

จากข้อมูลโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเกาะแก้ว ซึ่งรวบรวมข้อมูลผู้ติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในช่วงเดือนกันยายน พ.ศ. 2564 - มกราคม พ.ศ. 2565 พบว่า มีผู้ติดเชื้อไวรัสโคโรนา



2019 จำนวน 1,268 ราย และจากการศึกษาของ Puisamlee and Patima Damsood (2023) ซึ่งสำรวจอาการที่หลงเหลือ และพฤติกรรมการดูแลสุขภาพหลังจากการติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่หมู่ที่ 4 ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต จำนวน 177 คน พบว่า ผู้ป่วยมีอาการหลงเหลือในระบบทางเดินหายใจมากที่สุดหลังติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 คิดเป็นร้อยละ 39.14 รองลงมา คือ ระบบกล้ามเนื้อ คิดเป็นร้อยละ 22.47 พบว่า ผู้ที่หายป่วยจากการติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 มีพฤติกรรมดูแลสุขภาพด้านการฝึกการหายใจน้อยที่สุด ซึ่งผู้วิจัยเสนอแนะว่า ควรมีกิจกรรมการให้ความรู้ และการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดสำหรับผู้ที่มีอาการหลงเหลือ เพื่อให้มีสุขภาพปอดที่ดีขึ้น และสามารถกลับไปทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ตามปกติ

จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลของโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดและสมรรถภาพทางกาย ในผู้สูงอายุที่เคยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในพื้นที่ตำบลเกาะแก้ว จังหวัดภูเก็ต เนื่องจากผู้ที่เคยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในพื้นที่ดังกล่าวยังคงมีอาการหลงเหลือจากการติดเชื้อ นอกจากนี้ผู้สูงอายุมีภาวะเสื่อมถอยทางสุขภาพซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้มีอาการหลงเหลือจากการติดเชื้อมากกว่าช่วงวัยอื่น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้สูงอายุที่เคยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ได้รับการฝึกเพื่อฟื้นฟูสมรรถภาพปอด อันจะส่งผลให้อาการหลงเหลือจากการติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เช่น หายใจเหนื่อยหรือเหนื่อยง่ายจากการทำกิจกรรมทั่วไปดีขึ้น ซึ่งโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อในการหายใจ ช่วยขับเสมหะและป้องกันภาวะปอดแฟบ ส่งผลให้การทำงานของปอดและระบบไหลเวียนโลหิตดีขึ้น

วัตถุประสงค์

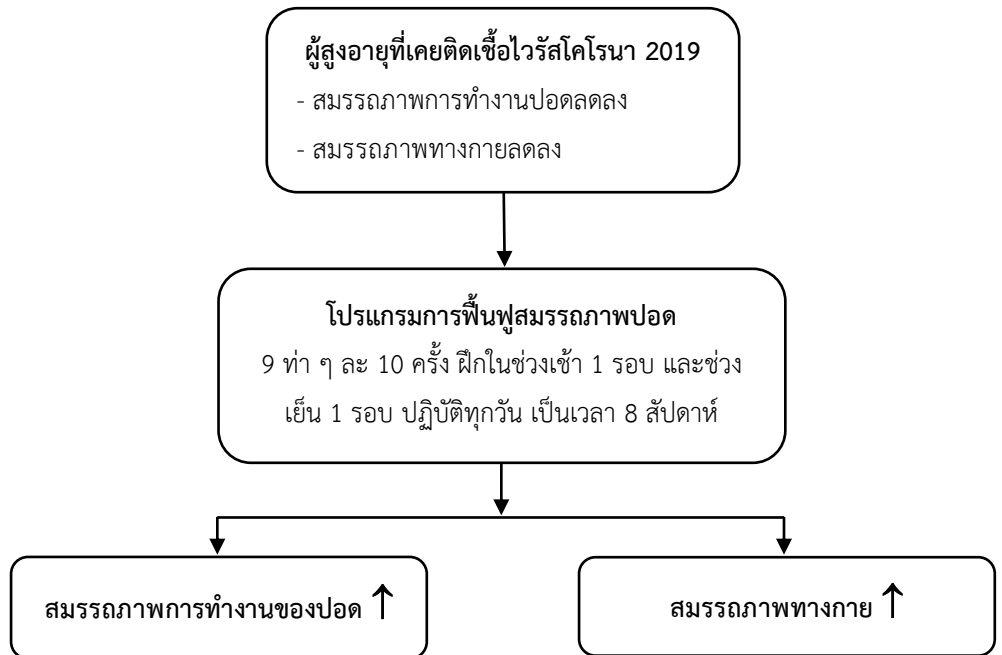
เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมฟื้นฟูสมรรถภาพปอด ต่อสมรรถภาพการทำงานของปอดและสมรรถภาพทางกาย ของผู้สูงอายุที่เคยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในเขตพื้นที่ตำบลเกาะแก้ว จังหวัดภูเก็ต

สมมติฐาน

สมรรถภาพการทำงานของปอดและสมรรถภาพทางกาย ก่อนและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมฟื้นฟูสมรรถภาพปอด แตกต่างกัน



กรอบแนวคิด



วิธีการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้างนี้ คือ กลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเลือกผู้สูงอายุที่เคยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในเขตพื้นที่ตำบลเกาะแก้ว จังหวัดภูเก็ต ผู้วิจัยคำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G*Power 3.1.9.2 โดยกำหนดค่าอำนาจการตรวจสอบ (Power of test; β) ที่ 0.95 ค่าความเคลื่อนที่ยอมรับได้ (Probable Error; α) ที่ 0.05 และค่าขนาดของผลกระทบ (Effect size; d) ที่ 1.12 ซึ่งคำนวณจากค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ปริมาตรอากาศสูงสุดใวินาทีแรกต่อปริมาตรอากาศสูงสุด (Forced expiratory volume in 1 second/Forced vital capacity: FEV1/FVC%) หลังการทดลอง (68.19 ± 6.05 , 61.23 ± 6.43) จากผลการศึกษาของ Liu และคณะ (2020) ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 22 คน เนื่องจากงานวิจัยมีระยะเวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์เพื่อป้องกันการสูญหาย จึงเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 5 รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 24 คน

เกณฑ์คัดเข้า (Inclusion criteria)

1. ผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป
2. มีประวัติติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในระยะเวลา 6 - 12 เดือน ก่อนเข้าร่วมการวิจัย



3. สามารถช่วยเหลือตนเอง และเคลื่อนไหวได้

เกณฑ์คัดออก (Exclusion criteria)

ผู้เข้าร่วมวิจัยไม่สามารถฝึกโปรแกรมเพื่อฟื้นฟูปอดได้อย่างต่อเนื่อง 1 สัปดาห์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย (BMI) ประวัติการสูบบุหรี่ ประวัติการดื่มสุรา โรคประจำตัว ประวัติการตรวจพบเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ประวัติการฉีดวัคซีนโควิด 2019 ระดับความรุนแรงของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 และประวัติการรักษา

2. แบบบันทึกผลการทำงานของปอดและการประเมินสมรรถภาพทางกาย ประกอบด้วย

2.1 ความดันโลหิต (Blood pressure) อัตราการเต้นของหัวใจ (Pulse) และอัตราการหายใจ (Respiratory rate) ออกซิเจนในเลือด ด้วยเครื่อง Pulse Oximeter รุ่น CONTEC™ CMS50D2

2.2 การประเมินความรู้สึกเหนื่อย (MMRC dyspnea scale) (Ananchaitraph, 2012)

2.3 การตรวจสอบสมรรถภาพการทำงานของปอด (Pulmonary Function Testing) ด้วยวิธี Spirometry เพื่อวัดปริมาตรปอด ซึ่งประกอบด้วย ปริมาตรอากาศสูงสุดในวินาทีแรก (FEV1) และ ปริมาตรอากาศสูงสุด (FVC) (มูลนิธิสัมมาอาชีวะ, 2561) ด้วยเครื่อง Spirometer รุ่น CONTEC™ SP10W

2.4 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) ด้วยวิธี การทดสอบแรงบีบมือ (การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2545) ด้วยเครื่องวัดแรงบีบมือ รุ่น T.K.K. 5401

2.5 ความอ่อนตัว (Flexibility) ด้วยวิธี การทดสอบเอื้อมมือแตะกันด้านหลัง (Shoulder girdle flexibility Test) (Samahito, 2013)

2.6 ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและการหายใจ (Cardiorespiratory Endurance) การทดสอบสมรรถภาพทางกายด้วยการเดิน 6 นาที (Six-minute walk test: 6MWT) (Purakam, 2014)

3. โปรแกรมการฝึกฟื้นฟูสมรรถภาพปอด (จำนวน 9 ท่า)

การฝึกโปรแกรมฟื้นฟูสมรรถภาพปอด มีท่าในการฝึกจำนวน 9 ท่า ปรับปรุงจาก คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรมอนามัย กรมการแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก (2564) และสำนักการแพทย์ โรงพยาบาลกลาง (2565) โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการฝึกแต่ละท่า ๆ ละ 10 ครั้ง โดยทำการฝึกในช่วงเช้า 1 รอบ และช่วงเย็น 1 รอบ ปฏิบัติทุกวัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ รายละเอียดโปรแกรมการฝึกฟื้นฟูสมรรถภาพปอดดังตารางที่ 1



Table 1 โปรแกรมการฝึกฟื้นฟูสมรรถภาพปอด (จำนวน 9 ท่า)

ที่	ท่าฝึกฟื้นฟูสมรรถภาพปอด	รูปประกอบท่าฝึก
1	นั่งตัวตรง วางมือ 2 ข้างที่หน้าท้อง หายใจเข้าทางจมูกลับ 1-2 ท้องป่อง ดันมือออก หายใจออกทางปากนับ 1-4 ท้องยุบ	
2	วางมือทั้ง 2 ข้างใต้ข้อต่อกระดูกไหปลาร้า หายใจเข้าทางจมูกทรวงอก ยกขึ้นนับ 1-2 หายใจออกทางปาก ทรวงอกยุบลงนับ 1-4	
3	ชูมือขึ้น ยึดอก หายใจเข้า ทางจมูก - หายใจออกทางปากพร้อมผ่อนแขนลง	
4	ประสานมือที่ท้ายทอย หายใจเข้า ทางจมูกทางคอออก - หายใจออกทางปาก หุบคอโก่งหลัง	



ที่	ท่าฝึกฟื้นฟูสมรรถภาพปอด	รูปประกอบท่าฝึก
5	ใช้มือและก้มตัวลงด้านหน้าพร้อมหายใจออก จากนั้นสุดหายใจเข้า พร้อมกางแขนออกเป็นรูปตัว V เหนือศีรษะ *เป็นการทำต่อเนื่อง	
6	ยกแขนประสานมือกันด้านหน้าแล้วหายใจเข้าทางจมูก - หายใจออกทางปากพร้อมกางแขนออก	
7	ยกแขนขวาขึ้นอ้อมเหนือศีรษะแล้วเอียงตัวไปทางด้านซ้ายพร้อมหายใจเข้า แล้วค่อยๆ เป่าลมออกทางปาก พร้อมลดแขนลง ทำสลับซ้ายขวา	
8	วางมือ 2 ข้างที่ข้างชายโครงหายใจเข้าทางจมูกซี่โครงบานออกนับ 1-2 หายใจออกทางปากซี่โครงยุบลงนับ 1-4	
9	ประสานมือไปทางด้านหน้าหายใจเข้าพร้อมยกแขนขึ้นเหนือศีรษะยืดแขนให้ตึง หายใจออกช้าๆ ลดแขนผ่อนคลายไหลลงไปทางด้านข้าง ผ่อนลงเบาๆ *เป็นการทำต่อเนื่อง	



การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยการคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item - Objective Congruence: IOC) โดยนำแบบสอบถาม เครื่องมือการทดสอบ และโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดไปให้ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ นักวิชาการสาธารณสุข นักกายภาพบำบัด และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความตรงของเนื้อหา และความเหมาะสมของเครื่องมือ จากการประเมินพบว่าค่าเฉลี่ยคะแนน IOC ของแบบสอบถามอยู่ที่ 0.88 ส่วนรายการที่มีคะแนนต่ำกว่า 0.60 ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อปรับปรุงความตรงและความเหมาะสมของเครื่องมือ

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 : ประชาสัมพันธ์และรับสมัครกลุ่มตัวอย่างผ่านเครือข่ายอาสาสมัคร. โดยมีเอกสารชี้แจงการเข้าร่วม พร้อมทั้งอธิบายวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยเพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูล หากกลุ่มตัวอย่างยินดียินยอมเข้าร่วม จะให้เซ็นใบยินยอมเข้าร่วมก่อนจึงทำการเก็บข้อมูล หากกลุ่มตัวอย่างไม่สะดวกเซ็นใบยินยอม แต่ยินดียินยอมเข้าร่วม จะบันทึกในใบเซ็นยินยอมว่ายินยอมด้วยวาจา

ขั้นตอนที่ 2 : การเก็บข้อมูลก่อนเริ่มโปรแกรม (Pre-test) โดยมีรายการทดสอบ ดังนี้

- ข้อมูลสุขภาพทั่วไป ประกอบด้วย ความดันโลหิต อัตราการหายใจ อัตราการเต้นของหัวใจ และออกซิเจนในเลือด
- สมรรถภาพทางกาย ประกอบด้วย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (การทดสอบแรงบีบมือ) ความอ่อนตัว(การทดสอบเอื้อมมือแตะกันด้านหลัง) และความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและการหายใจ (การทดสอบการเดิน 6 นาที)
- การทดสอบสมรรถภาพปอด
- ความรู้สึกเหนื่อย

ขั้นตอนที่ 3 : การดำเนินการฝึกตามโปรแกรมฟื้นฟูสมรรถภาพปอด โดยมีการสาธิตโปรแกรมการฝึกฟื้นฟูสมรรถภาพปอด พร้อมทั้งให้กลุ่มตัวอย่างฝึกปฏิบัติร่วมกัน และได้ให้คำแนะนำพร้อมคู่มือโปรแกรมการฝึกฟื้นฟูสมรรถภาพปอด เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างสามารถนำไปฝึกด้วยตนเองที่บ้าน

ขั้นตอนที่ 4 : การติดตามผลระหว่างโปรแกรม โดยติดตามเยี่ยมบ้าน สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 1 ครั้ง และสัปดาห์ที่ 7 ติดตามผ่าน Line Chat และให้กลุ่มตัวอย่างบันทึกข้อมูลการออกกำลังกายในคู่มือโปรแกรมการฝึกฟื้นฟูสมรรถภาพปอด



ขั้นตอนที่ 5 : การเก็บข้อมูลหลัง 8 สัปดาห์ (Post-test) ดำเนินการทดสอบเช่นเดียวกับก่อนเริ่มโปรแกรม (Pre-test)

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการขอความยินยอมจากกลุ่มตัวอย่าง โดยให้เอกสารชี้แจงและอธิบายข้อมูลเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างยินยอมเข้าร่วมการศึกษาโดยสมัครใจ การเก็บข้อมูลจะเป็นความลับและนำเสนอผลเป็นภาพรวม หากกลุ่มตัวอย่างปฏิเสธการเข้าร่วมหรือการขอหยุดการเข้าร่วม จะไม่มีผลต่อการรับบริการจากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลและนำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อหาค่าต่างๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาโดยหาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. ทำการทดสอบการแจกแจงของข้อมูลด้วย Shapiro-wilk test พบว่ามีการแจกแจงแบบโค้งปกติตามข้อตกลงของสถิติพารามेटริก และวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้สถิติ Paired t-test ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุที่เคยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จำนวน 24 คน เป็นเพศหญิงร้อยละ 100.00 อายุเฉลี่ย 63.17 ปี (S.D. = 2.60) โดยส่วนใหญ่ติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จำนวน 1 ครั้ง ร้อยละ 87.50 และได้รับวัคซีนป้องกันไวรัสโคโรนา 2019 ร้อยละ 100.00 ในช่วงที่ป่วยส่วนใหญ่มีอาการปานกลาง และได้รับยาต้าน รายละเอียดดังตารางที่ 2

Table 2 : ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร (N=24)

ข้อมูล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
หญิง	24	100.00
2. อายุ (ปี)		
($\bar{X}$ = 63.17, S.D. = 2.60, Max = 70 ปี, Min = 60 ปี)		
3. BMI (กิโลกรัม/เมตร ²)		
($\bar{X}$ = 24.47, S.D. = 3.03, Max = 32.00, Min = 18.40)		



ข้อมูล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
4. ประวัติการสูบบุหรี่		
- สูบ	1	4.17
- ไม่สูบ	23	95.83
5. ประวัติการดื่มสุรา		
- ดื่ม	2	8.33
- ไม่ดื่ม	22	91.67
6. โรคประจำตัว		
- ไม่มี	11	45.83
- มี	13	54.17
7. โรคประจำตัวที่มี (ระบุได้มากกว่า 1 โรค)		
- ความดันโลหิตสูง	5	20.83
- เบาหวาน	2	8.33
- ไขมันในเลือดสูง	8	33.33
- หอบหืด	1	4.17
- รูมาตอยด์	2	8.33
- ไทรอยด์ต่ำ	1	4.17
- ตับ	1	4.17
8. ประวัติการตรวจพบเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (ครั้ง)		
- 1 ครั้ง	21	87.50
- 2 ครั้ง	3	12.50
9. ประวัติการฉีดวัคซีนโคโรนา 2019		
- เคยฉีดวัคซีนโคโรนา 2019	24	100.00
10. จำนวนเข็มที่ได้รับวัคซีนโคโรนา 2019		
- 2 เข็ม	3	12.50
- 3 เข็ม	6	25.00
- 4 เข็ม	15	62.50



ข้อมูล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
11. ระดับความรุนแรงของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019		
- มีอาการเล็กน้อย เช่น ไข้ มีน้ำมูก เจ็บคอ จมูกไม่ได้กลิ่น ลิ้นไม่รับรส	10	41.66
- มีอาการปานกลาง เช่น แน่นหน้าอก อ่อนเพลีย หายใจไม่ค่อยสะดวกเวียนศีรษะ	13	54.17
- มีอาการรุนแรง เช่น หอบเหนื่อย หายใจแล้วเจ็บหน้าอก ซึม เรียกไม่รู้สีกตัว ตอบสนองช้า	1	4.17
12. ประวัติการรักษา		
- รับประทาน เช่น ฟาโตะลายใจ (Andrographis) ฟาวิพิราเวียร์ (Favipiravir) เรมเดซิเวียร์ (Remdesivir)	12	50.00
- รับประทาน เช่น พาราเซตามอล ยาแก้ไอ แต่ไม่รับประทาน	5	20.83
- ไม่ได้รับการรักษาใดๆ	7	29.17

Table 3 การเปรียบเทียบสมรรถภาพปอด สุขสมรรถนะ ก่อนและหลังการฝึกฟื้นฟูสมรรถภาพปอด 8 สัปดาห์ (N = 24)

รายการ	ก่อน Mean $\pm$ SD	หลัง Mean $\pm$ SD	T	P-value
ข้อมูลสุขภาพ				
1. ความดันโลหิต (มม.ปรอท)				
- Systolic	129.54 $\pm$ 10.59	123.79 $\pm$ 9.04	2.13	0.044
- Diastolic	76.50 $\pm$ 7.08	79.08 $\pm$ 6.92	-1.49	0.150
2. ชีพจรขณะพัก	73.92 $\pm$ 15.42	77.08 $\pm$ 11.29	-0.84	0.408
3. อัตราการหายใจ	25.29 $\pm$ 2.16	23.29 $\pm$ 0.99	4.61	0.000
4. SpO ₂	97.17 $\pm$ 1.40	97.00 $\pm$ 0.89	0.54	0.597
5. MMRC	0.79 $\pm$ 0.51	0.50 $\pm$ 0.51	3.08	0.005
การทดสอบสมรรถภาพปอด				
1. FVC (ลิตร)	1.58 $\pm$ 0.39	1.79 $\pm$ 0.37	-1.82	0.082
2. FVC (%)	47.08 $\pm$ 11.94	50.00 $\pm$ 10.86	-0.84	0.409
3. FEV1 (ลิตร)	1.22 $\pm$ 0.35	1.63 $\pm$ 0.35	-3.73	0.001
4. FEV1 (%)	42.54 $\pm$ 12.27	52.29 $\pm$ 11.76	-2.71	0.012



รายการ	ก่อน Mean $\pm$ SD	หลัง Mean $\pm$ SD	T	P-value
5. FEV1/FVC (%)	78.40 $\pm$ 16.55	91.05 $\pm$ 6.20	-3.79	0.001
สมรรถภาพทางกาย				
1. แรงแบบมือ (ข้างที่ถนัดต่อน้ำหนักตัว)	0.37 $\pm$ 0.08	0.41 $\pm$ 0.10	-3.59	0.002
2. เอื้อมมือแตะกันด้านหลัง				
- ขวอยู่บน	-3.75 $\pm$ 7.99	0.04 $\pm$ 6.25	-5.29	0.000
- ซ้ายอยู่บน	-6.71 $\pm$ 9.54	-3.62 $\pm$ 9.32	-3.14	0.005
3. เดิน 6 นาที (เมตร)	408.13 $\pm$ 49.77	472.12 $\pm$ 48.47	-10.88	0.000

จากการเปรียบเทียบข้อมูลสุขภาพ สมรรถภาพปอด และสมรรถภาพทางกาย ก่อนและหลังจากการฝึกเพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพปอด 8 สัปดาห์ พบว่า ข้อมูลสุขภาพดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (Systolic) ($p=0.044$) อัตราการหายใจ ($p<0.001$) อัตราการหายใจ คะแนนความรู้สึกเหนื่อย (MMRC) ($p=0.005$) สมรรถภาพปอดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ปริมาตรอากาศสูงสุดในวันแรกที่แรก (FEV1) ($p=0.012$) ปริมาตรอากาศสูงสุดในวันแรกที่แรกต่อปริมาตรอากาศสูงสุด (FEV1/FVC) ($p=0.001$) และสมรรถภาพทางกายที่มีค่าดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ เอื้อมมือแตะกันด้านหลัง โดยมือขวายู่บน ($p<0.001$) มือซ้ายอยู่บน ($p=0.005$) และความอดทนของระบบหายใจและการไหลเวียนโลหิต เดิน 6 นาที ($p<0.001$) รายละเอียดดังตารางที่ 3

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการทดลองพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมโปรแกรมการฝึกฟื้นฟูสมรรถภาพปอด ทั้งหมด 9 ท่าน โดยทำการฝึกด้วยตนเองทุกวันเป็นเวลา 8 สัปดาห์ มีความดันโลหิต ขณะหัวใจบีบตัว (Systolic) อัตราการหายใจ คะแนนความรู้สึกเหนื่อย (MMRC) สมรรถภาพการทำงานของปอด และสมรรถภาพทางกายในด้านความแข็งแรง (แรงบีบมือ) ด้านความอ่อนตัว (มือแตะกันด้านหลัง) และด้านความอดทนของระบบหายใจและการไหลเวียนโลหิต (เดิน 6 นาที) ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Manzano และคณะ (2024) ที่ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายฟื้นฟูสมรรถภาพปอดต่อการทำงานของปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความอดทนของระบบหายใจ และการไหลเวียนโลหิตในผู้ป่วยที่หายป่วยจากโควิด-19 และการศึกษาวิจัยของ สุ่ Kanchanabenyapha et al. (2023) ที่ทำการศึกษาประสิทธิภาพของโยคะต่อการขยายตัวของทรวงอกและสมรรถภาพการทำงานของปอดในผู้ป่วยหลังติดเชื้อโควิด-19 ที่โรงพยาบาลกุมภวาปี และการศึกษาวิจัยของ



Chanbamrung (2017) ที่ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายแบบพิลาทีสที่มีต่อสมรรถภาพอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุเพศหญิง รวมทั้งการศึกษาวิจัยของ Srisopa and Luengaram (2019) ที่ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดที่บ้าน ร่วมกับการกระตุ้นด้วยแผ่นยางยืดในผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรัง จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการออกกำลังกายที่ทำฝึกมีการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะกล้ามเนื้อส่วนบน ทั้งกล้ามเนื้อแขน ไหล่ และทรวงอก และหลัง นั้นสามารถส่งผลต่อสมรรถภาพการทำงานของปอดสมรรถภาพทางกายได้

การฝึกด้วยโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดซึ่งประกอบด้วยท่าฝึกจำนวน 9 ท่า ส่งผลต่อสมรรถภาพทางกาย ได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตดีขึ้น เมื่อพิจารณารูปแบบของการฝึก เห็นได้ว่าการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่ช่วยในการหายใจ ร่วมกับการฝึกการหายใจร่วมด้วย การเคลื่อนไหวดังกล่าวมีการทำงานของกลุ่มกล้ามเนื้อหลัก (synergistic) และกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำงานตรงกันข้าม (antagonistic) ประสานการทำงานกัน มีการกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อ ทำให้มัดกล้ามเนื้อมีการปรับตัวและสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพส่งผลทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นได้ (Pholsen, 2020; Kanchanabenyapha et al., 2023) นอกจากความแข็งแรงที่เพิ่มขึ้นแล้วนั้น ในการเคลื่อนไหวร่างกายตามโปรแกรมการฝึกมีการกางและยืดเหยียดข้อต่อจนรู้สึกตึงหรือเท่าที่สามารถทำได้เต็มที่ เช่น ท่าชูมือ ท่าประสานมือที่ท้ายทอย และท่ายกแขนแล้วเอียงตัวไปด้านข้าง ส่งผลให้มุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อเพิ่มมากขึ้น ช่วยลดความต้านทานภายในกล้ามเนื้อ ทำให้กล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้น และส่งผลดีต่อการป้องกันการบาดเจ็บได้ (Pholsen, 2020) ในส่วนของความอดทนของระบบหายใจและการไหลเวียนโลหิตที่ดีขึ้น พิจารณาจากผลการทดสอบเดิน 6 นาทีนั้น ผลการศึกษาในครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาวิจัยที่ผ่านมา โดยในแต่ละการวิจัยนั้นได้มีการศึกษาทั้งในกลุ่มผู้สูงอายุ ผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้น และผู้ที่หายป่วยจากการติดเชื้อโควิด-19 ที่เข้าร่วมการฝึกออกกำลังกายตามโปรแกรม เป็นระยะเวลา 6 – 8 สัปดาห์ มีทั้งการฝึกโยคะ การฝึกหายใจ การเคลื่อนไหวทรวงอกด้วยตนเอง การฝึกกล้ามเนื้อหายใจ การฝึกไอ การฝึกกล้ามเนื้อกระบังลม และการฝึกพิลาทีสรูปแบบการฝึกทั้งหมด มีประโยชน์ช่วยลดอาการหอบเหนื่อย เพิ่มความสามารถในการออกกำลังกายทำให้ปอดทำงานดีขึ้น รวมทั้งการการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดที่มีประสิทธิภาพสามารถขนส่งออกซิเจนไปยังกล้ามเนื้อ ลดความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อทำให้เคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างต่อเนื่อง (Liu et al., 2020; Manzano et al., 2024; Chanbamrung, 2017; Srisopa and Lueangaram, 2019)



ในส่วนของการสมรรถภาพการทำงานของปอด จากการทดสอบด้วยเครื่อง Spirometer ในกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการฝึกด้วยโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอด พบว่า ปริมาตรอากาศสูงสุดใน 1 วินาทีแรก (FEV1) และ ค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่เป่าออกมาได้ใน 1 วินาทีต่อปริมาตรอากาศที่เป่าออกมาได้มากที่สุดอย่างรวดเร็วแรง (FEV1/FVC%) เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของที่ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายต่อการสมรรถภาพการทำงานของปอด (Liu et al., 2020; Manzano et al., 2024; Chanbamrung, 2017; Kanchanabenyapha et al., 2023) ซึ่งการออกกำลังกายที่เน้นการฝึกแกนกลางของร่างกาย ร่วมกับการฝึกการหายใจนั้น สามารถฝึกกล้ามเนื้อทรวงชั้นลึกส่งผลต่อการพัฒนาของสมรรถภาพของระบบหายใจและการรักษาความมั่นคงของกระดูกสันหลังส่วนล่าง เนื่องจากการทำงานของปอดต้องการกล้ามเนื้อหายใจช่วยในการแลกเปลี่ยนก๊าซ ในขณะที่หายใจออกแบบไม่ออกแรงจะมาจากการทำงานหดตัวของกระบังลม ส่วนการหายใจออกที่ใช้แรงนั้นเกิดจากการทำงานหดตัวของกล้ามเนื้อทรวงชั้นล่างในช่องท้องแล้วดันอากาศออกไปจากร่างกาย รวมทั้งกระบังลมเป็นส่วนหนึ่งของการรักษาความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางและการหายใจ ด้วยการควบคุมแรงดันในช่องท้องและลดแรงกดบนกระดูกสันหลังส่วนล่างผ่านการทำงานร่วมกับกล้ามเนื้อทรวง ซึ่งโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดเป็นการออกกำลังกายที่สามารถเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทรวง และกล้ามเนื้อที่ช่วยในการหายใจ ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาการทำงานของกล้ามเนื้อกระบังลม จึงทำให้การดันอากาศออกในขณะที่หายใจออกดีขึ้น จึงทำให้ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ และค่าเฉลี่ยปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที เพิ่มขึ้น (Chanbamrung, 2017)

ถึงแม้ว่าในงานวิจัยครั้งนี้ยังไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจ และความดันโลหิตขณะพักอย่างชัดเจน อาจเนื่องมาจากความหนักในการฝึกที่อยู่ในระดับเบา – ปานกลาง และใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ อาจทำให้ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจได้ แต่อย่างไรก็ตามในส่วนของความดันโลหิตขณะพักนั้นมีแนวโน้มดีขึ้นเมื่อพิจารณาจากค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และการศึกษาวิจัยนี้ยังมีข้อจำกัด คือ ผู้วิจัยไม่สามารถกำหนดจังหวะความเร็วในการเคลื่อนไหวแต่ละท่า ซึ่งอาจส่งผลต่อระยะเวลาในการฝึกแต่ละครั้งที่ใช้เวลาไม่เท่ากัน



สรุปผลการวิจัย

การศึกษาผลของโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอด ในผู้สูงอายุที่เคยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 โดยโปรแกรมการฝึกประกอบด้วยท่าฝึกทั้งหมด 9 ท่า ทำการฝึกทุกวันเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สามารถสรุปได้ว่าการฝึกด้วยโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดมีผลทำให้สมรรถภาพการทำงานของปอดและสมรรถภาพทางกายโดยรวมดีขึ้น การฝึกดังกล่าวยังส่งผลบวกต่อสุขภาพ และคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่เคยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้สามารถกลับมาใช้ชีวิตที่ดีขึ้นได้ ทั้งนี้หน่วยงานสถานบริการสุขภาพ สามารถนำโปรแกรมดังกล่าวแนะนำให้กับผู้ป่วยที่มีปัญหาการทำงานของปอด หรือประชาชนทั่วไปสามารถนำไปฝึกด้วยตนเองที่บ้านได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งนี้จำกัดกลุ่มตัวอย่างเฉพาะผู้สูงอายุที่ติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในเขตพื้นที่ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต ดังนั้น ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรขยายขอบเขตการศึกษาไปยังกลุ่มตัวอย่างในเขตพื้นที่อื่นๆ เพื่อเพิ่มความหลากหลายของกลุ่มตัวอย่างและความสามารถในการนำผลการศึกษาไปใช้ในวงกว้าง
2. การวิจัยครั้งนี้ศึกษาผลของโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดและสมรรถภาพทางกาย เฉพาะในกลุ่มผู้สูงอายุที่ติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ดังนั้น ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรขยายขอบเขตการศึกษาไปยังกลุ่มวัยอื่นๆ เพื่อตรวจสอบผลของการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดและสมรรถภาพทางกายในกลุ่มอายุที่แตกต่างกัน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณหลักรัฐศาสตราจารย์ ดร.คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต และอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ที่ให้ความอนุเคราะห์และความร่วมมือในการดำเนินการวิจัย และขอขอบคุณอาสาสมัครทุกท่านที่เข้าร่วมโครงการวิจัย จนทำให้งานวิจัยสำเร็จลงไปด้วยดี

References

- Chanbamrung, N. (2017). *The effect of Pilates exercise training program on lung capacity and respiratory muscle strength in elderly females*. Master of Science Thesis, Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University.
- Fumagalli, A. et al. (2021). Pulmonary function in patients surviving to COVID-19 pneumonia. *Infection*, 49, 153-157.



- Heffernan, K. S., Ranadive, S. M. and Jae, S. Y. (2020). Exercise as medicine for COVID-19: On PPAR with emerging pharmacotherapy. *Medical hypotheses*, 143, 110197.
- Kanchanabenyapha, S. Udomputthachai, J. & Phongnarat, P. (2023). The efficacy of yoga on chest expansion and lung function in post-COVID-19 patients at Kumphawapi Hospital. *Udon Thani Hospital Medical Journal*, 31(3), 346-355.
- Liu, K., Zhang, W., Yang, Y., Zhang, J., Li, Y. and Chen, Y. (2020). Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19 : A randomized controlled study. *Complementary therapies in clinical practice*, 39, 101166.
- Manzano, R. M., Heubel, A. D. and Tanni, S. E. (2024). Effects of exercise-based pulmonary rehabilitation on lung function, muscle strength and functional capacity in post-COVID-19 patients. *Sport Sciences for Health*, 1-8.
- Pholsen, S. (2020). *The effect of Thai aerobic dance training on lung function and health in postmenopausal women*. Master of Science Thesis, Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University.
- Puisamlee, A. & Damsood, P. (2023). *Residual symptoms and health care behavior after infection with coronavirus 2019 in the population of Village No. 4, Koh Kaew Subdistrict, Mueang District, Phuket Province*. Research report of the public health research project, Faculty of Science and Technology, Phuket Rajabhat University.
- Purakam, A. (2014). *Senior Fitness Test Kit*. Nakhon Pathom: Health Promotion Fund.
- Samahito, S. et al. (2013). *Physical fitness test and standards for the elderly aged 60-89 years*. Bangkok: Sports Science Division, Department of Physical Education, Ministry of Tourism and Sports.
- Samma Achiwa Foundation. (2018). *Guidelines for examination and interpretation of lung function by spirometry in occupational health*. Chonburi: Samma Achiwa Foundation.
- Sports Authority of Thailand. (2002). *Thai People's Physical Fitness Testing Manual*. Bangkok: New Thai Mitr Printing Company.
- Srisopa, P. & Lueangaram, S. (2019). Effects of home pulmonary rehabilitation program with chest compression with elastic bandage in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Physical Therapy*, 41(3): 138-147.



Zhao, Y.-m. et al. (2020). Follow-up study of the pulmonary function and related physiological characteristics of COVID-19 survivors three months after recovery. *EClinicalMedicine*, 25, 10046.