

ผลของโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดที่บ้านร่วมกับการกดรัดทรวงอกด้วยแผ่นยางยืดในผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรัง

The combination effects of home-based pulmonary rehabilitation program and chest wall compression with elastic band in patients with chronic obstructive pulmonary disease

พรทิพย์ ศรีโสภา¹ เสาวนีย์ เหลืองอร่าม^{2,3*}

Porn-tip Srisopa¹, Saowanee Luangaram^{2,3*}

¹ กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู งานกายภาพบำบัด โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

² ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

³ ศูนย์วิจัยปวดหลัง ปวดคอ ปวดข้ออื่นๆ และสมรรถนะของมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

¹ Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Physical Therapy Unit,

Buddhachinaraj Phitsanulok hospital, Phitsanulok

² Department of Physical therapy, Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University

³ Research Center in Back, Neck, Other Joint Pain and Human Performance (BNOJPH), Khon Kaen University

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: ภาวะลมคั่งในปอดที่พบในผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรัง ทำให้ทรวงอกสูญเสียความยืดหยุ่น รวมถึงการเคลื่อนไหวและการขยายตัว ความผิดปกตินี้ส่งผลต่อการระบายอากาศ ทำให้หายใจลำบากและความสามารถในการออกกำลังกายลดลง

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดที่บ้านร่วมกับการกดรัดทรวงอกด้วยแผ่นยางยืดขณะหายใจออกต่อสมรรถภาพปอด ความสามารถในการออกกำลังกาย การขยายตัวของทรวงอก ภาวะหายใจลำบากและคุณภาพชีวิตในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

วิธีการวิจัย: ผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังระดับปานกลางถึงรุนแรง เพศชาย ที่มีอาการคงที่ อายุ 40-70 ปี จำนวน 32 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม ได้รับโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดที่บ้าน และกลุ่มทดลอง ได้รับโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดที่บ้านร่วมกับการกดรัดทรวงอกด้วยแผ่นยางยืด 3 ครั้งต่อสัปดาห์ นาน 8 สัปดาห์ ประเมินสมรรถภาพปอด Six-minute walk test (6MWT) การขยายตัวของทรวงอกส่วนบนและส่วนล่าง Modified Medical Research Council (MMRC) dyspnea score และ COPD Assessment Test (CAT) ก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรม

ผลการวิจัย: ค่าสมรรถภาพปอดไม่เปลี่ยนแปลง ในขณะที่ค่า 6MWT, MMRC และ CAT ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ($p < 0.001$) หลังการเข้าร่วมโปรแกรม แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ($p > 0.05$) นอกจากนั้น กลุ่มทดลองยังมีการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนและส่วนล่างมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$)

สรุปผล: การกดรัดทรวงอกด้วยแผ่นยางยืด ช่วยให้การเคลื่อนไหวของทรวงอกในผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรังเพิ่มขึ้น ถึงแม้จะไม่สามารถทำให้สมรรถภาพปอดดีขึ้นได้ แต่มีแนวโน้มที่จะช่วยลดอาการหอบเหนื่อย และเพิ่มความสามารถในการออกกำลังกายและคุณภาพชีวิตได้

คำสำคัญ: โปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพที่บ้าน การกดรัดผนังของทรวงอก โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

ABSTRACT

Background: Lung hyperinflation in chronic obstructive pulmonary disease (COPD) patients leads to a decrease in chest wall flexibility, mobility, and compliance. These affect respiratory

*Corresponding author: Saowanee Luangaram. Department of Physical therapy, Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University, Thailand. E-mail: saowaneel@nu.ac.th

Received: 25 Oct 2018; Revised: 30 Nov 2018; Accepted: 13 Feb 2019

ventilation resulting in dyspnea and decreased exercise capacity.

Objective: To determine the effects of a home-based pulmonary rehabilitation program with chest wall compression using an elastic band during exhalation on lung function, functional exercise capacity, chest wall expansion, dyspnea and quality of life in patients with COPD.

Methods: Thirty-two men with stable moderate to severe COPD, aged 40 to 70 years, were randomly assigned to control and experimental groups. In the control group, participants performed a home-based pulmonary rehabilitation program, whereas the combination of home-based pulmonary rehabilitation program with chest wall compression was performed on the experimental group 3 times per week for 8 weeks. Lung function test, six-minute walk test (6MWT), upper and lower chest expansion, Modified Medical Research Council (MMRC) dyspnea score and COPD Assessment Test (CAT score) were measured at baseline and post-intervention.

Results: There was no significant difference in lung function. 6MWT, MMRC, and CAT were improved significantly in both control and experimental groups ($p < 0.001$) after rehabilitation program but there were no significant differences between groups ($p > 0.05$). Moreover, upper and lower chest expansions were significantly increased in the experimental group ($p < 0.001$).

Conclusion: Chest wall compression with elastic band improved chest wall mobility in COPD patients. Although this program may not improve lung function, the trend showed the potential for

improvement in dyspnea, functional exercise capacity, and quality of life.

Keywords: Home-based pulmonary rehabilitation program, Chest wall compression, Chronic obstructive pulmonary disease

บทนำ

การลดลงของสมรรถภาพปอดและภาวะหายใจลำบากในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ส่วนหนึ่งเกิดจากความยืดหยุ่นของปอดลดลง (lung elastic recoil) ร่วมกับกล้ามเนื้อหายใจอ่อนแรง (respiratory muscle weakness) ส่งผลให้การไหลออกของอากาศถูกจำกัด (expiratory flow limitation) เกิดภาวะลมคั่งในปอด (lung hyperinflation) และทรวงอกมีการขยายตัวมากกว่าปกติ¹ ซึ่งทำให้กล้ามเนื้อระหว่างซี่โครงและกะบังลมจะถูกดันให้อยู่ในตำแหน่งที่หดสั้น จนขาดความยืดหยุ่น อ่อนแรงและหดรั้ง รวมถึงมีการยึดติดของข้อต่อต่างๆ บริเวณผนังทรวงอก^{2,3} ผู้ป่วยจึงหายใจลำบากและต้องออกแรงในการหายใจเพิ่มขึ้นเพื่อให้ทรวงอกเกิดการเคลื่อนไหวและนำอากาศเข้าสู่ปอด ส่งผลให้ผู้ป่วยมีอาการเหนื่อยมากขึ้นเรื่อยๆ^{1,4}

เทคนิคการรักษาที่ทำให้ทรวงอกมีการเคลื่อนไหวได้มากขึ้น เช่น การขยับเคลื่อนไหวทรวงอก (rib cage mobilization)^{5,6} การยืดกล้ามเนื้อลำตัวและไหล่ (muscle stretching)^{7,8} และการดัดตั้งข้อต่อ (manipulative techniques)⁹ สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อบริเวณทรวงอกได้ ส่งผลให้การทำงานของปอดดีขึ้นและลดงานในการหายใจ ดังนั้น เทคนิคเหล่านี้จึงถูกนำมาใช้ในการฟื้นฟูผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรังร่วมกับวิธีการอื่นๆ ซึ่งช่วยให้ผู้ป่วยมีการระบายอากาศที่ดีขึ้น ลดอาการหอบเหนื่อย เพิ่มความสามารถในการออกกำลังกาย และเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย ดังเช่นการศึกษาของ Yoshimi

และคณะ ในปี ค.ศ.2012 ที่พบว่าโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดร่วมกับการให้แรงกดที่ทรวงอกในขณะที่ยายใจออก (manual compression of rib cage) ทำให้ผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรังหายใจออกได้ยาวขึ้นและลดปริมาณลมที่ค้างอยู่ในปอดได้ เนื่องจากเทคนิคดังกล่าวเป็นการยืดและผ่อนคลายกล้ามเนื้อหน้าอกและกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครง จึงทำให้กล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่นมากขึ้นและลดการยึดติดของผนังทรวงอก นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มความสามารถในการออกกำลังกายและทำให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น¹⁰

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าเทคนิคต่างๆ ที่ช่วยเพิ่มการเคลื่อนไหวของทรวงอกในผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรัง โดยเฉพาะการทำ chest wall compression ต้องอาศัยนักกายภาพบำบัดเป็นผู้ทำ และข้อมูลเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ช่วยให้แรงกดรัดซี่โครงให้หุบลงในขณะหายใจออกเพื่อยืดกล้ามเนื้อและเพิ่มการเคลื่อนไหวของทรวงอกด้วยตนเองมีการศึกษาที่น้อย ดังนั้น การศึกษานี้จึงประยุกต์ใช้แผ่นยางยืดมาเป็นอุปกรณ์ช่วยให้แรงกดที่ทรวงอก ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้แผ่นยางยืดสีขาวสำหรับตัดเย็บเสื้อผ้าขนาดกว้าง 7.5 เซนติเมตร ยาว 150 เซนติเมตร ที่มีขายทั่วไป หาซื้อง่าย ราคาไม่แพง และผู้ป่วยสามารถนำแผ่นยางยืดไปออกกำลังกายเองที่บ้านได้โดยไม่ต้องอาศัยผู้อื่นทำ แผ่นยางยืดจะให้แรงกดที่นุ่มนวลเพราะมีความยืดหยุ่น นอกจากนี้ ผู้ป่วยยังสามารถปรับแรงกดรัดได้เองตามความรู้สึกและความสามารถของตนเอง พร้อมกับศึกษาผลของการกดรัดทรวงอกด้วยแผ่นยางยืดในขณะหายใจออก (chest wall compression with elastic band during exhalation) ร่วมกับโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดที่บ้านต่อสมรรถภาพปอด (lung function) ความสามารถในการออกกำลังกาย (functional exercise capacity) การขยายตัวของทรวงอก (chest wall expansion) ภาวะหายใจลำบาก (dyspnea) และคุณภาพชีวิต (quality of life) ในผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรังระดับปานกลางถึงรุนแรง

วิธีการวิจัย

อาสาสมัคร

ผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังเพศชาย รับสมัครจากคลินิกโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โรงพยาบาลพุทธชินราช พิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก อายุระหว่าง 40-70 ปี มีความรุนแรงของโรคอยู่ในระดับปานกลางถึงรุนแรง (ค่า $FEV_1/FVC < 70\%$ และค่า FEV_1 อยู่ระหว่าง 30-79%) ตามเกณฑ์ของ Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease guideline¹¹ มีอาการคงที่ไม่สูบบุหรี่หรือเลิกสูบบุหรี่แล้วอย่างน้อย 6 เดือนก่อนเข้าร่วมการวิจัย ไม่เป็นผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ (น้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์) ไม่มีโรคร่วมรุนแรงที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกาย และได้รับอนุญาตจากแพทย์ให้เข้าร่วมการวิจัยได้ อาสาสมัครได้รับฟังคำอธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนการศึกษาโดยละเอียดและลงนามแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ซึ่งการวิจัยนี้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร (NUIRB No.027/59) และโรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก (IRB No.016/59)

ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

อาสาสมัครถูกสุ่มจับฉลากแบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 16 คน กลุ่มควบคุมได้รับโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดที่บ้าน และกลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดที่บ้านร่วมกับการกดรัดทรวงอกด้วยแผ่นยางยืดในขณะหายใจออก อาสาสมัครจะถูกประเมินสมรรถภาพปอดด้วยเครื่อง spirometer (KoKo® PFT Spirometer) โดยเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลที่ผ่านการอบรมและมีความชำนาญในการทดสอบสมรรถภาพปอด ประเมินความสามารถในการออกกำลังกายด้วย Six-minute walk test (6 MWT) ตาม ATS guideline โดยวัดระยะทางที่สามารถเดินได้ใน 6 นาที วัดการขยายตัวของทรวงอกด้วยสายวัดโดยนักกายภาพบำบัด ทรวงอกส่วนบนวัดที่ระดับได้รักแร้ ตรงกับ thoracic spinous process ที่ 5 และทรวงอกส่วนล่างวัดที่ระดับปลายของ

xiphoid process ตรงกับ thoracic spinous process ที่ 10 ทำการวัด 2 ครั้ง เลือกค่าที่ดีที่สุด ประเมินภาวะหายใจลำบากด้วยแบบประเมิน Modified Medical Research Council (MMRC) dyspnea score และ ประเมินคุณภาพชีวิตด้วยแบบประเมิน COPD Assessment Test (CAT) ก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมครบ 8 สัปดาห์ หากอาสาสมัครไม่สามารถปฏิบัติตามโปรแกรมได้ถึงร้อยละ 90 ของโปรแกรมทั้งหมด หรือมีอาการกำเริบและต้องนอนรักษาตัวในโรงพยาบาลจะถูกคัดออกจากการศึกษา

รูปแบบโปรแกรมการออกกำลังกายที่บ้าน

● กลุ่มควบคุม

ได้รับโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดที่บ้าน โดยอาสาสมัครทุกคนจะได้รับคู่มือการออกกำลังกายที่บ้านสำหรับผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรัง¹² และมีนักกายภาพบำบัดเป็นผู้อธิบายและสอนวิธีการออกกำลังกายตามคู่มือการออกกำลังกายที่บ้าน จนสามารถทำได้ด้วยตัวเองอย่างถูกต้อง โปรแกรมการออกกำลังกายที่บ้าน ประกอบด้วย การหายใจแบบห่อปาก (pursed lips breathing exercise) การขยับเคลื่อนไหวทรวงอกด้วยตนเอง (active chest mobilization) การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนแขนด้วยแผ่นยางยืด การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนขาโดยใช้ถุงทราย และการเดินบนทางราบ 30 นาที

● กลุ่มทดลอง

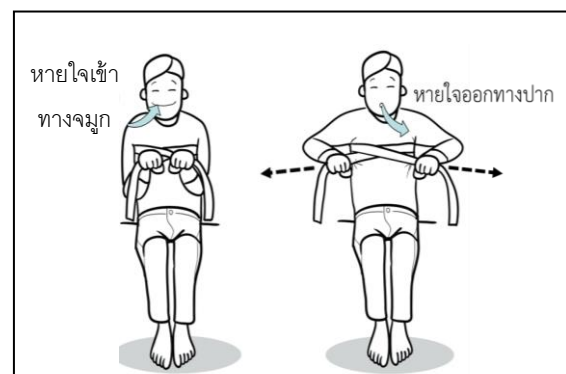
ได้รับโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดที่บ้านเหมือนกลุ่มควบคุม ร่วมกับการกดรัดทรวงอกด้วยแผ่นยางยืดในขณะหายใจออก 2 ท่า ดังนี้

- ท่าที่ 1: รัดทรวงอกส่วนบน โดยใช้แผ่นยางยืดคล้องใต้รักแร้ รัดรอบอกส่วนบน มือทั้ง 2 ข้างจับแผ่นยางยืดในลักษณะคว่ำมือไว้ข้างกัน โดยไม่ต้องออกแรงดึง ดังรูปที่ 1 จากนั้นหายใจเข้าทางจมูก ให้ทรวงอกส่วนบนขยายออกเต็มที่ แล้วหายใจออกโดยการห่อปากไล่ลมออกช้าๆ พร้อมทั้งแผ่นยางยืดออกไป

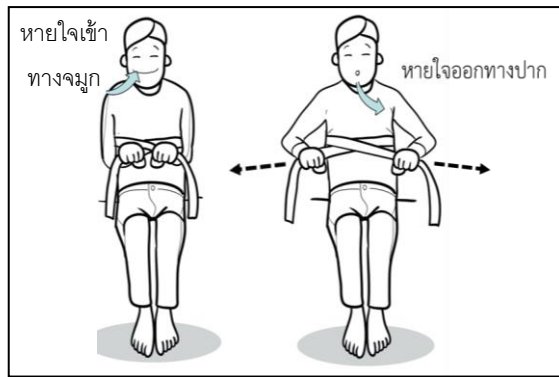
ด้านข้าง ให้รัดอกส่วนบนมากที่สุดเท่าที่สามารถทำได้ เพื่อกดรัดทรวงอกให้ยุบลงในขณะหายใจออก โดยให้อาสาสมัครปรับแรงดึงตามความสามารถของตนเอง แล้วหายใจเข้าทางจมูก พร้อมกับผ่อนแรงดึงแผ่นยางยืดให้หมด ทำซ้ำ 10 ครั้ง/รอบ, 2 รอบ

- ท่าที่ 2 : รัดทรวงอกส่วนล่าง โดยเลื่อนแผ่นยางยืดลงไปคล้องบริเวณชายโครง รัดรอบอกส่วนล่าง ดังรูปที่ 2 จากนั้นหายใจเข้าทางจมูก ให้ทรวงอกส่วนล่างขยายออกเต็มที่ แล้วหายใจออกโดยการห่อปากไล่ลมออกช้าๆ พร้อมทั้งแผ่นยางยืดรัดให้ชายโครงยุบลงในขณะหายใจออก และหายใจเข้าทางจมูก พร้อมกับผ่อนแรงดึงแผ่นยางยืดให้หมด ทำซ้ำ 10 ครั้ง/รอบ, 2 รอบ

อาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม จะใช้เวลาในการออกกำลังกายประมาณ 70-90 นาที/ครั้ง 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ในระหว่างการทดลอง ผู้วิจัยจะโทรศัพท์ติดตามอาการและการปฏิบัติตามโปรแกรมสัปดาห์ละ 2 ครั้ง และอาสาสมัครจะต้องบันทึกการออกกำลังกายลงในคู่มือการออกกำลังกายที่บ้านทุกครั้งที่ทำได้



รูปที่ 1 แสดงการรัดทรวงอกส่วนบนด้วยแผ่นยางยืด โดยคล้องแผ่นยางยืดใต้รักแร้ ให้พาดผ่าน thoracic spinous process ที่ 5



รูปที่ 2 แสดงทำวัดทรวงอกส่วนล่างด้วยแผ่นยางยืด โดยคล้องแผ่นยางยืดบริเวณชายโครง ให้พาดผ่าน thoracic spinous process ที่ 10

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา แสดงค่าตัวแปรเป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบการกระจายตัวของ

ข้อมูลด้วย Shapiro-Wilk test เปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครด้วยสถิติ Independent t-test และใช้สถิติ Two-way mixed ANOVA เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวแปรภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ผลการวิจัย

อาสาสมัครทั้งหมด 32 คน ได้รับการวินิจฉัยโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญว่าเป็นโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังอยู่ในระดับปานกลางถึงรุนแรง มีอาการคงที่และสัญญาณชีพปกติ ซึ่งทั้ง 2 กลุ่มมีข้อมูลต่างๆ ก่อนการศึกษาไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย สมรรถภาพปอด การขยายตัวของทรวงอก 6MWT, MMRC และ CAT ดังแสดงในตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2 จากการบันทึก

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง (ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ข้อมูล	กลุ่มควบคุม (n=16)	กลุ่มทดลอง (n=16)	p-value
อายุ (ปี)	62.19 $\pm$ 4.96	61.00 $\pm$ 7.01	0.58
ระยะเวลาที่เป็นโรค นับจากวันที่ได้รับการวินิจฉัย (คน)			
1-2 ปี	5	4	-
3-4 ปี	6	5	-
5-6 ปี	0	5	-
7-8 ปี	3	0	-
9-10 ปี	2	2	-
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	164.94 $\pm$ 6.26	164.5 $\pm$ 5.94	0.84
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	58.84 $\pm$ 8.87	59.25 $\pm$ 8.85	0.70
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)	21.81 $\pm$ 3.71	21.92 $\pm$ 3.39	0.75
GOLD level (คน)			
Stage II (FEV ₁ 50-79% predicted)	15	12	-
Stage III (FEV ₁ 30-49% predicted)	1	4	-

หมายเหตุ: FEV₁: forced expiratory volume in one second, GOLD: Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบสมรรถภาพปอด การขยายตัวของทรวงอก 6MWT, MMRC และ CAT ของอาสาสมัครกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง (ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=16)		กลุ่มทดลอง (n=16)	
	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 8	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 8
FVC (ลิตร)	2.87±0.53	2.77±0.52	2.71±0.78	2.67±0.81
FVC (%)	88.63±11.16	84.94±15.24	82.94±21.62	82.69±21.75
FEV ₁ (ลิตร)	1.58±0.29	1.53±0.38	1.46±0.46	1.51±0.51
FEV ₁ (%)	62.25±10.24	59.88±13.92	57.00±15.87	59.88±17.68
FEV ₁ /FVC	67.94±13.58	67.63±14.02	65.88±10.48	68.75±10.40
การขยายตัวของทรวงอก (เซนติเมตร)				
ส่วนบน	1.74±0.27	2.01±0.37*	1.81±0.32	3.03±0.38* [†]
ส่วนล่าง	3.05±0.58	3.38±0.70*	3.17±0.45	5.18±0.65* [†]
6MWT (เมตร)	372.19±45.94	406.06±43.06*	385.63±39.39	436.41±43.95*
MMRC	1.13±0.34	0.38±0.50*	1.19±0.66	0.25±0.45*
CAT	3.69±1.89	2.19±0.75*	3.63±1.75	1.56±1.21*

หมายเหตุ: * แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่ม ($p<0.05$), [†] แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างกลุ่ม ที่หลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 8 ($p<0.05$), FVC: forced vital capacity, FEV₁: forced expiratory volume in 1 second, 6MWT: six-minute walk test, MMRC: modified medical research council dyspnea score, CAT: COPD Assessment Test

ข้อมูลการออกกำลังกายในคู่มือของอาสาสมัครและการโทรศัพท์ติดตาม พบว่าอาสาสมัครทุกคนสามารถปฏิบัติตามโปรแกรมได้ครบตามที่กำหนด ไม่มีอาการผิดปกติที่เกิดจากโปรแกรมที่ได้รับ และไม่มีการเปลี่ยนแปลงการรักษาทางยาตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์ของการทดลอง หลังจากอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่มเข้าร่วมโปรแกรมครบ 8 สัปดาห์ พบว่าค่าสมรรถภาพปอดไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ค่าของการขยายตัวของทรวงอก 6MWT, MMRC และ CAT มีการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพบว่า มีเพียงการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนและส่วนล่างเท่านั้น ที่กลุ่มทดลองมีค่ามากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) ดังแสดงในตารางที่ 2

บทวิจารณ์

อาสาสมัครโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังทั้งสองกลุ่มการทดลองที่ได้รับโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดที่บ้านเป็นเวลา 8 สัปดาห์ มีสมรรถภาพปอดไม่เปลี่ยนแปลงจากการเข้าร่วมโปรแกรม แต่การขยายตัวของทรวงอก 6MWT, MMRC และ CAT มีค่าที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดที่เน้นการออกกำลังกายที่บ้านด้วยตนเองนี้สามารถลดภาวะหายใจลำบาก เพิ่มความสามารถในการออกกำลังกาย และเพิ่มคุณภาพชีวิตได้ โดยไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพปอด ซึ่งสอดคล้องกับหลายการศึกษาก่อนหน้านี้ที่โปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดทั่วไปที่ประกอบด้วย การฝึกหายใจ การออกกำลังกายกล้ามเนื้อแขนขา และการออกกำลังกาย

กายแบบแอโรบิก ไม่ทำให้สมรรถภาพปอดของผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรังเปลี่ยนแปลง แต่ช่วยลดอาการหอบเหนื่อย เพิ่มความสามารถในการออกกำลังกายและเพิ่มคุณภาพชีวิตได้¹³⁻¹⁶ ซึ่งโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังเป็นโรคที่ทำให้สมรรถภาพปอดของผู้ป่วยลดลงเรื่อยๆ และกลับมาเป็นปกติได้ยาก เนื่องจากพยาธิสภาพของโรคที่ทางเดินหายใจมีการอักเสบและตีบแคบอย่างเรื้อรัง ร่วมกับมีการทำลายเนื้อปอดอย่างถาวร ทำให้ปอดขาดความยืดหยุ่น และสูญเสียกลไกในการหายใจปกติ ส่งผลให้กล้ามเนื้อหายใจอ่อนแรงและหดรั้ง ทรวงอกเคลื่อนไหวได้น้อย มีการจำกัดการไหลของอากาศและการคั่งของลมในปอดตามมา^{1, 2, 4} ถึงแม้ว่าอาสาสมัครในกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดที่บ้าน ร่วมกับการกดรัดทรวงอกด้วยแผ่นยางยืดในขณะหายใจออก ทำให้ผนังทรวงอกมีการเคลื่อนไหวและการขยายตัวได้มากกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งน่าจะช่วยให้กลไกในการหายใจดีขึ้นแต่ก็ยังไม่สามารถทำให้สมรรถภาพปอดเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Shakil-ur-Rehman และคณะ ในปี ค.ศ. 2013 ที่เพิ่มความยืดหยุ่นและการขยายตัวของทรวงอกในผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรัง โดยการทำให้ passive rib cage mobilization โดยนักกายภาพบำบัดร่วมกับการฝึกหายใจโดยใช้กระบังลม 5 วันต่อสัปดาห์ ติดต่อกัน 3 สัปดาห์ ส่งผลให้สมรรถภาพปอดดีขึ้นและลดอาการหอบเหนื่อยได้⁶ และจากการศึกษาของ Yoshimi และคณะ ในปี ค.ศ. 2012 ที่ให้โปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดร่วมกับการให้แรงกดที่ทรวงอกในขณะหายใจออก การยืดกล้ามเนื้อรอบทรวงอก และการขยับข้อต่อกระดูกสันหลัง 2 วันต่อสัปดาห์ นาน 6 สัปดาห์ ทำให้ผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรังหายใจออกได้ยาวขึ้นและลดปริมาณลมที่คั่งอยู่ในปอดได้¹⁰ ดังนั้น ปัจจัยที่ทำให้ไม่พบการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพปอดในการศึกษานี้ นอกเหนือจากเรื่องของพยาธิสภาพของโรคแล้ว ยังอาจเกิดจากปัจจัยด้านอายุ ซึ่งคนปกติทั่วไปจะมีสมรรถภาพปอดลดลงเมื่อมีอายุมากขึ้น โดยเฉพาะใน

ผู้ที่มีอายุมากกว่า 60 ปี เพราะเกิดจากความเสื่อมสภาพทั้งโครงสร้างและหน้าที่ของระบบหายใจ^{17, 18} นอกจากนั้น ระยะเวลาของการเป็นโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังและระดับความรุนแรงของโรค ยังเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อสมรรถภาพปอด^{1, 19} ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สมรรถภาพปอดของอาสาสมัครไม่เปลี่ยนแปลง หากพิจารณาปัจจัยที่เกิดจากโปรแกรมที่อาสาสมัครได้รับ อาจเป็นไปได้ว่าระยะเวลาของการฝึกยังไม่นานพอที่จะทำให้การทำงานของปอดเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งที่ผ่านมาได้มีการศึกษาที่ใช้เวลาในการฝึกค่อนข้างหลากหลาย ตั้งแต่ได้ผลทันทีไปจนถึงผลระยะยาว⁷⁻¹⁰ และอาจมีปัจจัยร่วมอื่นๆ ได้อีก เช่น ความหนักของการยืดกล้ามเนื้อไม่เพียงพอ ซึ่งจะทำให้การกดรัดทรวงอกให้บุลงในขณะที่หายใจออกในการศึกษานี้ ให้อาสาสมัครปรับแรงดึงแผ่นยางยืดตามความสามารถของตนเอง ดังนั้น แรงที่ได้จึงอาจจะไม่มากเท่ากับกรทำให้แรงกดโดยนักกายภาพบำบัดหรือแรงจากผู้อื่นทำให้¹⁰

ภาวะลมคั่งในปอดในผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรัง ทำให้ผนังทรวงอกถูกดันให้ยกขึ้นและกางออก กล้ามเนื้อหายใจและกล้ามเนื้อรอบทรวงอกจึงหดสั้นและจำกัดการเคลื่อนไหวของทรวงอก^{1, 3, 20} การกดรัดทรวงอกด้วยแผ่นยางยืดในการศึกษานี้ เป็นการประยุกต์ใช้แรงรัดจากแผ่นยางยืดเข้ามาทำให้ที่โครงบุลงในจังหวะของการหายใจออก คล้ายกับการทำ manual compression of rib cage¹⁰ ซึ่งคาดว่าจะช่วยยืดและผ่อนคลายกล้ามเนื้อบริเวณผนังทรวงอกได้และหวังผลให้ทรวงอกมีการเคลื่อนไหวที่มากขึ้น จากผลการทดลองพบว่าอาสาสมัครในกลุ่มทดลองมีการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนและส่วนล่างเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการกดรัดทรวงอกด้วยแผ่นยางยืดน่าจะช่วยยืดและเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับกล้ามเนื้อรอบทรวงอก นอกจากนั้นยังลดการยึดติดของกระดูกซี่โครง จึงส่งผลให้ทรวงอกสามารถเคลื่อนไหวและขยายตัวได้เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าเทคนิคการรักษาที่ทำให้การ

เคลื่อนไหวของทรวงอกเพิ่มขึ้น ช่วยเพิ่มการระบายอากาศและลดภาวะลิ่มคั่งในปอดได้ ส่งผลให้การหอบเหนื่อยลดลง และเพิ่มคุณภาพชีวิตในผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรัง^{6, 7, 9, 21}

การศึกษาที่ผ่านมาชี้ให้เห็นว่าโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดที่บ้านมีประโยชน์อย่างมากต่อผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรัง ทั้งช่วยลดอาการหอบเหนื่อย เพิ่มความสามารถในการออกกำลังกาย ทำให้ปอดทำงานดีขึ้นและเพิ่มคุณภาพชีวิตได้¹⁵ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาในครั้งนี้ที่พบว่า อาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม มีความสามารถในการออกกำลังกายเพิ่มขึ้น อาการหอบเหนื่อยลดลงและมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ซึ่งอาจเกิดจากการปฏิบัติตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่บ้านที่มีทั้งการฝึกหายใจ การขยับเคลื่อนไหวทรวงอกด้วยตนเอง การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน-ขา และการเดินนาน 30 นาที อย่างสม่ำเสมอและครบถ้วนตามคู่มือ ทำให้ร่างกายมีการปรับตัวเพิ่มความทนทานต่อการออกกำลังกาย จึงสามารถทำงานและกิจวัตรประจำวันต่างๆ ได้มากขึ้นโดยไม่มีอาการหอบเหนื่อย จากข้อมูลที่ผ่านมาพบว่าการทดสอบ 6MWT ในผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรังระดับปานกลาง-รุนแรง มีค่าอยู่ระหว่าง 238-388 เมตร และมีค่า Minimal Clinically Important Differences (MCID) เท่ากับ 54 เมตร (95% CI 37-71 เมตร)²² ในการศึกษาครั้งนี้ อาสาสมัครในกลุ่มทดลองสามารถเดินได้ระยะทางมากขึ้นเฉลี่ย 50.7 เมตร และกลุ่มควบคุมเพิ่มขึ้น 33.8 เมตร แสดงให้เห็นว่าการกวดทรวงอกด้วยแผ่นยางยืดในขณะหายใจออกนั้น มีแนวโน้มที่จะช่วยให้ผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรังออกกำลังกายได้มากกว่าการฝึกโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดที่บ้านเพียงอย่างเดียว ถึงแม้การเปลี่ยนแปลงจะยังไม่มีความสำคัญทางคลินิกและไม่ต่างจากกลุ่มควบคุม แต่ระยะทางที่อาสาสมัครเดินได้ในการศึกษาครั้งนี้ก็มีความใกล้เคียงกับค่า MCID มากกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งอาจเกิดจากแรงกวดทรวงอกด้วยแผ่นยางยืดช่วยยืดกล้ามเนื้อและขยับข้อต่อรอบทรวงอก ทำให้ทรวงอกเคลื่อนไหวได้มาก

ขึ้น ลดงานในการหายใจและเพิ่มการระบายอากาศคล้ายกับการทำ manual compression¹⁰ อาสาสมัครจึงมีการหายใจที่ดีขึ้น หอบเหนื่อยน้อยลง และสามารถออกกำลังกายหรือทำงานต่างๆ ได้มากกว่าเดิม ส่งผลให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตดีขึ้นตามไปด้วย ถึงอย่างไรก็ตาม โปรแกรมการออกกำลังกายที่บ้านร่วมกับการกวดทรวงอกด้วยแผ่นยางยืดนี้ ยังไม่เพียงพอที่จะทำให้สมรรถภาพปอดเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มความสามารถในการออกกำลังกายได้อย่างชัดเจน ดังนั้นหากมีการเพิ่มความก้าวหน้าในการฝึก โดยเพิ่มจำนวนครั้งของการฝึก เพิ่มความหนักของแรงกวดทรวงอกซึ่งอาจจะให้ออกแรงมากขึ้นหรือใช้แผ่นยางยืดที่มีแรงต้านมากขึ้นและเพิ่มระยะเวลาในการฝึกให้นานขึ้น น่าจะทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างมากขึ้น รวมทั้งอาจทำการศึกษาในผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรังที่มีความรุนแรงระดับอื่นๆ ร่วมด้วย จะได้มีข้อมูลเพิ่มเติมมาสนับสนุนการประยุกต์ใช้แผ่นยางยืดในการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดด้วยตัวเองที่บ้านของผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรังต่อไปในอนาคต อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ยังมีประเด็นเรื่องข้อจำกัดของแผ่นยางยืดให้พิจารณาต่อไป เนื่องจากแผ่นยางยืดที่นำมาใช้นั้นเป็นแผ่นยางยืดแถบกว้างสำหรับตัดเย็บเสื้อผ้าที่หาซื้อได้ง่ายและราคาไม่แพง ซึ่งมีข้อจำกัดในด้านของความยืดหยุ่นและแรงยืดที่ไม่สามารถวัดได้

สรุปผลงานวิจัย

โปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดที่บ้านร่วมกับการกวดทรวงอกด้วยแผ่นยางยืด ไม่สามารถทำให้สมรรถภาพปอดของผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรังระดับปานกลางถึงรุนแรงเปลี่ยนแปลง แต่การประยุกต์ใช้แผ่นยางยืดมาเป็นแรงกวดทรวงอกในขณะหายใจออกด้วยตนเองนั้น ช่วยเพิ่มการขยายตัวของทรวงอกทั้งส่วนบนและส่วนล่างได้ และมีแนวโน้มที่จะช่วยลดอาการหอบเหนื่อย เพิ่มความสามารถในการออกกำลังกาย และเพิ่มคุณภาพชีวิตได้มากกว่าการฝึกโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดที่บ้านเพียงอย่างเดียว

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณทุนอุดหนุนการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์สำหรับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ได้สนับสนุนงบประมาณในการดำเนินการวิจัย เจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัย และขอขอบคุณอาสาสมัครทุกท่านที่สละเวลามาเข้าร่วมการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- Gagnon P, Guenette JA, Langer D, Laviolette L, Mainguy V, Maltais F, et al. Pathogenesis of hyperinflation in chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2014; 9: 187-201.
- Gea J, Agusti A, Roca J. Pathophysiology of muscle dysfunction in COPD. *J Appl Physiol*. 2013; 114(9): 1222-34.
- De Troyer A. Effect of hyperinflation on the diaphragm. *Eur Respir J*. 1997; 10(3): 708-13
- Alter A, Aboussouan LS, Mireles-Cabodevila E. Neuromuscular weakness in chronic obstructive pulmonary disease: chest wall, diaphragm, and peripheral muscle contributions. *Curr Opin Pulm Med*. 2017; 23(2): 129-38.
- Parmar D, Bhise A. The immediate effect of chest mobilization technique on chest expansion in patients of COPD with restrictive impairment. *Int J Pharm Sci Res*. 2015; 4(6): 2413-6.
- Shakil-ur-Rehman S, Rehman M, Siddique FA, Khan A, Sibtain F. The efficacy of Rib Cage Mobilization on lung function in COPD patients. *RMJ*. 2013; 38(1): 36-9.
- Putt MT, Watson M, Seale H, Paratz JD. Muscle stretching technique increases vital capacity and range of motion in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008; 89(6): 1103-7.
- Yamada M, Sibuya M, Kanamaru A, Tanaka K, Suzuki H, Altose MD, et al. Benefits of respiratory muscle stretch gymnastics in chronic respiratory disease. *Showa University Journal of Medical Sciences*. 1996; 8(1): 63-71.
- Heneghan NR, Adab P, Balanos GM, Jordan RE. Manual therapy for chronic obstructive airways disease: a systematic review of current evidence. *Man Ther*. 2012; 17(6): 507-18.
- Yoshimi K, Ueki J, Seyama K, Takizawa M, Yamaguchi S, Kitahara E, et al. Pulmonary rehabilitation program including respiratory conditioning for chronic obstructive pulmonary disease (COPD): Improved hyperinflation and expiratory flow during tidal breathing. *J Thorac Dis*. 2012; 4(3): 259-64.
- Global strategy for diagnosis, management and prevention of COPD [Internet]. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease - GOLD. 2014 [cited 27 September 2015]. Available from: <http://www.goldcopd.org/>
- Luangaram S, Srisopa P, Chanavirut R. Home-based exercise in COPD patients. *JMTPT*. 2018; 30(2): 226-36.
- Dias FD, Sampaio LM, da Silva GA, Gomes EL, do Nascimento ES, Alves VL, et al. Home-based pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a

- randomized clinical trial. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2013; 8: 537-44.
14. Hernandez MT, Rubio TM, Ruiz FO, Riera HS, Gil RS, Gomez JC. Results of a home-based training program for patients with COPD. *Chest.* 2000; 118(1): 106-14.
15. Liu XL, Tan JY, Wang T, Zhang Q, Zhang M, Yao LQ, et al. Effectiveness of home-based pulmonary rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Rehabil Nurs.* 2014; 39(1): 36-59.
16. Troosters T, Casaburi R, Gosselink R, Decramer M. Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2005; 172(1): 19-38.
17. MacNee W. Is Chronic Obstructive Pulmonary Disease an Accelerated Aging Disease? *Ann Am Thorac Soc.* 2016; 13 Suppl 5: S429-S437.
18. Pride NB. Ageing and changes in lung mechanics. *Eur Respir J.* 2005; 26(4): 563-5
19. MacNee W. Pathogenesis of chronic obstructive pulmonary disease. *Proc Am Thorac Soc.* 2005; 2(4): 258-66.
20. De Troyer A, Wilson TA. Effect of acute inflation on the mechanics of the inspiratory muscles. *J Appl Physiol Bethesda Md (1985).* 2009; 107(1): 315-23.
21. Engel RM, Vemulapad SR, Beath K. Short-term effects of a course of manual therapy and exercise in people with moderate chronic obstructive pulmonary disease: a preliminary clinical trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2013; 36(8): 490-6.
22. Rasekaba T, Lee AL, Naughton MT, Williams TJ, Holland AE. The six-minute walk test: a useful metric for the cardiopulmonary patient. *Intern Med J.* 2009; 39(8): 495-501.