

ผลของการออกกำลังกายแบบชี่กงต่อการขยายทรวงอก และปริมาตรปอดในผู้สูงอายุ

Effect of Chi-kung Exercise on Chest Expansion and Lung Volume in Elderly People

อรวรรณ บุราณรักษ์ (Orawan Buranruk)*

บทคัดย่อ

จากการที่ผู้สูงอายุมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและโครงสร้างของร่างกาย โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงความยืดหยุ่นของผนังทรวงอกและปอดซึ่งทำให้ลดประสิทธิภาพการหายใจ เพื่อชะลอความเสื่อมนี้ จึงได้นำการออกกำลังกายชนิดหนึ่งที่เรียกว่า ชี่กง (Chi-kung) ซึ่งน่าจะเป็นการออกกำลังกายชนิดหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ และเพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบชี่กงต่อการขยายทรวงอกและปริมาตรปอดในผู้สูงอายุทั้งก่อนและหลังเข้าโปรแกรมการออกกำลังกายแบบชี่กง โดยศึกษาติดต่อกันเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ทำอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ใช้เวลามากกว่า 30 นาทีต่อครั้ง โปรแกรมที่ใช้ในการศึกษานี้มีทั้งหมด 18 ท่า มีผู้สูงอายุที่ให้ความร่วมมือในงานวิจัยจำนวน 25 คน อายุระหว่าง 60-73 ปี เป็นชาย 5 คน หญิง 20 คน โดยใช้วิธีการวัดการขยายทรวงอก (chest expansion) ด้วยสายวัด หาคความแตกต่างของเส้นรอบวงระหว่างการหายใจเข้าและหายใจออก 3 ระดับ (ระดับบน ระดับล่าง และระดับกะบังลม) และการวัดปริมาตรปอด (FEC, FEV₁) ด้วย spirometer พบว่าผู้สูงอายุจะมีการขยายทรวงอกและปริมาตรปอดเพิ่มขึ้นภายหลังเข้าโปรแกรมการออกกำลังกายแบบชี่กงอย่างมีนัยสำคัญ จากการวิเคราะห์ค่าทางสถิติด้วย pair t-test โปรแกรม SPSS 9.0

Abstract

Elderly people experience changes in physiology and structure, especially reduced elasticity of the chest wall and lungs thereby reduced respiratory efficiency. Chi-kung exercise has been tested on elderly Thais whose rehabilitation included appropriate exercises such as Chi-kung. The purpose of this study was to compare the effect of Chi-kung exercise on chest expansion and lung volume in elderly people before and after a 6-week training programme done at least 3 times/week for periods more than 30 minutes at a time. The programme consisted of the 18 Chi-kung exercise positions. There were 25 participants all of whom were between 60-73 years of age: 5 males and 20 females. Chest expansion was determined by measuring the difference in chest circumference between in-breathing and out-breathing at three levels (upper, lower and diaphragm). Lung volume (FEC, FEV₁) was measured by spirometer. The chest measurement and lung volume showed statistically significant increases (: tested using Repeated Measures, $p < 0.01$ in SPSS version 9.0).

คำสำคัญ: ผู้สูงอายุ, การออกกำลังกาย, ชี่กง, การขยายทรวงอก, ปริมาตรปอด

Keywords: Elderly people, Exercises, Chi-kung, Qi-gong, Chest expansion, Lung volume

* อาจารย์ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1. บทนำ

เมื่อความก้าวหน้าในด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ของโลกเจริญขึ้น ประชากรจึงมีแนวโน้มที่จะมีอายุยืนขึ้น อายุขัยโดยเฉลี่ยก็เพิ่มขึ้นตามลำดับ และมีแนวโน้มว่าจะมีจำนวนประชากรกลุ่มผู้สูงอายุ (อายุมากกว่า 60 ปี) เพิ่มสูงกว่ากลุ่มอายุอื่น ๆ ปัจจุบันจึงมีผู้สูงอายุในสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะประเทศที่พัฒนาแล้ว และประเทศไทยก็มีอัตราส่วนผู้สูงอายุมากขึ้นเช่นกัน ซึ่งคาดว่าในปี 2558 จะมีผู้สูงอายุ 8.4 ล้านคน และปี 2568 จะมีผู้สูงอายุมากเป็นอันดับ 5 ในทวีปเอเชีย (คณะอนุกรรมการการศึกษาวิจัยฯ, ม.ป.ป.) ประชากรในกลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่ร่างกายและจิตใจเสื่อมถอยไปกับกาลเวลาและมักจะมีโรคภัยไข้เจ็บมาเบียดเบียนง่ายกว่าประชากรในวัยอื่น ทำให้มีปัญหาด้านสุขภาพและเศรษฐกิจตามมา (Guccione, 1993; Jackson, 1987; Lewis, 1994) แต่อย่างไรก็ตามภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุจะดีได้ถ้าผู้สูงอายุได้พัฒนาความสามารถในการดูแลตนเอง มีความตั้งใจที่จะปรับปรุงสุขภาพของตนอย่างจริงจัง โดยการเอาใจใส่ดูแลสุขภาพตัวเองอย่างสม่ำเสมอ ถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งวิธีการที่สำคัญประการหนึ่งก็คือ การออกกำลังกาย แต่การจะให้ร่างกายได้รับประโยชน์อย่างเต็มที่จากการออกกำลังกายควรคำนึงถึง ลักษณะโครงสร้างของร่างกาย เพศ อายุ หรือสุขภาพและสมรรถภาพที่แตกต่างกัน (ดำรง, 2527) รวมถึงโปรแกรมที่เหมาะสมซึ่งควรจะประกอบด้วย ช่วงของการอบอุ่นร่างกาย ช่วงของการออกกำลังกาย ช่วงของการผ่อนคลายร่างกาย และมีช่วงเวลา ความถี่ ซึ่งอาจแตกต่างกันไปตามชนิดของการออกกำลังกายด้วย การออกกำลังกายมีหลายแบบ แต่ละแบบนั้น มีข้อดี และข้อด้อยแตกต่างกัน แต่มีการออกกำลังกายชนิดหนึ่งซึ่งเป็นการออกกำลังกายประกอบกับการควบคุมจังหวะการหายใจเข้า-ออก ได้แก่ การออกกำลังกายที่เรียกว่า ชีกง (Chi-Kung) เป็นการออกกำลังกายเพื่อบริหารลมปราณหรือการขยายทรวงอก (Zhou, 1982) และ

เป็นการออกกำลังกายที่มีลักษณะเป็นแบบผสมผสานระหว่าง endurance exercise rhythmic isotonic exercise และ isometric exercise คือ เป็นการออกกำลังกายที่ประกอบด้วย การหดตัวและการคลายตัวของกล้ามเนื้ออย่างต่อเนื่อง จังหวะสม่ำเสมอ ประสานสอดคล้องกันทั้งในขณะหยุดนิ่ง และขณะมีการเคลื่อนไหว และเป็นลักษณะการออกกำลังกายเพื่อฝึกความทนทานของร่างกาย ยังเป็นการร่ำรวยเงินที่ฝึกฝนร่างกายและจิตใจควบคู่ไปกับการเคลื่อนไหว ในลีลาที่อ่อนช้อยงดงาม ทำให้ร่างกายทุกส่วนได้ออกกำลังกาย และผ่อนคลายกล้ามเนื้อและจิตใจได้เป็นธรรมชาติมากที่สุด ไม่พบปัจจัยเสี่ยงอันจะก่อให้เกิดการบาดเจ็บต่อร่างกาย(คณิต, 2527; จำลอง, 2512; ชมรมพุทธศิลป์ศึกษาฯ, 2525; ต่ง ยิง เจี๋ยะ, 2518; ส.ทันจิตต์, 2517; หลี่ อิน หย่ง, 2516; Andrew, 1974; Kuang, 1979) ดังนั้นการออกกำลังกายแบบชีกงจึงน่าจะเป็นการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงหรือข้อควรระวังในการออกกำลังกายเมื่อเทียบกับวัยอื่น ๆ เพื่อชะลอความเสื่อม และเป็นการป้องกันและส่งเสริมสุขภาพส่วนหนึ่งให้กับผู้สูงอายุ ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (ปี 2540-2544) รวมทั้งต้องการศึกษาว่า การออกกำลังกายแบบชีกงจะมีผลต่อการขยายทรวงอกและปริมาตรปอดในผู้สูงอายุอย่างไร และเพื่อให้สามารถวัดในเชิงปริมาณได้จึงใช้วิธีการวัดการขยายทรวงอก (chest expansion) ด้วยสายวัดและการทดสอบสมรรถภาพปอดด้วย spirometer ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งที่ทางการแพทย์และกายภาพบำบัดใช้ในการตรวจประเมินทางทรวงอกอยู่เสมอ เพราะเป็นการตรวจประเมินที่แสดงถึงการทำงานของปอด บ่งชี้ประสิทธิภาพในการเพิ่มปริมาตรปอด ประสิทธิภาพของการระบายอากาศในทางเดินหายใจ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และความยืดหยุ่นของปอดและผนังทรวงอก (Bach, 1996; Carlson, 1973; Miller, 1987; Ruben, 1993; Shore, 1976; Weiss, 1991)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย มีดังนี้

1) วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบซิงก์ต่อการขยายทรวงอกและปริมาตรปอดในกลุ่มผู้สูงอายุและให้ความร่วมมือในงานวิจัยโดยใช้สายวัดและ spirometer

2) วัตถุประสงค์เฉพาะ

เพื่อเปรียบเทียบการขยายทรวงอกและปริมาตรปอดระหว่างก่อนและหลังเข้าโปรแกรมการออกกำลังกายแบบซิงก์

หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ ชมรมผู้สูงอายุตามภูมิภาคต่าง ๆ ชมรมออกกำลังกายแบบซิงก์ หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องกับนโยบายส่งเสริมและพัฒนาสุขภาพ ศูนย์บริการทางสังคมผู้สูงอายุขอนแก่น

2. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้เป็นแบบ Prospective study

2.1 ขั้นตอนและวิธีการเก็บข้อมูล

2.1.1 เตรียมโปรแกรมการออกกำลังกายแบบซิงก์ 18 ท่า ประยุกต์ตามแบบฉบับของ เหยิน เหยินฉิ่ง ส่วนลุ่มพินี้ ประกอบด้วย ช่วงของการอบอุ่นร่างกาย ช่วงของการออกกำลังกาย ช่วงของการผ่อนคลายร่างกาย

2.1.2 ทดลองโปรแกรมกับผู้สนใจ

2.1.3 การคัดเลือกผู้ถูกทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้สูงอายุที่สนใจ มาจากการประชาสัมพันธ์ จำนวน 25 คน ไม่จำกัดเพศและอายุ มีสุขภาพร่างกายปกติ ไม่มีโรคประจำตัว เช่น เบาหวาน ไม่มีประวัติสูบบุหรี่จำนวนตั้งแต่ 20 มวนต่อวันขึ้นไป ติดต่อกันนานกว่า 5 ปี ไม่มีอาการผิดปกติหรือมีประวัติความเจ็บป่วยของระบบหายใจ ระบบหัวใจและหลอดเลือด หรือโรคกระดูกและกล้ามเนื้อในบริเวณทรวงอกที่มีผลต่อการทำงานของปอดและกะบังลม และยินดีให้ความร่วมมือตลอดการศึกษาตามข้อกำหนดของการศึกษานี้ โดยมีการเซ็นชื่อในแบบฟอร์มหนังสือยินยอมไว้เป็นหลักฐานหลังจากที่ผู้ถูกทดลองรับทราบ

กระบวนการทดลองทั้งหมดเป็นที่เข้าใจแล้ว จากนั้นจะมีการกรอกแบบบันทึกข้อมูลผู้ถูกทดลอง

2.1.4 วิธีการวิจัย

1) ก่อนเข้าโปรแกรมการออกกำลังกายแบบซิงก์

- ผู้ถูกทดลองจะถูกชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูงด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักและที่วัดส่วนสูงตามที่กำหนดก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการทดลองอื่นๆ และกรอกลงในแบบบันทึกข้อมูลผู้ถูกทดลอง

- เตรียมและฝึกซ้อมผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยให้สามารถปฏิบัติตามวิธีการตรวจได้จริงก่อนการเก็บข้อมูล

- อธิบายวิธีการนั่งในขณะวัด โดยอาสาสมัครนั่งตัวตรงบนเก้าอี้ มือสองข้างค้ำเอว หน้าตรงตามองไปข้างหน้า คลำหาจุดอ้างอิงและทำเครื่องหมายไว้

- เก็บข้อมูลโดยวัดการขยายทรวงอก 3 ระดับ โดยใช้สายวัด คือ ระดับทรวงอกบน ระดับทรวงอกล่าง และ ระดับกะบังลม โดยระดับกะบังลมวัดระดับกระดูกซี่โครงที่ 10 ทางด้านข้าง (mid axillary line) ระดับทรวงอกล่างวัดที่ระดับกระดูกลิ้นปี่ (xiphoid process) และกระดูกซี่โครงที่ 7 ในแนวกึ่งกลางของรักแร้ และระดับทรวงอกบนวัดที่รักแร้ (mid axillary line) ตรงกับ sternal angle และหมอนรองกระดูกสันหลัง (intervertebral disc) ระดับอกที่ 4 และ 5 ตามลำดับ วัดความแตกต่างระหว่างช่วงหายใจเข้าจนสุดและหายใจออกจนสุด 2 ครั้ง บันทึกค่าที่ได้สูงสุดเป็นเซนติเมตร

- เก็บข้อมูลโดยการทดสอบสมรรถภาพปอด โดยใช้ spirometer รุ่น Body Plethysmography System จำนวน 2 ครั้ง บันทึกค่าปริมาตรปอด (lung volume) นำค่าที่ได้สูงสุดเปรียบเทียบกับค่าคาดคะเนปกติ (predicted value) ซึ่งคำนวณตาม ความสูง น้ำหนัก ตัว อายุ และเพศ

2) ให้นำผู้ถูกทดลองเข้าโปรแกรมการออกกำลังกายแบบซิงก์ ฝึกเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ ๆ ละ ไม่ต่ำกว่า 3 ครั้ง

3) หลังเข้าโปรแกรมการออกกำลังกายแบบซิงก์

- เก็บข้อมูลโดยวัดการขยายทรวงอก 3 ระดับ โดยใช้สายวัด อีกครั้ง

- เก็บข้อมูลโดยการทดสอบสมรรถภาพปอด โดยใช้ spirometer อีกครั้ง

4) วิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด เพื่ออธิบายคุณลักษณะพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง และวิเคราะห์ค่าทางสถิติด้วย pair t-test ของขนาดการขยายทรวงอกที่วัดด้วยสายวัดและค่าต่าง ๆ ของปริมาตรปอดหรืออัตราการไหลของอากาศ ระหว่างค่าที่ได้ก่อนและหลังเข้าโปรแกรม

2.2 ขอบเขตของการวิจัย

2.2.1 กลุ่มผู้ถูกทดลองคัดเลือกจากผู้ที่น่าสนใจและให้ความร่วมมือกับงานวิจัย และไม่มีกิจกรรมใด ๆ ที่เป็นปัจจัยให้เกิดความคลาดเคลื่อนต่อการขยายทรวงอก ได้แก่ การออกกำลังกายหรือการเล่นกีฬาอื่น ๆ และสามารถปฏิบัติตามระเบียบวิธีวิจัยได้ตลอดช่วงการศึกษา

2.2.2 ศึกษาปริมาตรปอดโดยพิจารณาความจุปอดจากค่า Forced vital capacity (FVC) และสมรรถภาพของปอดจากค่า Forced expiratory volume (FEV_1) คือปริมาตรอากาศทั้งหมดที่หายใจออกมาใน 1 วินาทีแรก

2.3 สถานที่ที่ทำการทดลอง

2.3.1 ห้องปฏิบัติการทางกายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2.3.2 สนามหน้าอาคารปฏิบัติการทางกายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2.3.3 ห้องวิจัย ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2.3.4 ศูนย์บริการผู้สูงอายุ จังหวัดขอนแก่น

2.3.5 ชมรมข้าราชการบำนาญบ้านนาญ และผู้สูงอายุ จังหวัดขอนแก่น

3. ผลการวิจัย

จากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้สูงอายุทั้งหมด 25 คน มีอายุ 60-73 ปี เป็นชาย 5 คน หญิง 20 คน พบว่าค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงระหว่างการหายใจเข้าและหายใจออกของการขยายทรวงอกก่อนเข้าโปรแกรมการ

ออกกำลังกายแบบซิ่งทั้งระดับทรวงอกบน ($\bar{X} = 2.18$, $SD = 0.95$) ระดับทรวงอกล่าง ($\bar{X} = 2.58$, $SD = 1.13$) และระดับกะบังลม ($\bar{X} = 2.40$, $SD = 1.13$) รวมทั้งของปริมาตรปอดซึ่งพิจารณาจากค่า FVC ($\bar{X} = 1.40$, $SD = 0.75$) และ ค่า FEV_1 ($\bar{X} = 1.11$, $SD = 0.64$) และค่าเฉลี่ยหลังเข้าโปรแกรมทั้งระดับทรวงอกบน ($\bar{X} = 3.28$, $SD = 1.34$) ระดับทรวงอกล่าง ($\bar{X} = 3.62$, $SD = 1.27$) และระดับกะบังลม ($\bar{X} = 3.42$, $SD = 1.58$) รวมทั้งของปริมาตรปอดซึ่งพิจารณาจากค่า FVC ($\bar{X} = 1.85$, $SD = 0.61$) และค่า FEV_1 ($\bar{X} = 1.59$, $SD = 0.62$) พบว่าค่าเฉลี่ยของการขยายทรวงอกและปริมาตรปอดหลังการออกกำลังกายแบบซิ่งสูงกว่าก่อนเข้าโปรแกรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 ดังตารางที่ 1 นั้นแสดงว่า การออกกำลังกายแบบซิ่งมีผลต่อการขยายทรวงอกและปริมาตรปอดในผู้สูงอายุ

4. สรุปและวิจารณ์ผล

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายแบบซิ่งมีผลต่อการขยายทรวงอกและปริมาตรปอดในผู้สูงอายุ ดังนั้นจึงสามารถสรุปและวิจารณ์ผลได้ 2 ประการดังนี้

ประการแรก คือผลต่อการขยายทรวงอก เนื่องจากการออกกำลังกายแบบซิ่งเป็นการออกกำลังกายที่มีการควบคุมการหายใจเข้า-ออกอย่างสม่ำเสมอโดยมีการหดตัวและการคลายตัวของกล้ามเนื้อประสาทร่วมกันอย่างต่อเนื่อง (Zhou, 1982) เป็นการออกกำลังกายที่มีลักษณะผสมผสานระหว่าง endurance exercise rhythmic isotonic exercise และ isometric exercise และทำออกกำลังกายที่ใช้ในการศึกษานี้มีทั้งหมด 18 ท่า ใช้เวลามากกว่า 30 นาที และแต่ละท่าล้วนส่งเสริมให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ มีการเคลื่อนไหวของแขนและลำตัวที่สอดคล้องกับการหายใจ ซึ่งการขยายตัวของทรวงอก (chest expansion) เป็นขบวนการที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ มีการประสานการทำงานของกล้ามเนื้อ อาศัยคุณสมบัติทางกายภาพของปอดและหลอดลม ในสภาวะปกติเราสามารถหายใจ

ได้โดยอัตโนมัติ ไม่ต้องคิดหรือสั่งให้มีการหายใจ การหายใจเข้าเป็นกลไกที่ต้องใช้พลังงานโดยเฉพาะระหว่างการออกกำลังกายกล้ามเนื้อต้องใช้พลังงานมากขึ้นเนื่องจากกล้ามเนื้อช่วยในการหายใจร่วมด้วย เช่น กล้ามเนื้อสเตอร์โนไคลโดมาสโตอยด์ (*sternocleidomastoid*) ที่บริเวณคอเพื่อยกกระดูกอก (*sternum*) กล้ามเนื้อสะคาลีนัส (*scalenus*) เพื่อยกกระดูกซี่โครงอันบน หรือกล้ามเนื้อหลัง เพื่อยึดกระดูกสันหลังให้ออกแอ่นขึ้น (Ruben, 1993) ดังนั้นการออกกำลังกายแบบซึ่กึ่งที่ทำการศึกษานี้จึงน่าจะมีผลต่อการขยายทรวงอกด้วย ปัจจัยที่ไปส่งเสริมให้เกิดแรงที่ไปขยายทรวงอก ซึ่งจะได้จากการหดตัวของกล้ามเนื้อหายใจเข้า และเป็นแรงที่มากกว่าแรงต้านทานของการหายใจ ได้แก่ ความยืดหยุ่นของปอด (*elastic recoil of the lungs*) ความยืดหยุ่นของทรวงอก (*elastic recoil of the thoracic cage*) แรงตึงผิว (*surface tension*) และความต้านทานในทางเดินหายใจ (*resistance to air flow*) (Aufrecht, 1993)

ประการที่สอง คือผลต่อการเพิ่มปริมาตรปอด เนื่องจากการขยายตัวของทรวงอกในภาวะปกติ มี 3 ทิศทาง (Carlson, 1973) คือ แนวขวาง (*transverse diameter*) เกิดจากการยกตัวของกระดูกซี่โครงอันบนพร้อมกับการขยายตัวออกของซี่โครงอันล่าง ๆ แนวหน้าหลัง (*anteroposterior diameter*) เกิดจากการยกตัวของกระดูกซี่โครงทางด้านหน้าพร้อมกับการยกตัวของกระดูกอก (*sternum*) และแนวตั้ง (*vertical diameter*) เกิดจากการยกตัวของกระดูกซี่โครงอันที่ 1 และ 2 พร้อมกับมีการดึงตัวของ *central tendon* ของกะบังลมให้ต่ำลง ซึ่งจากผลการศึกษาจะพบการขยายทรวงอกทั้ง 3 ระดับคือ ระดับทรวงอกบน ระดับทรวงอกล่าง และระดับกะบังลม และโดยกลไกการหายใจจะเกิดจากการที่ปอดทั้งสองข้างที่ถูกล้อมด้วยกระดูกซี่โครง กล้ามเนื้อทรวงอก และกะบังลมหลังจากหายใจออกหยุดลง กล้ามเนื้อกะบังลมจะถูกดันขึ้นโดยลำไส้ ทำให้เป็นลักษณะรูปโดมยื่นเข้าไปในทรวงอก และกระดูกซี่โครงทั้งหมดจะหดลง เมื่อเริ่มต้นจะหายใจเข้าจะเกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อซี่โครงชั้นนอก (*external intercostal muscles*) และมีการหดตัวของกะบังลม ซึ่งทำให้

รูปโดมของกะบังลมแบนราบลง ทำให้เพิ่มปริมาตรของช่องอกในแนวตั้ง ส่วนการหดตัวของกล้ามเนื้อซี่โครงชั้นนอกจะทำให้ซี่โครงรูปโค้งถูกยกสูงขึ้นและกางออก จึงเพิ่มปริมาตรช่องอกในแนวด้านข้าง และในแนวหน้าหลัง โดยปกติการยกซี่โครงชั้นบน ๆ จะเพิ่มปริมาตรทางแนวหน้าหลัง และการยกซี่โครงชั้นล่าง ๆ จะเป็นการเพิ่มปริมาตรในแนวด้านข้าง ระหว่างการหายใจปกติ 2 ใน 3 ของปริมาตรปอดที่เพิ่มขึ้นเกิดจากการหดตัวของกะบังลม และในขณะที่พักเมื่อมีการหายใจออกหยุดลง และกล้ามเนื้อต่าง ๆ คลายตัว ความดันในช่องระหว่างเยื่อหุ้มปอด (*Intrapleural pressure*) จะมีค่าต่ำกว่าบรรยากาศ (มีค่าประมาณ -3 ถึง -5 เซนติเมตรน้ำ เมื่อความดันบรรยากาศเท่ากับศูนย์) เนื่องจากในสภาวะนี้ทรวงอกมีแนวโน้มที่จะขยายตัวออกตามลักษณะโครงสร้างของมันเอง และเวลาเดียวกันตัวเนื้อปอดก็จะมีแนวโน้มหดตัวลงตามแรงยืดหยุ่นของเนื้อปอดเอง (*elastic recoil*) ทำให้ผิวปอดประกบติดกับผนังทรวงอกเสมอ ทั้งสองส่วนจึงเคลื่อนที่ในลักษณะขยายหรือหุบตัวไปในทางเดียวกัน ขึ้นกับกำลังขยายทรวงอกจะมากหรือน้อยกว่าแรงหดตัวของเนื้อปอด (Bach, 1996) และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปริมาตรปอดก็จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงการขยายตัวของทรวงอกด้วย ดังนั้นผลของการออกกำลังกายแบบซึ่กึ่งต่อการเพิ่มปริมาตรปอดจึงน่าจะสอดคล้องกับผลของการออกกำลังกายแบบซึ่กึ่งต่อการขยายทรวงอกจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพร่างกายในทางเสื่อมของผู้สูงอายุ ทำให้ความสามารถในการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ น้อยลง โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างที่สำคัญได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของผนังทรวงอกและปอด อาจเนื่องจากมีแคลเซียมสะสมที่กระดูกอ่อนของกระดูกซี่โครง ทำให้ทรวงอกแข็งไม่ยืดหยุ่น รูปร่างทรวงอกเป็นรูปถังเบียร์ (*barrel*) หลังโค้งค่อม (*kyphosis*) พื้นที่ผิวภายในถุงลมลดลง และผนังถุงลมบางขึ้น เนื้อเยื่อพุงรูปร่างของทอแลม (*supportive tissue*) มีจำนวนลดลงและบางลง ทำให้ตีบแคบ จนเกิดการกักอากาศในขณะที่หายใจออก และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงทาง

โครงสร้างดังกล่าวทำให้เกิดการทำงานของระบบการหายใจมีประสิทธิภาพลดลง เมื่อเทียบกับวัยหนุ่มสาว ได้แก่ อัตราส่วนของปริมาณอากาศต่อปริมาณเลือดที่ผ่านปอด (*ventilation-perfusion ratio*) ไม่เหมาะสมมากขึ้น ความดันออกซิเจนในเลือด (PaO_2) ลดลง การแลกเปลี่ยนอากาศระหว่างถุงลมและเส้นเลือดฝอยลดลง กล้ามเนื้อหายใจอ่อนแรงลง พลังงานที่ใช้เพื่อการหายใจ (*work of breathing*) เพิ่มขึ้น 20% เมื่ออายุเพิ่มขึ้นจาก 20 ปี ถึง 60 ปี (บุญเทียม, 2538 ; สว่าง, 2537) ดังนั้น การขยายของทรวงอกและปอด (*compliance*) จึงมีแนวโน้มลดลง ความจุชีพ (*vital capacity: VC*) ย่อมลดลงด้วย รวมทั้งการลดลงของอัตราการไหลของอากาศ (*force expiratory volume: FEV₁*) อาจส่งผลให้ปริมาตรอากาศที่คงค้าง (*residual volume: RV*) เพิ่มขึ้น

และจากการที่พบว่าการออกกำลังกายมีความสัมพันธ์กับภาวะสุขภาพด้านร่างกายคือ ผู้ที่มีการออกกำลังกายสม่ำเสมอจะทำให้ภาวะสุขภาพด้านร่างกายดี (Parent, 1984) และมีการศึกษาพฤติกรรมและการดำเนินชีวิตของผู้สูงอายุไทยที่อายุยืนยาวและแข็งแรง พบว่าผู้สูงอายุที่ชอบออกกำลังกายตั้งแต่เด็กและออกกำลังกายสม่ำเสมอจนถึงปัจจุบันจะมีสุขภาพแข็งแรงและอายุยืนยาว และในทางตรงกันข้ามผู้สูงอายุที่มีสุขภาพไม่สมบูรณ์แข็งแรง ส่วนมากไม่ออกกำลังกายหรือออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอและไม่จริงจัง (บรรลุ, 2537) ดังนั้นการออกกำลังกายแบบชิ่งซึ่งมีผลต่อการขยายทรวงอกและปริมาตรปอด จึงน่าจะมีส่วนส่งเสริมสุขภาพในผู้สูงอายุได้อีกทางหนึ่ง โดยเฉพาะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการหายใจ

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ในการวัดการขยายทรวงอก ควรทำการหา *intratester* และ *intertester* ในการวัดเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของข้อมูล ความแม่นยำของผู้วัดและความถูกต้องของจุดอ้างอิงนั้นมีความสำคัญเป็นอย่างมาก ดังนั้นเพื่อลดความผิดพลาดในการหาจุดอ้างอิง จึงควรมีการหาจุดอ้างอิงก่อนทำการวิจัย และวัดการขยายตัว

ของทรวงอกในแต่ละระดับอย่างน้อย 2 ครั้ง และทำการฝึกการหายใจที่ถูกต้องให้แก่อาสาสมัครทุกคนเพื่อให้ได้การขยายตัวของทรวงอกในแต่ละระดับที่ถูกต้อง ใช้หลักการฝึกในแต่ละระดับและวัดซึ่งช่วยให้อาสาสมัครทำได้ง่าย ไม่สับสน เพราะรายละเอียดของการวัดแต่ละระดับจะมีความแตกต่างกันบ้าง โดยเริ่มจากการวัดระดับกะบังลมซึ่งเข้าใจและทำได้ยากก่อน จึงวัดระดับทรวงอกล่างและบนตามลำดับ (Roberts, 1988)

5.2 ในการใช้ Spirometer ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบ Dry-rolling seal spirometer ซึ่งมีความถูกต้องแม่นยำในการวัดปริมาตรปอด มีความน่าเชื่อถือ และเป็นวิธีที่ดีในการวัดสมรรถภาพของปอด (Berube, 1991) แต่อาจมีข้อเสียได้ในขณะวัด ถ้ามีอากาศเส็ดลอดออกจากเครื่องมือ (Levitzky, 1991) ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงมีคำแนะนำให้อาสาสมัครปิดปากให้สนิทขณะเป่าลมผ่านกรวยกระดาษที่ต่อกับเครื่อง และทำความเข้าใจขั้นตอนวิธีต่าง ๆ อย่างถูกต้องแม่นยำ

5.3 การออกกำลังกายแบบชิ่งซึ่งมีผลดีต่อสุขภาพกายของผู้สูงอายุ อาจจะมีผลต่อภาวะสุขภาพจิตของผู้สูงอายุได้เช่นกัน ซึ่งจะเป็นแนวทางหนึ่งในการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ ดังนั้นจึงเป็นสิ่งที่ควรได้รับการสนับสนุน และทำการศึกษาวิจัยต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยขอนแก่น ภายใต้โครงการนักวิจัยรุ่นใหม่ ประจำปีงบประมาณ 2542 ผู้สูงอายุที่น่ารักทุกท่านซึ่งมีส่วนร่วมในการออกกำลังกายแบบชิ่ง รวมทั้ง ผศ. ยุพาถาวรพิทักษ์ ภาควิชาชีวสถิติและประชากรศาสตร์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ ผู้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล ผศ. วิชัย อึ้งพินิจพงศ์ ผศ. ทวีศักดิ์ จรรยาเจริญ และ อ. อนุชา นิลประพันธ์ ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ ผู้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการวิจารณ์ผลการศึกษา ผู้วิจัยขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

7. เอกสารอ้างอิง

คณะอนุกรรมการการศึกษาวิจัยและวางแผนระยะยาวเกี่ยวกับผู้สูงอายุในคณะกรรมการผู้สูงอายุแห่งชาติ. (ม.ป.ป.) แผนระยะยาวสำหรับผู้สูงอายุแห่งชาติ พ.ศ. 2525-2544. กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.

คณิต ครุทหงษ์. 2527. มวยไทเก๊ก. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สุขภาพใจ.

จำลอง พิศนาคะ. 2512. วิชากำลังภายในกับมวยไทเก๊ก. กรุงเทพฯ : ป.พิศนาคะการพิมพ์.

ชมรมพุทธศิลป์ศึกษาและประเพณี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2525. ไทเก๊ก (ไท้ชีฉวน). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สุขภาพ.

ดำรง กิจกุศล. 2527. การออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : เรือนแก้วการพิมพ์.

ต่ง ยิง เจียะ. 2518. มวยไท-ชีฉบับตีความ. ช่องกม : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์ จี เชียง กิ่ง ย่น ชั่ว ฉิ่ง.

บุญเทียม คงศักดิ์ตระกูล, ยุวดี วงษ์กระจ่าง. 2538. ระบบทางเดินหายใจ. ภาควิชาสรีรวิทยา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

บรรลุ ศิริพานิช. 2537. การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพในผู้สูงอายุ. 20 ปัญหาสุขภาพของผู้สูงอายุ : 123-32.

ส.ทันจิตต์. 2517. ตำรามวยจีนไทเก๊ก. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บันดาลสาสน์.

สว่าง แสงหิรัญวัฒนา. 2537. โรคปอดจากการทำงาน. ม.ป.ท. : โฮลิสติก พับลิชชิ่ง.

หลี่ อิ่น หย่ง. 1973. มวยไท-ชีฉบับย่อ. ช่องกม : สำนักพิมพ์ ฉี หลิง กู ชู กง ซื่อ.

อรรรรณ บุราณรักษ์. 2541. การศึกษาและการส่งเสริมสุขภาพในผู้สูงอายุ. วารสารกายภาพบำบัด. 20(3) : 157-165.

Andrew CL. 1974. *Combat Tai Chi Chuan*. Hawaii : Golden Unicorn.

Auffricht C, Huemer C, Frenzel C, Simbruner G. 1993. Respiratory compliance assessed from chest expansion and inflation pressure in

ventilated neonates. *Am J Perinatol* 10 (2): 139-42.

Bach JR. 1996. Cardiopulmonary exercise evaluation: Pulmonary rehabilitation. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America* 7 (2): 250.

Berube D, Cartier A, L'Archeveoue J, et.al. 1991. Comparison of peak expiratory flow rate and FEV1 in assessing bronchomotor tone after challenges with occupational sensitizers. *Chest* 99 : 831-6.

Carlson BS. 1973. Normal chest excursion. *Phys Ther* 53: 10-14.

Fisher LR, Cawley MID, Holgate ST. 1990. Relation between chest expansion, pulmonary function and exercise tolerance in patients with ankylosing spondylitis. *Ann Rheu Dis* 49 (11): 921 - 5.

Guccione AA. 1993. *Geriatric physical therapy*. Toronto: Mosby.

Jackson OL. 1987. *Clinics in physical therapy : Therapeutic considerations for the elderly*. New York : Churchill livingstone.

Kuang AK. 1979. Treatment of hypertensive patients with Chi-kung and regular antihypertensive therapy a comparative study of 4-year treatment results of 135 cases (author's transl). *Chung Hua Nei Ko Tsa Chin* 18(3): 187-91.

Levitzky MG. 1991. *Pulmonary physiology*. 3 rd ed. Singapore : McGraw-Hill.

Lewis CB, Bottomley JM. 1994. *Geriatric physical therapy : a clinical approach*. Connecticut : Appleton & Lange.

Miller A. 1987. *Pulmonary function tests : guide for the student and house officer*. Orlando: Grune & Stratton.

Parent CJ. 1984. Are physical activity, self-esteem and depression related. *Journal of Gerontological Nursing* 10(9) : 8-11.

Roberts WN, Liang MH, Pallozzi LM, Datroy LH. 1988. The effects of warming up on reliability of anthropometric techniques in ankylosing spondylitis. *Arthritis Rheum* 3 (4): 549-52.

Ruben BV, Gabriela CD, Jose AO. 1993. Chest expansion in healthy adolescent and patients with the seronegative enthesopathy and arthropathy syndrome or juvenile ankylosing spondylitis. *J. Rheumatol* 20(11): 1957 - 60.

Shore NS, Kazemi H. 1976. Examination of patient with respiratory disease. In: Kazemi H, ed. *Disorders of the respiratory system*. New York: Grune & Stratton: 56-82.

Weiss HR. 1991. The effect of an exercise program on vital capacity and rib mobility in patients with idiopathic scoliosis. *Spine* 16(1): 88-93.

Zhou DH. 1982. Preventive geriatrics: an overview from traditional chinese medicine. *Am J Chin Med* 10(1-4): 32-39.

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลการขยายทรวงอกและปริมาตรปอดของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังเข้าโปรแกรมการออกกำลังกายแบบซิ่ง (N=25)

	\bar{X}	SD	Mean diff	95% CI		p-value
				lower	Upper	
การขยายทรวงอกระดับบน (ซม.)						
ก่อน	2.18	0.95				
หลัง	3.28	1.34	1.10	1.46	0.74	0.001
การขยายทรวงอกระดับล่าง (ซม.)						
ก่อน	2.58	1.13				
หลัง	3.62	1.27	1.04	1.34	0.75	0.001
การขยายทรวงอกระดับกะบังลม (ซม.)						
ก่อน	2.40	1.13				
หลัง	3.42	1.58	1.02	1.53	0.51	0.001
ความจุปอด FVC (ลิตร)						
ก่อน	1.40	0.75				
หลัง	1.85	0.61	0.45	0.60	0.30	0.001
อัตราการไหลของอากาศ FEV ₁ (ลิตร/วินาที)						
ก่อน	1.11	0.64				
หลัง	1.59	0.62	0.48	0.62	0.33	0.001