ประสิทธิภาพของโยคะต่อการขยายตัวของทรวงอกและสมรรถภาพการทำงานของปอดในผู้ป่วยหลังติดเชื้อโควิด-19 ที่โรงพยาบาลกุมภวาปี

สู่ขวัญทิพย์ กาญจน์เบญญาภา, วท.บ.กายภาพบำบัด, นักกายภาพบำบัดชำนาญการ กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี
จิรนันท์ อุดมพุทธชาติ, วท.บ.กายภาพบำบัด, นักกายภาพบำบัด กลุ่มงานกายภาพบำบัด โรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี
ภานิชา พงศ์นราทร ผู้ช่วยศาสตราจารย์, ปร.ด. วท.บ. กายภาพบำบัด, สาขาวิชาแพทย์แผนไทย คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

บทคัดย่อ

การศึกษาเป็นแบบกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการขยายตัวของทรวงอกและสมรรถภาพของปอด เมื่อออกกำลังกายด้วยโยคะในผู้ป่วยหลังติดเชื้อโควิด-19 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 34 คน โดยอาสาสมัครมีอายุระหว่าง 20 – 59 ปี ทั้งเพศชายและหญิง เป็นผู้ติดเชื้อโควิด-19 ครั้งที่ 1 แล้ว ในระยะเวลา 10 - 60 วัน ในเขตตำบลกุมภวาปี ซึ่งได้รับการสุ่มเพื่อแบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองกลุ่มละ 17 คน ซึ่งกลุ่มควบคุมจะดำเนินชีวิตตามปกติ กลุ่มทดลองจะได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยโยคะ 4 ท่า 20 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ อาสาสมัครจะได้รับการประเมินการขยายตัวของทรวงอกด้วยสายวัดและประเมินสมรรถภาพปอด ด้วย Spirometry ทั้งก่อนและหลังการเข้าร่วมการศึกษาที่แผนกกายภาพบำบัด กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลกุมภวาปี

ผลการศึกษา พบว่าหลังจากออกกำลังกายด้วยโยคะช่วยให้มีการเพิ่มขึ้นของการขยายตัวของทรวงอกทุกระดับ พบว่าอกส่วนบนขยาย 1.80 เซนติเมตร (SD = 0.43) อกส่วนกลางขยาย 2.49 เซนติเมตร (SD = 0.43) อกส่วนล่างขยาย 3.18 เซนติเมตร (SD = 0.32) มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.001$ ทุกระดับ) และพบว่าค่าร้อยละปริมาตรของอากาศที่เป่าออกมาได้ใน 1 วินาทีต่อปริมาตรอากาศที่เป่าออกมาได้มากที่สุดอย่างเร็วแรง ($\%FEV_1/FVC$) เพิ่มขึ้น 83.10% (SD = 2.91) และค่าเฉลี่ยของอัตราการไหลของอากาศในช่วงกลางของ FVC ($\%FEF_{25-75}$) เพิ่มขึ้น 2.98 % (SD = 0.78) มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.016$ และ 0.007 ตามลำดับ) และค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO_2) เพิ่มขึ้น 98.65 % (SD = 0.93) มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.001$)

สรุป การออกกำลังกายด้วยโยคะในผู้ป่วยโควิด-19 สามารถเพิ่มการขยายตัวของทรวงอกและสมรรถภาพปอดได้มากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกาย

คำสำคัญ: โควิด 19, โยคะ, ฟื้นฟูสมรรถภาพปอด, การขยายตัวของทรวงอก

Corresponding author: สู่ขวัญทิพย์ กาญจน์เบญญาภา โทรศัพท์ 080 - 0746331 E-mail: tip-salang@hotmail.com
แผนกกายภาพบำบัด กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลกุมภวาปี 97 หมู่ 7 ถ. จิตรประสงค์ ต.กุมภวาปี อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี 41110

Effectiveness of Yoga on Chest Expansion and Lung Function in Post Covid-19 infection patients at Kumpawapi hospital

Sukwantip Ganbenyapa, B.S. Physical therapy., Physical Therapist, Department of Rehabilitation medicine, Kumpawapi hospital, Udon Thani province

Jiranun Udomputtachat, B.S. Physical therapy., Physical Therapist, Department of Physical Therapy Udon Thani cancer hospital, Udon Thani province

Panicha Pongnaratorn, Asst. Prof., Ph.D., B.S. Physical Therapy, Department of Thai Traditional Medicine, Faculty of Natural Resources, Rajamangala University of Technology Isan Sakon Nakhon Campus

ABSTRACT

This quasi-experimental study aimed to compare chest expansion and pulmonary function after Yoga exercises in post Covid-19 infection patients. Sample were 34 patients age between 20 - 59 years old, both male and female, and have been infected with COVID-19 for the first time within a period of 10 - 60 days in Kumpawapi subdistrict. They were randomly allocated into control group and experimental group in each group for 17 persons. The control group had normal life and experimental group had done Yoga exercises 4 poses for 20 minutes a day, 3 time a week for 6 weeks. Volunteers were assessed for chest expansion with tape measurement and lung function test by Spirometry, before and after participated in experiment at Rehabilitation medicine, Kumpawapi hospital.

The result showed after Yoga exercise promoted chest expansion of all levels, upper chest 1.80 cm. (SD = 0.43), middle chest 2.49 cm. (SD = 0.43), lower chest 3.18 cm. (SD = 0.32) with statistically significant compare to control group ($p<0.001$ all) and significant increase percent the ratio of the forced expiratory volume in one second to the forced vital capacity of the lungs. (%FEV_1/FVC) 83.10% (SD=2.91) and forced expiratory flow at 25 – 75% of FVC (%FEF_{25-75}) 2.98% (SD=0.78) compare to control group (p-value = 0.016 and 0.007, respectively) and arterial oxygen saturation (SpO_2) increase 98.65 % (SD = 0.93) significant difference compare to control group ($p<0.001$)

Conclusion: Yoga exercise in post Covid-19 infection patients can improve chest expansion and pulmonary performance better than people who did not exercise.

Keywords: Covid 19, Yoga, pulmonary rehabilitation, chest expansion

บทนำ

โรคโควิด-19 (Coronavirus disease 2019; COVID-19) เป็นโรคที่ส่งผลกระทบต่อระบบหายใจและไหลเวียนเลือด ซึ่งเกิดจากการที่ร่างกายติดเชื้อไวรัส severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-COV-2) ซึ่งส่งผลให้เกิดอาการหายใจลำบากเฉียบพลันและง่ายต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนระหว่างการติดเชื้อ ได้แก่ ภาวะหลอดเลือดอุดตัน (thromboembolism) อาการไตวายเฉียบพลัน (acute kidney injury) ภาวะแทรกซ้อนทางระบบหัวใจ (heart complications) ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด (sepsis) รวมถึงกลุ่มอาการการทำหน้าที่ผิดปกติของหลายอวัยวะ (multi-organ failure) เป็นต้น[1-3] เมื่อติดตามอาการผู้ป่วยหลังหายจากการติดเชื้อโควิด-19 พบว่ายังคงมีอาการเดิมหลงเหลือหรืออาจมีอาการใหม่เกิดขึ้น ซึ่งจะพบได้ภายหลังการได้รับเชื้อ 4 -12 สัปดาห์ หลังจากการพบเชื้อโควิด-19 ซึ่งสามารถพบได้ทุกระบบของร่างกาย เช่น ระบบหายใจและไหลเวียนเลือด ระบบประสาท ระบบภูมิคุ้มกัน ระบบทางสุขภาพจิต ระบบผิวหนังและเส้นผมเป็นต้น[3-5] จากการศึกษาที่ผ่านมารายงานว่า อาการหลงเหลือจากการติดเชื้อโควิด-19 (Long covid) ที่พบมากคือ อาการหายใจลำบาก และภาวะเหนื่อยล้า-อ่อนเพลีย อาการที่พบรองลงมาคือภาวะเมื่อยล้าง่ายหลังจากทำกิจกรรม สูญเสียการรับสัมผัสลิ้นหรือรสชาติ อาการผมร่วง และภาวะเครียดวิตกกังวล[2,6] จากสถิติผู้รับบริการในโรงพยาบาลกุมภวาปี ด้วยโรคโควิด-19 ตั้งแต่ ปี 2564 - 2565 มี จำนวน 4,751 คน และ 15,876 คน ตามลำดับ งานวิจัยพบว่าผู้ป่วยหลังจากติดเชื้อโควิด-19 ประมาณ 34 - 76% จะมีอาการหายใจลำบาก และภาวะเหนื่อยล้า-อ่อนเพลียอย่างน้อย 1 อาการ[2,6]

การรักษาอาการคงเหลือจากการติดเชื้อโควิด-19 จะรักษาตามระบบที่ทำให้เกิดอาการนั้นๆ เช่น ระบบทั่วไปของร่างกายในผู้ป่วยที่มีอาการอ่อนเพลียและเมื่อยล้า ทำได้โดยการออกกำลังกายระดับเบา จากนั้นจึงค่อยๆ เพิ่มระดับความหนักของการออกกำลังกายตามความสามารถของผู้ป่วย จนกระทั่งอาการเหนื่อยล้าและหายใจลำบาก ดีขึ้นโดยจะใช้เวลาประมาณ 4 - 6 สัปดาห์ แต่หากมีอาการรุนแรงอาจใช้ยาร่วมรักษา เช่น ยาแก้ปวดกลุ่ม GABA agonist, serotonin-norepinephrine reuptakeninhibitor (SNRI) เป็นต้น ระบบทางเดินหายใจในผู้ป่วยที่มีอาการหายใจลำบากจะแนะนำให้มีการฟื้นฟูสมรรถภาพปอด (pulmonary rehabilitation) การฝึกหายใจหรือหากติดเชื้อรุนแรงจนมีภาวะหายใจลำบากจากการมีพังผืดเกาะที่ปอดอาจพิจารณาใช้ออกซิเจนบำบัดตามข้อบ่งใช้ของแพทย์[3,6]

การศึกษาที่ผ่านมาเกี่ยวกับการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดในผู้ป่วยหลังจากติดโควิด-19 ที่มีอาการหายใจลำบากด้วยการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มสมรรถภาพปอด ผลการศึกษาพบกลุ่มทดลองมีสมรรถภาพปอดที่เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฟื้นฟู[5,7] นอกจากการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดแล้ว พบว่าการออกกำลังด้วยโยคะ ซึ่งเป็นการออกกำลังกายทางเลือกร่วมกับอายุรเวทสามารถช่วยเพิ่มสมรรถภาพปอดและลดภาวะวิตกกังวลในผู้ป่วยหลังติดโควิด-19 ได้[8] และในปี 2005 Chanavirut et al ตีพิมพ์ผลการศึกษาในปี 2006 โดยการทำโยคะอาสนะในวัยรุ่นที่สุขภาพดี ที่คณะเทคนิคการแพทย์ สาขากายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยขอนแก่น และพบว่าการทำโยคะอาสนะสามารถเพิ่มการขยายตัวของทรวงอกและเพิ่มปริมาตรปอดได้[9] จากการทบทวนวรรณกรรม ผู้วิจัยยังไม่พบการศึกษาการทำโยคะอาสนะในผู้ป่วยที่มีอาการเหนื่อยง่าย หายใจลำบาก การขยายตัวของทรวงอกลดลงหรือมีภาวะแทรกซ้อนทางเดินหายใจหลังจากการติดโควิด-19 ในประเทศไทย การศึกษานี้จึงเป็นการศึกษาประสิทธิภาพการออกกำลังกายในผู้ป่วยกลุ่มนี้ โดยใช้การออกกำลังกายด้วยโยคะอาสนะในท่ามาตรฐาน 4 ท่าร่วมกับฝึกหายใจมาใช้ในผู้ป่วยหลังติดเชื้อโควิด-19 ในระยะเวลา 10 - 60 วันในเขตอำเภอกุมภวาปี ซึ่งคาดว่าผู้ป่วยกลุ่มนี้ได้รับการฝึกออกกำลังกายเพื่อเพิ่มสมรรถภาพปอดอย่างเหมาะสม อาจส่งผลให้ผู้ป่วยหลังเป็นโรคโควิด-19 ที่มีอาการดังกล่าว มีสมรรถภาพปอดเพิ่มขึ้น แข็งแรงและกลับไปใช้ชีวิตปกติได้เร็วขึ้น

วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการขยายตัวของทรวงอกและเปรียบเทียบสมรรถภาพการทำงานของปอดเมื่อออกกำลังกายด้วยโยคะในผู้ป่วยหลังติดเชื้อโควิด-19

รูปแบบและวิธีวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental) ศึกษาในผู้ป่วย 2 กลุ่ม วัดผลก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยโยคะ

สถานที่ดำเนินงานวิจัย

แผนกกายภาพบำบัด กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลกุมภวาปี เก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือน ตุลาคม 2565 ถึง เดือน กุมภาพันธ์ 2566

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรคือ ผู้ป่วยหลังติดเชื้อโควิด-19 ในระยะเวลา 10 – 60 วัน ในเขตตำบลกุมภวาปี อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี ที่มีอายุระหว่าง 20 – 59 ปี กลุ่มตัวอย่างได้รับการคัดเลือกแบบสุ่ม จำนวน 34 คน

การคำนวณขนาดตัวอย่างโดย โดยกำหนดค่า α error = 0.05 ดังนั้น Z_α = 1.65, ค่า β error = 0.2 ดังนั้น Z_β = 1.28, σ = 0.49, μ_1= 3.58, μ_2= 3.087 (จากการศึกษาของ Okan et al)[10] โดยใช้สูตร

$$n = \frac{2(Z_\alpha + Z_\beta)^2 \sigma^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 34 คน

เกณฑ์การคัดอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ (Inclusion criteria)

1. เป็นผู้ติดเชื้อโควิด-19 แล้ว ในระยะเวลา 10 - 60 วัน ก่อนเข้าร่วมการวิจัย

2. เป็นผู้ที่มีอายุระหว่าง 20 – 59 ปี ทั้งเพศชายและหญิง

3. มีค่า %FEV_1/FVC อยู่ที่ 60 – 85, มีค่า SPO_2 ไม่ต่ำกว่า 90%[11]

4. เป็นผู้ที่อาศัยอยู่ในเขตตำบลกุมภวาปี อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี

5. ไม่มีความบกพร่องทางการได้ยิน การมองเห็น และการสื่อสารที่ส่งผลต่อกระบวนการวิจัย

6. ไม่มีโรคประจำตัวที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ความดันโลหิตสูง และโรคหัวใจที่ยังไม่ได้รับประทานยา

7. ไม่เป็นผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวเกี่ยวกับทางเดินหายใจที่ส่งผลต่อการขยายตัวของทรวงอก ได้แก่ โรคหอบหืด (Asthma), โรคถุงลมโป่งพอง (COPD), Pulmonary TB, IPF (idiopathic pulmonary fibrosis)

8. ไม่เป็นผู้ป่วยที่ได้รับยากลุ่มขยายหลอดลม ได้แก่ Salbutamol, Salbutamol MDI, Theophylline, Procaterol (Meptin), Budesonide MDI เป็นต้น ซึ่งอาจมีผลต่อการขยายตัวของหลอดลม

9. ไม่เป็นผู้ที่ไม่สามารถทำท่าโยคะตามที่ใช้ในการทดลองได้ครบทุกท่า เช่น ผู้ป่วยหลังผ่าตัดข้อสะโพก, ผู้ป่วยหลังผ่าตัดกระดูกสันหลัง เป็นต้น

10. ไม่สูบบุหรี่ ไม่ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ และงดออกกำลังกายอย่างหนัก ขณะเข้าร่วมวิจัย

เกณฑ์คัดอาสาสมัครออกจากโครงการ (Exclusion Criteria)

1. ผู้ที่ไม่สามารถเข้าร่วมจนจบการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ การออกกำลังกายด้วยโยคะ 4 ท่า ประกอบด้วย

1.1 แผ่นพับอธิบายวิธีการออกกำลังกายด้วยโยคะ 4 ท่า

1.2 วิดีโอการออกกำลังกายด้วยโยคะ 4 ท่า ที่ทางผู้วิจัยจัดทำขึ้น ความยาว 22.58 นาที

1.3 ตารางการออกกำลังกายสำหรับอาสาสมัคร โดยให้อาสาสมัครทำการออกกำลังกายตามตารางที่ทางผู้วิจัยกำหนดไว้และมีการโทรสอบถามอาสาสมัคร สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

ส่วนที่ 2 เครื่องมือในการเก็บข้อมูล ประกอบด้วย

2.1 แบบสอบถาม ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย เพศ อายุ ระยะเวลาที่ติดเชื้อโควิด-19 โรคประจำตัว พฤติกรรมการออกกำลังกาย ยาที่รับประทานเป็นประจำ ประวัติการรับวัคซีนโควิด-19 ประวัติการติดโควิด-19 และอาการคงเหลือหลังติดโควิด-19

2.2 เครื่องวัดปริมาตรอากาศหายใจ (Spirometer)เพื่อประเมินสมรรถภาพปอด (pulmonary function test; PFT) ยี่ห้อ ndd Easy on-PC Spirometer

2.3 สายวัด เพื่อวัดการขยายตัวของทรวงอก หน่วยเป็นเซนติเมตร

2.4 เครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (arterial oxygen saturation ; SpO_2) หน่วยเป็นเปอร์เซนต์

ยี่ห้อ choiceMMed oxywatch fingertip pulse oximeter

โดยทำการวัดเปรียบเทียบก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยโยคะ 4 ท่า 20 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์

ขั้นตอนวิธีการศึกษา

งานวิจัยครั้งนี้ผ่านการขอจริยธรรมการวิจัยแล้ว และอาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกทุกรายได้รับการอธิบายวัตถุประสงค์งานวิจัย และได้ซักซ้อมความเข้าใจเกี่ยวกับงานวิจัยจากนั้นลงนามในใบยินยอมการเข้าร่วมการศึกษา

ในวันแรกอาสาสมัครทั้งหมด 34 คน จะได้รับการตอบแบบสอบถาม จากนักกายภาพบำบัด ในหัวข้อข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง อาการ โรคประจำตัว ยาที่รับประทานเป็นประจำ ประวัติวัคซีนโควิด-19 ที่ได้รับ ประวัติการติดโควิด-19 และอาการคงเหลือหลังติดโควิด-19 โดยอาสาสมัครทั้งหมดจะได้รับการประเมินดังนี้

- สัญญาณชีพ และค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (arterial oxygen saturation ; SpO_2)

- วัดการขยายตัวของทรวงอก ด้วยสายวัด ใช้หน่วยวัดเป็นเซนติเมตร โดยวัดขณะที่ผู้ป่วยหายใจเข้าโดยจะวัด 3 ระดับคือ ระดับบน (ตรงกับ sternal angle) ระดับกลาง (ตรงกับกระดูกซี่โครงซี่ที่ 5; rib 5) ระดับล่าง (ตรงกับกระดูกซี่โครงซี่ที่ 8; rib 8) โดยจะวัดระดับละ 3 ครั้งและนำมาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละระดับ[9]

- ได้รับการประเมินสมรรถภาพปอด (pulmonary function test; PFT) ด้วยวิธี Spirometry เพื่อวัดปริมาตรปอด (lung volume) ซึ่งประกอบไปด้วย Forced Expiratory Volume in one second (FEV_1), forced expiratory flow at 25 – 75% of FVC ($FEF_{25-75\%}$), Forced Vital Capacity (FVC) และค่า Forced Expiratory Volume in one second/Forced Vital Capacity (FEV1/FVC) โดยทำการวัด 3 ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย[9]

การประเมินซ้ำ หลังออกกำลังกายครบ 6 สัปดาห์ อาสาสมัครทั้งหมด 34 คน จะได้รับการจับฉลาก เพื่อแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 17 คน

กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม จะไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย โดยอาสาสมัครกลุ่มนี้ จะดำเนินชีวิตปกติโดยไม่ได้โปรแกรมออกกำลังกายด้วยโยคะ

กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลอง คือกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยโยคะ ทั้งหมด 4 ท่า เป็นเวลา 20 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ นาน 6 สัปดาห์[9] โดยให้ออกกำลังกายวันจันทร์ พฤหัสบดี และเสาร์ โดยมีแผ่นพับท่าโยคะ 4 ท่า และมีวีดีโอสอนออกกำลังกาย (https://www.youtube.com/watch?v=oel4JUj6F28) และมีการติดตามผลทุกสัปดาห์ทางโทรศัพท์ โดยมีท่าออกกำลังกาย 4 ท่า อ้างอิงจาก Chanavirut et al[9] ดังนี้

1. ท่ามุทรา (Mudra pose) ท่าเริ่มต้น นั่งในท่าขัดสมาธิ หลังตรงจากนั้นหายใจเข้า-ออกปกติ หายใจเข้าลึกพร้อมยกแขนขึ้น (รูป 1A) หายใจออกบิดแขนไปด้านหลังประสานมือจากนั้นหายใจเข้าลึกและหายใจออกยาว พร้อมโน้มตัวไปด้านหน้าให้หน้าผากจรดกับพื้น (รูป 1B) จากนั้นหายใจเข้าออกปกติ แล้วกลับสู่ท่าเริ่มต้น ตามด้วยหายใจเข้าออก 2 – 3 รอบ แล้วทำซ้ำ 6 รอบ

2. ท่าแมว ท่าวัว (Utthita Kummersana or cat-caw pose) ท่าเริ่มต้น อยู่ในท่าตั้งคลาน ระยะห่างของแขนทั้ง 2 ข้างเท่ากับช่วงไหล่ หลังเหยียดตรง เงยหน้าขึ้นหายใจเข้าลึกดันก้นขึ้น หย่อนท้องลง (รูป 2A) ค้างท่าไว้ 10 วินาที จากนั้นหายใจออกยาว ม้วนก้น โก่งหลัง (รูป 2B) ค้างท่าไว้ 10 วินาที และทำซ้ำทั้ง 2 ท่า ตามลำดับ 10 รอบ

3. ท่าบิดตัว (Ardha Matsyendrasana or seated pose) ท่าเริ่มต้น นั่งตัวตรง เหยียดขาสองข้างไปทางด้านหน้าเท้าชิดกันและหลังตั้งตรง จากนั้นยกเท้าซ้ายก้าวข้ามขาขวาและพับเก็บขาขวาโดยที่ไม่นั่งทับเท้าทั้ง 2 ฝั่ง (รูป 3A) จากนั้นบิดตัวไปทางด้านซ้ายพร้อมค้างท่าไว้ 10 วินาที (รูป 3B) กลับสู่มาท่าเริ่มต้น หายใจเข้าออกปกติ 2 - 3 รอบ ทำซ้ำ 6 รอบ กลับสู่ท่าเริ่มต้น เปลี่ยนข้างโดยใช้เท้าขวาก้าวข้ามขาซ้าย พับเก็บขาซ้ายโดยที่ไม่นั่งทับเท้าทั้ง 2 ฝั่ง จากนั้นบิดตัวไปทางด้านขวาค้างท่าไว้ 10 วินาที กลับสู่ท่าเริ่มต้น หายใจเข้าออกปกติ 2 - 3 รอบ ทำซ้ำ 6 รอบ กลับสู่ท่าเริ่มต้น

4. ท่าอูฐ (Ushtrasana or camel pose) แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่

1) ท่าพื้นฐาน (basic camel pose) ท่าเริ่มต้น ยืนด้วยเข่าทั้ง 2 ข้าง จากนั้นมือซ้ายจับที่ข้อเท้าซ้าย วาดแขนขวามาด้านหน้า (shoulder horizontal adduction) หายใจเข้าลึก เอาแขนลงหายใจออก (รูป 4A) ทำซ้ำ 5 รอบ จากนั้นเปลี่ยนข้างใช้มือขวาจับที่ข้อเท้าขวา วาดแขนซ้ายไปทางด้านหน้า (shoulder horizontal adduction)

หายใจเข้าลึก เอาแขนลงหายใจออก ทำซ้ำ 5 รอบ แล้วกลับสู่ท่าเริ่มต้น หายใจเข้าออกปกติ

2). ท่าอูฐ (advanced camel pose) ท่าเริ่มต้นยืนด้วยเข่าทั้ง 2 ข้าง มือทั้ง 2 ข้างวางบนสะโพกดันสะโพกไปทางด้านหน้า เลื่อนมือซ้ายลงจับที่ข้อเท้าซ้าย เลื่อนมือขวาลงจับที่ข้อเท้าขวา จากนั้นค่อยๆเงยหน้าขึ้น โล้ตัวมาทางด้านหน้า (รูป 4B) ค้างท่าไว้ 10 วินาที กลับสู่ท่าเริ่มต้นหายใจเข้าออกปกติ 2 - 3 รอบ ทำซ้ำ 5 รอบ



รูปที่ 1 1, Mudra pose; 2, Utthita Kummersana or cat-caw pose; 3, Ardha Matsyendrasana or seated pose; 4, Ushtrasana or camel pose

อาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่มจะต้องงดการออกกำลังกายอย่างหนัก งดการดื่มแอลกอฮอล์และงดการสูบบุหรี่ ระหว่างทำการศึกษา ภายหลังจากการฝึกครบ 6 สัปดาห์ ผู้วิจัยจะนำค่าการขยายตัวของทรวงอก และสมรรถภาพปอดที่ประเมินได้ทั้งก่อนและหลังการทดลองมาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการขยายตัวของทรวงอก และเปรียบเทียบสมรรถภาพการทำงานของปอดเมื่อออกกำลังกายด้วยโยคะในผู้ป่วยหลังติดเชื้อโควิด-19

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา โดยใช้ความถี่, ร้อยละ, ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การเปรียบเทียบข้อมูลใช้สถิติ Chi-square test เพื่อเปรียบเทียบลักษณะและข้อมูลของอาสาสมัคร

3. การเปรียบเทียบข้อมูลการขยายตัวของทรวงอกและสมรรถภาพปอดใช้สถิติ t-test โดยใช้ independent t- test ในการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างกลุ่มกำหนดค่าระดับนัยสำคัญที่ค่า $p < 0.05$

จริยธรรมการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาในกลุ่มผู้ติดเชื้อโควิด-19 โดยผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของโรงพยาบาลกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี เลขที่ KPEC1/2566 ซึ่งผู้วิจัยได้อธิบายให้อาสาสมัครรับทราบก่อนการดำเนินการเก็บข้อมูล โดยเปิดโอกาสให้ซักถาม ให้เวลาตัดสินใจ ผู้วิจัยจะรักษาความลับไม่เปิดเผยรายชื่อและข้อมูลส่วนบุคคลของอาสาสมัคร โดยนำเสนอข้อมูลในภาพรวม

ผลการศึกษา

การศึกษานี้มีอาสาสมัครเข้าร่วมวิจัยจำนวน 34 คน เป็นเพศหญิง 23 คน และเป็นเพศชาย 11 คน โดยอาสาสมัครทั้งหมดเป็นผู้ที่เคยติดเชื้อไวรัส Covid - 19 จำนวน 1 ครั้ง ในระยะเวลา 10 - 60 วัน ในเขตตำบลกุมภวาปี ที่สะดวกในการเข้าร่วมวิจัย ลักษณะโดยทั่วไปของอาสาสมัคร ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ลักษณะของอาสาสมัคร (N = 34)

ปัจจัย	กลุ่มออกกำลังกายด้วยโยคะ (n = 17)	กลุ่มควบคุม (n = 17)	p-value
	$\bar{X}$ (SD)	$\bar{X}$ (SD)	
อายุ (ปี)	41.76 (10.11)	40.88 (9.36)	0.250
น้ำหนัก (กก.)	58.29 (9.69)	60.88 (14.64)	0.480
ส่วนสูง (เมตร)	158.24 (9.38)	159.76 (10.41)	0.593
ดัชนีมวลกาย (กก./ตร.ม.)	23.28 (3.50)	23.58 (3.43)	0.371
ความดันโลหิตซีสโตลิก (มม.ปรอท)	117.24 (7.65)	116.53 (6.53)	0.550
ความดันโลหิตไดแอสโตลิก (มม.ปรอท)	74.41 (6.70)	75.00 (4.65)	0.354
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที)	78.47 (4.04)	79.88 (4.04)	0.761

การขยายตัวของทรวงอกและสมรรถภาพปอด

จากการเปรียบเทียบค่าการขยายตัวของทรวงอกภายหลังจากการออกกำลังกายด้วยโยคะอาสนะ 4 ท่า เป็นเวลา 20 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ นาน 6 สัปดาห์ การขยายตัวของทรวงอกทั้ง 3 ระดับของกลุ่มทดลองเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมแล้ว มีค่าเพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$ ทุกระดับ) และเมื่อเปรียบเทียบผลการประเมินสมรรถภาพปอด ด้วย Spirometer ภายหลังจากการออกกำลังกาย พบว่า ค่าร้อยละปริมาตรของอากาศที่เป่าออกมาได้ใน 1 วินาทีต่อปริมาตรอากาศที่เป่าออกมาได้มากที่สุดอย่างเร็วแรง ($\%FEV_1$/ FVC) และค่าเฉลี่ยของอัตราการไหลของ อากาศในช่วงกลางของ FVC ($FEF_{25-75\%}$) ในกลุ่มทดลองเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมแล้ว มีค่าเพิ่มขึ้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.007$ และ 0.016 ตามลำดับ) เช่นเดียวกับค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด SpO_2 มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบการขยายตัวของทรวงอกและสมรรถภาพปอดในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังของการออกกำลังกาย 6 สัปดาห์ (N = 34)

ปัจจัย	ก่อน			หลัง		
	กลุ่มออกกำลังกายด้วยโยคะ (n=17)	กลุ่มควบคุม (n=17)	p-value	กลุ่มออกกำลังกายด้วยโยคะ (n=17)	กลุ่มควบคุม (n=17)	p-value
	$\bar{X}$ (SD)	$\bar{X}$ (SD)		$\bar{X}$ (SD)	$\bar{X}$ (SD)	
การขยายตัวของทรวงอก						
อกส่วนบน (ซม.)	1.47 (0.40)	1.43 (0.49)	0.789	1.80 (0.43)	1.51 (0.47)	< 0.001
อกส่วนกลาง (ซม.)	2.13 (0.35)	2.18 (0.29)	0.663	2.49 (0.43)	2.25 (0.30)	< 0.001
อกส่วนล่าง (ซม.)	2.79 (0.43)	2.72 (0.49)	0.679	3.18 (0.32)	2.78 (0.49)	< 0.001
สมรรถภาพปอด						
SpO_2	96.12 (1.05)	96.60 (0.82)	0.770	98.65 (0.93)	97.27 (0.59)	< 0.001
FVC	2.81 (0.91)	2.70 (0.89)	0.916	3.17 (0.84)	2.97 (0.69)	0.331
FEV_1	2.21 (0.77)	2.20 (0.80)	0.636	2.63 (0.67)	2.44 (0.59)	0.132
$FEF_{25-75\%}$	2.22 (0.94)	2.35 (0.94)	0.380	2.98 (0.78)	2.64 (0.81)	0.016
$\%FEV_1$/FVC	78.53 (4.66)	80.44 (3.70)	0.607	83.10 (2.91)	81.84 (2.97)	0.007

อภิปรายผล

ผลการทดลองพบว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยโยคะ ทั้งหมด 4 ท่า เป็นเวลา 20 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ นาน 6 สัปดาห์[9] มีการขยายตัวของทรวงอกเพิ่มขึ้นทุกระดับเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนทดลอง และ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (ตารางที่ 2) สอดคล้องกับการศึกษาของ Chanavirut et al[9] พบว่าการทำโยคะอาสนะในวัยรุ่นที่สุขภาพดี สามารถเพิ่มการขยายตัวของทรวงอกในทุกระดับแต่มีการเพิ่มขึ้นในระดับบนมากกว่าอีก 2 ระดับ และมีการเพิ่มขึ้นของความจุปอดและปริมาตรของอากาศที่เป่าออกมาได้ใน 1 วินาที การออกกำลังกายด้วยโยคะท่ามุทรา ท่าแมว-วัว ท่าบิดตัว ท่าอูฐ เป็นการยืดกล้ามเนื้อบริเวณทรวงอก และมีการฝึกร่วมกับการหายใจเข้าออก ซึ่งส่งผลทำให้มีการขยายตัวของทรวงอกมากขึ้น[9,12]

การออกกำลังกายแบบโยคะ เน้นการยืดกล้ามเนื้อทั้งร่างกาย ร่วมกับการฝึกการหายใจร่วมด้วย ส่งผลให้มีการทำงานประสานกันระหว่างกล้ามเนื้อ synergistic และ antagonistic ของการทรงท่าและการหายใจ ส่งผลให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรง ความยืดหยุ่นมากขึ้น รวมถึงความทนทานในการออกกำลังกายเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มการไหลเวียนของออกซิเจนในกระแสเลือด ซึ่งเห็นได้จากความแตกต่างของการเพิ่มขึ้นของค่าออกซิเจนในเลือด (SpO_2) เมื่อเทียบกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม (ตารางที่ 2) ซึ่งสอดคล้องกับผลของ สุวัฒน์และคณะ[13] ที่ศึกษาการยืดกล้ามเนื้อทรวงอกด้วยเทคนิค Respiratory Muscle Stretch Gymnastic (RMSG) และการฝึกโยคะในผู้หญิงอายุ 18 – 25 ปี พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของค่าปริมาตรของอากาศที่เป่าออกมาได้ใน 1 วินาที (FEV_1) และมีค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2 max) เพิ่มขึ้น[13]

ผลการประเมินสมรรถภาพปอด (pulmonary function test) ด้วยเครื่อง Spirometer ในผู้ป่วยหลังเป็นโควิด-19 พบว่าในกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยโยคะ มีการเพิ่มขึ้นของค่าร้อยละปริมาตรของอากาศที่เป่าออกมาได้ใน 1 วินาทีต่อปริมาตรอากาศที่เป่าออกมาได้มากที่สุดอย่างเร็วแรง ($\%FEV_1/FVC$) และเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยของอัตราการไหลของ อากาศในช่วงกลางของ FVC ($FEF_{25-75\%}$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (ตารางที่ 2) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Chanavirut et al[9] ซึ่งได้ศึกษาการออกกำลังกายด้วยโยคะในกลุ่มคนสุขภาพดี พบว่าการทำโยคะ อาสนะในวัยรุ่นที่สุขภาพดี สามารถเพิ่มการขยายตัวของทรวงอก เพิ่มปริมาตรของอากาศที่เป่าออกมาได้ใน 1 วินาที (FEV_1) และเพิ่มความจุของปอดได้ (FVC)[9]

จากการศึกษาของ เสาวนีย์ วรวุฒางกูร และ ยิ่งลักษณ์ วิรุณรัตนกิจ[14] ได้ศึกษาผลของการยืดกล้ามเนื้อหายใจต่อการขยายตัวของทรวงอกและสมรรถภาพปอดในกลุ่มอาสาสมัครสุขภาพดี โดยยืดกล้ามเนื้อ sternocleidomastoid, scalene, pectoralis major, pectoralis minor, serratus anterior, trapezius, intercostal และ diaphragm ด้วยการยืดแบบคงค้าง จากการทดลองพบว่ามีค่าอัตราการไหลของอากาศขณะหายใจออก PEFR (Peak Expiratory Flow Rate) เพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงถึงการเพิ่มขึ้นของอัตราการไหลของอากาศเนื่องจากความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหายใจสอดคล้องกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อภายหลังจากการออกกำลังกายด้วยโยคะส่งผลให้การออกแรงเพิ่มขึ้นได้[14] แต่อย่างไรก็ตามการออกกำลังกายเพื่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อการหายใจจะต้องระยะเวลาอย่างน้อย 4 สัปดาห์ขึ้นไปจึงจะเพิ่มขึ้น และจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อฝึกถึง 12 สัปดาห์[13,15]

แม้ในการศึกษาครั้งนี้ของผู้วิจัยจะยังไม่มีการเพิ่มขึ้นของปริมาตรการหายใจออกอย่างเร็วและแรง FVC (Forced Vital Capacity) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การเพิ่มขึ้นของปริมาตรการหายใจออกอย่างเร็วและแรง (FVC) จะสอดคล้องกับระยะเวลาการออกกำลังกาย[13,15] ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเพิ่มประสิทธิภาพของการออกกำลังกาย จำเป็นต้องมีระยะเวลาในการฝึกฝนที่เหมาะสม[13] แต่อย่างไรก็ตามหลังจากการออกกำลังกายด้วยโยคะอาสนะทั้งหมด 4 ท่า เป็นเวลา 20 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ นาน 6 สัปดาห์ ยังพบว่าในกลุ่มทดลองค่าสมรรถภาพปอดมีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม

การศึกษานี้ยังมีข้อจำกัด ด้านความถี่ของการออกกำลังกายของอาสาสมัครก่อนเข้าร่วมการศึกษา ซึ่งอาจจะส่งผลต่อการศึกษานี้ได้ และการศึกษานี้เป็นการศึกษาผลระยะสั้นของการฝึก และยังไม่ได้ศึกษาผลคงค้างของการออกกำลังกายเดิมของผู้เข้าร่วมทดลอง ดังนั้นการศึกษาในอนาคตควรศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยที่มีความถี่ของการออกกำลังกายน้อย และศึกษาในระยะเวลาที่ยาวขึ้น

สรุปผล

การฝึกโยคะอาสนะ ทั้งหมด 4 ท่า เป็นเวลา 20 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ นาน 6 สัปดาห์ ในกลุ่มคนผู้ติดเชื้อโควิด-19 ครั้งที่ 1 แล้ว ในระยะเวลา 10-60 วัน พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของการขยายตัวของทรวงอกทั้ง 3 ระดับ การเพิ่มขึ้นของค่าออกซิเจนในเลือด (SpO_2) รวมถึงมีสมรรถภาพการทำงานของปอดเพิ่มขึ้น ได้แก่ การเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยของอัตราการไหลของอากาศในช่วงกลางของ FVC ($FEF_{25-75\%}$) และค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่เป่าออกมาได้ในวินาทีที่ 1 ต่อปริมาตรของอากาศที่เป่าออกมาได้มากที่สุด (%FEV_1/FVC) อย่างไรก็ตามค่าปริมาตรการหายใจออกอย่างเร็วและแรง (FVC) ไม่เพิ่มขึ้นอาจเกิดจากระยะเวลาการฝึกยังไม่นานพอ ซึ่งการออกกำลังกายด้วยการฝึกโยคะอาสนะสามารถเป็นทางเลือกในการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มการขยายตัวของทรวงอกและสมรรถภาพปอดได้

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Living Guidance for Clinical Management of COVID-19 [Internet]. 2021 [cited 2022 Oct 30]. Available from: https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-clinical-2021-2

2. เมธาวี หวังชาลาบวร, ศรัณย์ วีระเมธาชัย, ธนกมณ ลีศร. ความชุกของภาวะหลังการติดเชื้อโควิด-19 ในผู้ป่วยที่มีประวัติ ติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จากการติดตามที่ระยะ 3 เดือนหลังการติดเชื้อ. ว.ศูนย์อนามัยที่ 9 2565;16(1):265-284.

3. วรพงศ์ เรืองสงค์. อาการหลังติดเชื้อไวรัส โควิด-19 (ลองโควิด-19): การวินิจฉัยและการรักษา. กระบี่เวชสาร 2565;5:51-64.

4. กรมการแพทย์ สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์. ผลกระทบระยะยาวต่อสุขภาพของผู้ที่เคยป่วยเป็นโควิด-19 และแนวทางการจัดบริการสุขภาพ. ว.กรมการแพทย์ 2565;2:5-8.

5. ปราโมทย์ ถ่างกระโทก, ขวัญศิริ พรหมอินทร์, ณัฐชยา พลาชีวะ, พัชรธิดา พินรัตน์. การดูแลผู้สูงอายุในชุมชนที่มีอาการหลงเหลือหลังจากติดเชื้อโควิด-19 ในระยะยาว: กรณีศึกษา. ว.รามาธิบดีเวชสาร 2565; 45:28-42.

6. Yong SJ. Long COVID or post-COVID-19 syndrome: putative pathophysiology, risk factors, and treatments. Infect Dis 2021;53(10): 737-754.

7. Liu K, Zhang W, Yang Y, Zhang J, Li Y, Chen Y. Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: A randomized controlled study. Complement Ther Clin Pract 2020; 39:1-4.

8. Sharma V, Khuntia BK, Soneja M, Huddar VG, Ramakrishnan S, Sharma P, et al. Efficacy of add-on Ayurveda and Yoga intervention in health care workers of tertiary care hospital during COVID-19: Randomized controlled trial. Complement Ther Clin Pract 2022;48:1-7.

9. Chanavirut R, Khaidjapho K, Jaree P, Pongnaratorn P. Yoga exercise increases chest wall expansion and lung volumes in young healthy Thais. Thai journal of physiological sciences 2006;19:1-7.

10. Okan F, Okan S, Yucesoy FD. Evaluating the Efficiency of Breathing Exercises via Telemedicine in Post Covid-19 Patients: Randomized Controlled Study. Clinical Nursing Research 2022;31:771-781.

11. Clinical Practice Guideline Original Article.Thoracic Society of Australia and New Zealand oxygen guidelines for acute oxygen use in adults [internet] .2016 [cited 2022 Nov 20]. Available from: https://thoracic.org.au/wp-content/uploads/ 2021/06/ TSANZ-AcuteOxygen-Guidelines-2016-web.pdf

12. สรายุธ มงคล. ผลของการฝึกโยคะต่อการขยายตัวของทรวงอกและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในอาสาสมัครเพศหญิง. ว.เทคนิคการแพทย์เชียงใหม่ 2559;49:363-396.

13. สุวัฒน์ จิตรดำรงค์, จินตนา ตังหยง, ภาณุวัฒน์ ตั้งพูลเจริญ, ปณัฏฐา อ่านคำเพ็ชร, พริมโรส โชคบุญธยานนท์, รุ่งรวิน เงินมีศรี. ผลของการฝึก respiratory muscle stretch gymnastic และการฝึกโยคะต่อระดับความทนทานต่อการออกกำลังกาย ระดับความเครียด

และค่าสมรรถภาพปอด ในผู้หญิงอายุ 18-25 ปี. ว. กายภาพบำบัด 2564;43:97-110.

14. เสาวนีย์ วรวุฒางกูร, ยิ่งลักษณ์ วิรุณรัตนกิจ. ผลทันทีของการยืดกล้ามเนื้อหายใจต่อการขยายตัวของทรวงอกสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้ที่มีสุขภาพดี. มฉก.วิชาการ 2558;18: 131-142.

15. อาภรณ์ ภู่พัทธยากร, ดวงใจ พิชัยรัตน์. ผลของการฝึกโยคะพื้นฐานต่อสมรรถภาพทางกายและความเครียดของนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชนนี ตรัง. ว.มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ 2554;3:15-28.

รับต้นฉบับ: 9 สิงหาคม 2566, ได้รับบทความปรับปรุง: 3 พฤศจิกายน 2566, รับลงตีพิมพ์: 6 พฤศจิกายน 2566