ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์การกีฬา — **สาขา**

โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา — **ภาควิชา**

เรื่อง ผลของการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอกที่มีต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ

Effects of Tai Chi Exercise with Elastic Chest Wall Restriction upon Pulmonary Function in Elderly

นามผู้วิจัย นางสาวหทัยรัตน์ สีขำ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

(รองศาสตราจารย์วัลลีย์ ภัทโรภาส, กศ.บ.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ราตรี เรืองไทย, Ed.D.)

ประธานสาขาวิชา .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิริพร ศศิมณฑลกุล, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์กัญจนา ธีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลของการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอกที่มีต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ

Effects of Tai Chi Exercise with Elastic Chest Wall Restriction upon Pulmonary Function in Elderly

โดย

นางสาวหทัยรัตน์ สีขำ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา)
พ.ศ. 2553

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หทัยรัตน์ สีขำ 2553: ผลของการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอกที่มีต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์วัลลีย์ ภัทโรภาส, กศ.บ. 155 หน้า

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาและหาค่าความแตกต่างผลของการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอกที่มีต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุทั้งเพศชายและเพศหญิงของชมรมผู้สูงอายุโรงพยาบาลพระนั่งเกล้า มีอายุระหว่าง 60-80 ปี จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน โดยวิธีการจัดสมาชิกเข้ากลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม ปฏิบัติตัวและกิจวัตรประจำวันตามปกติ กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอก กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการฝึกชี่กงโดยไม่ใช้ยางยืดรัดรอบอก กลุ่มทดลองที่ 1 และ2 ฝึกชี่กงเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ทำการทดสอบสมรรถภาพปอดทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 12 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย วิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey ซึ่งกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย พบว่า ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพปอดทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ค่าเฉลี่ย MVV ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 12 ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพปอดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ค่าเฉลี่ย FEV1, FEV1/FVC, PEF และMVV แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ค่าเฉลี่ย MVV แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

_____ _____ ___ / ___ / ___

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Hatairat Sekam 2010: Effects of Tai Chi Exercise with Elastic Chest Wall Restriction upon Pulmonary Function in Elderly. Master of Science (Sports Science), Major Field: Sports Science, Interdisciplinary Graduate Program. Thesis Advisor: Associate Professor Vullee Bhatharobhas, B.Ed. 155 pages.

These research purposes were to study and compare the effects of Tai Chi exercise with elastic chest wall restriction upon the pulmonary function of the elderly. Thirty subjects were simple random sampling from elderly club of Phranangklao Hospital age 60-80 years old. Subjects were randomly assigned into 3 groups with 10 subjects in each group. The control group performed sedentary. The first experimental group performed Tai Chi exercise with elastic chest wall restriction while the second experimental group performed Tai Chi exercise non elastic chest wall restriction. The first and second experimental groups were trained 3 days per week for 12 weeks. All of the subjects were tested pulmonary function at beginning of the study after the 6 and the 12 weeks to training. Data were analyzed for mean, standard error of mean two-way analysis of variance with repeated measure one-way analysis of variance with repeated measure one way analysis of variance and followed by the multiple comparison test with Tukey's method. Results were considered significantly difference when $p < .05$

The results of this study showed that after the 6 weeks, means of pulmonary function between the control group, the first experimental group and second experimental group had no significantly difference at the level of .05. After the 12 weeks, means of MVV between the control group and the first experimental group were significantly difference at the level of .05. The control group at beginning of the study, after the 6 weeks, and the 12 weeks of training on means of pulmonary function were no significantly difference at the level of .05. The first experimental group at beginning of the study, after the 6 weeks and the 12 weeks of training on means of FEV1, FEV1/FVC, PEF and MVV were significantly difference at the level of .05. The second experimental group at beginning of the study, after the 6 weeks and the 12 weeks of training on means of MVV were significantly difference at the level of .05.

_____ _____ ___ / ___ / ___

Student's signature Thesis Advisor's signature

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดีด้วยความกรุณาเมตตาอย่างสูงยิ่งจาก รองศาสตราจารย์วัลลีย์ ภัทโรภาส อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ราตรี เรืองไทย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ดร.จักรพงษ์ ขาวถิ่น ประธานการสอบ และ รองศาสตราจารย์ ดร.ไถ้ออน ชินธเนศ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ ทรงคุณค่าทางวิชาการและเป็นประโยชน์ต่อผู้ศึกษา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของทุกท่านจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า และแผนกกายภาพบำบัด โรงพยาบาลทรวงอก ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ เครื่องมือ อุปกรณ์ในการวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งกลุ่มตัวอย่างทั้ง 30 คน ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่ามาเข้าร่วมงานวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณพี่หนุ่ม (มนต์ชัย โชติดาว) ที่คอยให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำต่างๆ พี่หน่อง (มนตรี เทพลำลึก) ตลอดจนเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ในแผนกกายภาพบำบัด โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า ที่ได้ช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลและเป็นกำลังใจมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ในคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาทุกท่าน ที่ได้ให้ความรู้ทั้งวิชาการและคุณธรรมตลอดจนประสบการณ์ที่ดีในมหาวิทยาลัย ขอขอบคุณ เพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ชาววิทยาศาสตร์การกีฬาทุกท่าน โดยเฉพาะรุ่น 9 (ภาคพิเศษ) ที่ได้เรียนรุ่นเดียวกันและช่วยเหลือกันมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณพ่อบันเทิง และคุณแม่สุธาสินี สีขำ คุณพ่อศักดา และคุณแม่ดอกไม้ บุญม่วง ตลอดจนครอบครัวสีขำ ครอบครัวบุญม่วง พี่ๆ น้องๆ ทุกท่าน ที่คอยให้ความช่วยเหลือ คอยให้กำลังใจ และให้โอกาสทางการศึกษาแก่ผู้วิจัยตลอดมา ขอขอบคุณทุกๆ กำลังใจที่มีให้กันตลอดมา จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี คุณค่า ประโยชน์ และสิ่งดีงามใดๆ ที่เกิดขึ้น จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่านตามที่ได้กล่าวมา

หทัยรัตน์ สีขำ

พฤษภาคม 2553

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญ

หน้า

สารบัญ (1)
สารบัญตาราง (2)
สารบัญภาพ (5)
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ (7)
คำนำ 1
วัตถุประสงค์ 5
การตรวจเอกสาร 9
อุปกรณ์และวิธีการ 61
อุปกรณ์ 61
วิธีการ 61
ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์ 68
ผลการวิจัย 68
ข้อวิจารณ์ 87
สรุปและข้อเสนอแนะ 102
สรุป 102
ข้อเสนอแนะ 104
เอกสารและสิ่งอ้างอิง 106
ภาคผนวก 113
ภาคผนวก ก เอกสารรับรองโครงการวิจัยในมนุษย์ 114
ภาคผนวก ข หนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัย 116
ภาคผนวก ค หนังสือยินยอมในการทำวิจัย 118
ภาคผนวก ง แบบสอบถาม 121
ภาคผนวก จ แบบฟอร์มบันทึกค่าสมรรถภาพปอด 124
ภาคผนวก ฉ โปรแกรมการฝึกชี่กง 18 ท่าเพื่อสุขภาพ 126
ภาคผนวก ช เครื่องมืออุปกรณ์และวิธีการทดสอบ 145
ประวัติการศึกษาและการทำงาน 155

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ก่อนการฝึกของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2	68
2	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูงระหว่างกลุ่ม ตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก	69
3	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของค่าสมรรถภาพปอดของ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก	70
4	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสมรรถภาพปอด ก่อนการฝึกระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2	71
5	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของค่าสมรรถภาพปอดของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12	72
6	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย MVV (ลิตรต่อนาที) จากผลการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในการวัดที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน คือ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12	74
7	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของ MVV (ลิตรต่อนาที) ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12	75
8	แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ย MVV (ลิตรต่อนาที) ระหว่าง กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12	76
9	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของ MVV (ลิตรต่อนาที) ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12	77

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
10	แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของ MVV (ลิตรต่อนาที) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2	78
11	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย FVC (ลิตร) จากผลการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในการวัดที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน คือ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12	79
12	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย FEV1 (ลิตร) จากผลการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในการวัดที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน คือ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12	80
13	แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของ FEV1 (ลิตร)ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2	81
14	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยFEV1/FVC (เปอร์เซ็นต์) จากผลการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในการวัดที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน คือ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12	82
15	แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของ FEV1/FVC (เปอร์เซ็นต์) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2	83
16	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย PEF (ลิตรต่อวินาที) จากผลการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในการวัดที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน คือ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12	84

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
17	แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของ PEF (ลิตรต่อวินาที) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2	85
18	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย FEF 25-75% (ลิตรต่อวินาที) จากผลการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในการวัดที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน คือ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12	86

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ

ภาพผนวกที่		หน้า
ฉ1	แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าปรับลมปราณ	127
ฉ2	แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่ายืดอกขยายทรวง	128
ฉ3	แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าเฉิดฉายสายรุ้ง	129
ฉ4	แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าควงแขนแหวกเมฆ	130
ฉ5	แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่ายืนหยัดผลักมือ	131
ฉ6	แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าพายเรือกลางบึง	132
ฉ7	แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าสาวน้อยรายรำ	133
ฉ8	แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าเอี้ยวกายชมจันทร์	134
ฉ9	แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าหมุนกายผลักกร	135
ฉ10	แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่ายืนดั้นเมฆา	136
ฉ11	แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าช้อนทะเลชมเวหา	137
ฉ12	แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าผลักคลื่นกลางสมุทร	138
ฉ13	แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าพิราบกระพือปีก	139
ฉ14	แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่ายื่นแขนปล่อยหมัด	140
ฉ15	แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าห่านป่าทะยานฟ้า	141
ฉ16	แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่ากงหันต้องลม	142
ฉ17	แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าย่ำเท้าตบบอล	143
ฉ18	แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าคลายลมปราณ	144
ช1	แสดงภาพยางยืดรัดอก ยี่ห้อ Esmarch Bandage	146
ช2	แสดงภาพกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอก	147
ช3	แสดงภาพกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกชี่กงโดยไม่ใช้ยางยืดรัดรอบอก	147
ช4	แสดงภาพเครื่องชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง	148
ช5	แสดงภาพการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง	148
ช6	แสดงภาพเครื่องวัดความดัน	149
ช7	แสดงภาพการวัดความดัน	149
ช8	แสดงภาพสายวัดรอบอก	150

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
ช9	แสดงภาพการวัดรอบอก	150
ช10	แสดงภาพ Bacteria filter	151
ช11	แสดงภาพเครื่องวัดสมรรถภาพปอด (spirometer) รุ่น DATOSPIR 120	151
ช12	แสดงภาพการกรอกข้อมูลเบื้องต้นของผู้เข้าร่วมงานวิจัยลงในเครื่องวัดสมรรถภาพปอด (spirometer) รุ่น DATOSPIR 120	153
ช13	แสดงภาพอธิบายและสาธิตวิธีการทดสอบที่ถูกต้อง	153
ช14	แสดงภาพการทดสอบสมรรถภาพปอด	154

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

l	=	ลิตร
%	=	เปอร์เซ็นต์
l/s	=	ลิตรต่อวินาที
l/min	=	ลิตรต่อนาที

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลของการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอกที่มีต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ

Effects of Tai Chi Exercise with Elastic Chest Wall Restriction upon Pulmonary Function in Elderly

คำนำ

ปัจจุบันการเพิ่มจำนวนของผู้สูงอายุในประเทศไทยมีมากขึ้นทุกปี เนื่องจากการสาธารณสุขและวิทยาศาสตร์การแพทย์มีความเจริญก้าวหน้ามากรวมทั้งการบำบัดรักษาโรคเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพทำให้อัตราการตายของประชากรลดลง มีความคาดหมายว่าในอนาคตคนวัยผู้ใหญ่และวัยสูงอายุจะเป็นคนส่วนใหญ่ของประชากร ปัญหาต่างๆย่อมจะมีมากเช่นกัน การมีจำนวนประชากรผู้สูงอายุมากมิใช่เกิดขึ้นเฉพาะประเทศไทยเท่านั้นหากเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นทั่วโลกและมิใช่แต่เฉพาะจำนวนผู้สูงอายุจะมากขึ้นเท่านั้น อัตราส่วนของผู้สูงอายุเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรในช่วงวัยอื่นๆแล้วยังเพิ่มมากขึ้นด้วย ภาวะการณ์เช่นนี้แสดงให้เห็นว่าโลกมนุษย์ได้เข้าสู่ยุคสมัยที่เป็นโลกของผู้สูงอายุมากขึ้นทุกขณะ (บรรลุ, 2542) การที่ประชากรมีอายุยืนยาวขึ้นนั้นส่งผลให้เกิดโรคเรื้อรังโรคที่เกี่ยวกับผู้สูงอายุมากขึ้น อีกทั้งสภาพเศรษฐกิจสังคม วัฒนธรรมที่เปลี่ยนไป ผู้สูงอายุต้องทำงานแข่งขันกับประชากรวัยแรงงานทำให้มีผลกระทบต่อสุขภาพทางกายและจิตทั้งทางตรงและทางอ้อม จากการศึกษาแบบคัดกรองและภาวะโภชนาการผู้สูงอายุไทย พ.ศ. 2545 พบว่าปัญหาเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ เป็นปัญหาสุขภาพที่พบบ่อยติดอันดับ 1 ใน 10 โรคที่พบในผู้สูงอายุ และจากสำนักนโยบายและแผนสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2544 พบว่า โรคปอดอักเสบ เป็นโรคหนึ่งที่เป็นสาเหตุการตายที่สำคัญในผู้สูงอายุและมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 2548)

ในวัยผู้สูงอายุอัตราการเสื่อมจะมีมากกว่าการเจริญเติบโต การเสื่อมทางกายที่เกิดขึ้นทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบต่างๆของร่างกาย โดยเฉพาะระบบหายใจซึ่งมีความสำคัญต่อชีวิตก็มีการเปลี่ยนแปลงตามอายุที่เพิ่มมากขึ้น กล่าวคือเมื่ออายุมากขึ้นจะมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและสรีรวิทยาของระบบหายใจส่งผลทำให้ความสามารถในการหายใจลดลง ทั้งนี้เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของทรวงอก กระดูกซี่โครงและกระดูกสันหลังระดับอกจะมีความ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หนาแน่นลดลง มีแนวโน้มของการโก่งงอของกระดูกสันหลังระดับอกทำให้ช่องอกมีปริมาตรลดลง นอกจากนั้นกระดูกอ่อนบริเวณรอยต่อระหว่างกระดูกซี่โครงและกระดูกหน้าอกมีความแข็งมากขึ้น จึงเกิดการจำกัดต่อความยืดหยุ่นของทรวงอกทำให้ความสามารถในการขยายและการยุบตัวของทรวงอกในขณะหายใจเข้าและหายใจออกลดลง และส่งผลถึงการลดลงของความสามารถในการขยายตัวของปอดได้ ส่วนการเปลี่ยนแปลงทางเดินหายใจพบว่าในวัยผู้สูงอายุผนังของท่อหลอดลมขนาดใหญ่และขนาดเล็กมีความยืดหยุ่นลดลงและมีความหนาเพิ่มมากขึ้น เนื่องมาจากเยื่อบุผนังหลอดลมมีปริมาณการสร้างเยื่อเมือกเพิ่มมากขึ้นรวมทั้งมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันเข้ามาสะสมมากขึ้น ซึ่งจะทำให้ทางเดินหายใจเกิดการอุดกลั้นและมีอากาศตกค้างอยู่บริเวณทางเดินหายใจเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้แล้วภายในปอดของผู้สูงอายุจะมีการเปลี่ยนแปลงของถุงลมทั้งรูปร่างและขนาด มีความหนามากขึ้น มีความยืดหยุ่นลดลงและมีจำนวนถุงลมที่มีการแลกเปลี่ยนก๊าซลดลงทำให้มีอากาศตกค้างอยู่ในถุงลมปอดมากขึ้น (สมนึก, 2549)

จากการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและสรีรวิทยาของระบบหายใจที่กล่าวข้างต้นทำให้ผู้สูงอายุมีความสามารถในการหายใจจะลดลง ผู้สูงอายุจะปรับรูปแบบการหายใจโดยมีการหายใจเร็วและตื้นขึ้น บางรายอาจมีการหายใจไม่สม่ำเสมอ เป็นผลให้ปริมาตรอากาศที่หายใจเข้าออกในแต่ละครั้งลดลง ทำให้กล้ามเนื้อในการหายใจต้องทำงานมากขึ้น และใช้กล้ามเนื้ออื่นมาช่วยในการหายใจเพื่อให้ได้ปริมาณอากาศเข้าออกอย่างเพียงพอ จึงทำให้ผู้สูงอายุมีอาการเหนื่อยง่ายเมื่อทำกิจกรรมต่างๆ นอกจากนี้ยังส่งผลให้เกิดปัญหาสุขภาพทางด้านระบบหายใจของผู้สูงอายุ เช่น โรคหืด โรคถุงลมโป่งพอง และโรคที่ระบบทางเดินหายใจถูกอุดกั้นเรื้อรัง เป็นต้น

การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะส่งผลต่อระบบทางเดินหายใจ ทำให้การหายใจมีความแรง ลึกและอัตราการหายใจเพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลทำให้ปริมาตรของอากาศที่เข้าไปในปอดมากขึ้น การแลกเปลี่ยนก๊าซเพิ่มขึ้นเนื่องมาจากปอดมีขนาดใหญ่ขึ้น มีเลือดหล่อเลี้ยงมากขึ้นและความสามารถในการแลกเปลี่ยนอากาศดีขึ้น ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกายมีค่าเพิ่มขึ้นทำให้ได้ออกซิเจนไปเลี้ยงเนื้อเยื่อต่างๆ ของร่างกายได้มากขึ้น รวมทั้งสมองทำให้กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการหายใจแข็งแรงขึ้น ความยืดหยุ่นของปอดดีขึ้น เป็นต้น นอกจากนี้การออกกำลังกายยังมีบทบาทในการรักษาและฟื้นฟูสภาพในผู้ป่วยได้และช่วยเสริมสร้างให้มีสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ดี การออกกำลังกายจึงเป็นสิ่งจำเป็นต้องปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง โดยเฉพาะวัยสูงอายุเป็นกลุ่มบุคคลที่เสี่ยงต่อการเกิดปัญหามากที่สุดจากการเสื่อมสภาพของอวัยวะต่างๆของร่างกาย (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 2545) การออกกำลังกายอาจจะให้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ทั้งคุณและโทษได้ โดยทั่วไปประโยชน์จากการออกกำลังกายที่ได้รับมักจะเกี่ยวข้องกับระบบปอด หัวใจ การไหลเวียนของเลือด นอกจากนี้ยังสามารถที่จะลดอัตราการเกิดโรคบางโรค หรือลดความรุนแรงของโรคได้ เช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคเส้นเลือดหัวใจตีบตัน โรคความอ้วน ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นปัญหาของผู้สูงอายุทั่วไปอยู่แล้ว สำหรับโทษนั้นอาจเกิดจากการเลือกชนิดและการออกกำลังกายไม่เหมาะสมกับวัย ซึ่งการออกกำลังกายอย่างเหมาะสมจะช่วยให้อายุยืนยาว ผลจากการออกกำลังกายจะช่วยให้เกิดการใช้พลังงานมากขึ้น ช่วยควบคุมน้ำหนักได้ แรงดันเลือดต่ำลง ลดอาการกระดูกพรุน ซึ่งพบมากในวัยสูงอายุ และทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงมากขึ้นช่วยป้องกันข้อต่อต่างๆ ดีขึ้น (บรรลุ, 2542) ดังนั้นการออกกำลังกายในผู้สูงอายุควรเป็นการออกกำลังกายที่ไม่สลับซับซ้อน การเคลื่อนไหวเป็นแบบช้าๆ นิ่มนวลและยืดหยุ่นแทนการเคลื่อนไหวที่รุนแรง กระตุก มีแรงกระแทกที่จะกระทำต่อกล้ามเนื้อและข้อต่อ เช่น การเดินเร็วๆ การวิ่งเหยาะ เป็นต้น

ชี่กงเป็นการออกกำลังกายที่มีผู้นิยมและสนใจอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นการออกกำลังกายที่ประกอบด้วยการฝึกร่างกาย ฝึกการหายใจ และฝึกจิตใจ โดยร่างกายมีการเคลื่อนไหวอย่างช้าๆ นุ่มนวล สม่ำเสมอและต่อเนื่องสอดรับกับการหายใจเข้า-ออกที่ยาวและลึก รวมทั้งมีการตั้งสมาธิขณะเคลื่อนไหว ทั้งสามประการนี้ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกายและจิตใจ (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 2546) โดยแต่ละท่าจะทำซ้ำกันหลายครั้ง จึงง่ายต่อการจดจำและเหมาะกับผู้สูงอายุ ซึ่งการออกกำลังกายรูปแบบนี้เป็นการใช้แรงของร่างกายในการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อมัดใหญ่ที่กระทำเป็นจังหวะและต่อเนื่องของแขน ไหล่ ลำตัวอย่างช้าๆ เน้นการเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหายใจในทิศทางต่างๆ ร่วมกับมีการกำหนดลมหายใจเข้า-ออกแบบการหายใจเป่าปาก โดยหายใจเข้าทางจมูกแล้วหายใจออกทางปากอย่างช้าๆ สัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวของแขน ไหล่ ลำตัว การหายใจจะใช้กล้ามเนื้อกระบังลมและกล้ามเนื้อหน้าท้องทำให้เพิ่มความแข็งแรง ทนทาน และความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ เพิ่มประสิทธิภาพการเคลื่อนไหวของทรวงอก ลดแรงต้านภายในทางเดินหายใจ ซึ่งเมื่อมีการออกกำลังกายแบบชี่กงอย่างสม่ำเสมอจะทำให้การระบายอากาศภายในปอดดีขึ้นร่วมกับการมีสมาธิจิตใจสงบ ส่งผลทำให้เพิ่มสมรรถภาพปอดดีขึ้น สอดคล้องกับ ดาราวรรณ (2545) ได้ศึกษาผลของการบริหารการหายใจต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุโดยคัดเลือกท่าออกกำลังกายแบบ ไท่ จี๋ ชี่กง จำนวน 8 ท่า มาใช้ในการบริหารการหายใจ ทำการฝึกไท่ จี๋ ชี่กง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 และ 12 สัปดาห์ หลังการออกกำลังกายแบบไท่จี๋ ชี่กง 8 และ 12 สัปดาห์ พบว่าปริมาตรของอากาศที่สามารถหายใจออกโดยเร็วและแรงในเวลา 1 วินาที และ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปริมาตรของอากาศที่สามารถหายใจออกโดยเร็วและแรงเต็มที่หลังจากหายใจเข้าอย่างเต็มที่มากกว่าก่อนการออกกำลังกาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และหลังจากออกกำลังกายแบบไท่จี๋ ชี่กง 12 สัปดาห์ ผู้สูงอายุจะมีการเพิ่มขึ้นของปริมาตรของอากาศที่สามารถหายใจออกโดยเร็วและแรงในเวลา 1 วินาที และปริมาตรของอากาศที่สามารถหายใจออกโดยเร็วและแรงเต็มที่หลังจากหายใจเข้าอย่างเต็มที่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการวิจัยครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าการบริหารการหายใจโดยการฝึกไท่จี๋ ชี่กง สามารถพัฒนาสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การที่มีแรงต้านทานจากภายนอกมากระทำต่อทรวงอกจะส่งผลต่อดีสมรรถภาพปอด กล้ามเนื้อหายใจและทำให้ทรวงอกเกิดการขยายตัวมากขึ้นยางยืดเป็นอีกหนึ่งอุปกรณ์สำหรับเพิ่มแรงต้านขณะออกกำลังกายกายซึ่งง่ายและสะดวกในการนำไปใช้ประกอบการออกกำลังกายได้ทุกสถานที่และทุกช่วงเวลา จากการศึกษา Barnas *et al.* (1991) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการขยายตัวของผนังของทรวงอกโดยการรัดทรวงอกที่ระดับกระดูกซี่โครงและหน้าท้อง ในอาสาสมัครจำนวน 6 คน ผลการวิจัยพบว่ามีการเพิ่มขึ้นของระยะการขยายตัวของทรวงอก สอดคล้องกับ มนต์ชัยและคณะ (2552) ได้ศึกษาผลของการใช้ยางยืดรัดรอบอกต่อประสิทธิภาพการทำงานของปอดภายหลังการฝึกแบบใช้ออกซิเจน พบว่าหลังการฝึก 4 สัปดาห์ ในกลุ่มที่ใช้ยางยืดรัดรอบอก มีปริมาตรการหายใจเข้า-ออกสูงสุด 12 วินาทีและปริมาตรหายใจเข้า-ออกสูงสุดแต่ละครั้งเพิ่มขึ้น ในขณะที่อัตราการหายใจต่อนาทีลดลง

จะเห็นได้ว่าการออกกำลังกายแบบชี่กงอย่างสม่ำเสมอสามารถทำให้การระบายอากาศในปอดดีขึ้น ส่งผลให้เพิ่มสมรรถภาพปอดดีขึ้นและมีความปลอดภัยเนื่องจากมีการลงน้ำหนักน้อยและมีแรงกระแทกต่ำ ท่าแต่ละท่าในการออกกำลังกายไม่ซับซ้อนสามารถฝึกตามได้ง่าย จึงมีความเหมาะสมกับผู้สูงอายุ นอกจากนี้แล้วการออกกำลังกายร่วมกับการมีแรงต้านทานที่ให้จากภายนอกต่อผนังทรวงอกโดยการใช้ยางยืดรัดรอบอกมีผลทำให้ระบบการหายใจและสมรรถภาพปอดดีขึ้นด้วยเช่นกัน ซึ่งการใช้แรงต้านจากภายนอกด้วยการใช้ยางยืดรัดรอบอกนั้น มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน โดยยางยืดที่ใช้รัดรอบอกจะยืดหยุ่นตามการเคลื่อนไหวของร่างกายขณะที่มีการออกกำลังกาย จากเหตุผลเบื้องต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอกที่มีต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกชี่กงและการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอกที่มีต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ

2. เพื่อเปรียบเทียบผลของสมรรถภาพปอดระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอก และกลุ่มการฝึกชี่กงโดยไม่ใช้ยางยืดรัดรอบอก ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และ 12 สัปดาห์

3. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพปอดภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอก และกลุ่มการฝึกชี่กงโดยไม่ใช้ยางยืดรัดรอบอก ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และ 12 สัปดาห์

สมมุติฐาน

1. สมรรถภาพปอดระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอก และกลุ่มการฝึกชี่กงโดยไม่ใช้ยางยืดรัดรอบอกแตกต่างกัน

2. สมรรถภาพปอดของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอก และกลุ่มการฝึกชี่กงโดยไม่ใช้ยางยืดรัดรอบอก หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และ 12 สัปดาห์ มีค่าสมรรถภาพปอดมากกว่าก่อนการทดลอง

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลของสมรรถภาพปอดระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอก และกลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มการฝึกชี่กงโดยไม่ใช้ยางยืดรัดรอบอกในผู้สูงอายุ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น (independent variable)

ประกอบด้วย

1. การฝึกชี่กง 18 ท่าเพื่อสุขภาพ (ประสิทธิ์, 2537)
2. การฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอก

ตัวแปรตาม (dependent variable)

ประกอบด้วย

1. MVV (maximum voluntary ventilation)
2. FVC (forced vital capacity)
3. FEV1 (forced expiratory volume in one second)
4. FEV1/FVC
5. PEF (peak expiratory flow)
6. FEF 25 – 75% (forced expiratory flow at 25 – 75% of FVC)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

นิยามศัพท์

ผู้สูงอายุ หมายถึง ผู้ที่มีอายุระหว่าง 60 - 80 ปี ทั้งเพศชายและเพศหญิงที่เป็นสมาชิกชมรมผู้สูงอายุของโรงพยาบาลพระนั่งเกล้า จังหวัดนนทบุรี

สมรรถภาพปอด หมายถึง ความสามารถในการระบายอากาศของปอด โดยประเมินจากค่าต่างๆ ดังนี้ (สมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทย, 2545)

1. MVV (maximum voluntary ventilation) เป็นปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออก เต็มที่ในเวลา 1 นาที มีหน่วยเป็นลิตรต่อนาที

2. FVC (forced vital capacity) เป็นปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่จนสุดจากตำแหน่งที่หายใจเข้าเต็มที่ มีหน่วยเป็นลิตรที่ BTPS

3. FEV_1 (forced expiratory volume in one second) เป็นปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ จากตำแหน่งหายใจเข้าเต็มที่ มีค่าเป็นลิตรที่ BTPS

4. FEV_1/FVC คำนวณได้จากการนำ ค่า FEV_1 หารด้วย FVC และคูณด้วย 100 หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ เรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า percent FEV_1 ($\%FEV_1$)

5. PEF (peak expiratory flow) เป็นอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุดจะเกิดขึ้นในช่วงต้นของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่จากตำแหน่งหายใจเข้าเต็มที่ มีหน่วยเป็นลิตรต่อนาทีหรือ ลิตรต่อวินาที ที่ BTPS

6. FEF 25 – 75% (forced expiratory flow at 25 – 75% of FVC) เป็นค่าเฉลี่ยของอัตราการไหลของอากาศในช่วงกลางของ FVC มีหน่วยเป็นลิตรต่อวินาที หรือลิตรต่อนาที ที่ BTPS

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ชี่กง หมายถึง การออกกำลังกายที่ประกอบด้วยการฝึกร่างกาย การฝึกหายใจ และการฝึกจิตใจ โดยมีการกำหนดลมหายใจเข้า-ออก ประกอบการเคลื่อนไหวของร่างกายอย่างต่อเนื่องร่วมกับการมีสมาธิ จำนวน 18 ท่า ใช้เวลาในการออกกำลังกายประมาณ 30 นาที จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์

ยางยืดรัดรอบอก หมายถึง แถบยางยืดยี่ห้อ Esmarch Bandage ที่ผลิตมาจากวัตถุดิบ Polyisoprene ไม่มีส่วนผสมของ Latex และมีความยืดหยุ่นสูง (High elasticity) โดยมีความกว้างขนาด 15 เซนติเมตร และความยาวเท่ากับรอบอกที่วัดได้ของแต่ละคน โดยนำยางยืดมารัดรอบอกที่ระดับอกช่วงบน (upper chest) ในกลุ่มทดลองที่ 1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การตรวจเอกสาร

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้างานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องมีหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ความหมายของผู้สูงอายุ
2. การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของผู้สูงอายุ
3. กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของระบบทางเดินหายใจ
4. ระบบการหายใจในผู้สูงอายุ
5. การประเมินสมรรถภาพปอด
6. การออกกำลังกายในผู้สูงอายุ
7. การออกกำลังกายแบบชี่กง
8. การบริหารการหายใจ
9. ผลของการใช้ยางยืดต่อสมรรถภาพปอด
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุตามคำจำกัดความของมติสมัชชาโลกองค์การสหประชาชาติ ในการประชุมที่นครเวียนนา ประเทศออสเตรีย เมื่อ พ.ศ. 2525 ให้ความหมายคำว่าผู้สูงอายุ หมายถึงบุคคลที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป และใช้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วโลก ดังนั้นบุคคลทั้งเพศชายและเพศหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป (จรัสวรรณ, 2536) หรือใครก็ตามเมื่อมีอายุถึง 60 ปี ก็ถือว่าเข้าสู่ความเป็นผู้สูงอายุ (กองสาธารณสุขต่างประเทศ, 2532) ซึ่งสอดคล้องตามพระราชบัญญัติผู้สูงอายุ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2546 ที่กล่าวไว้ว่า “ผู้สูงอายุ” หมายถึง บุคคลผู้มีอายุเกินกว่า 60 ปีขึ้นไป แต่คำว่า “ความสูงอายุ” มีอยู่หลายความหมาย ซึ่งนอกจากพิจารณาจากจำนวนอายุแล้ว ยังขึ้นอยู่กับมุมมองที่ผู้สูงอายุมองตนเองและสิ่งที่สังคมหรือบุคคลรอบตัวมองผู้สูงอายุด้วย (สมนึก, 2549)

การจะให้ความหมายที่ชี้เฉพาะเจาะจง ลงไปเกี่ยวกับ “ผู้สูงอายุ” นั้นเป็นเรื่องที่ค่อนข้างสับสน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ที่ตั้งความหมายหรือผู้ที่จะศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้โดยเฉพาะในภาษาอังกฤษได้ใช้คำหลายคำด้วยกัน เช่น adult, aging, senior citizen เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีเนื้อหาการศึกษาเกี่ยวกับผู้สูงอายุโดยเฉพาะที่เรียกว่า Gerontology อย่างไรก็ตามการพิจารณาความหมายของผู้สูงอายุนั้นควรจะพิจารณาทั้งในแง่อายุตามปีปฏิทินรวมทั้งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในรูปของสรีรวิทยา จิตวิทยา และสังคมวิทยาควบคู่กันไป สุพิตร (2529) ในแนวทางเดียวกัน Cotton (1998) ได้ให้ความหมายของคำว่า “ผู้สูงอายุ” เป็นบุคคลที่มีอายุนับตามปฏิทินปีเกิดที่จะล่วงเลยไปแต่ละปี โดยนับตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ขณะเดียวกันความเป็นผู้สูงอายุนั้นก็อาจจะพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านสรีรวิทยา จิตวิทยา สังคมวิทยา และสิ่งแวดล้อมอื่นๆของบุคคลนั้น ซึ่งคำว่า “ชราและสูงอายุ” สองคำนี้ไม่เหมือนกันกล่าวคือ สมมุติว่าผู้หนึ่งอายุ 50 ปี แล้วปล่อยตัวไม่สนใจในความเป็นอยู่ของตนตามควรแก่กรณี อาทิ ปล่อยให้ฟันหักหลอและแต่งกายรุ่มร่ามปล่อยตัวเป็นตาเฒ่า ตาแก่ก็ย่อมเป็นคนชราหรือคนแก่ หากเปรียบกับผู้ซึ่งอายุ 75 ปี แต่ยังว่องไวกระฉับกระเฉง ระมัดระวังสุขภาพอนามัยและแต่งกายดีอย่างนี้เรียกว่า “ผู้สูงอายุ” หรือผู้อาวุโส ในประเทศตะวันตกบางประเทศได้กำหนดอายุผู้สูงอายุตั้งแต่ 65 ปีขึ้นไป ซึ่งเป็นวัยเกษียณจากงาน แต่ในประเทศไทยถือเอาอายุ 60 ปี เป็นเกณฑ์ปลดเกษียณจากราชการ (เฉก, 2530)

นอกจากนี้ บรรลุ (2542) ยังได้กล่าวถึงคำที่ใช้เรียกผู้สูงอายุ ไว้ว่าบุคคลเมื่อเกิดและเจริญเติบโตเป็นเด็ก เป็นผู้ใหญ่ และสุดท้ายเป็นผู้สูงอายุหรือบางทีก็เรียกว่า “คนแก่ คนชรา ผู้เฒ่า ผู้สูงอาวุโส” สุดแต่จะเรียกกันแต่ถ้าพิจารณาดูให้ดีจะเห็นว่าคำที่ใช้เรียกผู้สูงอายุจะแยกออกได้ดังนี้

1. เรียกตามลักษณะทางกายภาพ เช่น เรียกว่า คนแก่ คนชรา คนเฒ่า (the aged, aging old man) ทั้งนี้เป็นการเรียกตามลักษณะทางสรีรวิทยาที่บ่งบอกว่าผู้นั้นแก่ เช่น ผมหงอก ผิวหนังเหี่ยวย่น เป็นต้น แต่อย่างไรก็ดี บางคนจะมีลักษณะแก่ชราตั้งแต่อายุยังไม่มากก็ได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. เรียกตามอายุในปีปฏิทิน เช่นเรียกว่า ผู้สูงอายุ (elderly, older person) โดยทั่วไปเป็นที่ยอมรับกันโดยสากลว่า บุคคลที่จะเรียกว่าเป็นผู้สูงอายุนั้น จะต้องมีอายุตามปีปฏิทินมากกว่า 60 ปีขึ้นไป

3. เรียกตามสถานภาพทางสังคม เช่น เรียกว่า ผู้ใหญ่ ผู้อาวุโส (senior citizen) ในปัจจุบันประเทศไทยมักใช้คำว่า “ผู้สูงอายุ” กันเป็นส่วนมาก เพราะดูกลางๆ ไม่บ่งชัดว่าแก่หรือชราให้ผู้ถูกเรียกเสียความรู้สึก ส่วนคนในวงการนานาชาติ คำที่ใช้ในการประชุมขององค์การสหประชาชาติปัจจุบันตกลงใช้คำว่า older person

เมื่อบุคคลมีอายุมากขึ้น (Chronologically) การเปลี่ยนแปลงในทางเสื่อมจะเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย เช่น ทางด้านสติปัญญา ความจำ การเรียนรู้ (biologically) สภาพจิตใจ (psychologically) จะเปลี่ยนแปลงไป บทบาทภาระหน้าที่ทางสังคม (sociologically) ก็จะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วยเช่นกัน และจากสภาพการเปลี่ยนแปลงทางกายที่แตกต่างกันในช่วงอายุต่าง ๆ กระทรวงสาธารณสุข ได้จำแนกผู้สูงอายุตามวัยเป็น 3 ระดับ ดังนี้ (สมาคมพยาบาลแห่งประเทศไทย, 2533)

1. ผู้สูงอายุวัยเริ่มต้น (อายุ 60–70 ปี)

ในวัยนี้ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ มีสุขภาพอนามัยที่อยู่ในสภาพที่ช่วยตัวเองได้และเปี่ยมไปด้วยประสบการณ์ชีวิต จึงสามารถที่จะมีส่วนร่วมในการพัฒนาสังคม โดยเฉพาะการดูแลผู้สูงอายุในวัยอื่นๆ โดยผ่านโครงสร้างกิจกรรมของชมรมผู้สูงอายุหรือโครงสร้างทางสังคมอื่นๆ

2. ผู้สูงอายุวัยกลาง (อายุ 70–80 ปี)

ผู้สูงอายุในวัยนี้กว่าครึ่งหนึ่ง ยังมีสภาพทางสุขภาพที่ช่วยตัวเองได้ กิจกรรมที่ควรส่งเสริมได้แก่ การส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุในกลุ่มนี้ไม่ว่าจะเป็นการดูแลด้านอาหาร การออกกำลังกาย การพักผ่อน โดยผู้สูงอายุในวัยเริ่มต้น และบุตรหลานจะเป็นผู้ร่วมดูแลนอกเหนือจากการดูแลตนเอง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. ผู้สูงอายุวัยยอด (อายุมากกว่า 80 ปี ขึ้นไป)

ผู้สูงอายุวัยนี้ไม่ว่าจะอยู่ในสถานที่ใด หรือแม้ในครอบครัว จะมีความรู้สึกกดดันทางด้านจิตใจที่ต้องพึ่งพาอาศัยผู้อื่น ต้องทนต่อสภาวะเสื่อมถอยของสุขภาพ ผู้สูงอายุในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะต้องได้รับการดูแลจากผู้สูงอายุวัยอื่น ๆ และบุตรหลานที่สำคัญจะต้องไม่ละเลยคือการดูแลทั้งกายและจิตใจ

จรัสวรรณ (2536) ได้อธิบายถึงความหมายของผู้สูงอายุไว้ดังนี้

1. ความสูงอายุในเชิงชีวภาพ (biological age) เป็นการคาดคะเนถึงประสิทธิภาพของการทำงานของร่างกายซึ่งจะเป็นไปตามอายุขัย (life span) การจัดความสูงอายุในเชิงชีวภาพจะทำได้โดยดูจากความสามารถในการทำหน้าที่ของอวัยวะที่สำคัญต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ตับหัวใจ สมอง เป็นต้น ผู้ที่อายุน้อยย่อมมีประสิทธิภาพในการทำงานของอวัยวะ ต่าง ๆ ภายในร่างกายได้สูงกว่าผู้ที่มีอายุมากกว่านอกจากนี้ผู้ที่มีอายุน้อยในเชิงชีวภาพจะมีการคาดหวังตามอายุขัย (life expectancy) สูงกว่าผู้ที่มีอายุมาก

2. ความสูงอายุในเชิงจิตวิทยา (psychological age) เป็นความสามารถในการปรับตัวของแต่ละบุคคลว่าควรจะมีการปรับตัวอย่างไรดีจึงจะสามารถเข้ากับสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปโดยเปรียบเทียบกับบุคคลที่มีอายุเท่า ๆ กัน ความสูงอายุในเชิงจิตวิทยานี้มีความสำคัญเสมอเท่ากับความสามารถในการทำงานของอวัยวะที่จำเป็นต่อร่างกาย เช่น สมอง ระบบการไหลเวียนของเลือด ซึ่งจะพิจารณาความสามารถเหล่านี้ได้จากความจำการเรียนรู้ สติปัญญา ความชำนาญ ความรู้สึก แรงจูงใจ และอารมณ์ ความสูงอายุในเชิงจิตวิทยานี้มีความหมายเดียวกับความสูงอายุในเชิงการปฏิบัติหน้าที่ (functional age) ซึ่งหมายถึงระดับความสามารถของแต่ละบุคคลที่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้เหมาะสมกับวัยของตนเองในสังคมนั้น ๆ

3. ความสูงอายุในเชิงสังคม (social age) หมายถึงบทบาทและนิสัยทางสังคมของแต่ละบุคคลที่มีต่อบุคคลอื่นๆ ที่อยู่ในสังคมเดียวกันโดยเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นๆ ในสังคมที่มีอายุเท่า ๆ กัน คุณลักษณะทางชีวภาพและจิตวิทยาของบุคคลจะมีผลต่อแบบฉบับและคุณค่าทางสังคมได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากที่นักศึกษาหลายๆท่านได้กล่าวถึงความหมายของผู้สูงอายุไว้ต่างๆ มากมาย ดังนั้น จึงพอสรุปได้ว่าผู้สูงอายุ หมายถึง บุคคลทั้งเพศชายและเพศหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ซึ่งมีสภาพความเสื่อมถอยทั้งทางด้านร่างกาย และจิตใจ เช่น ขาดความคล่องแคล่วว่องไว ความจำเสื่อม ความคิดอ่านช้าลง ความขยันหมั่นเพียรและ ความคิดก้าวหน้าลดลง หูตึงตามัว ผมหงอก เป็นต้น นอกจากนี้ยังต้องพบปัญหาการปรับตัวให้เข้ากับสภาพร่างกายและสังคมในวัยสูงอายุอีกด้วย

การเปลี่ยนแปลงทางด้านกายวิภาคและสรีรวิทยาในผู้สูงอายุ

การเปลี่ยนแปลงทางด้านกายวิภาคและสรีรวิทยาในผู้สูงอายุจะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นในทุกระบบหน้าที่ของร่างกายตั้งแต่ระดับเซลล์ โดยความสามารถในการทำงานของระบบต่างๆ ลดลงอย่างชัดเจน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวัยผู้ใหญ่อายุ 35 ปี กับวัยผู้สูงอายุ 65 ปี ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของระบบและอวัยวะต่างๆ ของร่างกายทางสรีรวิทยาในผู้สูงอายุมีดังนี้ (กรมพลศึกษา, 2542)

การเปลี่ยนแปลงของระบบหลอดเลือดหัวใจ

ระบบไหลเวียนเลือดประกอบด้วย หัวใจ เลือด หลอดเลือด น้ำเหลือง หลอดน้ำเหลือง และต่อมน้ำเหลือง ระบบมีหน้าที่ขนส่งอาหาร ออกซิเจน และสารต่างๆ ไปยังเซลล์ทุกส่วนของร่างกาย และรับเอาของเสียกลับคืนเพื่อไปฟอกที่ปอด การเปลี่ยนแปลงของระบบไหลเวียนเลือดในผู้สูงอายุไม่ค่อยแข็งแรง เนื่องจากผู้สูงอายุไม่ค่อยเคลื่อนไหวร่างกายหรือเคลื่อนไหวช้าลง ส่งผลต่อหัวใจ ทำให้ความสามารถในการเต้นของหัวใจช้าลง ความแรงใบการบีบตัวของหัวใจลดลง หัวใจโตขึ้น ซึ่งเป็นผลทำให้ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจในแต่ละนาทีลดน้อยลง ที่ผนังเส้นเลือดอาจมีไขมันเกาะอยู่มาก ทำให้ผนังหลอดเลือดแข็งและหนา ส่งผลให้การไหลของเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกายน้อยลง โดยเฉพาะอวัยวะส่วนปลาย เช่น ปลายเท้า ปลายมือ จะพบว่าในผู้สูงอายุเป็นแผลเรื้อรังที่ ปลายเท้าได้ง่าย นอกจากนี้ขนาดของหลอดเลือดของผู้สูงอายุแคบลง ทำให้การไหลเวียนเลือดเป็นไปด้วยความยากลำลากและไม่สะดวก ซึ่งอาจทำความดันเลือดสูงกว่าปกติได้ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้ มีผลทำให้เกิดโรคของหลอดเลือด และโรคของอวัยวะที่มีเส้นเลือดขนาดเล็กไปเลี้ยงได้ง่าย เช่น กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด เป็นต้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจลดลง แรงต้านทานของ หลอดเลือดส่วนปลายเพิ่มขึ้นมีการแข็งตัวของผนังหลอดเลือดและหลอดเลือดใหญ่ ปริมาตรเลือดที่ถูก บีบออกจากหัวใจ (stroke volume) ลดลง ผลกระทบคือปริมาณการสูบฉีดโลหิตจากหัวใจใน 1 นาที (cardiac output) ลดลง อัตราการเต้นของหัวใจลดลง หัวใจเต้นเร็วผิดปกติ (reflex tachycardia) ลดลง การตอบสนองต่อยาขับปัสสาวะเพิ่มขึ้นส่งผลให้เกิดความดันโลหิตลดลง (hypotensive effect diuretics) เกิดความเสี่ยงต่อความดันโลหิตลดลงเมื่อเปลี่ยนท่า (othostatic hypotension) ความดันโลหิตเมื่อหัวใจบีบตัว (systolic) เพิ่มขึ้น กล้ามเนื้อหัวใจหนาขึ้น การขยายตัวของหลอดเลือดเป็นไปได้น้อยลง (limited efficacy of direct-acting vasodilaters) และความผิดปกติของการเต้นของหัวใจห้องบน (other atrial arrhythmias)

การเปลี่ยนแปลงของระบบทางเดินอาหารและระบบขับถ่าย

เกิดการลดลงของมวลของตับ เลือดไปเลี้ยงตับลดน้อยลง การบีบตัวของหลอดอาหารลดลง การสร้างกรดที่กระเพาะอาหารลดลง ทำให้เกิดท้องผูกง่ายขึ้น ระบบย่อยอาหารประกอบด้วย ทางเดินอาหาร และอวัยวะที่ช่วยเหลือในการย่อยอาหารได้แก่ ช่องปาก ลิ้น ฟัน ต่อมน้ำลาย ช่องคอ หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ตับ ถุงน้ำดี และตับอ่อน ซึ่งการทำงานของระบบย่อยอาหารนั้น หลังจากอาหารได้ลงไปสู่กระเพาะอาหาร ทำการย่อยอาหารแล้วเดินทางไปสู่ส่วนของลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ และถูกจำกัดออกทางทวารหนัก อาหารจะมีประโยชน์หลังจากผ่าน การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและกายภาพ แล้วก็จะดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดน้ำเหลืองไปยังทุกๆส่วนของร่างกาย

ผู้สูงอายุส่วนมากจะไม่ค่อยรับประทานอาหาร อาจจะเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของเหงือก ฟันจะเกิดการโยก คลอนและปวด และต้องถอนทิ้งไป ทำให้การรับประทานอาหารเป็นไปอย่างลำบาก ซึ่งจำเป็นต้องเลือกอาหารที่ย่อยง่าย นอกจากนี้ประสาทรับรู้เกี่ยวกับ กลิ่น รส น้อยลง ทำให้ความอยากของผู้สูงอายุลดลง และปัญหาอีกประการหนึ่งก็คือ การหลั่งน้ำย่อยของกระเพาะอาหารลดลง กรดเกลือของกระเพาะอาหารอยู่ในระดับต่ำ อาหารจึงถูกย่อยไม่สมบูรณ์ การดูดซึมแคลเซียมและเหล็กลดลง ฉะนั้นผู้สูงอายุมักเป็นโรคขาดสารอาหาร นอกจากนี้ลักษณะอาหารที่รับประทานเข้าไปจะเป็นการเพิ่มแก๊สหรือกระตุ้นการทำงานของลำไส้มากเกินไป รวมถึงการมีกากอาหารมากเกินไป หรือน้อยเกินไป หรือไม่มีกากอาหารเลย จะเป็นผลทำให้เกิดท้องอืด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ท้องเฟ้อ ท้องเสีย ได้ง่าย ทั้งนี้ก็เพราะระบบย่อยอาหารเสื่อมลง จึงทำให้การทำงานไม่มีประสิทธิภาพ

สำหรับการขับถ่ายอุจจาระ การทำงานของลำไส้มีการเคลื่อนไหวช้า อาหารจึงอยู่ในลำไส้นาน อัตราการดูดซึมกลับสู่ผนังของลำไส้จะมีมากขึ้น ทำให้อุจจาระมีโอกาสจับตัวกันเป็นก้อนแข็งในลำไส้ส่วนปลายมากขึ้น ประกอบกับผู้สูงอายุส่วนใหญ่ดื่มน้ำน้อย รับประทานอาหารที่มีไขมันน้อยจึงทำให้ขาดสิ่งหล่อลื่นที่จะช่วยให้อุจจาระอ่อนตัวและเคลื่อนไหว ดังนั้น ผู้สูงอายุส่วนมากจะเป็นโรคท้องผูก ซึ่งต้องพยายามรับประทานอาหารที่มีกาก ย่อยง่ายและดื่มน้ำมากๆ จะช่วยให้อาการท้องผูกลดน้อยลง

การเปลี่ยนแปลงของระบบประสาท

มีการเปลี่ยนแปลงระบบโครงสร้างของระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้มีการบกพร่องในการรับรู้ มีการสูญเสียความรู้สึกเจ็บปวด เนื่องจากขนาดและจำนวนของเซลล์ ลดลงทำให้การรับความรู้สึกช้า การแสดง ปฏิกิริยาจึงช้าตามไปด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งสมอง เซลล์สมองจะมีการเสื่อมถอย มีการสูญเสียเซลล์ประสาทของส่วนเปลือกสมองทุกวัน ทำให้ความจำความคิดไม่ว่องไว การตัดสินใจช้าลง โดยเฉพาะเมื่อเลยวัย 70 ปีไปแล้ว สมองจะเปลี่ยนแปลงไป เรียกว่าโรคสมองเสื่อม เซลล์สมองจะลดลงและสูญหายไปจำนวนมาก เซลล์ประสาทที่เหลืออยู่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากปกติ เมื่อเซลล์สมองทำงานไม่สมบูรณ์ จึงทำให้เกิดอาการหลงลืมและจดจำสิ่งต่างๆได้ไม่ดี การเรียนรู้สิ่งใหม่จึงไม่สามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่

นอกจากนั้นประสาทรับความรู้สึกซึ่งเป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่รับข่าวสาร หรือความรู้สึกจากสิ่งแวดล้อมภายนอกหรือภายในร่างกาย และส่งผ่านไปยังระบบประสาทส่วนกลาง โดยมีอวัยวะรับความรู้สึกซึ่งเป็นส่วนปลายของเซลล์ประสาทที่ทำหน้าที่ในการรับการสัมผัส ซึ่งได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น และผิวหนัง ในการทำหน้าที่รับเสียง ภาพ กลิ่น รส และการสัมผัส โดยอวัยวะเหล่านี้จะเสื่อมลงในวัยสูงอายุ เช่น นัยน์ตาของวัยสูงอายุจะเหี่ยวแห้ง เลนส์ของลูกตาจะขุ่นมัว เกิดต้อกระจก กล้ามเนื้อยึดลูกตาเสื่อม การได้ยินลดลง การลิ้มรสไม่ค่อยดีเนื่องจากปลายประสาทที่ลิ้นลดลง ความสามารถในการรับกลิ่นลดลง เป็นต้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

น้ำหนักสมองลดลง (ประมาณ 5-7%) เลือดที่ไปเลี้ยงสมองลดลง (15-20%) จำนวนเซลล์ประสาทลดลง จำนวน Binding side for dopamin ลดลง ทำให้มีความเสี่ยงต่อการหน้ามืดเป็นลม (syncope) ง่ายขึ้น ความแข็งของรูม่านตาเพิ่มขึ้นขนาดของรูม่านตาเล็กลง เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดต้อหิน สายตายาวในผู้สูงอายุ (presbyopia) มีความบกพร่อง ของการปรับตัวในที่มืดมีการเปลี่ยนแปลงของการมองเห็นอย่างมีนัยสำคัญ มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่มีคลื่นความถี่สูงมากกว่าคลื่นความถี่ต่ำ

การเปลี่ยนแปลงระบบกล้ามเนื้อและโครงสร้าง

มีการลดลงของ มวลกระดูก มวลกล้ามเนื้อ น้ำหนักตัว ความยืดหยุ่นของ collagen ภายในกระดูก มีความบกพร่องของ การซ่อมแซมหากเกิดกระดูกหัก จำนวนใยของกล้ามเนื้อลดลง ช่องว่างระหว่างกระดูกสันหลังลดลง ข้อต่อ ของลำตัวและแขนขาลดลง ความยืดหยุ่นของผนังหน้าอกลดลง เท้าแบนราบเพิ่มมากขึ้น เกิดปัญหาภาวะ กระดูกพรุน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง ส่วนสูงลดลง กระดูกสันหลังเพิ่มความโค้ง กล้ามเนื้อที่ใช้ ในการหายใจต้องทำงานหนักเพิ่มมากขึ้น เกิดการบกพร่องของการทรงตัว

ระบบโครงสร้าง ประกอบด้วย กระดูก กระดูกอ่อน ข้อต่อ และเอ็นยึด ทำให้ร่างกายสามารถคงรูปอยู่ได้ ซึ่งทำหน้าที่ป้องกันอวัยวะภายในร่างกายไม่ให้ได้รับอันตราย และช่วยในการเคลื่อนไหว และยังเป็นที่ยึดเกาะของกล้ามเนื้อ นอกจากนี้กระดูกยังทำหน้าที่สร้างเม็ดเลือดแดง และสะสม แคลเซียมให้กับร่างกายอีกด้วย

กระดูกในผู้สูงอายุมีลักษณะเปราะบางมาก ถึงแม้ได้รับอันตรายเพียงเล็กน้อยสามารถทำให้กระดูก หักได้ เนื่องจากร่างกายมีการสลายของแคลเซียมออกจากกระดูก แล้วกลับไปเกาะที่กระดูกอ่อน หรือการรับประทานอาหารที่ไม่ถูกต้องตามหลักโภชนาการ และไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย โดยเฉพาะโปรตีน แคลเซียม เกลือแร่ จึงเป็นสาเหตุให้กระดูกเปราะง่าย โดยเฉพาะในเพศหญิง หลังหมดประจำเดือน การควบคุมระบบต่างๆในร่างกายเสื่อมลง เช่น กระดูก เกลือแร่ออกจากกระดูกเข้าสู่ระบบการไหลเวียนเลือดแล้วขับออกทางไต เกลือแร่จะปนออกมาทางปัสสาวะมากขึ้น ทำให้กระดูกบางลงเรื่อยๆ จนเปราะ จากการที่ร่างกายมีกระดูกเสื่อม กระดูกบางหรือ กระดูกผุ สามารถพบได้ทุกส่วนของร่างกาย แต่ที่มีการหักบ่อยคือ ที่กระดูกสันหลัง ร้อยละ 45 กระดูกต้นขา ร้อยละ 20 กระดูกข้อมือ ร้อยละ 10 กระดูกเชิงกราน ร้อยละ 5 และ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กระดูกอื่นๆ ร้อยละ 5 ถ้ากระดูกเสื่อมหรือบางแล้ว มีผลทำให้กระดูกเปราะ และแตกหักง่าย นอกจากนี้ยังพบว่าผู้สูงอายุมีข้อเสื่อม เร็ว เนื่องจากฐานซึ่งเป็นกระดูกรองรับกระดูกอ่อน บาง และเปราะ ทำให้ข้อทรุดตัวอย่างรวดเร็วและผิดรูปได้ง่าย เกิดภาวะปวดกระดูก ในที่สุดอาจเกิดความพิการได้ นอกจากนั้นการเคลื่อนไหวของข้อต่อต่างๆ ในผู้สูงอายุจะติดขัดและถูกจำกัด ซึ่งเกิดจากความยืดหยุ่นของเอ็นต่างๆ ของข้อต่อเสื่อมลง ทำให้เคลื่อนไหวได้ไม่คล่องแคล่ว ยิ่งอยู่เฉยๆ ไม่ใช้ข้อต่อ ข้อก็จะยิ่งแข็งและเคลื่อนไหวได้ยากลำบาก นอกจากนี้ ยังทำให้เกิดอาการปวดตามข้อ ข้ออักเสบ ข้อติดแข็ง และที่สำคัญคือ ผู้สูงอายุจะต้องควบคุมน้ำหนักตัวไม่ให้มากเกินไป หรือไม่ควรให้ข้อต่างๆทำงานหนักมากเกินไป เพราะข้อจะเสื่อมเร็ว

การเปลี่ยนแปลงของระบบต่อมไร้ท่อ

ต่อมไร้ท่อในร่างกายของเรามีอยู่หลายต่อมด้วยกัน ซึ่งเมื่ออยู่ในวัยสูงอายุ ต่อมต่างๆ จะมีการเปลี่ยนแปลงได้ดังนี้

ต่อมไร้ท่อไทรอยด์ มี 2 ข้าง ซ้าย ขวา อยู่ข้างหน้าของส่วนกลางของคอ หลังอายุ 50 ปี ต่อมนี้จะมีขนาดเล็กลง การผลิตฮอร์โมนต่ำลง ซึ่งอาจทำให้เบื่ออาหาร และตาผ้าฟาง ขุ่นมัว

ต่อมพาราไทรอยด์ เป็นต่อมเล็กๆ มีอยู่ 4 ต่อม ขนาดเท่ากับเมล็ดถั่วเขียว อยู่ริมหลังของต่อมไทรอยด์ข้างละ 2 ต่อม มีหน้าที่ควบคุมระดับการเผาผลาญแคลเซียม และฟอสฟอรัสให้อยู่ในเลือด ปัสสาวะในระดับปกติ ในวัยสูงอายุฮอร์โมนของต่อมพาราไทรอยด์จะลดลง ทำให้กระดูกผุกร่อน และเป็นโรคเบาหวาน ได้ง่ายอีกด้วย

ต่อมใต้สมอง ในวัยสูงอายุโดยเฉพาะต่อมใต้สมองส่วนหน้าจะเสื่อมลงอย่างรวดเร็ว ฮอร์โมนต่ำลง เป็นผลทำให้ผู้สูงอายุเบื่ออาหาร อ่อนเพลีย อวัยวะเพศเสื่อมและเล็กลง

ต่อมหมวกไตซึ่งมีอยู่ 2 ส่วน คือ ต่อมหมวกไตชั้นนอก มีหน้าที่ควบคุมระดับเกลือแร่ในเลือด และระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มขึ้น และไม่ให้ต่ำเกินไป สำหรับต่อมหมวกไตชั้นในทำหน้าที่สร้างฮอร์โมนเอพิเนฟรินหรืออะดีนาลีน (epinephrine หรือ adrenaline) ทำให้มีผลในการเพิ่มการสลายไขมัน มีการสลายไกลโคเจน ทำให้เป็นน้ำตาลกลูโคส มีการเผาผลาญอาหารเพิ่มขึ้น ทำให้หลอดเลือดขยายตัว และการกระตุ้นหัวใจให้บีบเลือดออกมามากขึ้น สำหรับ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ฮอร์โมนนอร์เอพิเนฟริน (norepinephrine) ทำให้หลอดเลือดตีบ ในวัยสูงอายุต่อมหมวกไตจะทำงานมากขึ้นจึงทำให้ผู้สูงอายุมีอารมณ์เครียด หงุดหงิดง่าย แต่ในขณะเดียวกันก็เฉื่อยชา เพราะการนำกลูโคสไปใช้ได้น้อย

ต่อมที่ตับอ่อน อยู่เบื้องหลังของช่องท้อง หลังกระเพาะอาหาร วางขวางลำตัวต่อจากลำไส้เล็กส่วนต้นไปจนถึงม้ามยาว 12-15 เซนติเมตร ต่อมนี้จะขับฮอร์โมนเข้าสู่เส้นเลือดแดง แล้วไหลเข้าสู่เส้นเลือดดำ ทำหน้าที่ขับฮอร์โมนกลูคากอน (glucagons) ฮอร์โมนนี้จะทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้น และเซลล์เบตาขับฮอร์โมนอินซิลิน ทำหน้าที่เปลี่ยนกลูโคสให้เป็นไกลโคเจนเก็บสะสมไว้ที่ตับ เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุ ต่อมที่ตับอ่อนจะเสื่อมลง ความผิดปกติอาจเกิดขึ้น จะมีการหลั่งอินซูลินน้อยลง ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้นด้วย จึงทำให้ผู้สูงอายุเป็นเบาหวานอย่างอ่อนๆ ได้หรือมีแนวโน้มที่จะเป็นเบาหวานได้ง่ายกว่าคนหนุ่มสาว

ต่อมเพศ อวัยวะที่ทำหน้าที่ผลิตไข่ และตัวอสุจิ ในเพศหญิง คือรังไข่ ในเพศชายก็คืออัณฑะ ซึ่งเป็นอวัยวะสำหรับสร้างฮอร์โมนเพศ ฮอร์โมนเพศหญิง ได้แก่ เอสโตรเจน (estrogen) แอนโดรเจน (androgen) และรีแลกซิน (relaxin) ต่อมผลิตฮอร์โมนเพศชาย ได้แก่ เทสติคูลา (telticular) ในวัยสูงอายุจะเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ลักษณะ และโครงสร้างอวัยวะสืบพันธุ์ภายนอก และอวัยวะที่เกี่ยวข้อง เป็นผลเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมน ในเพศหญิงอายุ 45 ปีขึ้นไป รังไข่ มดลูก ช่องคลอด เต้านม จะเหี่ยวแฟบ และหมดประจำเดือน ส่วนเพศชายอัณฑะจะเหี่ยวเล็กลง การแข็งตัวของอวัยวะเพศชายไม่ดีพอ อาจต้องใช้เวลานาน

ในผู้สูงอายุจะมีการเพิ่มขึ้นของระดับนอร์เอพิเนฟริน (norepinephrine) การหลั่งของวาโซเพรสซิน อินซูลิน (vasopressin Insulin) โพลีเปปไทด์ (polypeptide) และพาราไทรอยด์ฮอร์โมน (parathyroid hormone) มีการลดลง การตอบสนองของโกรทฮอร์โมน (growth hormone) และ การเผาผลาญของไทรอยด์ (thyroxin) ต่อมไร้ท่อมเป็นต่อมที่อยู่ภายในของเหลวหล่อเลี้ยงเซลล์ ต่อมจะขับฮอร์โมนเข้าสู่กระแสเลือดไปยังส่วนต่างๆของร่างกาย ต่อมนี้ไม่มีท่อเหมือนต่อมน้ำตา และต่อมเหงื่อในวัยสูงอายุต่อมไร้ท่อจะทำงานลดลง ซึ่งจะมีผลต่อสภาพร่างกาย และจิตใจมาก ทำให้การเสื่อมและถดถอยตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นด้วย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การเปลี่ยนแปลงของระบบอวัยวะสืบพันธุ์

ระบบสืบพันธ์ชาย ประกอบด้วยอัณฑะ, ท่อนำน้ำอสุจิ, ถุงเก็บน้ำอสุจิ, ต่อมลูกหมากและองคชาติ (บรรลุ, 2542)

1. อัณฑะ มีหน้าที่สร้างสเปอร์มและออร์โมน เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุลูกอัณฑะจะมีขนาดเล็กเลือดไปเลี้ยงอัณฑะน้อยลงทำให้การสร้างสเปอร์มได้น้อยลง สำหรับน้ำอสุจิคุณภาพจะเปลี่ยนแปลงไปตามอายุ น้ำอสุจิที่มีสเปอร์มลดลง และปริมาณน้ำอสุจิในการร่วมเพศแต่ละครั้งเพิ่มขึ้น การเคลื่อนไหวของสเปอร์มจะลดลง แต่ความสามารถในการเจาะเข้าไปในไข่ยังไม่เปลี่ยนแปลง

2. ต่อมลูกหมาก มีหน้าที่หลั่งเอ็นไซม์หลายชนิด เมื่ออายุมากขึ้นต่อมลูกหมากจะขยายโตขึ้น

3. ถุงเก็บน้ำอสุจิ ความจุจะมีขนาดเล็กลง ผู้สูงอายุบางคนจึงไม่มีน้ำอสุจิมากเหมือนเมื่อยังหนุ่ม

4. องคชาติ เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุ ความสามารถในการแข็งตัวขององคชาติจะลดลง ทำให้เกิดภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ

ระบบสืบพันธ์หญิง ประกอบด้วย ลักษณะทางกายภาพจากภายนอกเข้าสู่ภายใน ได้แก่ อวัยวะสืบพันธ์ภายนอก, ช่องคลอด, ปากมดลูก, มดลูก, ท่อนำไข่และรังไข่

1. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เมื่อสตรีเข้าสู่วัยสูงอายุ จะพบว่าอวัยวะสืบพันธ์ภายนอกเหี่ยวย่น ไขมันใต้ผิวหนังจะลดลง ขนในที่ลับบางลง ช่องคลอดมีพื้นผิวบางลงและความยืดหยุ่นลดลง น้ำหลั่งต่างๆจากผิวช่องคลอดลดลง ปากมดลูกมีขนาดเล็กลง มดลูกมีขนาดเล็กลงและเยื่อบุผิวมดลูกเสื่อมลง รวมถึงท่อนำไข่จะมีเส้นผ่าศูนย์กลางและความยาวลดลง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. ประจำเดือน เมื่ออายุมากขึ้นรอบเดือนจะสั้นลง จนกระทั่งถึงสตรีวัยก่อนหมดประจำเดือนจะมีอาการร้อนวูบวาบตามใบหน้าและผิวหนังทั่วไป บางทีมีเหงื่อออกในเวลากลางคืน

3. การเปลี่ยนแปลงด้านฮอร์โมน เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุ รังไข่จะฝ่อเล็กลง และหยุดสร้างฮอร์โมนเอสโตรเจน เอสโตรเจนจะเริ่มลดน้อยลงในช่วงกำลังหมดประจำเดือน

การเปลี่ยนแปลงของระบบทางเดินปัสสาวะ

มีการลดลงทั้งขนาดและหน่วยการทำงานของไตเมื่ออายุ 70 ปี การทำงานของไตจะลดลง 1/3 – 1/2 ของคนสูงอายุ 40 ปี ประสิทธิภาพในการขับถ่ายของเสียลดลงร้อยละ 40 ปริมาณเลือดที่ไหลผ่านไตลดลงเกือบร้อยละ 50 เมื่ออายุย่างเข้า 80 ปี จึงทำให้การปรับสมดุลของน้ำและของเสีย รวมทั้งการขับถ่ายในผู้สูงอายุทำได้ไม่ค่อยดี ในผู้สูงอายุชายจะมีต่อมลูกหมากโต ทำให้ปัสสาวะลำบากต้องใช้เวลานานกว่าจะปัสสาวะหมด ในผู้สูงอายุหญิงจะมีกระบังลมเชิงกรานหย่อนเกิดปัสสาวะคั่งค้างและเล็ดออกมาบ่อยๆ เป็นเหตุให้มีการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะได้ง่าย (กรมอนามัย, 2538)

การเปลี่ยนแปลงของผิวหนังและเนื้อเยื่อ

มีการเปลี่ยนแปลงของต่อมเหงื่อ ทำให้การทำงานลดลง ความหนาแน่นของผิวหนังชั้นหนังแท้ลดลง มีการบางลงของรอยต่อระหว่างชั้นหนังกำพร้าและชั้นหนังแท้ ผลที่เกิดขึ้นคือ ผิวหนังแห้ง ลดการขับเหงื่อ การหายของแผลช้าลง มีแนวโน้มที่จะกลายเป็นเนื้องอก เกิดริ้วรอยบนผิวหนังได้ (ชูศักดิ์ , 2538)

การเปลี่ยนแปลงทางจิตใจและอารมณ์

เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย เช่น ความเจ็บป่วย การเสื่อมของระบบต่างๆ ในร่างกาย สิ่งเหล่านี้ก่อให้เกิดความวิตกกังวล กดดันทางอารมณ์ และจากการเปลี่ยนแปลงทางด้าน บทบาทสังคม เช่น การเกษียณอายุ การสูญเสียบทบาทในการเป็นหัวหน้าครอบครัว การเสียชีวิตของคู่สมรส ญาติ คนใกล้ชิดหรือเพื่อน เหล่านี้มีผลกระทบต่อจิตใจของผู้สูงอายุ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางจิตใจและ อารมณ์ของผู้สูงอายุดังนี้ (กรมพลศึกษา, 2542)

1. อารมณ์ เปลี่ยนแปลงง่าย กลัวถูกทอดทิ้ง ขาดความมั่นใจในตนเอง สูญเสียความคุ้นเคย ไม่ สามารถปรับตัวได้เพราะมีปมด้อย

2. นิสัย เปลี่ยนไป เฉื่อยชาต่อเหตุการณ์ ไม่เข้าสังคม เก็บตัวอยู่ในบ้าน ไม่นึกสนุกสนาน คิดระแวงสงสัย คิดว่าตนไม่มีประโยชน์ เป็นภาระต่อผู้อื่น ซึมเศร้า หงุดหงิด โกรธง่าย ใจน้อย

3. ความทุกข์ใจ คิดถึงอดีตด้วยความเสียดาย อาลัยอาวรณ์ คิดถึงปัจจุบันด้วยความวิตกเศร้าสลด หวาดระแวง คิดถึงอนาคตด้วยความหวาดกลัว ว้าเหว่ ในรายที่สูญเสียคู่ชีวิต

การเปลี่ยนแปลงทางสังคม

ในปัจจุบันสังคมการเป็นอยู่ของคนไทยมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมาก จึงส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคมในวัยสูงอายุดังนี้ (กรมพลศึกษา, 2542)

1. การเปลี่ยนแปลงทางด้านสถานภาพและบทบาททางสังคม เช่น ผู้ที่เคยทำงานเมื่ออายุครบ 60 ปี ต้องออกจากงาน การสูญเสียบทบาทในการเป็นผู้นำครอบครัว จากบทบาทที่เคยเป็นผู้หาเลี้ยงครอบครัว กลายเป็นสมาชิกคนหนึ่งของครอบครัว เป็นผู้รับมากกว่าผู้ให้ ทำให้ผู้สูงอายุสูญเสียอำนาจและบทบาททางสังคมที่เคยมี

2. การถูกทอดทิ้ง สภาพปัจจุบัน ในสังคมชนบท คนหนุ่มสาวมีการย้ายถิ่นเพื่อมาหางานทำ ผู้สูงอายุถูกทอดทิ้งอยู่ในถิ่นเดิมส่วนในสังคมเมือง ผู้สูงอายุอยู่กันตามลำพัง เนื่องจากลูกหลานต้องไปทำงาน นอกบ้านเป็นส่วนใหญ่ ไม่มีเวลาเอาใจใส่

3. การเสื่อมความเคารพ คนส่วนใหญ่มักมองว่าผู้สูงอายุ มีสมรรถภาพความสามารถน้อยลงและคิดว่าผู้สูงอายุไม่ทันต่อเหตุการณ์ ทำให้ผู้สูงอายุจากการที่เคยได้รับความเคารพนับถือในฐานที่มีประสบการณ์ เป็นการเสื่อมความเคารพแทน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของระบบทางเดินหายใจ

โครงสร้างของระบบหายใจ

โครงสร้างของระบบหายใจ (pulmonary structure) ระบบหายใจประกอบด้วย 3 ส่วนที่สำคัญคือ ทางเดินอากาศ ถุงลมปอด และเส้นเลือดดำที่นำเลือดมาแลกเปลี่ยน O_2 และ CO_2 ดังนั้นปอดจึงต้องมีพื้นที่ขนาดใหญ่มากสำหรับแลกเปลี่ยนอากาศ โดยปกติจะมีถุงลมเล็ก (alveoli) อยู่ประมาณ 300 ล้านถุง ซึ่งรวมเป็นพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 70-90 ตารางเมตร พื้นที่ถุงลมรวมในสัตว์ชนิดต่างๆ จะขึ้นกับความต้องการของการใช้ O_2 และเพื่อให้หน้าที่หลักดังกล่าวบรรลุผลอย่างสมบูรณ์ ปอดจะต้องทำงานร่วมกับระบบอื่นๆ อีกหลายระบบ กล่าวคือต้องอาศัยระบบไหลเวียนเลือดโดยเลือดจะนำสิ่งที่ละลายในเลือดไปสู่เซลล์ต่างๆทั่วร่างกายและเพื่อให้อากาศไหลเข้าหรือออกจากปอดได้ ถุงลมปอดจะต้องขยายหรือหดเพื่อให้เกิดความแตกต่างของความดันอากาศ ปอดจึงต้องอาศัยระบบกล้ามเนื้อทรวงอกและกะบังลมเปลี่ยนแปลงปริมาตรของทรวงอก และอาศัยระบบประสาท (nervous system) สำหรับควบคุมอัตราการหายใจด้วยการสั่งงานไปยังระบบกล้ามเนื้ออีกต่อหนึ่ง

โครงสร้างของระบบหายใจประกอบด้วยส่วนที่อยู่นอกทรวงอก (extrathoracic) และภายในทรวงอก (intrathoracic) สำหรับจมูก ปาก คอหอย (pharynx) กล่องเสียง (larynx) และส่วนต้นของหลอดลมใหญ่ (upper trachea) จะเป็นส่วนนอกทรวงอก จึงไม่มีผลกระทบโดยตรงจากการที่ทรวงอกหดหรือขยายตัว ส่วนที่อยู่ภายในทรวงอกคือปอด (น้ำหนักประมาณ 900 กรัม โดย 50% เป็นเลือด) ซึ่งจะประกอบด้วยหลอดลมใหญ่ (trachea) ที่แยกเป็นหลอดลมแขนงซ้ายขวา (left and right main bronchi) หลอดลมนี้จะแยกเป็น 2 แขนง (bifurcation) ไปเรื่อยๆ เป็นหลอดลมเล็ก (bronchi) ประมาณ 10-11 ครั้ง ทั้งหลอดลมใหญ่และเล็กจะมีกระดูกอ่อนค้ำไว้ โดยส่วนต้นๆ ของหลอดลมกระดูกอ่อนจะเป็นรูปคล้ายเกือกม้าและส่วนล่างๆ ของหลอดลมเล็กจะมีกระดูกอ่อนเป็นห่อมๆรอบหลอดลม หลังจากนั้นหลอดลมจะกลายเป็นหลอดลมฝอย (bronchiole) ซึ่งจะไม่มีหลอดหายใจฝอย (respiratory bronchiole, แขนงที่ 16-19) จากนั้นแยกตัวเป็นท่อถุงลม (alveolar duct, แขนงที่ 19-22) ประมาณ 100 ท่อต่อหนึ่งหลอดหายใจฝอยและแต่ละท่อถุงลมจะจบที่ถุงลม (alveolar sac) ในแต่ละถุงลมจะประกอบไปด้วยถุงลมเล็ก (alveoli) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 100-200 ไมโครเมตร จำนวนประมาณ 20 ถุง ดังนั้นหนึ่งหลอดหายใจฝอยจึงแยกตัวเหมือนพวงองุ่น โดยมีลูกองุ่นเทียบเท่าหนึ่งถุงลม เราเรียกพวงถุงลมทั้งหมด (100 ถุง) ที่แตกมาจากหนึ่งหลอด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หายใจฝอยนี้ว่าหนึ่ง functional unit (ประกอบด้วยถุงลม 100 ถุง x 20 ถุงลมเล็ก = 2,000 ถุงลมเล็ก) (เลียงชัย, 2536)

เส้นเลือดในปอดเริ่มต้นจาก pulmonary artery ซึ่งแยกแขนงตามหลอดลมเกือบทุกขั้นตอน โดยแบ่งตัวตามหลอดลมไปเรื่อยๆ จนจบลงเป็นตาข่ายห่อหุ้มถุงลม (alveolar sac) และแทรกตัวระหว่างสองถุงลมเล็กที่ชิดกัน ที่จุดนี้เส้นเลือดจะมีลักษณะเป็นแผ่นบางๆกว้างประมาณ 300-500 ไมโครเมตร และยาวประมาณ 200 ไมโครเมตร (เท่าความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางของถุงลมเล็ก) การแลกเปลี่ยนก๊าซจะเกิดโดยการแพร่ที่ระดับนี้เป็นส่วนใหญ่ มีบางส่วน เช่น ที่หลอดหายใจฝอย หรือ ท่อถุงลม ซึ่งจะมีการแลกเปลี่ยนก๊าซอยู่บ้าง แต่หลอดลมที่ระดับก่อนหลอดหายใจฝอยนั้นมีผนังหนาทำให้ไม่อาจเกิดการแลกเปลี่ยนก๊าซระหว่างอากาศที่ผ่านไปมาในท่อหลอดลมกับเส้นเลือดข้างๆได้ เส้นประสาทก็เช่นเดียวกัน คือจะแยกแขนงขนานกับท่อหลอดลมและเส้นเลือด โดยส่งสาขาประสาทออกควบคุมกล้ามเนื้อเรียบที่อยู่ตามผนังหลอดลมและเส้นเลือด เส้นประสาทสำคัญในระบบหายใจคือ vagus nerve ซึ่งเริ่มจากฐานกระโหลกศีรษะผ่านคอ ทรวงอกลงสู่ช่องท้อง นอกจากนี้ยังมีเส้นประสาทระบบ sympathetic เข้ามามีส่วนควบคุมการทำงานของปอดอีกด้วย (Chen, 2004)

กลไกการหายใจ

การที่อากาศจะเคลื่อนเข้าหรือออกจากปอดได้จะต้องมีความแตกต่างของความดันอากาศ (pressure gradient) เกิดขึ้นระหว่างอากาศในบรรยากาศกับอากาศในถุงลมปอด ความดันอากาศในบรรยากาศหรือความดันบรรยากาศมีค่า 750 มิลลิเมตรปรอท ส่วนความดันอากาศในถุงลมปอด (alveolar pressure) ซึ่งมีทางเปิดติดต่อกับบรรยากาศได้ตลอดเวลาผ่านระบบท่อทางเดินอากาศ ก็จะมีค่าเท่ากับความดันบรรยากาศคือ 760 มิลลิเมตรปรอทในขณะที่ไม่มีการหายใจ หรือไม่มีการไหลของอากาศเข้าหรือออกจากปอดในภาวะปกติ เมื่อใดก็ตามที่ความดันอากาศในถุงลมปอดถูกทำให้ลดต่ำลงหรือเพิ่มสูงขึ้นกว่าความดันบรรยากาศ ก็จะทำให้มีการไหลของมวลอากาศจากบริเวณที่มีความดันสูงกว่าไปยังบริเวณที่มีความดันต่ำกว่า นั่นคือมีการไหลของอากาศเข้าและออกจากปอด เกิดเป็นการหายใจเข้าและการหายใจออก กลไกการหายใจที่เกิดขึ้น คือ โครงทรวงอก ซึ่งประกอบด้วยกล้ามเนื้อระหว่างช่องกระดูกซี่โครง (intercostal muscles) และกล้ามเนื้อกะบังลม (diaphragm) จะทำหน้าที่คล้ายๆ กับกระบอกลูกสูบหรือกระบอกเข็มฉีดยา ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงปริมาตรภายในได้โดยการเลื่อนลูกสูบลงหรือขึ้น เมื่อลูกสูบถูกดึงให้เลื่อนลงปริมาตรภายใน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กระบอกสูบจะเพิ่มขึ้น ความดันอากาศภายในกระบอกสูบจึงลดลง อากาศจากบรรยากาศจะไหลเข้า (หรือถูกสูบเข้า) ไปในกระบอกสูบผ่านทางช่องเปิดด้านบน สำหรับปริมาตรในช่องทรวงอกจะเพิ่มขึ้นได้โดยการหดตัวของกะบังลมเคลื่อนที่ลงด้านล่างตอบสนองต่อสัญญาณประสาทจาก phrenic nerve กะบังลมเป็นกล้ามเนื้อมีลักษณะเป็นแผ่นขึงปิดอยู่ด้านฐานของโครงทรวงอก และถูกดันโดยอวัยวะภายในช่องท้องให้ส่วนตรงกลางโค้งนูนขึ้นเป็นรูปโดม เมื่อกะบังลมหดตัว (กดลงบนอวัยวะในช่องท้อง) ยอดของโดมจะแบนลงและเลื่อนลงมาด้านล่างเป็นการเพิ่มปริมาตรให้แก่ช่องทรวงอกในแนวตั้ง (vertical dimension) และในขณะเดียวกันขอบล่างทั้งสองข้างของแผ่นกะบังลมจะช่วยยกกระดูกซี่โครงชิ้นล่างๆ ที่ยึดติดอยู่ให้สูงขึ้นและกางออกด้านข้าง นอกจากนี้ยังมีการหดตัวของกล้ามเนื้อระหว่างช่องกระดูกซี่โครงด้านนอก (external intercostal muscles) ตอบสนองต่อสัญญาณประสาทที่มาตาม intercostal nerve ทำให้กระดูกซี่โครงชิ้นบนๆ ถูกยกสูงขึ้นและกางออก เป็นการช่วยเพิ่มปริมาตรช่องทรวงอกทั้งทางด้านหน้า-หลัง (front-to-back dimension) และทางด้านข้าง (side-to-side dimension)

เมื่อช่องทรวงอกเพิ่มปริมาตรขึ้นเช่นนี้เนื้อเยื่อปอดซึ่งมีคุณสมบัติยืดหยุ่นได้ (elastic) และแนบติดอยู่กับโครงทรวงอกทุกด้านก็จะถูกดึงให้มีการขยายปริมาตรตามไปด้วย ความดันอากาศในถุงลมปอดหรือในปอด (alveolar pressure หรือ intrapulmonary pressure) จะลดลงต่ำกว่าความดันบรรยากาศ ซึ่งมีค่า 760 มิลลิเมตรปรอท ขณะหายใจปกติเมื่อปอดขยายความดันภายในปอดจะลดลงจาก 0 เป็นประมาณ -1 เซนติเมตรน้ำ เมื่อเทียบกับความดันบรรยากาศ ทำให้มีการไหลของอากาศตามลาดความดันเข้ามาในปอด เกิดเป็นการหายใจเข้าจนกระทั่งความดันในถุงลมปอดสูงขึ้นเท่าความดันบรรยากาศอีกครั้ง อากาศจึงหยุดไหล ถือเป็นการสิ้นสุดการหายใจเข้า จะเห็นได้ว่าการหายใจเข้าต้องอาศัยการหดตัวของกล้ามเนื้อกะบังลม และกล้ามเนื้อระหว่างช่องกระดูกซี่โครงด้านนอก (external intercostal muscles) จึงถือเป็นกระบวนการที่ต้องใช้พลังงาน (active process) ส่วนการหายใจออก เกิดขึ้นเมื่อมีการคลายตัวของกล้ามเนื้อหายใจเข้าทั้ง 2 ชุดคือ กะบังลม และกล้ามเนื้อระหว่างช่องกระดูกซี่โครงด้านนอก โดยเมื่อกล้ามเนื้อกะบังลมคลายตัวก็จะถูกอวัยวะในช่องท้องหนุนให้เคลื่อนกลับขึ้นด้านบนมีลักษณะโค้งเป็นรูปโดมอีกครั้ง และกล้ามเนื้อระหว่างช่องกระดูกซี่โครงด้านนอก เมื่อคลายตัวกระดูกซี่โครงก็จะหุบลง ทั้งสองประการนี้จะทำให้โครงทรวงอกมีปริมาตรลดลง ปอดซึ่งแนบติดอยู่กับโครงทรวงอกและเดิมถูกดึงให้ขยายปริมาตรออกก็จะหดตัวกลับ (elastic recoil) ลดปริมาตรลง ทำให้ความดันภายในถุงลมปอดเพิ่มสูงขึ้นกว่าความดันบรรยากาศ เช่น เพิ่มเป็น +1 เซนติเมตรน้ำ เมื่อเทียบกับความดันบรรยากาศ อากาศในถุงลมปอดจึงไหลผ่านท่อทางเดินอากาศออกสู่ภายนอกเกิดเป็นการหายใจออก จนกระทั่งความดันภายในถุง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ลมปอดกลับมีค่าลดลงเท่ากับความดันบรรยากาศอีกครั้งอากาศจึงหยุดไหล ถือเป็นการสิ้นสุดการหายใจออก (ชุมพลและคณะ, 2545)

ระบบการหายใจในผู้สูงอายุ

การหายใจ หมายถึง การแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างร่างกายกับสิ่งแวดล้อม เพื่อใช้ในกระบวนการเมทาบอลิซึม (metabolism) ของเซลล์เนื้อเยื่อ หน้าที่หลักของระบบการหายใจ คือ การรักษาความดันสัมพัทธ์ของแก๊สออกซิเจน และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ภายในถุงลมและในเลือดแดงให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม ซึ่งในผู้สูงอายุจะมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อและการอักเสบของระบบทางเดินหายใจ การเปลี่ยนแปลงทางระบบหายใจในผู้สูงอายุมีดังต่อไปนี้ (สมนึก, 2549)

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

1. การเปลี่ยนแปลงของทรวงอก

เมื่ออายุมากขึ้นกระดูกซี่โครงและกระดูกสันหลังระดับอกจะมีความหนาแน่นลดลง เมื่อประกอบกับการลดลงของมวลกล้ามเนื้อ จะทำให้ทรวงอกมีขนาดเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในแนวหน้า-หลัง แต่ผู้สูงอายุมีแนวโน้มของการโก่งและงอของกระดูกสันหลังระดับอกมากขึ้น ทำให้โดยรวมแล้วช่องอกกลับมีปริมาตรลดลง ในผู้ที่มีการผิดรูปของกระดูกสันหลังระดับอก เช่น กระดูกสันหลังคดก็จะทำให้กระดูกซี่โครงเกิดการเบียดต่อปอดในด้านที่มีการคด นอกจากนั้นกระดูกอ่อนบริเวณรอยต่อระหว่างกระดูกซี่โครงกับกระดูกหน้าอกมีความแข็งมากขึ้น จึงเกิดการจำกัดต่อความยืดหยุ่นของทรวงอก ทำให้ความสามารถในการขยายและการยุบตัวของทรวงอกในขณะหายใจเข้าและหายใจออกลดลง ซึ่งจะส่งผลถึงการลดลงของความสามารถในการขยายตัวของปอดได้ ส่วนการเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจในผู้สูงอายุนั้นมีการเปลี่ยนแปลงที่เหมือนกับกล้ามเนื้ออื่นๆ ของร่างกายประกอบไปด้วย

1) ความแข็งแรงกล้ามเนื้อลดลง

2) กระบังลมมีแนวโน้มที่จะมีความโค้งที่ลดลง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3) กล้ามเนื้อมีการฝ่อลีบ

4) ความเร็วในการหดตัวลดลง

5) ปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อลดลง

อย่างไรก็ตามร่างกายของผู้สูงอายุแต่ละคนจะมีการเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อหายใจที่มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ได้แก่

1) รูปแบบของการใช้กล้ามเนื้อหายใจ เช่น ในกรณีของนักกีฬาหรือผู้ที่ออกกำลังกายอย่างเป็นประจำจะมีกล้ามเนื้อหายใจที่แข็งแรงกว่าผู้สูงอายุที่ไม่มีการออกกำลังกาย

2) ลักษณะทางโภชนาการ ผู้สูงอายุที่มีลักษณะการรับประทานอาหารที่มีโปรตีนสูงจะคงมวลกล้ามเนื้อหายใจได้ดีกว่า

3) อิทธิพลของฮอร์โมนที่มีผลต่อการเจริญและการพัฒนาของกล้ามเนื้อ

การเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อหายใจ เป็นสาเหตุที่ทำให้กล้ามเนื้อต้องใช้แรงพยายามในการหดตัวมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะขณะออกกำลังกายและการใช้แรงพยายามดังกล่าวจะยิ่งทำให้กล้ามเนื้อมีอัตราการใช้พลังงานจากแก๊สออกซิเจนมากยิ่งขึ้น ทำให้ต้องเพิ่มอัตราการหายใจให้สูงขึ้น ซึ่งจะเป็นการเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดการอุดกั้นของทางเดินหายใจมากยิ่งขึ้น อีกทั้งกล้ามเนื้อหายใจมีความแข็งแรงลดลงนั้น ทำให้ความแรง ความลึกและความสามารถในการควบคุมจังหวะในการหายใจลดลง ผู้สูงอายุจึงต้องมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบในการหายใจและอัตราการหายใจเปลี่ยนแปลงไป

2. การเปลี่ยนแปลงของทางเดินหายใจ

ในผู้สูงอายุผนังของท่อหลอดลมทั้งท่อหลอดลมขนาดใหญ่และท่อหลอดลมขนาดเล็กมีความยืดหยุ่นลดลง และมีความหนาเพิ่มมากขึ้น เนื่องมาจากเยื่อบุผนังหลอดลมมีปริมาณการสร้างเยื่อเมือกเพิ่มมากขึ้นรวมทั้งมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันเข้ามาสะสมมากขึ้นซึ่งจะทำให้ทางเดิน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หายใจเกิดการอุดกั้น และมีอากาศตกค้างอยู่บริเวณทางเดินหายใจเพิ่มมากขึ้น จึงมีการสูญเสียอากาศที่หายใจเข้าไป โดยที่ไม่สามารถแลกเปลี่ยนสู่ระบบการไหลเวียนมากขึ้น นอกจากนั้น การตกค้างของอากาศที่เกิดขึ้นในท่อลมยิ่งจะทำให้อากาศนั้นเข้าสู่ถุงลมได้น้อยลง และเมื่อพิจารณาร่วมกับผู้สูงอายุที่หายใจตื้นและมีความถี่มากขึ้น ผสานกับการใช้แรงพยายามของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออกเพิ่มขึ้น จะทำให้ทางเดินหายใจของผู้สูงอายุมีแนวโน้มที่จะหดตัวมากขึ้น ยิ่งจะเป็นสาเหตุให้ทางเดินหายใจตีบตัน และเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคทางเดินหายใจอุดตันเรื้อรังและโรคหอบหืดในผู้สูงอายุได้มากขึ้น นอกจากนั้นผู้สูงอายุยังมีจำนวนของขนโบกพัดลดลง ซึ่งขนโบกพัดมีความสำคัญในการป้องกัน และดักจับฝุ่นละอองและเชื้อโรคต่างๆจึงทำให้เชื้อโรคและฝุ่นละอองเข้าสู่ร่างกายได้โดยง่าย และทำให้ทางเดินหายใจไม่สะอาด อีกทั้งยังเป็นสาเหตุของการลดอัตราการไหลของอากาศที่เข้าและออกจากปอดลดลง ซึ่งจะมีการลดลงเรื่อยๆ ตามอายุที่เพิ่มมากขึ้น เมื่อรวมกับความสามารถในการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันที่ลดลงนั้น จะทำให้ผู้สูงอายุมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อเพิ่มมากขึ้นได้อีกทางหนึ่ง หากผู้สูงอายุมีโรคหรืออยู่ในภาวะพักฟื้นจากการผ่าตัด ยิ่งเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคปอดอักเสบมากขึ้น ผู้สูงอายุจึงควรได้รับการฝึกการหายใจที่ถูกต้อง นอกจากนั้นควรกระตุ้นและให้การรักษาฟื้นฟูแก่ผู้สูงอายุโดยเร็ว เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคแทรกซ้อนต่างๆ

3. การเปลี่ยนแปลงของถุงลมปอด

ถุงลม เป็นส่วนสำคัญที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของปอด ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงสำคัญที่มีผลต่อการทำงานของปอด คือ การเปลี่ยนแปลงของถุงลมในการแลกเปลี่ยนแก๊ส ผลการศึกษาบ่งชี้ว่าภายในปอดของผู้สูงอายุจะมีการเปลี่ยนแปลงของถุงลมทั้งรูปร่างและขนาด มีความหนามากขึ้น มีความยืดหยุ่นลดลง และมีจำนวนถุงลมที่มีการแลกเปลี่ยนแก๊สลดลง จึงทำให้มีอากาศคงค้างอยู่ในถุงลมปอดมากขึ้น ส่วนการเปลี่ยนแปลงในด้านความสามารถในการแพร่ผ่านของแก๊สระหว่างถุงลมกับเลือด จะพบว่าในผู้ที่มีอายุเกินกว่า 70 ปี มีความสามารถในการแพร่ผ่านของแก๊สลดลง ซึ่งเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของผลต่างระหว่างความดันอากาศใน ถุงลมกับความดันอากาศภายในเลือด จึงทำให้ปริมาณการได้รับออกซิเจนของเลือดลดลงถึงร้อยละ 20 และทำให้ความดันย่อยของแก๊สออกซิเจนลดลงจาก 95 มิลลิเมตรปรอท เหลือเพียง 75 มิลลิเมตรปรอท ในขณะที่ความเป็นกรด-ด่างของเลือดและความดันย่อยของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ไม่เปลี่ยนแปลง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4. การเปลี่ยนแปลงของความจุปอด

การเปลี่ยนแปลงปอดเริ่มตั้งแต่อายุ 20 ปี โดยอัตราการเสื่อมของปอดจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ เริ่มจากการสูญเสียเนื้อเยื่อของปอดที่เป็นโครงสร้างที่สำคัญของปอดไป เช่น อีลาสตินและคอนลาเจน ซึ่งเป็นสาเหตุให้ปอดมีความยืดหยุ่นและความสามารถในการหดและขยายตัวลดลง ร่วมกับการเปลี่ยนแปลงด้านโครงสร้างของทรวงอกและทางเดินหายใจ จึงทำให้ปอดมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนแก๊สเปลี่ยนแปลงไป รวมทั้งมีอัตราการไหลของอากาศเข้าและออกจากปอดลดลง และทำให้ความสามารถในการหายใจลดลง

จะพบว่าผู้สูงอายุมีปริมาณของอากาศคงค้างภายในปอดเพิ่มขึ้น โดยเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 30 จากค่าปกติของอากาศคงค้างที่มีประมาณร้อยละ 20 ของปริมาตรอากาศทั้งหมดในปอดในช่วงอายุ 20 ปี ทั้งนี้เป็นผลมาจากการที่โครงสร้างของทรวงอกที่มีการเปลี่ยนแปลง ร่วมกับการลดลงของความยืดหยุ่น และพื้นที่แลกเปลี่ยนแก๊สของถุงลมลดลง การเพิ่มขึ้นของอากาศคงค้างมีผลทำให้ปริมาตรอากาศที่เข้าออกจากปอดขณะหายใจปกติ รวมทั้งปริมาตรอากาศหายใจเข้าสำรอง และหายใจออกสำรองมีค่าลดลง รวมทั้งค่าความจุปอด ซึ่งเป็นผลรวมของปริมาตรอากาศทั้งหมดยกเว้นปริมาตรอากาศคงค้างมีค่าลดลง ยิ่งไปกว่านั้นการเพิ่มขึ้นของอากาศคงค้างยังทำให้เกิดการลดลงของความจุปอดคงเหลือหลังจากหายใจออกและปริมาตรอากาศที่หายใจเข้าสูงสุดหลังหายใจออก แต่ค่าความจุปอดรวมทั้งหมดไม่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างไรก็ตามพบว่ามีการลดลงของปริมาตรของอากาศขณะหายใจออกสูงสุดในหนึ่งนาทีตั้งแต่อายุ 25 ปี โดยมีการลดลงถึง 32 มิลลิลิตรต่อปีในผู้ชายและ 25 มิลลิลิตรต่อปีในผู้หญิง

การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา

ปริมาตรของปอดจะมีการเปลี่ยนแปลงในผู้สูงอายุโดยมีการเปลี่ยนแปลงดังนี้ (บรรลุ, 2542)

1. ปริมาตรหายใจปกติ (Tidal Volume: TV) คือปริมาตรอากาศที่หายใจเข้าและออกในแต่ละครั้งของผู้สูงอายุจะมีค่าลดลง เนื่องจากความยืดหยุ่นของปอดและทรวงอกลดน้อยลง หลอดลมมีพังผืดเพิ่มขึ้นและแข็งตัวมากขึ้น กล้ามเนื้อกระบังลมและกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครงมีประสิทธิภาพน้อยลง ผลทั้งหมดจึงทำให้ TV ลดน้อยลง ผู้สูงอายุจึงชดเชยด้วยการหายใจเร็วขึ้นและเป็นแบบหายใจตื้นๆ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. ความจุปอดปกติ (Vital Capacity : VC) คือปริมาณที่หายใจออกเต็มที่ภายหลังหายใจเข้าเต็มที่ พบว่ามีปริมาณลดลงประมาณ 17.5 มล./ พื้นที่ผิวกาย 1 ตารางเมตรต่อปีที่อายุเพิ่มขึ้น

3. ความจุส่วนเหลือใช้งานได้ (Function Residual Capacity : FRC) คือปริมาณอากาศที่เหลืออยู่ในปอดหลังจากการหายใจออกธรรมดา จะมีค่าเพิ่มขึ้น

4. การกระจายของอากาศในปอด เมื่ออายุเพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงของปริมาตรปอดเมื่อมีความเปลี่ยนแปลงของความดันจะเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากความยืดหยุ่นของปอดลดลง ถุงลมมีขนาดใหญ่ขึ้น ในคนอายุน้อย เมื่อหายใจออกธรรมดา อากาศที่หายใจเข้าจะไปยังส่วนล่างของปอดมากกว่าส่วนบน แต่ในผู้สูงอายุทางเดินหายใจบริเวณปอดส่วนล่างของปอดมักจะถูกปิดตันไปบางส่วนทำให้การกระจายอากาศในปอดไม่สม่ำเสมอเกิดความรู้สึกหายใจไม่เพียงพอ

5. การเปลี่ยนแปลงของแก๊สในเลือด (blood gas) และการควบคุมหายใจ เมื่ออายุมากขึ้นค่าความแตกต่างระหว่างออกซิเจนในเลือดแดงและในถุงลมจะเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการเสื่อมสมรรถภาพของการแลกเปลี่ยนออกซิเจนระหว่างถุงลมและเลือด

การควบคุมการหายใจ

การหายใจต้องมีการปรับให้มีการเปลี่ยนแปลงได้เสมอ เพื่อให้เหมาะสมต่อความต้องการกาซออกซิเจนของร่างกาย เช่นขณะออกกำลังกาย ร่างกายต้องทำงานมากขึ้น ระบบหายใจจึงต้องเพิ่มงานการขนส่งกาซออกซิเจนให้เพียงพอ และขับกาซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นมากออกไปด้วย เพื่อให้ความดันกาซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์คงที่อยู่เสมอ การควบคุมการหายใจจึงต้องอาศัยการควบคุม ดังนี้ (สุวรรณี, 2540)

การควบคุมทางประสาท (nervous control)

เป็นส่วนสำคัญที่สุดที่ทำให้มีการหายใจอยู่ได้ ประกอบด้วย ศูนย์หายใจ (respiratory center) และ รีเฟล็กซ์ (reflex) ต่างๆ ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1. ศูนย์หายใจ (respiratory center) อยู่ในสมองส่วนเมดัลลา (medulla oblongata) ซึ่งมี 2 ส่วน ทำหน้าที่ควบคุมจังหวะการหายใจเข้าออก โดยแบ่งเป็น

1.1 ศูนย์หายใจเข้าอยู่ที่ เมดัลลา (medulla) ในส่วนที่เรียกว่า inferior reticular nucleus ทั้ง 2 ข้าง เซลล์ประสาทของศูนย์นี้จะส่งพลังงานประสาทซึ่งเกิดขึ้นเองในศูนย์ออกเป็นจังหวะ

1.2 ศูนย์หายใจออก มีอยู่ 2 ข้างของ เมดัลลา (medulla) ในส่วนตรงท้าย obex ถ้ากระตุ้นศูนย์นี้จะทำให้มีการหายใจออกและยับยั้งการหายใจเข้า

2. ศูนย์แอปนูสติค (apneustic center) อยู่ที่ส่วนล่างของพอนส์ (pons) ทั้ง 2 ข้าง มีหน้าที่กระตุ้นให้มีการหายใจเข้า โดยส่งพลังงานประสาทไปยังเซลล์ประสาทของศูนย์หายใจเข้า

3. ศูนย์นูโมแทกซิก (pneumotaxic center) อยู่ที่ส่วนต้นของพอนส์ (pons) ทั้ง 2 ข้าง ศูนย์นี้ทำหน้าที่ยับยั้ง ศูนย์แอปนูสติค (apneustic center) เพื่อไม่ให้เกิดการหายใจเข้ายาว

รีเฟล็กซ์ (reflex) ต่างๆ ที่มีส่วนสำคัญเกี่ยวกับการหายใจ

1. Hering Breuer Reflex มีเครื่องรับ (receptor) อยู่ที่กล้ามเนื้อเรียบของแขนงของหลอดลม ถ้าปอดมีการขยายออกจะกระตุ้นรีเฟล็กซ์ นี้เพื่อชะลอการหายใจเข้าครั้งต่อไป

2. Coughing reflex เป็นกลไกของการไอ ที่เกิดขึ้นได้ทั้งแบบอยู่ภายใต้อำนาจจิตใจและนอกอำนาจจิตใจ เป็นวิธีหนึ่งที่ใช้เพื่อขจัดสิ่งแปลกปลอมต่างๆ มีเครื่องรับ (receptor) อยู่ที่กล่องเสียง หลอดลมใหญ่ แขนงหลอดลมส่วนต้นและเยื่อหุ้มปอด

3. Stretch reflex โดยการกระตุ้นที่กล้ามเนื้อหายใจเข้า เป็นการช่วยให้มีการหายใจเข้าที่ลึกขึ้น โดยการหดตัวเต็มที่ของกล้ามเนื้อหายใจเข้า

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การควบคุมทางเคมี

การหายใจเกี่ยวข้องโดยตรงกับขบวนการเผาผลาญของร่างกายเพื่อให้การปรับการหายใจเป็นไปตามต้องการ ร่างกายจึงต้องอาศัยสารเคมีที่เกิดจากการเผาผลาญช่วยควบคุมการหายใจด้วย สารเคมีที่สำคัญคือ

1. กาซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) มีความสำคัญมากที่สุด เมื่อความดันกาซคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดเพิ่มขึ้น จะกระตุ้นการหายใจให้มีการเพิ่มการถ่ายเทอากาศเพื่อให้ระดับกาซคาร์บอนไดออกไซด์คงที่ แต่ถ้าความดันกาซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง จะทำให้หายใจน้อยลง เครื่องรับ (receptor) การเปลี่ยนแปลงของกาซคาร์บอนไดออกไซด์มี 2 แห่งคือ

1.1 Central chemoreceptor ใน เมดัลลา (medulla) เป็นเครื่องรับ (receptor) ที่ไวมากต่อการเปลี่ยนแปลงของกาซคาร์บอนไดออกไซด์

1.2 Peripheral chemoreceptor เป็นตัวรับรู้การเปลี่ยนแปลงสารเคมีในเลือด อยู่ที่บริเวณหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงสมอง (carotid bodies) และหลอดเลือดแดงใหญ่ที่ออกจากหัวใจ (arotic bodies) จะถูกกระตุ้นได้ต่อเมื่อความดันกาซคาร์บอนไดออกไซด์สูงขึ้นอย่างน้อย 10 มิลลิเมตรปรอท

2. กาซออกซิเจน (O_2) เมื่อร่างกายขาดออกซิเจนจะมีการกระตุ้นการหายใจได้ แต่การกระตุ้นนั้นเกิดได้ที่ Peripheral chemoreceptor เท่านั้น และจะกระตุ้นได้เมื่อความดันกาซออกซิเจนลดลงถึง 60 มิลลิเมตรปรอท การขาดกาซออกซิเจนจะไม่กระตุ้น Central chemoreceptor แต่กลับมีการกดการทำงานของสมอง

3. ไฮโดรเจนไอออน (H^+) ในภาวะที่เลือดเป็นกรดจากการเผาผลาญ ไฮโดรเจนไอออนจะกระตุ้นการหายใจโดยผ่าน Peripheral chemoreceptor ได้แต่กระตุ้น Central chemoreceptor ไม่ได้เพราะไอออน นี้ผ่าน Blood brain barrier ไม่ได้ ถ้ามีภาวะของการหายใจต่ำกว่าปกติ (hypoventilation) จะทำให้มีการสะสมกาซคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้เลือดเป็นกรดมากขึ้น แต่ถ้ามีภาวะของการหายใจสูงกว่าปกติ (hyperventilation) จะทำให้กาซคาร์บอนไดออกไซด์ถูกขับออกมากไป ทำให้ความเป็นกรดในร่างกายลดลง ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ของเลือดต้องลดลงอย่างน้อย 0.1 จึงเริ่มกระตุ้น Peripheral chemoreceptor ได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การเปลี่ยนแปลงของระบบหายใจเมื่อออกกำลังกาย

เมื่อผู้สูงอายุออกกำลังกายหรือทำงานหนัก สมรรถภาพและความสมบูรณ์ของร่างกายลดต่ำลง ทำให้เหนื่อยง่าย อัตราการหายใจเพิ่มขึ้น และพบว่าผู้สูงอายุจะใช้เวลานานกว่าคนหนุ่มสาวในการที่จะปรับอัตราการหายใจให้ลดลงสู่ระดับปกติ ซึ่งผลของการออกกำลังกายต่อระบบหายใจมีดังนี้คือ (กรมอนามัย, 2538)

1. ทรวงอกขยายใหญ่ขึ้น กล้ามเนื้อในการหายใจแข็งแรงขึ้น

2. ปอดใหญ่ขึ้น มีเส้นเลือดฝอยเพิ่มขึ้น พื้นที่ของถุงลมที่ใช้แลกเปลี่ยนแก๊สเพิ่มขึ้น

3. ความจุปอด (vital capacity) และความสามารถในการหายใจสูงสุดต่อวินาที (maximum breathing capacity) เพิ่มขึ้น

4. เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน เทียบกับคนทั่วไป ปอดรับออกซิเจนได้มากขึ้นจากอากาศที่ผ่านปอดจำนวนเท่ากัน ในขณะพักอัตราการหายใจน้อยกว่า ปริมารอากาศหายใจต่อนาทีน้อยกว่าในการทำงานหนักเท่ากันปริมาณอากาศหายใจต่อนาทีน้อยกว่าในการทำงานสูงสุดปริมาณอากาศหายใจสูงสุดและการรับออกซิเจนสูงสุดมากกว่า

5. ปริมาตรอากาศที่สามารถหายใจเข้าออกได้สูงสุดเพิ่มมากขึ้น

6. ในขณะพัก อัตราการหายใจจะลดต่ำลง เป็นการประหยัดพลังงานที่ใช้ในการหายใจ

การประเมินสมรรถภาพปอด

การประเมินสมรรถภาพปอดเป็นการประเมินผลการทำงานของระบบการหายใจส่วนต่างๆ และผลโดยรวม โดยมีวัตถุประสงค์ คือ (นิธิพัฒน์, 2550)

1. ค้นหา และประเมินความผิดปกติของโรคระบบการหายใจ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. ติดตามการเปลี่ยนแปลงของโรคและการตอบสนองต่อการรักษา

3. ติดตามผลในระยะยาวของปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม อาชีพ หรือสารอื่นๆ ที่มีอันตรายต่อปอด

4. ประเมินความเสี่ยงของระบบการหายใจก่อนการผ่าตัด

5. ประเมินความสูญเสียสมรรถภาพปอดสำหรับผู้ป่วยโรคปอดจากการทำงาน

สไปโรเมตรีย์ (spirometry)

เป็นการตรวจพื้นฐานที่สำคัญของการตรวจสมรรถภาพปอด เนื่องจากทำได้ง่ายและได้ข้อมูลสำคัญของการทำหน้าที่ของปอดเป็นส่วนใหญ่ คือ อัตราการไหลของอากาศ (flow) เข้าและออก ณ จุดหนึ่ง หรือที่ปริมาตรปอด (volume) ณ จุดหนึ่ง และปริมาตรต่างๆ ของปอด การตรวจวัดที่ได้จากการทำ spirometry ประกอบด้วย (ชัยเวช และคณะ, 2542)

FVC (forced vital capacity)

เป็นการวัดปริมาตรของลมหายใจออก โดยให้ผู้ทำการทดสอบหายใจออก อย่างแรง และเร็วที่สุด ในคนปกติ FVC จะเท่ากับ VC (vital capacity) แต่ในคนที่เป็นโรคหลอดลมอุดกั้น เช่น โรคหอบหืด หรือ COPD จะมีค่า FVC ต่ำกว่า VC (vital capacity) เพราะมีอากาศบางส่วนค้างอยู่ภายในปอด (air trapping) เนื่องจาก FVC เป็นปริมาตรของลมที่ออกมาจากปอดที่มีความจุเต็มที่ด้วยความแรงและเร็วและนานที่สุดเท่าที่จะทำได้ ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของ FVC จะขึ้นอยู่กับ

1. ปริมาตร TLC (total lung capacity) ของปอด ถ้าปริมาตรปอดเล็กจะทำให้ FVC ลดลง

2. ความโล่งของหลอดลม ในกรณีหลอดลมอุดกั้นเล็กน้อย FVC ไม่เปลี่ยนแปลง ถ้าหลอดลมอุดกั้นมากจะทำให้ FVC ลดลง เนื่องจากมีอากาศบางส่วนค้างอยู่ภายในปอด (air trapping)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. แรงที่เป่าลมซึ่งขึ้นกับกล้ามเนื้อหายใจ ถ้ากล้ามเนื้ออ่อนแรงก็ทำให้ FVC ลดลงด้วย

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการเป่าลม ถ้าเป่าไม่นานพอ FVC จะลดลง โดยเฉพาะผู้ที่มีหลอดลมอุดกั้นรุนแรง ลมจะออกจากปอดช้า ถ้าผู้ทดสอบเป่าสั้นจะทำให้ FVC ลดลงมาก ดังนั้นจึงต้องกำหนดเวลาเป่า spirometry ให้นานอย่างน้อย 6 วินาที

FEV_1 (forced expiratory volume in one second)

เป็นการวัดปริมาตรของลมหายใจที่เป่าออกมาได้โดยเร็วและแรงในช่วง 1 วินาทีแรก หลังจากหายใจเข้าอย่างเต็มที่ คนปกติควรเป่าลมหายใจออกใน 1 วินาทีแรกได้มากกว่าร้อยละ 80 ของปริมาตรลมที่เป่าออกได้ทั้งหมด การใช้เวลามากกว่าค่ามาตรฐานจะแสดงให้เห็นว่าความยืดหยุ่นของปอดลดลงหรือความต้านทานของทางเดินอากาศขณะหายใจออกสูงขึ้น ค่า FEV_1 นี้จะเป็นปริมาตรของลมที่ผ่านออกมาจากทางเดินหายใจส่วนต้นและส่วนกลาง และเป็นค่าที่ค่อนข้างคงที่เมื่อทำการวัดสมรรถภาพปอดซ้ำๆกัน และถ้ามีหลอดลมอุดกั้นจะทำให้ปริมาตรของ FEV_1 ลดลง จึงใช้บอกถึงความรุนแรงของการอุดกั้นของหลอดลมได้ ซึ่ง FEV_1 จะเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับ

1. ความจุของปอด ถ้า TLC เล็กลงจะทำให้ FEV_1 ลดต่ำลงด้วย

2. ความโล่งของหลอดลม ถ้าหลอดลมมีการอุดกั้นจะทำให้จะทำให้ FEV_1 ลดต่ำลง และค่า FEV_1 ยังบอกถึงความรุนแรงของการอุดกั้นของหลอดลมได้ด้วย

3. แรงที่ใช้เป่า หรือแรงหายใจเข้า-ออก ถ้าออกแรงน้อย FEV_1 จะต่ำลง

FEV_1/FVC ratio

เป็นอัตราส่วนของปริมาตรลมที่เป่าออกมาในช่วง 1 วินาทีแรกต่อปริมาตรลมที่เป่าออกมาได้ทั้งหมด ค่า % FEV_1/FVC จะบ่งบอกถึงการอุดกลั้นของหลอดลมได้ดี ถ้าต่ำกว่า 70% แสดงว่ามีการอุดกลั้นของหลอดลม แต่ไม่สามารถใช้วินิจฉัยภาวะที่มีการตีบตันน้อยๆ ของแขนงหลอดลมส่วนปลาย ที่เส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

FEF 25 – 75% (forced expiratory flow at 25 – 75% of FVC)

ค่า FEF 25 – 75% นี้จะเป็นความเร็วลมเฉลี่ยขณะที่ปอดมีปริมาตรลดลงเป็นครึ่งหนึ่งของ FVC ซึ่งจะแสดงถึงความผิดปกติของหลอดลมขนาดเล็ก แขนงหลอดลมส่วนปลายๆ เนื่องจากค่านี้ขึ้นอยู่กับแรงยืดหยุ่นตัวกลับของปอด (elastic recoil force) และไม่ขึ้นกับการออกแรงที่เป่าลม (effort independent)

PEFR (peak expiratory flow)

เป็นความเร็วสูงสุดของลมหายใจที่ถูกเป่าออกมาจากปอดโดยแรงและเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งอยู่ในช่วงแรกของการเป่า spirometry ซึ่งจะแสดงถึงความรุนแรงของการอุดกั้นในหลอดลม ค่า PEFR จะขึ้นอยู่กับ

1. แรงของผู้ทดสอบ (effort dependent) ถ้าออกแรงเป่ามากความเร็วจะมาก ค่า PEFR จะมากตามไปด้วย

2. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดลม ถ้าหลอดลมตีบแคบความเร็วนี้จะลดลง

3. ความต้านทานของทางเดินหายใจขนาดใหญ่

4. การหดตัวของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจออก

5. การหดตัวเข้าสู่สภาวะปกติของปอดและผนังของทรวงอก

6. ความจุปอด ซึ่งขึ้นอยู่กับ อายุ เพศ ส่วนสูง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

MVV (maximum voluntary ventilation)

เป็นปริมาตรที่มากที่สุดที่ผู้ทดสอบสามารถหายใจเข้า-ออกเต็มที่ ให้ลึกที่สุดและเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้เป็นเวลาประมาณ 10 วินาที ค่านี้จะแสดงถึงสมรรถภาพของกล้ามเนื้อช่วยการหายใจและความต้านทานของท่อทางเดินอากาศว่าอยู่ในระดับปกติหรือไม่ ดังนั้นค่า MVV นี้จะขึ้นอยู่กับ (สุวรรณี, 2540)

1. ความทนทานของกล้ามเนื้อที่ใช้หายใจ

2. ความต้านทานในแขนงหลอดลมและเนื้อเยื่อปอด

3. ความร่วมมือของผู้ทดสอบ

ปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ

สมรรถภาพปอดของบุคคลเปลี่ยนแปลงตามปัจจัยต่อไปนี้คือ (เลียงชัย, 2536)

1. ขนาดของร่างกาย คนรูปร่างใหญ่ จะมีปริมาตรปอดมาก ตามปกติจะใช้ส่วนสูงหรือพื้นที่ผิวในการเปรียบเทียบ

2. อายุปอดมีขนาดเล็กในเด็ก และโตขึ้นตามลำดับ ซึ่งการเพิ่มขนาดของปอดมีความสัมพันธ์โดยตรงกับรูปร่าง แต่ในผู้สูงอายุมีความเสื่อมตามวัยที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้สมรรถภาพของปอดลดลง

3. เพศชายจะมีปริมาตรปอดมากกว่าเพศหญิง แม้ว่าจะมีขนาดของรูปร่างเท่ากันก็ตาม

4. การออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ การออกกำลังกายจะช่วยเพิ่มสมรรถภาพปอดได้อย่างมาก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

5. อิริยาบถของร่างกาย ท่ายืนจะมีปริมาตรของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่หลังจากหายใจเข้าเต็มที่ และปริมาตรอากาศที่สามารถหายใจออกอย่างรวดเร็วแลอย่างเต็มแรงที่หลังจากหายใจเข้าเต็มที่ใน 1วินาทีแรก มากกว่าท่านอน เนื่องจากท่านอนอวัยวะในช่องท้องเข้าไปดันอวัยวะในช่องอก และเลือดในปริมาณ 200-300 ซีซี จะไหลเข้าสูภายในช่องอก ทำให้พื้นที่ในการเก็บอากาศลดลง

6. พยาธิสภาพของปอด โรคที่ทำให้ความสามารถในการขยายของปอดบกพร่องทำให้สมรรถภาพปอดลดลง เช่นรอยโรคที่ทำให้เกิดพังผืดในเนื้อปอด โรคถุงลมโป่งพอง

การออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

การออกกำลังกายเป็นการเสริมสร้างความสมบูรณ์ของร่างกายและจิตใจ ช่วยชะลอความเสื่อมของอวัยวะต่างๆของร่างกาย ทำให้แก่ช้า อายุยืน อีกทั้งยังต้านทานโรค นอกจากนี้การออกกำลังกายยังมีบทบาทในการรักษา ฟื้นฟูและช่วยเสริมสร้างให้มีสุขภาพละคุณภาพชีวิตที่ดี ดังนั้นการออกกำลังกายจึงเป็นสิ่งจำเป็น ต้องปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง โดยเฉพาะวัยสูงอายุซึ่งเป็นบุคคลที่เสี่ยงต่อการเกิดปัญหามากที่สุดจากการเสื่อมสภาพของอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 2545)

ประโยชน์ของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

การออกกำลังกายมีประโยชน์มากมายหลายประการสำหรับทุกเพศ ทุกวัย แต่เมื่ออายุมากขึ้นร่างกายจะมีการเสื่อมของอวัยวะต่างๆตามวัย ทำให้เกิดโรคต่างๆซึ่งมักจะเป็นโรคเรื้อรังและเป็นหลายๆโรคพร้อมกัน การออกกำลังกายที่เหมาะสมและสม่ำเสมอในทางการแพทย์ถือเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยในการส่งเสริมและป้องกันโรค ทำให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกาย ดังนี้ (พินิจ และธีรวัฒน์, 2548)

1. ช่วยป้องกัน และแก้ไขอาการเจ็บป่วยบางอย่างที่พบได้บ่อยในผู้สูงอายุ เช่น ปวดเมื่อยตามร่างกาย ปวดขัดตามข้อ ท้องผูก เป็นต้น ส่วนใหญ่อาการเหล่านี้มักเกิดกับผู้สูงอายุที่อยู่เฉยๆไม่ค่อยได้ออกกำลังกาย ความเสื่อมของข้อ และกล้ามเนื้อจะเกิดได้เร็วกว่าปกติ กำลังกล้ามเนื้อแขนขาอ่อนแรงลง นอกจากนี้ยังมีอาการหน้ามืด วิงเวียนบ่อย เนื่องจากเลือดลมไหลเวียนไม่สะดวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มีโรคแทรกซ้อนเกิดขึ้นได้ง่าย เช่น โรคปอด โรคหัวใจ ความต้านทานของร่างกายต่ำลงทำให้เจ็บป่วย

2. ช่วยชะลอความชราได้ เมื่อร่างกายมีการเคลื่อนไหวหรือทำงาน อวัยวะและระบบต่างๆ ย่อมมีประสิทธิภาพดีขึ้น ความเสื่อมของข้อต่อ และเนื้อเยื่อต่างๆย่อมน้อยลงหรือเสื่อมช้าลง เนื่องจากเซลล์ร่างกายได้รับสารอาหาร และออกซิเจนอย่างเพียงพอ มีการสร้างเซลล์ใหม่อยู่เสมอ จึงทำให้แก่ช้าลงได้ การที่คนแก่เร็วก็เพราะว่าผนังเซลล์ไม่มีประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนและสารอาหาร พวกของเสียต่างๆจะคั่งอยู่ภายในเซลล์มาก การถ่ายเทไม่ดีจึงทำให้เซลล์เหี่ยวแห้งและตายเร็ว การออกกำลังกายจะมีผลโดยตรงที่ทำให้การทำงานของเซลล์ดีขึ้น

3. ช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถทำงานได้อีกนาน เพราะสมองยังแข็งแรงและกระฉับกระเฉง ประกอบกับการที่มีร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์ จึงช่วยยืดอายุการทำงานทำให้ตนเองมีประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติต่อไป

4. ช่วยให้จิตใจสบาย ทำให้อารมณ์ดีขึ้น ลดความเครียด ความกังวลใจ ทำให้มีความมั่นใจในตนเอง และสามารถดูแลตนเองได้ นอกจากนี้ การออกกำลังกายหรือการเล่นกีฬาในผู้สูงอายุทำให้ได้พบปะเพื่อนฝูงใหม่ๆ อาการเหงาเดียวดายหมดไป จิตใจปลอดโปร่ง มองโลกสดใสน่าดูยิ่งขึ้น

แม้ว่าการออกกำลังกายจะมีประโยชน์ มากมาย แต่ก็อาจจะมีผลเสียสำหรับคนบางกลุ่ม ซึ่งกลุ่มคนเหล่านี้สมควรต้องให้แพทย์ประเมินว่าสามารถออกกำลังกายได้หรือไม่ ออกกำลังกายได้หนักแค่ไหน กลุ่มคนเหล่านี้ ได้แก่

- เป็นโรคหัวใจหรือความดันโลหิตสูง

- มีอาการแน่นหน้าอกหรือคอด้านซ้ายเวลาออกกำลังกาย

- มีโรคข้อเสื่อมหรือข้ออักเสบ

- เป็นโรคเบาหวานหรือโรคอ้วน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ไม่ว่าจะอายุเท่าใดและไม่ได้ออกกำลังกายนานแค่ไหน การออกกำลังกายที่เหมาะสมจะช่วยให้ท่านมีสุขภาพที่ดีขึ้น แต่การออกกำลังกายให้ได้ผลจะต้องค่อยๆ สร้างและอาศัยเวลา

หลักของการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ

ส่วนใหญ่ผู้สูงอายุมีความเชื่อว่าเมื่ออายุมากขึ้นควรจะพักผ่อนให้มากไม่ควรจะเคลื่อนไหวหรือออกกำลังกาย แต่ความจริงแล้วการออกกำลังกายให้ผลดีต่อร่างกายหลายประการ แม้ว่าการออกกำลังกายจะมีประโยชน์มากมาย แต่ก็อาจจะมีผลเสียสำหรับคนบางกลุ่มที่ออกกำลังกายอย่างผิดหลักการหรือผิดวิธี ดังนั้น American College of Sport Medicine: ACSM (2000) จึงได้กำหนดหลักการการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุดังนี้

1. อบอุ่นร่างกายก่อนการออกกำลังกายทุกครั้ง เพื่อเป็นการเตรียมระบบกล้ามเนื้อ ระบบไหลเวียนเลือด และระบบประสาทให้พร้อมที่จะทำงาน

2. จะต้องเป็นการออกกำลังกายที่ทุกส่วนของร่างกายได้เคลื่อนไหว ไม่ใช้อวัยวะส่วนใดส่วนหนึ่งมากเกินไป

3. ทำวันละน้อยแล้วค่อยๆเพิ่มปริมาณขึ้นตามลำดับ เพิ่มระยะเวลาให้นานและเพิ่มความยากขึ้นตามลำดับ จนร่างกายอยู่ตัว ออกกำลังกายติดต่อกันได้เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 20-30 นาที หรือมากกว่านั้นก็ยิ่งดี แต่ระวังอย่าให้เกินกำลังของตน

4. ในขณะออกกำลังกายห้ามกลั้นลมหายใจ ควรหายใจเข้าออก ทุกจังหวะของการออกกำลังกายและประเภทของการออกกำลังไม่ควรเปลี่ยนแปลงจังหวะการเคลื่อนไหวทันทีทันใด

5. ควรเป็นการออกกำลังกายที่ทำช้าๆค่อยเป็นค่อยไป สำหรับผู้เริ่มออกกำลังกายครั้งแรก ควรหยุดหรือลดความหนักลง เมื่อรู้สึกเหนื่อยมาก สำหรับผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ ร่างกายแข็งแรงดี หรือรู้สึกเหนื่อย อาจหยุดพักหรือลดความหนักลง เมื่อหายเหนื่อยแล้วจึงทำต่อไปจนรู้สึกเหนื่อยขึ้นมาอีก ความแรง ความหนัก ความนาน ควรพอดี เมื่อหยุดออกกำลังแล้วไม่เกิดอาการเคล็ดขัดยอก หรือเป็นลม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

6. หยุดการออกกำลังกายทันทีเมื่อรู้สึกหัวใจเต้นแรง มึนและหนักศีรษะ หายใจขัด หายใจไม่ทัน หอบ ให้สังเกตดูว่า หลังการออกกำลังกายแล้วรู้สึกกระปรี้กระเปร่า แสดงว่าการออกกำลังกายนั้นเหมาะสม ถ้ารู้สึกอ่อนเพลียผิดปกติ แสดงว่าการออกกำลังกายนั้นมากเกินไป

7. ควรออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ไม่ควรขาดตอน ถ้าร่างกายแข็งแรงขึ้นก็ควรเพิ่มระดับการออกกำลังกายให้มากขึ้น จนกระทั่งร่างกายแข็งแรงดีแล้ว ให้รักษาระดับความแข็งแรงไว้ให้คงที่ตลอดไป

8. หลังการออกกำลังกายแล้ว ควรมีระยะสำหรับการปรับตัวของร่างกาย ต้องพักผ่อนให้หายเหนื่อย และพักฟื้นให้ร่างกายมีโอกาสซ่อมแซมส่วนที่สูญเสียไป

ข้อควรระวังในการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายในผู้สูงอายุ อาจมีการปฏิบัติที่ไม่เหมาะสมกับวัย ถ้าหักโหมมากเกินไปอาจทำให้เกิดอันตรายได้ ข้อควรระวังในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ มีดังนี้ (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 2545)

1. ไม่ควรออกกำลังกายที่ต้องออกแรงเกร็งหรือเบ่ง เช่น การยกน้ำหนัก กระโดดหรือวิ่งด้วยความเร็วสูง เพราะจะทำให้หัวใจต้องทำงานหนักกว่าปกติ

2. ไม่ควรออกกำลังกายที่ต้องออกแรงกระแทก โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ข้อเข่า เช่น การกระโดด การขึ้นลงบันไดสูงมากๆบ่อยๆหรือนั่งยองๆ เนื่องจากมีการเสื่อมของข้อตามวัยอยู่ก่อนแล้ว

3. ไม่ควรบริหารร่างกายที่ต้องใช้ความเร็วสูง ต้องเปลี่ยนทิศทางอย่างเฉียบพลันหรือเดินทางลาด กล้ามเนื้อของผู้สูงอายุจะมีการหดตัวช้าลง ทำให้การรักษาสมดุลของร่างกายทำได้ช้า การใช้ความเร็วสูงจะทำให้เกิดการเคล็ดขัดยอกของกล้ามเนื้อบริเวณต่างๆ ได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4. ไม่ควรออกกำลังกายในที่ที่มีอากาศร้อนอบอ้าวหรือ แดดจัด ซึ่งจะทำให้ร่างกายเสียน้ำและเกลือแร่ได้มาก เนื่องจากระบบการระบายความร้อนและไตเสื่อมลง ประสิทธิภาพในการระบายความร้อนและการขับถ่ายของเสียลดลง ทำให้อุณหภูมิร่างกายสูงระหว่างออกกำลังกายได้

5. เลือกเวลา เวลาในการออกกำลังกายควรเป็นเวลาเดียวกันทุกวัน เพราะมีผลต่อการปรับตัวของร่างกาย

6. สภาพของกระเพาะอาหาร ในเวลาอิ่มไม่ควรออกกำลังกาย เพราะจะทำให้เกิดผลเสียคือ กระเพาะอาหารซึ่งอยู่ใต้กระบังลม ทำให้การขยายของปอดไม่ดีเท่าที่ควร เพราะกระบังลมไม่อาจหดตัวต่ำลงได้มาก ในขณะเดียวกัน การไหลเวียนของเลือดส่วนหนึ่งใช้ในการย่อยและดูดซึมอาหาร

7. การดื่มน้ำ ควรดื่มในปริมาณที่พอเหมาะ

8. ผู้สูงอายุมีสายตาพร่ามัว สมอง ไขสันหลัง และเส้นประสาทเสื่อมลง สมองสั่งงานช้าลง จึงไม่ควรออกกำลังกายที่มีการแข่งขัน เพราะจะทำให้เกิดอันตรายจากการแข่งขันได้ เนื่องจากการหลบหลีกช้าลง เช่น วิ่งชนสิ่งกีดขวาง โดนลูกบอลหรือลูกเทนนิสกระแทก เป็นต้น

9. ไม่ควรสูบบุหรี่ในขณะออกกำลังกาย หรือระหว่างพักเหนื่อย ถ้าเลิกได้ควรเลิก

10. ไม่ควรออกกำลังกายในขณะที่ร่างกายรู้สึกอ่อนเพลียหรือไม่สบาย

11. อย่าแข่งขันกับผู้อื่นเพื่อเอาแพ้เอาชนะ เพราะอาจทำให้เกิดการหักโหม และเป็นอันตรายได้ ควรออกกำลังกายเพื่อสุขภาพของตนเอง ให้ระวังอุบัติเหตุ

12. ให้ออกกำลังกายโดยสม่ำเสมออาทิตย์ละ 3-4 ครั้ง

13. ในขณะที่ออกกำลังกาย ถ้าเกิดอาการผิดปกติอย่างใดอย่างหนึ่ง ควรหยุดออกกำลังกาย ควรปรึกษาแพทย์เพื่อขอคำแนะนำต่อไป อาการผิดปกติอาจเกิดได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- รู้สึกหัวใจเต้นผิดปกติ เช่น หัวใจเต้นไม่สม่ำเสมอ หัวใจเต้นแรงกว่าปกติ ใจสั่น หัวใจเต้นช้าลงมาก หรือแม้จะหยุดออกกำลังกายนานแล้วหัวใจยังเต้นแรงอยู่

- มีอาการเจ็บแน่นที่กลางอก ร้าวไปไหล่ด้านใด ด้านหนึ่ง หรือแน่นลิ้นปี่

- เวียนศีรษะ หายใจไม่เต็มอิ่ม รู้สึกง่วงนอน ควบคุมตนเองไม่ได้คลื่นไส้ เหงื่อออกหน้ามืด ตัวเย็น

- มีอาการแขน ขา อ่อนแรง แม้จะเพียงชั่วขณะ

- มีอาการตามัว พูดไม่ชัดตะกุกตะกัก หรือชัก

- ควรออกกำลังกายเป็นหมู่คณะหรือมีเพื่อนร่วมออกกำลัง

การออกกำลังกายแบบชี่กง

ชี่กง หรือการฝึกพลังลมปราณเป็นวิธีการบริหารร่างกาย จิตใจ ป้องกันและรักษาสุขภาพที่เป็นมรกดกตกทอดมาแต่โบราณของจีนนับหลายพันปี ซึ่งชี่กงผสมผสานระหว่างการออกกำลังกายแบบแอโรบิค (aerobic exercise) ไฮโซเมตริค (isometric) ไอโซโทนิค (isotonic) สมาธิและการผ่อนคลาย (Guo, 1995) รูปแบบของการออกกำลังกายประกอบด้วยการฝึกร่างกาย ฝึกการหายใจ และฝึกจิตใจ โดยร่างกายมีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องสอดรับกับการหายใจเข้าออกที่ยาว และลึกรวมทั้งมีการตั้งสมาธิขณะเคลื่อนไหว ทั้งสามประการนี้ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกายและจิตใจ (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 2546) การฝึกชี่กง เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ไท้ฉี (Tai-Chi) เป็นการบริหารร่างกายด้วยศิลปะแบบจีนโบราณแบบพิเศษ ซึ่งเป็นลักษณะของการบริหารร่างกายที่เป็นที่รู้จักและได้รับความนิยมเป็นอย่างดี เนื่องจากสามารถให้ผลทั้งในเชิงป้องกันและรักษาโรค (สมนึก, 2549) การฝึกชี่กงจึงเป็นการฝึกหายใจ ฝึกจิต และฝึกกายให้มีความสงบนิ่ง เพื่อให้มีพลังไหลเวียนภายในร่างกายและมีความสมดุล ซึ่งเป็นการบริหารที่นุ่มนวล มีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องและประสานกันตั้งแต่ต้นจนจบกระบวน แต่ละท่าจะทำซ้ำกันหลายครั้ง จึงง่ายต่อการจดจำ โดยเน้นควบคุมจังหวะการหายใจเข้า-ออก อีกทั้งยังเป็นการบริหารลมปราณ และเป็นการออกกำลังกายแบบผสมผสานที่ประกอบด้วยการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้ออย่างต่อเนื่อง มีจังหวะ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สม่ำเสมอประสานสอดคล้องกันทั้งในขณะหยุดนิ่งและการเคลื่อนไหวจึงเหมาะที่จะใช้ออกกำลังกายกับผู้สูงอายุ

ความหมายของการออกกำลังกายแบบชี่กง

ชี่กงหรือไทเก๊กลมปราณ เป็นชื่อที่ใช้ในภาษาสากล บางคนใช้คำว่า chigong คำว่า ชี่กง หรือ ไท่จี๋ชี่กง ในภาษาจีนกลาง คำว่า ชี่ หมายถึง พลัง ส่วนคำว่า กง หมายถึง การฝึกฝน (White and Duncan, 2002) การฝึกพลังของลมปราณซึ่งเป็นวิธีโบราณที่เชื่อกันว่าจะช่วยให้คนอายุยืนยาว มีสุขภาพแข็งแรง รวมทั้งเสริมสร้างภูมิคุ้มกันโรคและบำบัดรักษาโรคด้วยตนเอง (พชรพงษ์, 2542) สอดคล้องกับ เทิดศักดิ์ (2547) ให้ความหมายว่า ชี่กง หมายถึง การฝึกฝนเพื่อเพิ่มพูนพลังชีวิตขึ้นในร่างกาย การฝึกบริหารแนวชี่กง เป็นการออกกำลังกายที่มีลักษณะผ่อนคลาย มีการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างช้าๆ นุ่มนวล เป็นการฝึกสมาธิโดยการกำหนดลมหายใจเข้าออก และตั้งสติไว้ที่การเคลื่อนไหวของร่างกาย ทำให้รับรู้การเคลื่อนไหวนั้นตลอดเวลา ทำให้จิตใจสงบ ความจำดี สามารถช่วยแก้ปัญหา ลดความเครียดความวิตกกังวลได้ จิตที่เป็นสมาธิทำให้มีความสามารถในการจดจำและเกิดการเรียนรู้ในสิ่งต่างๆได้ดี จิตที่เข้มแข็งสามารถอดทน อดกลั้นไม่หวั่นไหวต่อปัญหาทางอารมณ์ สามารถควบคุมและแสดงอารมณ์ได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับ มนตรี (2541) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการบริหารการฝึกหายใจ หรือการบริหารให้กระปรี้กระเปร่าเป็นการบริหารชนิดหนึ่ง ซึ่งรวมการหายใจเข้ากับการทำสมาธิ และการผ่อนคลาย โดย ชี่ หมายถึง อากาศที่เราหายใจเข้าออก และ กง หมายถึง การบริหารความชำนาญหรือการฝึก ในแนวทางเดียวกัน สมนึก (2549) ได้กล่าวไว้ว่า ชี่กง หมายถึง การฝึกการหายใจ หรือการบริหารให้กระปรี้กระเปร่า เป็นลักษณะของการฝึกฝนกายและใจ เพื่อบำรุงรักษาสุขภาพ ที่สำคัญคือ ชี่กงเป็นการบริหารที่รวมการหายใจเข้ากับการทำสมาธิ และการผ่อนคลาย

จากความหมายข้างต้นพอสรุปได้ว่า ชี่กง หมายถึง การประสานงานระหว่าง การบริหารร่างกาย การฝึกบริหารการหายใจ ร่วมกับการทำสมาธิและการผ่อนคลาย จึงเป็นทั้งการออกกำลังกายและฝึกสมาธิ เพื่อให้ร่างกายอยู่ในสภาพสมดุล ทำให้สุขภาพแข็งแรง สร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคและบำบัดโรคได้ด้วยตนเอง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หลักการฝึกชี่กง

การปฏิบัติให้เกิดผลมีพลังชี่ จะต้องเข้าใจหลักการที่จำเป็น ซึ่งขาดไม่ได้ในการฝึกชี่กง ฉะนั้นการฝึกชี่กงที่จะให้ผลดีนั้น ควรมีหลักในการฝึกดังนี้ (เทิดศักดิ์, 2545)

1. Respiration การหายใจเป็นตัวแรกที่ต้องทำความเข้าใจฝึกฝน จนเกิดความชำนาญ โดยเฉพาะการหายใจด้วยท้องผ่านการเคลื่อนไหวของกระบังลม การหายใจเข้าออกในขณะที่ฝึกชี่กงจะต้องมีสมาธิในการฝึก และหัดควบคุมการหายใจเข้าออก ผสมผสานกันไปด้วยการหายใจจะถูกควบคุมโดยตรงจากสมอง ทำให้เกิดจังหวะสม่ำเสมอ ลมหายใจที่ลึกและคงที่ตลอดช่วงที่หายใจออก เมื่อใดที่เคลื่อนมือขึ้นหรือขยายออกให้หายใจเข้าท้องพอง และเมื่อมือลดต่ำลงหรือหดเข้าเป็นจังหวะหายใจออกท้องยุบซึ่งจะทำให้ได้ชี่จากธรรมชาติ

2. Relaxation การผ่อนคลาย ควรทำอย่างสงบ ในระหว่างที่ฝึกนั้นให้ผ่อนคลายทั้งร่างกายและจิตใจ

3. Regulation หมายถึงกฎเกณฑ์ที่ใช้ในการเคลื่อนไหวของร่างกาย และวางจิตใจ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ ส่วนร่างกาย จิตใจและสิ่งแวดล้อม

3.1 กฎของร่างกาย คือ ทำเมื่อร่างกายพร้อม เช่น ไม่อิ่มหรือหิวจนเกินไป ไม่อ่อนเพลีย ไม่มีไข้สูง กระบวนท่าต่างๆ ควรเรียงลำดับ เน้นความสม่ำเสมอและนุ่มนวลของร่างกาย มือขึ้นช้าลงอย่างสม่ำเสมอ ไม่สะดุดหรือหยุดชะงัก

3.2 กฎของจิตใจ 1) ทำเมื่อจิตใจพร้อม อยู่ในอารมณ์สบาย ไม่เคร่งเครียด ไม่หงุดหงิด โกรธโมโห 2) จิตนิ่งอยู่บนฝ่ามือ การฝึกชี่กงเป็นการทำสมาธิกับการเคลื่อนไหวของผ่ามือทั้ง 2 ข้าง 3) ในการฝึกระยะแรกจำเป็นที่จะต้องใช้จิตใจโน้มนำให้เกิดชี่บนฝ่ามือ รูปแบบชี่กงคือ นึกถึงความร้อนบนฝ่ามือ 4) การพัฒนาของจิตใจจะเกิดพร้อมสุขภาพที่ดีขึ้น อารมณ์โกรธและเป็นทุกข์อยู่เสมอจะลดน้อยลง แต่ความรู้สึกเป็นสุขมีความรัก และการให้อภัยมีมากขึ้น

3.3 กฎของสิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมที่ดีจะนำมาซึ่งพลังที่สมบูรณ์ สถานที่ฝึกจะเป็นในห้องหรือกลางแจ้งก็ได้ ขอให้เป็นสถานที่ที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประเภทของการฝึกชี่กง

การฝึกชี่กงแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ (ดานนท์, 2545)

1. การฝึกเพื่อการรักษา หมายถึง การให้แพทย์ทางด้านพลังลมปราณปล่อยพลังลมปราณตัวเองออกมาช่วยรักษาโรคให้กับผู้ป่วย ซึ่งต้องฝึกฝนกันมาอย่างเข้มงวดเป็นเวลานานถึงจะทำได้

2. การฝึกเพื่อสุขภาพ เป็นวิธีการรักษาโรคด้วยตนเองอย่างหนึ่ง ซึ่งอาศัยการฝึกพลังลมปราณด้วยตนเองมาป้องกันโรคและฟื้นฟูสุขภาพกายและจิต การฝึกเพื่อสุขภาพ จะแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

2.1 แบบนิ่ง (static qigong or internal qigong) เป็นวิธีการฝึกที่รวมเอาแต่การหายใจและกระแสจิตเข้าด้วยกันโดยไม่ขยับตัว เช่น ท่ายืน ท่านั่ง และท่านอน ซึ่งเปรียบได้กับการปฏิบัติสมาธิแบบพุทธวิธีชนิดอานาปาสติ โดยการฝึกสติให้สัมผัสรู้อย่างต่อเนื่องในการเคลื่อนไหวของลมหายใจ และการหยุดนิ่งของลมหายใจ

2.2 แบบเคลื่อนไหว (dynamic qigong or external qigong) เป็นวิธีการฝึกที่รวมเอาการหายใจ กระแสจิต และการเคลื่อนไหวออกท่าทาง ทั้งสามอย่างเข้าด้วยกัน

ผลของการฝึกชี่กงต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา

จากการศึกษาของ Chen (2004) ได้ทำการวิเคราะห์ และทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวกับผลของการฝึกชี่กงในประเทศจีน พบว่าชี่กงมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงในระบบต่างๆ ของร่างกาย ดังนี้

1. ระบบกล้ามเนื้อและประสาท เมื่อฝึกชี่กงจนบรรลุเป้าหมาย คลื่นไฟฟ้าสมองของผู้ฝึกจะเกิดการเปลี่ยนแปลง ความถี่ลดลงเรื่อยๆ และรูปคลื่นเริ่มเรียงตัวเป็นระเบียบไม่สับสนวุ่นวาย จะพบคลื่นของสมองด้านหน้า (frontal lobe) มีอานุภาพมากขึ้น สมองส่วนนี้ควบคุมการทำงานของอวัยวะภายในและต่อมต่างๆให้ทำงานได้ดียิ่งขึ้นและยังพบอีกว่าการปฏิบัติชี่กง ส่งผลให้คลื่นสมองในบริเวณที่รับความรู้สึกต่างๆจะลดน้อยลง นักสรีรวิทยาอธิบายว่า ชี่กงทำให้เกิดการสั่นกรองสัญญาณของคลื่นสมอง ที่บริเวณเครือข่ายสมองชื่อว่า reticulum เป็นผลให้จิตสงบได้ดี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ในสภาวะนี้อัตราการเต้นของหัวใจลดลง ทั้งระบบประสาทซิมพาเทติคก็มีความไวลดลง แต่ไปเพิ่มความไวในการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติค สำหรับกล้ามเนื้อลายจะมีการคลายตัวลง ทดสอบไฟฟ้ากล้ามเนื้อก็พบระยะพักตัวของกล้ามเนื้อนานขึ้น

2. ระบบหายใจ ในภาวะชี่กง การหายใจจะช้าลง หายใจลึกลมเข้าออกมากขึ้น เพิ่มอัตราการขับคาร์บอนไดออกไซด์ และเพิ่มจำนวนออกซิเจนในร่างกาย การหายใจลึกจนถึงช่องท้อง โดยผ่านการเคลื่อนไหวของกระบังลมเป็นการกระตุ้นเส้นประสาทสมองคู่ที่ 10 ที่เรียกว่า วากัส ซึ่งเป็นเส้นประสาทที่มีจุดเริ่มต้นที่ก้านสมองทอดยาวมาตามแนวกระดูกสันหลังลงมายังอวัยวะในช่องท้องโดยได้ส่งแขนงบางส่วนไปยังกล้ามเนื้อกระบังลม การกระตุ้นเส้นประสาท วากัส นั้นจะทำให้เกิดการให้ส่งสัญญาณประสาทไปยังก้านสมอง แล้วทำให้มีการตอบสนองมายังอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย ซึ่งมีผลในการผ่อนคลายของอวัยวะต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเส้นเลือดฝอย การเคลื่อนไหวของลำไส้ และการลดอัตราการเต้นของหัวใจ เป็นต้น

3. ระบบทางเดินอาหาร การปฏิบัติชี่กงช่วยเพิ่มคลื่นการบีบตัวของทางเดินอาหาร ทั้งบีบไล่อาหารได้แรงขึ้น เพิ่มการขับน้ำย่อยมาย่อยอาหาร ชี่กงอีกด้านหนึ่งส่งผลต่อระบบประสาทส่วนปลาย และปรับการทำงานของประสาทควบคุมอวัยวะภายใน ผลคือทำให้กระเพาะ ลำไส้ทำงานได้ดีกว่าเดิม การหายใจเข้าออกที่ต้องใช้กระบังลมและกล้ามเนื้อท้อง ยังช่วยการขับเคลื่อนอาหารในกระเพาะลำไส้ได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

4. ระบบหัวใจหลอดเลือด การปฏิบัติชี่กงมีผลลดความดันเลือดในผู้ที่มีความดันเลือดสูง แต่ก็มีผลเพิ่มความดันเลือดในคนที่มีความดันเลือดต่ำ สอดคล้องกับ อมรรัตน์ (2541) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของการบริหารผ่อนคลายแนวชี่กงต่อความเครียดและความดันโลหิตสูงในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ โดยทำการศึกษาในผู้ป่วย ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังที่เข้าร่วมการทดลอง ระดับความดันโลหิตช่วงหัวใจบีบตัว (systolic) และช่วยหัวใจคลายตัว (diastolic) มีระดับที่ลดลงกว่าก่อนการทดลอง และเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม พบว่าระดับความดันโลหิตทั้งช่วงหัวใจบีบตัว (systolic) และช่วยหัวใจคลายตัว (diastolic) มีระดับน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกชี่กง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

5. ระบบต่อมไร้ท่อและการเผาผลาญอาหาร การปฏิบัติชี่กงทำให้ตับเพิ่มกระบวนการสร้างกลัยโคเจนซึ่งเป็นสารอาหารที่พึงสะสมในตับ และลดการย่อยสลายสารนี้ที่จะออกไปเป็นพลังงาน ชี่กงจึงเป็นกระบวนการเก็บพลังงานที่ดี ที่เกิดผลเช่นนี้ได้เพราะชี่กงช่วยเสริมสร้างการทำงานของอินซูลินในการเก็บรับน้ำตาลจากแป้งเพื่อส่งเข้าตับ ทั้งลดการทำงานของต่อมใต้สมองอีกด้วย ต่อมใต้สมองเป็นผู้สนองตอบความคิดจิตใจ ความเร่งรัด ความเคร่งเครียดในชีวิตประจำวัน จะทำให้ต่อมใต้สมองทำงานหนัก ด้วยการออกคำสั่งฮอร์โมนไปยังต่อมหมวกไต ให้มีการหลั่งฮอร์โมน 2 ชนิด คือ 1) อะดรีนาลิน ทำให้หัวใจเต้นเร็ว ความดันเลือดสูง ทำให้สลายแป้งเป็นน้ำตาล เพื่อให้เซลล์เอาไปใช้เป็นพลังงานพร้อมรับการต่อสู้ในเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยกะทันหัน 2) คอร์ติโซน ทำให้เซลล์ทั่วร่างกายเพิ่มความอดทนต่อความทุกข์ทรมาน เมื่อชี่กงลดการทำงานของต่อมใต้สมอง จึงเป็นผลให้ต่อมหมวกไตทำงานสบายขึ้น ไม่ทำงานหนักจนเกินไป ไม่ต้องปรับเปลี่ยนแป้งเป็นพลังงาน ทั้งไม่ต้องบีบรัดหัวใจ หลอดเลือดให้รุนแรง จึงทำให้ร่างกายเข้าสู่ความสงบได้พัก และได้ซ่อมแซมตัวเองอีกด้วย

6. เมื่อร่างกายมีความเครียด ระบบหลอดเลือดฝอยจะมีขนาดเล็กลง เนื่องจากระบบซิมพาเทติคได้ถูกกระตุ้น อวัยวะเกี่ยวกับภูมิคุ้มกัน ต่อมไธมัส และต่อมน้ำเหลืองต่างๆ จะลดความไวลง ความเครียดอย่างยาวนานย่อมทำให้ฮอร์โมนจากต่อมหมวกไตมีปริมาณสูงผิดปกติ และเป็นตัวที่ลดการทำงานของเม็ดเลือดขาวที่มีหน้าที่จับกินเชื้อโรคและเซลล์ที่ผิดปกติ ด้วยสาเหตุนี้จึงทำให้บุคคลนั้นเสี่ยงต่อการก่อตัวของมะเร็งง่ายยิ่งขึ้น ในผู้ป่วยมะเร็งหากมีจิตใจที่ห่อเหี่ยวท้อแท้ก็ย่อมทำให้ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายอ่อนแอ มีโอกาสจะเกิดการลุกลามของโรคง่ายขึ้น การฝึกชี่กงจะทำให้มีการเพิ่มของเม็ดเลือดต้องใช้ความพร้อมทางกายและใจ ในการฝึกฝนซึ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ร่วมกันกับการปรับสมดุลของอาหาร พฤติกรรม การฝึกฝนจิตใจ และการออกกำลังกาย (อัญรัช, 2543)

ประโยชน์ของการออกกำลังกายแบบชี่กง

การฝึกชี่กง มีประโยชน์ทั้งในด้านการส่งเสริมสุขภาพ และการบำบัดโรคหลายชนิด รวมทั้งประโยชน์ต่างๆ เหล่านี้ (สมนึก, 2549)

1. เพิ่มความยืดหยุ่นของข้อต่อและเอ็นข้อ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

3. ฝึกการหายใจ

4. ฝึกความสมดุลร่างกาย

5. เพิ่มความกระตือรือร้น กระฉับกระเฉง และความคล่องแคล่วในการเคลื่อนไหว

6. เพิ่มการไหลเวียนโลหิต

ผลของการบริหารแบบชี่กงต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุจะสามารถทำกิจกรรมต่างๆได้ลดลงเนื่องจากภาวะหอบเหนื่อยง่ายและล้าเร็ว ซึ่งส่งผลให้สูญเสียความทนทานของกล้ามเนื้อต่อการออกกำลัง (endurance) ไปอย่างมาก เมื่อความทนทานลดลงก็จะทำให้ผู้สูงอายุเหนื่อยล้ามากขึ้น เนื่องจากสมรรถภาพปอดลดลง ซึ่งการออก กำลังกายเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้สมรรถภาพปอดเพิ่มขึ้นได้ ผู้สูงอายุมักมีรูปแบบการหายใจที่ไม่มีประสิทธิภาพ โดยผู้สูงอายุมักจะใช้กล้ามเนื้ออื่นๆช่วยในการหายใจเช่น กล้ามเนื้อบริเวณลำคอ (sternocleidomastoids) และกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครงชั้นนอก (intercostal) เป็นต้น ทำให้ผู้สูงอายุใช้พลังงานมากกว่าการหายใจแบบปกติที่ใช้กล้ามเนื้อกะบังลม เพราะฉะนั้น การออกกำลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ จะช่วยให้สมรรถภาพปอดดีขึ้นควรประกอบด้วยการฝึกการบริหารการหายใจร่วมกับการบริหารร่างกาย โดยมีเป้าหมายเพื่อที่จะเพิ่มความยืดหยุ่น ความแข็งแรง ความทนทานของกล้ามเนื้อหายใจ นำไปสู่การเพิ่มสมรรถภาพการทำงานของปอดและหัวใจ ด้วยการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง

ชี่กง เป็นการออกกำลังกายที่ผสมผสานวิธีการบริหารการหายใจรูปแบบต่างๆ เข้าด้วยกัน ได้แก่ การบริหารการหายใจโดยใช้กล้ามเนื้อกะบังลม กล้ามเนื้อหน้าท้อง และการหายใจแบบเป่าปาก ร่วมกับการเคลื่อนไหวของแขน ไหล่ และลำตัว ซึ่งวิธีการบริหารการหายใจดังกล่าวสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารการหายใจให้เกิดผลดียิ่งขึ้นสามารถฝึกได้โดยการหายใจเข้าทางจมูก และหายใจออกทางปากช้าๆ และมีการเคลื่อนไหวของแขน ขา ไหล่ และลำตัว อย่างต่อเนื่องสัมพันธ์กับการหายใจเข้า และออก เน้นการหายใจใช้กล้ามเนื้อกะบังลม และกล้ามเนื้อหน้า

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ท้อง (เทิดศักดิ์, 2547) ท่าในการออกกำลังกายแบบชี่กง ประกอบด้วยท่าออกกำลังกาย 18 ท่า มีการกำหนดลมหายใจเข้าและออกลึกๆตามเสียงดนตรีซึ่งกำหนดให้การออกเสียง ชี่คือการหายใจเข้าลึกๆพร้อมกับการยกแขนขึ้นหรือดึงมือเข้ามา ส่วนการออกเสียง ฮู คือการหายใจออกพร้อมกับปล่อยแขนลง หรือผลักมือออกมา ซึ่งมีลักษณะของการเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหายใจในการทำ Active chest mobilization ในทิศทางต่างๆ ประกอบด้วยการยืดทรวงอกด้านหน้า (anterior costal stretching) การยืดทรวงอกทางด้านข้าง (lateral costal stretching) และการยืดทรวงอกด้านข้างและด้านหลัง (posterior - lateral costal stretching) จะนำไปสู่การเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อที่ช่วยในการหายใจ ช่วยให้มีการเคลื่อนไหวของทรวงอกเพิ่มมากขึ้น ลดแรงต้านภายในช่องทางเดินหายใจ ทำให้ปริมาตรอากาศเข้าในปอดเพิ่มมากขึ้น ส่งผลทำให้สมรรถภาพปอดเพิ่มขึ้น การฝึกการหายใจในการออกกำลังกายแบบชี่กงเพื่อพัฒนาสมรรถภาพปอด ได้แก่ การฝึกการหายใจ (breathing exercise) การบริหารการหายใจแบบเป่าปาก (pursed lips) และการหายใจด้วยกะบังลม มีประโยชน์คือ เพิ่มประสิทธิภาพในการระบายอากาศของปอด ป้องกันภาวะถุงลมปอดแฟบ เพิ่มความแข็งแรงและประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ ช่วยแก้ไขการหายใจที่ผิดรูปแบบ เช่น หายใจตื้นๆ สั้นๆ ให้เป็นรูปแบบที่ถูกต้อง จากการศึกษาของ ดาราวรรณ (2545) ได้ศึกษาผลของการบริหารการหายใจต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ โดยคัดเลือกท่าออกกำลังกายไท่ จี๋ ชี่กง จำนวน 8 ท่า มาใช้ในการบริหารการหายใจ ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 และ 12 สัปดาห์ พบว่าหลังการออกกำลังกายแบบไท่ จี๋ ชี่กง 8 และ 12 สัปดาห์ ปริมาตรของอากาศที่สามารถหายใจออกโดยเร็วและแรงในเวลา 1 วินาที และปริมาตรของอากาศที่สามารถหายใจออกโดยเร็วและแรงเต็มที่หลังจากหายใจเข้าอย่างเต็มที่มากกว่าก่อนการออกกำลังกาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ . 001 และหลังจากออกกำลังกายแบบไท่ จี๋ ชี่กง12 สัปดาห์ ผู้สูงอายุจะมีการเพิ่มขึ้นของปริมาตรของอากาศที่สามารถหายใจออกโดยเร็วและแรงในเวลา 1 วินาที และปริมาตรของอากาศที่สามารถหายใจออกโดยเร็วและแรงเต็มที่หลังจากหายใจเข้าอย่างเต็มที่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมทรง (2548) ได้ทำศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบไท่จี๋ ชี่กง ต่อสมรรถภาพปอด และอาการหายใจลำบากในผู้สูงอายุโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ทำฝึกออกกำลังกายแบบไท่ จี๋ ชี่กง สัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าภายหลังการออกกำลังกายแบบไท่ จี๋ ชี่กง8 สัปดาห์ ปริมาตรของอากาศที่ สามารถหายใจออกโดยเร็วและแรงในเวลา 1 วินาทีแรก (FEV1) ปริมาตรของอากาศที่สามารถ หายใจออกโดยเร็วและแรงเต็มที่หลังจากหายใจเข้าอย่างเต็มที่ (FVC) มากกว่าก่อนการออกกำลังกายและสามารถช่วยลดอาการหายใจ ลำบาก ในผู้สูงอายุโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังได้จะเห็นได้ว่าการออกกำลังกายแบบชี่กงส่งผลต่อการหายใจ สมรรถภาพปอด และ ประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจให้ดีขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การบริหารการหายใจ

เป็นเทคนิควิธีการฝึกหายใจให้ถูกรูปแบบและมีประสิทธิภาพ เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อน และเป็นการออกกำลังกายอย่างหนึ่ง เพื่อให้ระบบทางเดินหายใจ ปอด และกะบังลม มีความแข็งแรงและสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยปกติในการหายใจสามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือการหายใจเข้าและการหายใจออก ซึ่งหลักการบริหารการหายใจมีดังนี้ (Scanlan *et al.,* 1995)

1. การบริหารการหายใจเข้า (inspiratory breathing exercise) สามารถแบ่งตามการทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจเข้า ได้เป็น 2 แบบคือ กล้ามเนื้อกะบังลม (diaphragm) และกล้ามเนื้อผนังทรวงอก (intercostal muscles)

1.1 การบริหารการหายใจโดยใช้กล้ามเนื้อกะบังลม (diaphragm breathing exercise) เป็นการฝึกการหายใจโดยการใช้กล้ามเนื้อกะบังลม ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อหลักที่สำคัญในการหายใจเข้า และใช้กล้ามเนื้อหน้าท้องช่วย ทำให้ได้ปริมาตรอากาศในการหายใจมากที่สุด โดยการหดตัวของกล้ามเนื้อกะบังลมขณะหายใจเข้า และคลายตัวเมื่อหายใจออก ทำให้มีอากาศเข้าไปสู่กลีบปอดส่วนล่างทั้งสองข้าง ถุงลมจึงขยายตัวได้เต็มที่ ป้องกันการเกิดภาวะถุงลมปอดแฟบ ซึ่งสามารถทำได้โดยการหายใจเข้าทางจมูกช้าๆ ในขณะหายใจเข้าให้ท้องป่องออกมา ส่วนขณะหายใจออกให้ท้องแฟบลง

1.2 การบริหารการหายใจโดยใช้ผนังทรวงอก (lateral costal breathing exercise) เป็นการฝึกการหายใจโดยใช้แรงต้านที่บริเวณชายโครงด้านล่าง เป็นการดัดแปลงการหายใจโดยใช้กล้ามเนื้อกะบังลม ซึ่งประกอบด้วยการขยายตัว และการหดตัวของชายโครงด้านล่าง เพิ่มการเคลื่อนไหวของกะบังลม เพิ่มความสามารถในการระบายอากาศบริเวณฐานปอด เพิ่มความแข็งแรง และความทนทานของกล้ามเนื้อกะบังลม นอกจากนี้ยังเป็นการปรับปรุงรูปแบบการหายใจนิยมใช้ในผู้ป่วยที่ผ่าตัดบริเวณหน้าท้อง สามารถทำได้โดยวางมือโอบรอบบริเวณชายโครงด้านล่าง เมื่อสิ้นสุดการหายใจออกค่อยๆเพิ่มแรงกด แล้วให้ผู้ป่วยหายใจเข้าต้านกับอุ้งมือ โดยหายใจเข้าช้าๆ ลึกๆ เมื่อหายใจเข้าเต็มที่จึงคลายมือออก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. การบริหารการหายใจออก (expiratory breathing exercise) การฝึกการหายใจรูปแบบนี้ใช้สำหรับผู้ป่วยกรณีที่เป็นโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง เช่น หอบหืด ถุงลมโป่งฟอง

2.1 การหายใจแบบเป่าปาก (pursed-lip exercise) เป็นรูปแบบการบริหารการหายใจที่มีประสิทธิภาพในการฟื้นฟูสมรรถภาพการทำงานของปอด การหายใจแบบเป่าปากสามารถปฏิบัติได้โดยหายใจเข้าทางจมูก และหายใจออกทางปากช้าๆ โดยอัตราการหายใจออกเป็น 2 เท่าของการหายใจเข้า เป็นลักษณะการหายใจทำให้กล้ามเนื้อกะบังลมได้ทำงาน และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ การหายใจออกทางปากทำให้ระยะการหายใจออกนานขึ้นทำให้แรงดันในหลอดลมเพิ่มขึ้นช่วยต้านแรงดันจากเยื่อหุ้มปอด ทำให้หลอดลมแฟบช้ากว่าปกติ เพิ่มการระบายอากาศ ปริมาตรของอากาศที่เข้าออกจากปอดในแต่ละครั้งเพิ่มขึ้น และการแลกเปลี่ยนก๊าซในถุงลมปอดดีขึ้น

จุดประสงค์ของการฝึกหายใจ

เทคนิคการฝึกการหายใจให้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพจะส่งผลต่อการหายใจและสมรรถภาพปอด โดยมีวัตถุประสงค์คือ (สุวรรณี, 2540)

1. ทำให้การถ่ายเทอากาศของปอดดีขึ้น และป้องกันภาวะปอดแฟบ

2. ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพของการไอ

3. ทำให้เพิ่มความแข็งแรง ความสัมพันธ์ และประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ

4. เพื่อลดแรงการหายใจ

5. ช่วยให้ผู้ป่วยผ่อนคลายและสบายขึ้น

6. ช่วยทำให้การเคลื่อนไหวของทรวงอกดีขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลของยางยืดต่อสมรรถภาพปอด

ยางยืดเป็นอีกหนึ่งแนวคิดที่ถูกนำมาประยุกต์ดัดแปลงใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับเพิ่มแรงต้านขณะออกกำลังกายกาย เพื่อช่วยพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อหายใจ ซึ่งง่ายและสะดวกในการนำไปใช้ประกอบการออกกำลังกายได้ทุกสถานที่และทุกช่วงเวลา การใช้ยางยืดเพิ่มแรงต้านขณะออกกำลังกายจะส่งผลต่อระบบการหายใจและสมรรถภาพปอดให้ดีขึ้น กล่าวคือ ขณะหายใจเข้าซึ่งเป็นขบวนการ Active process เกิดขึ้นโดยการหดตัวของกล้ามเนื้อหายใจเข้าหดตัว นั้นคือกล้ามเนื้อกะบังลมและกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครงส่วนนอก ซึ่งจะดึงให้ทรวงอกขยายออก เยื่อหุ้มปอดขยายออกตาม ทำให้ความดันในช่องเยื่อหุ้มปอด (intrapleural pressure) เป็นลบมากขึ้น ปอดจึงขยายตามตัว ทำให้ความดันภายในปอด (intrapulmonary pressure) น้อยกว่าความดันบรรยากาศ (atmospheric pressure) ลมจึงไหลเข้าสู่ปอด เมื่อสิ้นสุดการหายใจเข้า กล้ามเนื้อทั้งสองคลายตัวทำให้ทรวงอกยุบลงปอดยุบลงตามความดันภายในปอดมากกว่าความดันบรรยากาศ ลมจึงไหลออกจากปอด ดังนั้นการหายใจออกจึงเป็น Passive process (สุวรรณี, 2540) เมื่อมีแรงต้านจากภายนอกมากระทำจึงทำให้ในช่วงขณะหายใจเข้าซึ่งเป็นขบวนการ Active process กล้ามเนื้อกะบังลมและกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครงส่วนนอก ต้องทำงานมากขึ้นเพื่อที่จะทำให้ทรวงอกขยายออก เพื่อให้ความดันภายในปอด (intrapulmonary pressure) น้อยกว่าความดันบรรยากาศ (atmospheric pressure) จึงจะทำให้ลมไหลเข้าสู่ปอดได้ จากการศึกษา มนต์ชัย และคณะ (2550) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายโดยการเต้นแอโรบิคบนบกและแอโรบิคในน้ำต่อสมรรถภาพการหายใจ พบว่าหลังการออกกำลังกายโดยการเต้นแอโรบิคในน้ำ 4 สัปดาห์ ทำให้สมรรถภาพการหายใจมีค่าเพิ่มขึ้น กล้ามเนื้อหายใจมีความแข็งแรงและทนทานมากกว่าแอโรบิคบนบก เห็นได้จากปริมาตรหายใจเข้า-ออกสูงสุดแต่ละครั้งมีค่าเพิ่มขึ้นในขณะอัตราการหายใจต่อนาทีลดลง สอดคล้องกับ มนต์ชัยและคณะ (2552) ได้ศึกษาผลของการใช้ยางยืดรัดรอบอกต่อประสิทธิภาพการทำงานของปอดภายหลังการฝึกแบบใช้ออกซิเจนพบว่าหลังการฝึก 4 สัปดาห์ ปริมาตรการหายใจเข้า-ออกสูงสุด 12 วินาทีและปริมาตรหายใจเข้า-ออกสูงสุดแต่ละครั้งเพิ่มขึ้น ในขณะที่อัตราการหายใจต่อนาทีลดลง จะเห็นได้ว่าการมี แรงต้านที่มากระทำจากภายนอกร่วมกับการออกกำลังกายจะส่งผลดีต่อระบบการหายใจและ สมรรถภาพปอด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ธนารัตน์ (2550) ได้ศึกษาผลของการฝึกกล้ามเนื้อหายใจเข้าต่อความสามารถในการออกกำลังกายของแขนและขาในผู้สูงอายุ โดยศึกษาแบบสุ่มกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในอาสาสมัครผู้สูงอายุสุขภาพปกติ 17 คน แบ่งเป็น กลุ่มที่ได้รับการฝึกกล้ามเนื้อหายใจเข้า จำนวน 9 คน (ชาย 5 คน, หญิง 4 คน) และกลุ่มควบคุม จำนวน 8 คน (ชาย 3 คน, หญิง 5 คน) กลุ่มทดลองได้รับการฝึก 5 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์

ผลการศึกษาพบว่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดทางปาก (maximum inspiratory mouth pressure) การขยายของทรวงอก (chest expansion) การขยายของช่องท้อง (abdominal expansion) และความทนทานในการออกกำลังกายของแขนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระยะหลังการฝึกกล้ามเนื้อหายใจเข้า แต่ในกลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่ความทนทานในการออกกำลังกายของขาโดยการเดิน 6 นาที(6MWD) ความจุปอดปกติ (VC) ความจุปอดในการหายใจเข้า (IC) ปริมาตรของอากาศที่สามารถ หายใจออกโดยเร็วและแรงเต็มที่หลังจากหายใจเข้าอย่างเต็มที่ (FVC) ปริมาตรของอากาศที่ สามารถหายใจออกโดยเร็วและแรงในเวลา 1 วินาทีแรก (FEV1) และระดับความรู้สึกหอบเหนื่อยไม่เปลี่ยนแปลง จากผลการศึกษาสรุปว่าผลของการฝึกกล้ามเนื้อหายใจเข้าสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า การขยายตัวของทรวงอกและช่องท้องและความทนทานในการออกกำลังกายของแขน แต่ไม่มีผลต่อความสามารถของปอดในการระบายอากาศและการออกกำลังกายของขา

ไวโรจน์ (2539) ได้ทำการศึกษาผลการออกกำลังกายด้วยไท้เก็กที่มีต่อองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายของหญิงสูงอายุในสถานสงเคราะห์คนชรา บ้านธรรมปกรณ์ จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 30 คน ทำการฝึกไท้เก็ก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน คือ วันจันทร์ถึงศุกร์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลก่อนการฝึกและหลังจากฝึกแล้ว นอกจากนั้นยังทำการทดสอบน้ำหนักร่างกาย อัตราการเต้นของชีพจรขณะพัก ความดันโลหิต ความจุปอด เปอร์เซ็นต์ไขมัน ความอ่อนตัว และความสามารถในการงอเข่า นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลการวิจัยพบว่า น้ำหนักร่างกาย อัตราการเต้นของชีพจรขณะพัก ความดันโลหิต ความจุปอด เปอร์เซ็นต์ไขมัน ความอ่อนตัว และความสามารถในการงอเข่า มีความแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาพร และคณะ (2552) ได้ศึกษาผลของการฝึกกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจต่อสมรรถภาพของปอดในผู้สูบบุหรี่เพศชายอายุระหว่าง 18–25 ปี งานวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพในการหายใจ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจในผู้สูบบุหรี่ โดยคัดเลือกผู้เข้าร่วมงานวิจัยที่เป็นนักศึกษาชาย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติที่สูบบุหรี่และไม่สูบบุหรี่ อายุระหว่าง 18 – 25 ปี จำนวน 30 คน โดยจะแบ่งผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ไม่สูบบุหรี่ (กลุ่มควบคุม) และกลุ่มผู้สูบบุหรี่ที่ได้รับการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ (กลุ่มทดลอง) โดยใช้ถุงทรายซึ่งมีน้ำหนักที่เหมาะสม วางบนหน้าท้องแล้วให้ฝึกการหายใจ โดยกำหนดให้หายใจเข้า–ออก ลึกๆ ทำ 10 ครั้ง พัก 2 นาที ทำ 50 ครั้ง ทุกวันๆ ละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 4 สัปดาห์เปรียบเทียบกลุ่มผู้สูบบุหรี่ที่ไม่ได้รับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจเลย (กลุ่ม placebo) โดยภายหลังการทดสอบนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่ศึกษาด้วย One-Way ANOVA

ผลการวิจัยพบว่าในกลุ่มทดลอง เมื่อเปรียบเทียบค่าการขยายตัวของทรวงอกทั้ง 3 ระดับก่อนและหลังการฝึกเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าการขยายตัวของทรวงอกก่อนและหลังการฝึกของกลุ่มทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และการเปรียบเทียบค่าการขยายตัวของทรวงอก ทั้ง 3 ระดับ คือระดับอกช่วงบน(upper chest) ระดับอกช่วงกลาง (middle chest) และระดับอกช่วงล่าง (Lower chest) ระหว่างผู้ทดลอง 3 กลุ่ม พบว่า ก่อนการฝึกที่ระดับ middle chest และ lower chest ของกลุ่มทดลอง และกลุ่ม placebo มีการขยายตัวโดยมีค่าเฉลี่ย 3.44 ± 0.54 ซม., 4.37 ± 0.97 ซม. และ 3.12 ± 0.60 ซม., 4.27 ± 1.19 ซม. ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนการเปรียบเทียบค่าสมรรถภาพปอดพบว่าในกลุ่มทดลองค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) ก่อนและหลังการฝึกมีค่าเฉลี่ย 3.29 ± 0.45 L/s และ 3.50 ± 0.49 L/s และค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ หารด้วย ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่จนสุดจากตำแหน่งที่หายใจเข้าเต็มที่ (FEV1/FVC (%)) ก่อนและหลังการฝึกมีค่าเฉลี่ย 93.52 ± 4.08 %และ 96.37 ± 1.92 % ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และการเปรียบเทียบค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) ระหว่างผู้สูบบุหรี่ 2 กลุ่ม พบว่าภายหลังการฝึกระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย 3.50 ± 0.49 L/s และ 2.98 ± 0.72 L/s ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) จากการศึกษานี้พบว่าการออกกำลังกายกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจโดยใช้ถุงทรายเป็นน้ำหนักต้านบริเวณหน้าท้องเพื่อกระตุ้นให้มีการทำงานของกล้ามเนื้อกระบังลมอย่างเต็มที่ จะช่วยให้ค่าสมรรถภาพปอดคือการขยายตัวของอก(chest expansion), ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) และค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ หารด้วย ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่จนสุดจากตำแหน่งที่หายใจเข้าเต็มที่ (FEV1/FVC (%)) ในผู้สูบบุหรี่มีค่าเพิ่มขึ้น

งานวิจัยต่างประเทศ

Sumalee *et al.* (2006) ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบ ไท่จี๋ ชี่กง (Tai Chi Qigong) ในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้น (COPD) โดยอาสาสมัครเป็นผู้ป่วยผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นที่มีความรุนแรงอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 18 คน โปรแกรมการฝึกประกอบด้วยท่าทั้งหมด 8 ชุดร่วมกับการหายใจแบบ purse-lip (ชุดละ 30 นาที) โดยอาสาสมัครจะได้รับการฝึกกับผู้เชี่ยวชาญในสัปดาห์แรกของโปรแกรมการฝึกเท่านั้น หลังจากนั้นอีก 4 สัปดาห์อาสาสมัครจะต้องฝึกด้วยตนเองที่บ้านผ่านการดูวิดีโอ การวัดผลจะวัดจากการทดสอบการเดินระยะทาง 6 นาที (six minute walk distance (6MWD)), คะแนนการหายใจลำบาก (Borg), คุณภาพชีวิต (Saint George's respiratory questionare.SGRQ), ก๊าซในกระแสเลือดแดง (arterial blood gas) และ ทดสอบหน้าที่ของปอด (pulmonary function test (PFTs, %predicted)) โดยวัดทั้งก่อนและหลังการให้โปรแกรมการฝึก การเปลี่ยนแปลงของค่าหน้าที่ของปอด (PFTs) และ คะแนนการหายใจลำบาก (Borg scale) ระหว่างการทดสอบ 6MWD จะนำมาเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการฝึกแบบไท่จี๋ ชี่กง

ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังให้โปรแกรมการฝึก พบว่าค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV1), ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ หารด้วย ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่จนสุดจากตำแหน่งที่หายใจเข้าเต็มที่ (FEV1/FVC (%)) และ ปริมาตรอากาศทั้งหมดในปอดหลังจากหายใจเข้าเต็มที่ (%TLC) ไม่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างไรก็ตาม พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่จนสุดจากตำแหน่งที่หายใจเข้าเต็มที่ (FVC) และคุณภาพชีวิต(SGRQ)อย่างมีนัยสำคัญ ค่าปริมาตรสูงสุดของ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่จนสุดจากตำแหน่งที่หายใจเข้าเต็มที่ (FVC) และปริมาตรอากาศหายใจเข้าเต็มที่หลังหายใจออกธรรมดา (IC) หลังสิ้นสุดการทดสอบการเดินระยะทาง 6 นาที (6MWD) พบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก จึงสรุปได้ว่าการออกกำลังกายแบบไท่จี๋ ชี่กง สามารถเพิ่ม QOL ในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้น ได้ ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่จนสุดจากตำแหน่งที่หายใจเข้าเต็มที่ (FVC) หลังการให้การฝึกที่เพิ่มขึ้นแสดงให้เห็นว่าเกิด การขยายตัวของปอดลดลงและค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่จนสุดจากตำแหน่งที่หายใจเข้าเต็มที่ (FVC) และ ปริมาตรอากาศหายใจเข้าเต็มที่หลังหายใจออกธรรมดา (IC) ที่เพิ่มขึ้นหลังสิ้นสุดการทดสอบเดินระยะทาง 6 นาที (6MWD) แสดงให้เห็นว่าเกิดการขยายตัวของปอดลดลงเช่นกัน

Lan *et al.* (1998) ศึกษาผลของ ไท่ จี๋ ชี่กง ที่มีต่อสมรรถภาพในผู้สูงอายุ โดยมีอาสาสมัครเป็นผู้สูงอายุจำนวน 38 คน อายุระหว่าง 58-70 ปี แบ่งเป็นกลุ่มที่ฝึกแบบ ไท่ จี๋ ชี่กง จำนวน 20 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 18 คน โดยกลุ่มที่ฝึกแบบไท่ จี๋ ชี่กงจะใช้เวลาการฝึกเป็นเวลาเฉลี่ย 11.2±1.4 เดือน และ 4.6 ±1.3 ครั้งต่อสัปดาห์ ในแต่ละครั้งจะเวลาอบอุ่นร่างกายเป็นเวลา 20 นาที และฝึกแบบไท่ จี๋ ชี่กงเป็นเวลา 24 นาที ในการอบอุ่นร่างกายหลังการฝึกจะใช้เวลา 10 นาที ความหนักของการฝึกอยู่ระหว่าง 52-63% ของอัตราการเต้นของหัวใจ การศึกษานี้จะใช้ประเมินระบบการหายใจ ความแข็งแรง ความอ่อนตัวและไขมันในร่างกาย ทั้งก่อนการฝึกและหลังการฝึกไท่จี๋ ชี่กง

ผลการศึกษาพบว่าหลังการฝึก ไท่ จี๋ ชี่กง เพศชายมีค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2max) เพิ่มขึ้น 16.1% ความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น 11 องศา กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้ามีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น 18.1% และกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น 15.4% ส่วนเพศหญิงมีค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2max) เพิ่มขึ้น 21.3% ความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น 8.8 องศา กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้ามีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น 20.3% และ กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น 15.9% ส่วนในกลุ่มควบคุมไม่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการทดลองสรุปได้ว่า การฝึก ไทจี๋ ชี่กง เป็นเวลา 12 เดือน มีประสิทธิภาพในการเพิ่มสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Lai *et al.* (1993) ศึกษาผลของไท่จี๋ ชี่กง (TTC) ต่อระบบการทำงานของระบบหัวใจและการหายใจ โดยอาสาสมัครกลุ่มไท่จี่ ชี่กง แบ่งเป็นชาย 21 คนและหญิง 20 คน อายุระหว่าง 50-64 ปี และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการฝึกใดๆแบ่งเป็นชาย 23 คนและหญิง 26 คน การวัดผลการทำงานของระบบหัวใจและการหายใจจะกระทำตลอดช่วงของการออกกำลังกาย โดยใช้การปั่นจักรยาน

ผลการศึกษาพบว่า ค่าปริมาณการใช้ออกซิเจน (VO_2), O_2 pulse และอัตราการทำงาน (work rate) ในกลุ่มไท่จี๋ ชี่กง สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.01$) และ พบว่าในไท่จี๋ ชี่กง (TTC) มีค่าปริมาณการใช้ออกซิเจน (VO_2), O2 pulse และ อัตราการทำงาน (work rate) สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) และพบว่าต้องมีการติดตามค่า อัตราการเต้นของหัวใจ ในกลุ่ม ไท่จี๋ ชี่กง เพื่อประเมินความหนักในอาสาสมัครเพศชาย 15 คน และหญิง 15 คน ในช่วง steady-state ของกลุ่มไท่จี๋ ชี่กง ค่าอัตราการเต้นของหัวใจ เท่ากับ 130±14 ครั้ง/นาที ในเพศชาย และ 127±13 ครั้ง/นาที ในเพศหญิงซึ่งมากกว่า 70%ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การฝึกไท่จี๋ ชี่กง มีผลดีต่อระบบหัวใจและการหายใจและเหมาะสมกับผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่ความหนักปานกลาง

Lan *et al.* (1996) ศึกษาผลของสมรรถภาพทางกายหลังการฝึกไท่จี๋ ชี่กง (Tai Chi Chuan) โดยแบ่งอาสาสมัครเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่กลุ่มไท่จี๋ ชี่กง (TCC) และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการฝึกใดๆ อาสาสมัครทั้งหมด 76 คน (อายุเฉลี่ย 69.3±3.9 ปี) ในกลุ่มไท่จี๋ ชี่กง (TCC) แบ่งเป็นชาย 22 คนและหญิง 19 คน กลุ่มควบคุมแบ่งเป็นชาย 18 คนและหญิง 17 คน โดยกลุ่มไท่จี๋ ชี่กง (TCC) นั้นเป็นอาสาสมัครที่มีการฝึกไท่จี๋ ชี่กง (TCC) มาอย่างต่อเนื่องเฉลี่ย 11.8±5.6 ปี ร่วมกับออกกำลังกายเฉลี่ย 4.3±1.3 ครั้ง/สัปดาห์ ในแต่ละชุดการฝึกประกอบด้วย การอบอุ่นร่างกาย 20 นาที การฝึกไท่จี๋ ชี่กง 24 นาทีและคลายอุ่น (cool down) 10 นาที ความหนักของการออกกำลังกายไม่เกิน 70% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด วัดผลการทำงานของระบบหัวใจและหายใจ ตลอดช่วงกรออกกำลังกายที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆโดยใช้การปั่นจักรยาน การวัดความอ่อนตัวของระดับอก และเอว โดย electronic inclinometer การวัดไขมันในร่างกายจะวัดไขมันใต้ผิวหนังของกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า (biceps) และกล้ามเนื้อสะบัก (subscapular)

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มไท่จี๋ ชี่กง (TCC) มีค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2peak) สูงกว่ากลุ่มควบคุม 19% (26.9±4.7 ml/kg/min และ 21.8±3.1 ml/kg/min) อาสาสมัครเพศหญิงในกลุ่มไท่จี๋ ชี่กง (TCC) มีค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2peak) สูงกว่ากลุ่มควบคุม 18%

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

(20.1±2.9 ml/kg/min และ 16.5±2.0 ml/kg/min) และมีค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนที่ ventilation threshold สูงกว่า นอกจากนี้กลุ่มไท่จี๋ ชี่กง (TCC) ยังมีค่าความอ่อนตัวสูงกว่าและค่าไขมันในร่างกายต่ำกว่าในกลุ่มควบคุมอีกด้วย ดังนั้นการฝึกไท่จี๋ ชี่กง (TCC) ส่งผลดีต่อสมรรถภาพทางกายและเป็นการออกกำลังกายที่เหมาะสมในผู้สูงอายุ

Lai *et al.* (1995) ศึกษาผลของการฝึก ไท่จี๋ ชี่กง (Tai Chi Chuan: TCC) ต่อระบบการทำงานของหัวใจและการหายใจในผู้สูงอายุ โดยแบ่งอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มอาสาสมัครที่ได้รับการฝึก ไท่จี๋ ชี่กง และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฝึก ในช่วงระยะเวลา 2 ปีหลังการตรวจประเมินครั้งแรก โดยทำการศึกษาในห้องปฏิบัติการของโรงพยาบาล อาสาสมัครผู้สูงอายุ (อายุเฉลี่ย 64 ±9 ปี) จำนวน 84 คนที่ไม่มีความเสี่ยงเกี่ยวกับภาวะระบบหัวใจและการไหลเวียนเลือด, โรคปอด และโรคที่เกี่ยวกับระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มฝึกไท่จี๋ ชี่กง (ชาย 23 คน, หญิง 22 คน) ซึ่งฝึก ไท่จี๋ ชี่กงเป็นประจำต่อเนื่องเฉลี่ย 6.7 ±3.3 ปี กลุ่มควบคุม (ชาย 21 คน,หญิง 18 คน) ซึ่งไม่เคยฝึกไท่จี๋ ชี่กงมาก่อนและต้องมีขนาดสัดส่วนร่างกายใกล้เคียงอาสาสมัครในกลุ่มฝึกไท่จี๋ ชี่กง ด้วย ในระหว่างช่วงที่ทำการศึกษา กลุ่มฝึกไท่จี๋ ชี่กงจะได้รับการฝึก 5.0±1.1 ครั้งต่อสัปดาห์ ประกอบด้วย การอบอุ่นร่างกาย 20 นาที การฝึกไท่จี๋ ชี่กง 24 นาที และการคลายอุ่น 10 นาที กำหนดค่าฐานของการทำงานของระบบหัวใจและการหายใจจากการทดสอบการออกกำลังกาย ก่อนเข้ารับการฝึก การวัดผลจะทำอีกครั้งหลังระยะเวลาการฝึก 2 ปีเพื่อประเมินอัตราการลดลงของหน้าที่การทำงานของระบบหัวใจและการหายใจ นอกจากนี้ยังมีการติดตามค่าอัตราการเต้นของหัวใจ ในอาสาสมัครกลุ่มที่ฝึกไท่จี๋ ชี่กง (ชาย 18, หญิง 16) เพื่อประเมินความหนักขณะออกกำลังกายด้วย

ผลการศึกษาพบว่าในกลุ่มฝึกไท่จี๋ ชี่กง ในอาสาสมัครเพศชายมีค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2max) ลดลง 2.8% และในอาสาสมัครเพศหญิงลดลง 2.9% ในทางกลับกันพบว่าค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2max) ในกลุ่มควบคุม อาสาสมัครเพศชายลดลง 6.6% และในเพศหญิงลดลง 7.4% และในกลุ่มควบคุมยังพบว่าค่าปริมาณการใช้ออกซิเจน(VO_2) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญและในระยะที่คงที่ (steady state) ในกลุ่มฝึกไท่จี๋ ชี่กง พบว่าอาสาสมัครมีค่าอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ยใกล้เคียงกับค่าอัตราการเต้นของหัวใจของ ventilatory threshold (53-57% HRmax reserve) จากผลการศึกษาพบว่าในกลุ่มฝึกไท่จี๋ ชี่กงที่ได้รับการฝึกอย่างสม่ำเสมอสามารถชะลอการเสื่อมประสิทธิภาพของระบบหัวใจและการหายใจในผู้สูงอายุได้ ทั้งนี้การออกกำลังกายแบบไท่จี๋ ชี่กงยังเป็นการออกกำลังกายที่เหมาะสมในผู้สูงอายุอีกด้วย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Sybrecht *et al.* (1975) ได้ศึกษากลไกการทำงานของปอดในอาสาสมัครวัยรุ่นเพศชาย 5 คน ระหว่างการใช้แถบรัดหน้าอกซึ่งพบว่ามีค่าการหดตัวกลับที่เดิม (elastic recoil) ของปอดเพิ่มขึ้นขณะหายใจออกสูงสุดนั่นคือเมื่อปอดมีปริมาตรในระดับต่ำนั่นเอง การใช้แถบรัดหน้าอกนั้นมีผลต่ออัตราการไหลของอากาศขณะหายใจออกสูงสุด ซึ่งสังเกตได้เมื่อเพิ่มแรงการหดตัวกลับที่เดิม (elastic recoil) ให้เพิ่มขึ้นและเมื่อให้อาสาสมัครหายใจเอาก๊าซฮีเลียมเข้าไปพบว่าอัตราการไหลของอากาศขณะหายใจออกสูงสุด (maximal expiratory flow) ลดลงขณะใช้แถบรัดหน้าอกเมื่อเปรียบเทียบกับไม่ใช้แถบรัด จากผลการศึกษานี้ยังบ่งชี้ได้ว่าการใช้แถบรัดหน้าอกมีผลในการลดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของของท่อหายใจ ณ จุดที่ความดันภายในและนอกท่อลมมีความสมดุลขณะให้อาสาสมัครอยู่ในท่านั่งและการวัดปริมาตรที่ปอดส่วนต่างๆ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงแต่พบว่าความจุปอดขณะใช้แถบรัดหน้าอกมีค่าลดลง บ่งชี้ได้ว่าแถบรัดหน้าอกมีผลในการเพิ่มแรงดันของเยื่อหุ้มปอดตั้งแต่ส่วนยอดลงมาถึงฐานปอดได้

Bygrave *et al.* (2004) ศึกษาผลของการสะพายกระเป๋าหลังที่แนบกับลำตัวที่มีผลต่อการจำกัดการทำงานของปอดโดยมีอาสาสมัครสุขภาพดีเพศชายจำนวน 12 คนที่ให้สวมใส่กระเป๋าสะพายหลังที่น้ำหนัก 15 กก.ที่มีสายรัดบริเวณไหล่และหน้าอกรวมทั้งสายรัดเอว โดยจะวัดขณะอาสาสมัครสวมใส่แบบหลวม (loosed pack fit ; LPF) คือดึงสายรัดเอวลดลง 3 ซม.จากระดับพอดีตัว และขณะอาสาสมัครสวมใส่แบบรัดแน่น (Tight pack fit ; TPF) คือดึงสายรัดเอวเพิ่มขึ้น 3 ซม. จากระดับพอดีตัว

ผลการศึกษาพบว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการสะพายกระเป๋าใดๆ แบบสวมใส่สายสะพายแบบหลวม (loosed pack fit ; LPF) มีค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1), ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่จนสุดจากตำแหน่งที่หายใจเข้าเต็มที่ (FVC), และค่าค่าเฉลี่ยของอัตราการไหลของอากาศในช่วงกลางของ FVC (FEF25-75%) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่แบบ TPF มีค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1), ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่จนสุดจากตำแหน่งที่หายใจเข้าเต็มที่ (FVC), FEF0.2-1.2 และค่าเฉลี่ยของอัตราการไหลของอากาศในช่วงกลางของ FVC (FEF25-75%) ที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน สามารถสรุปได้ว่าการใช้กระเป๋าสะพายหลังที่มีลักษณะรัดแน่นมีผลต่อการทำงานของปอดเนื่องจากเกิดการจำกัดการขยายตัวของปอดเช่นเดียวกับการสะพายกระเป๋าแบบหลวม ผลของการใช้กระเป๋าแบบรัดแน่นนั้นเป็นปัจจัยหนึ่งนอกเหนือจากน้ำหนัก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กระเป๋าที่มากเกินไป ซึ่งส่งผลต่อค่า อัตราการไหลของอากาศขณะหายใจออก (expiratory flow) ที่ลดลง เมื่อปอดมีปริมาตรต่ำ

สรุปจากเอกสารทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังแบบชี่กง การฝึกกล้ามเนื้อหายใจ และการให้แรงต้านจากภายนอกมากระทำกับทรวงอกดังกล่าวข้างต้นทำให้ทราบว่าการออกกำลังกายแบบชี่กงและการบริหารการหายใจอย่างสม่ำเสมอสามารถชะลอการเสื่อมประสิทธิภาพของระบบหัวใจและการหายใจ รวมถึงทำให้สามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุและส่งผลต่อสมรรถภาพปอดให้ดีขึ้น ทั้งนี้การออกกำลังกายแบบชี่กงยังเป็นการออกกำลังกายที่เหมาะสมในผู้สูงอายุอีกด้วย เนื่องจากชี่กงเป็นการออกกำลังกายที่มีการเคลื่อนไหวอย่างช้าๆ นุ่มนวลและต่อเนื่อง ไม่มีแรงกระแทกที่มากระทำต่อข้อต่อ จึงเหมาะกับผู้สูงอายุ นอกจากนี้การออกกำลังกายร่วมกับการมีแรงต้านที่มากระทำจากภายนอกต่อผนังทรวงอกโดยการใช้ยางยืดรัดรอบอก ทำให้กล้ามเนื้อในการหายใจเข้าต้องทำงานหนักมากขึ้นเพื่อที่จะทำให้ความดันภายในปอดน้อยกว่าความดันบรรยากาศจึงจะทำให้ลมไหลเข้าสู่ปอดได้ จึงส่งผลทำให้ระบบการหายใจและสมรรถภาพปอดดีขึ้นตามมาหลังการออกกำลังกาย ซึ่งการใช้แรงต้านด้วยการใช้ยางยืดรัดรอบอกนั้น ประหยัด สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเบื้องต้นผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของการออกกำลังกายร่วมกับการให้แรงต้านต่อผนังทรวงอกที่มีผลการสมรรถภาพปอด จึงทำให้มีความสนใจที่จะศึกษาผลของการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอกที่มีต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ยางยืดรัดอก ยี่ห้อ Esmarch Bandage ความกว้าง 15 เซนติเมตร (ภาคผนวก ช1)
2. เครื่องวัดสมรรถภาพปอด (spirometer) รุ่น DATOSPIR 120 (ภาคผนวก ช11)
3. สายวัด (ภาคผนวก ช8)
4. เครื่องชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง (ภาคผนวก ช4)
5. เครื่องวัดความดัน (ภาคผนวก ช6)
6. วีดีทัศน์การออกกำลังกายแบบชี่กง
7. แบบสอบถามข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง (ภาคผนวก ง)
8. แบบฟอร์มบันทึกค่าการทดสอบสมรรถภาพปอด (ภาคผนวก จ)

วิธีการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ผู้วิจัยมุ่งศึกษาผลของการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอกที่มีต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยตามรายละเอียด ดังนี้

กลุ่มประชากร

กลุ่มประชากรเป็นผู้สูงอายุทั้งเพศชายและเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 60-80 ปี ซึ่งเป็นสมาชิกชมรมผู้สูงอายุโรงพยาบาลพระนั่งเกล้า จังหวัดนนทบุรี จำนวน 70 คน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้มาจากกลุ่มประชากรที่เป็นผู้สูงอายุทั้งเพศชายและเพศหญิงของชมรมผู้สูงอายุ โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า จังหวัดนนทบุรี จำนวน 30 คน ซึ่งมีขั้นตอนการได้มาของกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1. รวบรวมรายชื่อสมาชิกของชมรมผู้สูงอายุ โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า จังหวัดนนทบุรี โดยรับอาสาสมัคร (volunteer sampling) ซึ่งอยู่ภายใต้เงื่อนไข ดังนี้

- เป็นผู้สูงอายุทั้งเพศชายและเพศหญิงที่มีอายุระหว่าง 60-80 ปี ของชมรมผู้สูงอายุ โรงพยาบาลพระนั่งเกล้าจังหวัดนนทบุรี

- ไม่มีโรคแทรกซ้อนอื่นๆที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกาย และแพทย์เห็นชอบว่าสามารถเข้าร่วมการออกกำลังกายแบบชี่กงได้

- ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าไม่เป็นโรคระบบหายใจ หรือเป็นโรคที่ขัดต่อการทดสอบสมรรถภาพปอด สามารถเข้าร่วมการวิจัยได้

- เข้าร่วมออกกำลังกายด้วยความสมัครใจ และสามารถออกกำลังกายได้จนสิ้นสุดการวิจัย

2. นำกลุ่มประชากรที่อยู่ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด ทำการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling) ได้กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัย จำนวน 30 คน

3. นำกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน มาทดสอบสมรรถภาพปอด (MVV, FVC, FEV1, FEV1/FVC, PEF, FEF 25 – 75%) (ภาคผนวก ช14)

4. นำกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน มาแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน โดยใช้ค่า MVV ในการแบ่งกลุ่ม โดยวิธีการจัดสมาชิกเข้ากลุ่ม (randomly assignment) ซึ่งแบ่งกลุ่มตัวอย่างดังต่อไปนี้ กลุ่มควบคุมการปฏิบัติตัวและกิจวัตรประจำวันตามปกติ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กลุ่มทดลองที่ 1 การฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอก โดยมีขั้นตอนและวิธีการใช้ยางยืดรัดหน้าอก ดังนี้

- นำกลุ่มตัวอย่างมาวัดรอบอกที่ระดับอกช่วงบน (upper chest) โดยวัดในขณะหายใจเข้า-ออกปกติ (resting chest) และขณะหายใจออกเต็มที่ (full exhalation) (ภาคผนวก ช9)

- นำยางยืด ยี่ห้อ Esmarch Bandage โดยมี ความกว้าง 15 เซนติเมตร และความยาวเท่ากับรอบอกที่วัดได้ขณะหายใจออกเต็มที่ (full exhalation) ของแต่ละคนมารัดรอบอกที่ระดับอกช่วงบน (upper chest) ใน 6 สัปดาห์แรกจะใช้ยางยืดรัด กระชับเข้ารอบอกเท่ากับ 5 เปอร์เซ็นต์ของรอบอกที่วัดได้ขณะหายใจออกเต็มที่ (full exhalation) และเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ (ภาคผนวก ช2)

- โดยผู้ทดลองต้องรู้สึกกระชับพอดีไม่รู้สึกแน่นจนเกินไป (comfort fit) ขณะทำการออกกำลังกายแบบชี่กง

กลุ่มทดลองที่ 2 การฝึกชี่กงโดยไม่ใช้ยางยืดรัดรอบอก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

1.1 แบบบันทึกข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ข้อมูลเกี่ยวกับโรคประจำตัว (ภาคผนวก ง)

1.2 แบบบันทึกสมรรถภาพปอด (ภาคผนวก จ)

1.3 เครื่องวัดสมรรถภาพปอด (spirometer) รุ่น DATOSPIR 120 (ภาคผนวก ช11)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย

2.1 โปรแกรมการออกกำลังกายแบบชี่กง จำนวน 18 ท่า (ภาคผนวก ฉ)

2.2 ยางยืดรัดอก ยี่ห้อ Esmarch Bandage ความกว้าง 15 เซนติเมตร (ภาคผนวก ช 1)

2.3 คู่มือการออกกำลังกายแบบชี่กง

2.4 ซีดีประกอบการออกกำลังกายแบบชี่กง จำนวน 18 ท่า

2.5 เครื่องเล่นซีดี

การเก็บรวมรวบข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ติดต่อเพื่อขอเก็บข้อมูลจากผู้บริหารโรงพยาบาลพระนั่งเกล้า

2. ติดต่อประสานงานกับประธานชมรมผู้สูงอายุ โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า และขอความร่วมมือจากผู้สูงอายุในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3. ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ และรายละเอียดของการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างผู้ช่วยและผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันและปฏิบัติได้ถูกต้อง

4. นำกลุ่มประชากรที่อยู่ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด ทำการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling) ได้กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัย จำนวน 30 คน

5. นำกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน มาทดสอบสมรรถภาพปอด (MVV, FVC, FEV1, FEV1/FVC, PEF, FEF 25 – 75%)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

6. นำกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน มาแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน โดยใช้ค่า MVV ในการแบ่งกลุ่ม โดยวิธีการจัดสมาชิกเข้ากลุ่ม (randomly assignment) ซึ่งแบ่งกลุ่มตัวอย่างดังต่อไปนี้

กลุ่มควบคุม การปฏิบัติตัวและกิจวัตรประจำวันตามปกติ

กลุ่มทดลองที่ 1 การฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอก โดยมีขั้นตอนและวิธีการใช้ยางยืดรัดหน้าอก ดังกลุ่มตัวอย่าง ที่กล่าวมาข้างต้น

กลุ่มทดลองที่ 2 การฝึกชี่กงโดยไม่ใช้ยางยืดรัดรอบอก

7. ผู้สูงอายุกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ออกกำลังกาย สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 13.30 -14.30 น. เป็นเวลา 12 สัปดาห์

8. ภายหลังการออกกำลังกาย 6 และ 12 สัปดาห์ นำกลุ่มตัวอย่างมาทดสอบสมรรถภาพปอดอีกครั้ง

9. นำผลของการทดสอบสมรรถภาพปอด (MVV, FVC, FEV1, FEV1/FVC, PEF, FEF 25 – 75%) มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

10. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้

การใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปคำนวณค่าสถิติดังต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (standard error of mean) ของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และค่าสมรรถภาพปอด ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way analysis of variance: ANOVA) เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าสมรรถภาพปอด ก่อนการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

3. วิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบวัดซ้ำแบบสองมิติ (repeated measures in two - dimentional design) โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (two-way analysis of variance with repeated measure) เพื่อทดสอบผลกระทบที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกกับระยะเวลาการฝึก โดยกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ถ้าผลการทดสอบพบว่ามีปฏิสัมพันธ์ให้ทำการทดสอบดังนี้

3.1 วิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการวัดซ้ำแบบมิติเดียว (repeated measures in one - dimentional design) โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measure) เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าสมรรถภาพปอดภายในกลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12

3.2 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way analysis of variance) เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าสมรรถภาพปอด ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12

3.3 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการของ Tukey เมื่อพบว่าค่าสมรรถภาพปอดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measure) และภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one –way analysis of variance)

4. ทดสอบความแตกต่างความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย

สถานที่

ห้องชมรมผู้สูงอายุ โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า จังหวัดนนทบุรี

ระยะเวลาในการทำวิจัย

เดือนกันยายน 2552 – เดือนเมษายน 2553

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อนำผลที่ได้จากการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางพัฒนาสมรรถภาพของปอดให้กับผู้สูงอายุ

2. เพื่อเป็นการสร้างเสริมสุขภาพและสมรรถภาพปอดของผู้สูงอายุให้มีสุขภาพและสมรรถภาพปอดที่สมบูรณ์แข็งแรงสามารถปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้ผลดีมากขึ้น

3. เพื่อเป็นประโยชน์ต่อนักกายภาพบำบัดและผู้ที่สนใจที่จะนำไปฝึกให้ความสามารถของสมรรถภาพปอดดีขึ้นกับผู้สูงอายุ

4. เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปพัฒนางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิธีการฝึกการหายใจในผู้สูงอายุที่มีต่อสมรรถภาพปอดในรูปแบบใหม่ๆ ต่อไป

แหล่งทุนสนับสนุน

ใช้ทุนส่วนตัวในการสนับสนุนการวิจัยเรื่องผลของการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอกที่มีต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบนอกและการฝึกชี่กง โดยไม่ใช้ยางยืดรัดหน้าอกให้กับผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 60-80 ปี ซึ่งเป็นสมาชิกของชมชมรมผู้สูงอายุโรงพยาบาลพระนั่งเกล้า จังหวัดนนทบุรี แล้วทดสอบสมรรถภาพปอด ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม ปฏิบัติตัวและกิจวัตรประจำวันตามปกติ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบนอกและกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกชี่กงโดยไม่ใช้ยางยืดรัดหน้าอก ทำการฝึกชี่กงเป็นเวลา 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 13.30 - 14.30 น. โดยจะวัดสมรรถภาพปอดของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์และ 12 สัปดาห์ นำผลสมรรถภาพปอดที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ตอนดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 แสดงลักษณะทางกายภาพของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูงก่อนการฝึกของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่ม	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ส่วนสูง (เซนติเมตร)
	$\overline{X}$ ± SEM	$\overline{X}$ ± SEM	$\overline{X}$ ± SEM
กลุ่มควบคุม	67.10 ± 2.33	57.60 ± 3.06	154.90 ± 2.01
กลุ่มทดลองที่1	69.10 ± 1.76	55.00 ± 3.77	154.20 ± 2.42
กลุ่มทดลองที่2	68.40 ± 1.58	61.20 ± 2.89	154.70 ± 2.40

ตารางที่ 1 พบว่ากลุ่มควบคุม (หญิง 9 คน, ชาย 1 คน) มีอายุเฉลี่ย 67.10 ปี ส่วนคลาดเคลื่อน มาตรฐานของค่าเฉลี่ย 2.33 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 57.60 กิโลกรัม ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย 3.06 กิโลกรัม และส่วนสูงเฉลี่ย 154.90 เซนติเมตร ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย 2.01 เซนติเมตร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กลุ่มทดลองที่1 (หญิง 9 คน, ชาย 1 คน) มีอายุเฉลี่ย 69.10 ปี ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย 1.76 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 55.00 กิโลกรัม ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย 3.77 กิโลกรัม และส่วนสูงเฉลี่ย 154.20 เซนติเมตร ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย 2.42 เซนติเมตร

กลุ่มทดลองที่2 (หญิง 9 คน, ชาย 1 คน) มีอายุเฉลี่ย 68.40 ปี ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย 1.58 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 61.20 กิโลกรัม ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย 2.89 กิโลกรัม และส่วนสูงเฉลี่ย 154.70 เซนติเมตร ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย 2.40 เซนติเมตร

ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูงระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
<u>อายุ</u>					
ระหว่างกลุ่ม	20.60	2	10.30	.27	.75
ภายในกลุ่ม	996.20	27	36.89		
รวม	1016.80	29			
<u>น้ำหนัก</u>					
ระหว่างกลุ่ม	193.86	2	96.93	.90	.41
ภายในกลุ่ม	2886.00	27	106.88		
รวม	3079.86	29			
<u>ส่วนสูง</u>					
ระหว่างกลุ่ม	2.60	2	1.30	.02	.97
ภายในกลุ่ม	1416.60	27	52.46		
รวม	1419.20	29			

*p < .05 (F 2,27 = 3.35)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากตารางที่ 2 พบว่า ก่อนการฝึก กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีอายุ น้ำหนัก และส่วนสูงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของค่าสมรรถภาพปอด ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของค่าสมรรถภาพปอดของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก

กลุ่ม	ก่อนการทดลอง		
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลองที่1	กลุ่มทดลองที่2
	$\overline{X}$ ± SEM	$\overline{X}$ ± SEM	$\overline{X}$ ± SEM
MVV (l/min)	27.04 ± 3.75	21.36 ± 1.71	23.69 ± 1.87
FVC (l)	1.68 ± .12	1.63 ± .16	1.69 ± .08
FEV1 (l)	1.53 ± .11	1.41 ± .16	1.46 ± .08
FEV1/FVC (%)	91.68 ± 1.92	86.36 ± 3.75	86.38 ± 3.02
PEF (l/s)	3.91 ± .51	3.12 ± .59	3.49 ± .36
FEF 25-75% (l/s)	2.30 ± .23	1.86 ± .42	1.75 ± .23

จากตารางที่ 3 พบว่าก่อนการฝึก กลุ่มควบคุม ค่า MVV มีค่าเฉลี่ย 27.04 ลิตรต่อนาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย 3.75 ค่า FVC มีค่าเฉลี่ย 1.68 ลิตร ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .12 ค่า FEV1 มีค่าเฉลี่ย 1.53 ลิตร ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .11 ค่า FEV1/FVC มีค่าเฉลี่ย 91.68 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย1.92 ค่า PEF มีค่าเฉลี่ย 3.91 ลิตรต่อวินาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .51 และค่า FEF 25-75% มีค่าเฉลี่ย 2.30 ลิตรต่อวินาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .23

กลุ่มทดลองที่ 1 ค่า MVV มีค่าเฉลี่ย 21.36 ลิตรต่อนาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย 1.71 ค่า FVC มีค่าเฉลี่ย 1.63 ลิตร ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .16 ค่า FEV1 มีค่าเฉลี่ย 1.41 ลิตร ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .16 ค่า FEV1/FVC มีค่าเฉลี่ย 86.36 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย 3.75 ค่า PEF มีค่าเฉลี่ย 3.12 ลิตรต่อวินาที

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .59 และค่า FEF 25-75% มีค่าเฉลี่ย 1.86 ลิตรต่อวินาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .42

กลุ่มทดลองที่ 2 ค่า MVV มีค่าเฉลี่ย 23.69 ลิตรต่อนาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย 1.87 ค่า FVC มีค่าเฉลี่ย 1.69 ลิตร ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .08 ค่า FEV1 มีค่าเฉลี่ย 1.46 ลิตร ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .08 ค่า FEV1/FVC มีค่าเฉลี่ย 86.38 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย 3.02 ค่า PEF มีค่าเฉลี่ย 3.49 ลิตรต่อวินาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .36 และค่า FEF 25-75% มีค่าเฉลี่ย 1.75 ลิตรต่อวินาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .23

ตารางที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสมรรถภาพปอด ก่อนการฝึก ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
MVV (l/min)					
ระหว่างกลุ่ม	162.56	2	81.28	1.18	.32
ภายในกลุ่ม	1850.33	27	68.53		
รวม	2012.89	29			
FVC (l)					
ระหว่างกลุ่ม	.02	2	.01	.07	.93
ภายในกลุ่ม	4.37	27	.16		
รวม	4.39	29			
FEV1(l)					
ระหว่างกลุ่ม	.07	2	.03	.23	.79
ภายในกลุ่ม	4.28	27	.15		
รวม	4.35	29			
FEV1/FVC (%)					
ระหว่างกลุ่ม	187.51	2	93.75	1.04	.366
ภายในกลุ่ม	2425.33	27	89.82		
รวม	2612.84	29			

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 4 (ต่อ)

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
PEF (l/s)					
ระหว่างกลุ่ม	3.10	2	1.55	.61	.54
ภายในกลุ่ม	68.25	27	2.52		
รวม	71.35	29			
FEF 25-75% (l/s)					
ระหว่างกลุ่ม	1.64	2	.82	.86	.43
ภายในกลุ่ม	25.81	27	.95		
รวม	27.45	29			

*p < .05 (F 2 , 27 = 3.35)

จากตารางที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของค่าสมรรถภาพปอด ก่อนการฝึกระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 พบว่าค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพปอดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของค่าสมรรถภาพปอดของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12

กลุ่ม	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลองที่1	กลุ่มทดลองที่2
	$\overline{X}$ ± SEM	$\overline{X}$ ± SEM	$\overline{X}$ ± SEM
<u>หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6</u>			
MVV (l/min)	25.61 ± 2.92	34.29 ± 4.29	29.95 ± 2.29
FVC (l)	1.78 ± .14	1.71 ± .15	1.71 ± .08
FEV1 (l)	1.60 ± .12	1.54 ± .16	1.48 ± .07
FEV1/FVC (%)	90.25 ± 2.23	89.47 ± 2.24	86.28 ± 1.49
PEF (l/s)	3.60 ± .46	3.83 ± .77	3.98 ± .29
FEF 25-75% (l/s)	2.26 ± .14	2.16 ± .38	1.76 ± .18

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 5 (ต่อ)

กลุ่ม	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลองที่1	กลุ่มทดลองที่2
	$\overline{X}$ ± SEM	$\overline{X}$ ± SEM	$\overline{X}$ ± SEM
<u>หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12</u>			
MVV (l/min)	31.98 ± 1.56	45.31 ± 4.35	40.07 ± 1.87
FVC (l)	1.80 ± .15	1.66 ± .15	1.66 ± .07
FEV1 (l)	1.62 ± .13	1.55 ± .17	1.53 ± .08
FEV1/FVC (%)	91.02 ± 2.61	92.53 ± 2.36	91.38 ± 1.98
PEF (l/s)	3.87 ± .54	4.40 ± .67	4.23 ± .24
FEF 25-75% (l/s)	2.36 ± .25	2.30 ± .40	1.95 ± .22

จากตารางที่ 5 พบว่าหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มควบคุม ค่า MVV มีค่าเฉลี่ย 25.61 ลิตรต่อนาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย 2.92 ค่า FVC มีค่าเฉลี่ย 1.78 ลิตร ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .14 ค่า FEV1 มีค่าเฉลี่ย 1.60 ลิตร ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .12 ค่า FEV1/FVC มีค่าเฉลี่ย 90.25 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย 2.23 ค่า PEF มีค่าเฉลี่ย 3.60 ลิตรต่อวินาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .46 และค่า FEF 25-75% มีค่าเฉลี่ย 2.26 ลิตรต่อวินาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .14 กลุ่มทดลองที่ 1 ค่า MVV มีค่าเฉลี่ย 34.29 ลิตรต่อนาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย 4.29 ค่า FVC มีค่าเฉลี่ย 1.71 ลิตรส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .15 ค่า FEV1 มีค่าเฉลี่ย 1.54 ลิตร ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .16 ค่า FEV1/FVC มีค่าเฉลี่ย 89.47 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย 2.24 ค่า PEF มีค่าเฉลี่ย 3.83 ลิตรต่อวินาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .77 และค่า FEF 25-75% มีค่าเฉลี่ย 2.16 ลิตรต่อวินาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .38 และกลุ่มทดลองที่ 2 ค่า MVV มีค่าเฉลี่ย 29.95 ลิตรต่อนาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย 2.29 ค่า FVC มีค่าเฉลี่ย 1.71 ลิตร ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .08 ค่า FEV1 มีค่าเฉลี่ย 1.48 ลิตร ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .07 ค่า FEV1/FVC มีค่าเฉลี่ย 86.28 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย 1.49 ค่า PEF มีค่าเฉลี่ย 3.98 ลิตรต่อวินาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .29 และค่า FEF 25-75% มีค่าเฉลี่ย 1.76 ลิตรต่อวินาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .18

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 กลุ่มควบคุม ค่า MVV มีค่าเฉลี่ย 31.98 ลิตรต่อนาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย 1.56 ค่า FVC มีค่าเฉลี่ย 1.80 ลิตร ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .15 ค่า FEV1 มีค่าเฉลี่ย 1.62 ลิตร ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .13 ค่า FEV1/FVC มีค่าเฉลี่ย 91.02 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย 2.61 ค่า PEF มีค่าเฉลี่ย 3.87 ลิตรต่อวินาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .54 และค่า FEF 25-75% มีค่าเฉลี่ย 2.36 ลิตรต่อวินาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .25 กลุ่มทดลองที่ 1 ค่า MVV มีค่าเฉลี่ย 45.31 ลิตรต่อนาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย 4.35 ค่า FVC มีค่าเฉลี่ย 1.66 ลิตร ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .15 ค่า FEV1 มีค่าเฉลี่ย 1.55 ลิตร ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .17 ค่า FEV1/FVC มีค่าเฉลี่ย 92.53 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย 2.36 ค่า PEF มีค่าเฉลี่ย 4.40 ลิตรต่อวินาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .67 และค่า FEF 25-75% มีค่าเฉลี่ย 2.30 ลิตรต่อวินาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .40 และกลุ่มทดลองที่ 2 ค่า MVV มีค่าเฉลี่ย 40.07 ลิตรต่อนาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย 1.87 ค่า FVC มีค่าเฉลี่ย 1.66 ลิตร ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .07 ค่า FEV1 มีค่าเฉลี่ย 1.53 ลิตร ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .08 ค่า FEV1/FVC มีค่าเฉลี่ย 91.38 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย 1.98 ค่า PEF มีค่าเฉลี่ย 4.23 ลิตรต่อวินาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .24 และค่า FEF 25-75% มีค่าเฉลี่ย 1.95 ลิตรต่อวินาที ส่วนคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย .22

ตารางที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย MVV (ลิตรต่อนาที) จากผลการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในการวัดที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน คือ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ระหว่างสมาชิก					
วิธีการฝึก	446.55	2	223.27	1.37	.27
สมาชิก	4384.79	27	162.40		
ภายในสมาชิก					
ระยะเวลาการฝึก	3469.19	2	1734.59	35.87	.00*

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 6 (ต่อ)

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกและระยะเวลาการฝึก	994.28	4	248.57	5.14	.00*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและระยะเวลาการฝึก	2611.15	54	48.35		
รวม	11905.96	89			

*p < .05 (F 4, 54 = 2.53)

จากตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ ค่าสถิติ F ที่ใช้ทดสอบผลที่เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกกับระยะเวลาของการฝึกที่มีต่อค่าเฉลี่ยของ MVV (ลิตรต่อนาที) มีค่า 5.14 ซึ่งมากกว่า 2 .53 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของ MVV (ลิตรต่อนาที) เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกกับระยะเวลาของการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของ MVV (ลิตรต่อนาที) ระหว่างก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 และใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย MVV (ลิตรต่อนาที) ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หากพบว่าแตกต่างจึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีการของ Tukey

ตารางที่ 7 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของ MVV (ลิตรต่อนาที) ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
<u>หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6</u>					
ระหว่างกลุ่ม	376.62	2	188.31	1.75	.19
ภายในกลุ่ม	2900.97	27	107.44		
รวม	3277.59	29			

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 7 (ต่อ)

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12					
ระหว่างกลุ่ม	901.64	2	450.82	5.42	.01*
ภายในกลุ่ม	2244.64	27	83.13		
รวม	3146.28	29			

*p < .05 (F 2,27 = 3.35)

จากตารางที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของ MVV (ลิตรต่อนาที) ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 พบว่าค่าเฉลี่ยของ MVV (ลิตรต่อนาที) หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ค่าเฉลี่ย MVV (ลิตรต่อนาที) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ย MVV (ลิตรต่อนาที) ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12

กลุ่มตัวอย่าง	$\overline{X}$	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2
		31.98	45.31	40.07
กลุ่มควบคุม	31.98	-	13.33*	8.09
กลุ่มทดลองที่ 1	45.31	-	-	5.24
กลุ่มทดลองที่ 2	40.07			

*แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 8 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ย MVV (ลิตรต่อวินาที) ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 พบว่าค่าเฉลี่ย MVV (ลิตรต่อวินาที) ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าเฉลี่ย MVV ของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 9 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของ MVV (ลิตรต่อนาที) ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
<u>กลุ่มควบคุม</u>					
ระหว่างสมาชิก	1372.21	9	152.46		
ภายในสมาชิก	1113.09	20	55.65		
ระยะเวลาการฝึก	223.39	2	111.69	2.26	.13
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและระยะเวลาการฝึก	889.70	18	49.42		
รวม	2485.30	29			
<u>กลุ่มทดลองที่1</u>					
ระหว่างสมาชิก	2683.50	9	298.16		
ภายในสมาชิก	3818.62	20	190.93		
ระยะเวลาการฝึก	2873.43	2	1436.71	27.36	.00*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและระยะเวลาการฝึก	945.19	18	52.51		
รวม	6502.12	29			
<u>กลุ่มทดลองที่2</u>					
ระหว่างสมาชิก	329.07	9	36.56		
ภายในสมาชิก	2142.91	20	107.14		
ระยะเวลาการฝึก	1366.65	2	683.32	15.84	.00*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและระยะเวลาการฝึก	776.26	18	43.12		
รวม	2471.98	29			

*$p < .05$ ($F_{2,18} = 3.55$)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากตารางที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของ MVV (ลิตรต่อนาที) ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 พบว่าภายในกลุ่มควบคุมค่าเฉลี่ย MVV (ลิตรต่อนาที) ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ค่าเฉลี่ยMVV (ลิตรต่อนาที) ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 พบว่าค่าเฉลี่ย MVV (ลิตรต่อนาที) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 10 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของ MVV (ลิตรต่อนาที) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ระยะเวลาการฝึก	$\overline{X}$	ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12
		21.36	34.29	45.31
<u>กลุ่มทดลองที่ 1</u>				
ก่อนการฝึก	21.36	-	12.93*	23.95*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	34.29		-	11.02*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12	45.31			-
<u>กลุ่มทดลองที่ 2</u>		23.69	29.95	40.07
ก่อนการฝึก	23.69	-	6.26	16.38*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	29.95		-	10.12*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12	40.07			-

*แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 10 เมื่อทำเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของ MVV (ลิตรต่อนาที) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 พบว่าค่าเฉลี่ย MVV (ลิตรต่อนาที) ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ทั้งก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลัง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การฝึกสัปดาห์ที่12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ย MVV (ลิตรต่อนาที) ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 11 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย FVC (ลิตร) จากผลการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในการวัดที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน คือ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ระหว่างสมาชิก					
วิธีการฝึก	.11	2	.05	.12	.88
สมาชิก	12.35	27	.45		
ภายในสมาชิก					
ระยะเวลาการฝึก	.07	2	.03	1.20	.30
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกและระยะเวลาการฝึก	.06	4	.01	.51	.72
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและระยะเวลาการฝึก	1.63	54	.030		
รวม	14.22	89			

*p < .05 (F 4, 54 = 2.53)

จากตารางที่ 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ ค่าสถิติ F ที่ใช้ทดสอบผลที่เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกกับระยะเวลาของการฝึกที่มีต่อค่าเฉลี่ยของ FVC (ลิตร) มีค่า .51 ซึ่งน้อยกว่า 2 .53 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของ FVC (ลิตร) ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกกับระยะเวลาของการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 12 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย FEV1 (ลิตร) จากผลการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในการวัดที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน คือ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ระหว่างสมาชิก					
วิธีการฝึก	.15	2	.07	.15	.85
สมาชิก	12.99	27	.48		
ภายในสมาชิก					
ระยะเวลาการฝึก	.15	2	.07	5.16	.00*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกและระยะเวลาการฝึก	.03	4	.01	.62	.64
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและระยะเวลาการฝึก	.83	54	.01		
รวม	14.15	89			

*p < .05 (F 4, 54 = 2.53)

จากตารางที่ 12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย FEV1 (ลิตร) ในการวัดที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน คือ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 พบว่าระยะเวลาการฝึก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงใช้การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของ FEV1 (ลิตร) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ของทั้ง 3 กลุ่ม ด้วยวิธีของ Tukey เพื่อทดสอบค่าเฉลี่ย FEV1 จะเปลี่ยนแปลงหรือไม่ในช่วงเวลาต่างๆกันโดยแยกศึกษาแต่ละกลุ่ม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 13 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของ FEV1 (ลิตร) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ระยะเวลาการฝึก	$\bar{X}$	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 12
		1.53	1.60	1.62
<u>กลุ่มควบคุม</u>				
ก่อนการฝึก	1.53	-	0.07	0.09
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	1.60		-	0.02
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12	1.62			-
<u>กลุ่มทดลองที่ 1</u>		1.41	1.54	1.55
ก่อนการฝึก	1.41	-	.13*	.14*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	1.54		-	.01
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12	1.55			-
<u>กลุ่มทดลองที่ 2</u>		1.46	1.48	1.53
ก่อนการฝึก	1.46	-	0.02	0.07
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	1.48		-	0.05
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12	1.53			-

*แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 13 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของ FEV1 (ลิตร) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 พบว่าค่าเฉลี่ย FEV1 (ลิตร) ภายในกลุ่มควบคุม ทั้งก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ย FEV1 (ลิตร) ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ทั้งก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ระดับ .05 ค่าเฉลี่ย FEV1 (ลิตร) ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 ทั้งก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 14 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย FEV1/FVC (เปอร์เซ็นต์) จากผลการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในการวัดที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน คือ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ระหว่างสมาชิก					
วิธีการฝึก	131.99	2	65.99	.514	.60
สมาชิก	3469.10	27	128.48		
ภายในสมาชิก					
ระยะเวลาการฝึก	214.07	2	107.04	3.77	.02*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกและระยะเวลาการฝึก	156.05	4	39.01	1.37	.25
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและระยะเวลาการฝึก	1531.31	54	28.35		
รวม	5502.52	89			

*$p < .05$ ($F_{4, 54} = 2.53$)

จากตารางที่ 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย FEV1/FVC (เปอร์เซ็นต์) ในการวัดที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน คือ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 พบว่าระยะเวลาการฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงใช้การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของ FEV1/FVC (เปอร์เซ็นต์) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ของทั้ง 3 กลุ่ม ด้วยวิธีของ Tukey เพื่อทดสอบค่าเฉลี่ย FEV1/FVC (เปอร์เซ็นต์)จะเปลี่ยนแปลงหรือไม่ในช่วงเวลาต่างๆกันโดยแยกศึกษาแต่ละกลุ่ม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 15 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของ FEV1/FVC (เปอร์เซ็นต์) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ระยะเวลาการฝึก	$\bar{X}$	ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12
		91.67	90.25	91.02
<u>กลุ่มควบคุม</u>				
ก่อนการฝึก	91.67	-	1.42	0.65
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	90.25		-	0.77
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12	91.02			-
<u>กลุ่มทดลองที่ 1</u>		86.36	89.47	92.53
ก่อนการฝึก	86.36	-	3.11	6.17*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	89.47		-	3.06
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12	92.53			-
<u>กลุ่มทดลองที่ 2</u>		86.38	86.28	91.38
ก่อนการฝึก	86.38	-	0.1	5.00
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	86.28		-	5.10
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12	91.38			-

*แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 15 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของ FEV1/FVC (เปอร์เซ็นต์) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 พบว่าค่าเฉลี่ย FEV1/FVC (เปอร์เซ็นต์) ภายในกลุ่มควบคุม ทั้งก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ย FEV1/FVC (เปอร์เซ็นต์) ภายในกลุ่มทดลองที่1 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ย FEV1/FVC (เปอร์เซ็นต์) ภายในกลุ่มทดลองที่2

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ทั้งก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 16 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย PEF (ลิตรต่อวินาที) จากผลการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในการวัดที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน คือ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ระหว่างสมาชิก					
วิธีการฝึก	.26	2	.13	.01	.98
สมาชิก	187.11	27	6.93		
ภายในสมาชิก					
ระยะเวลาการฝึก	6.57	2	3.28	4.98	.01*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกและระยะเวลาการฝึก	5.06	4	1.26	1.91	.12
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและระยะเวลาการฝึก	35.62	54	.66		
รวม	234.62	89			

*p < .05 (F 4, 54 = 2.53)

จากตารางที่ 16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย PEF (ลิตรต่อวินาที) ในการวัดที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน คือ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 พบว่าระยะเวลาการฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงใช้การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของ PEF (ลิตรต่อวินาที) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ของทั้ง 3 กลุ่ม ด้วยวิธีของ Tukey เพื่อทดสอบค่าเฉลี่ย PEF (ลิตรต่อวินาที) จะเปลี่ยนแปลงหรือไม่ในช่วงเวลาต่างๆ กันโดยแยกศึกษาแต่ละกลุ่ม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 17 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของ PEF (ลิตรต่อวินาที) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ระยะเวลาการฝึก	$\bar{X}$	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 12
		3.91	3.60	3.87
<u>กลุ่มควบคุม</u>				
ก่อนการฝึก	3.91	-	0.31	0.04
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	3.60		-	0.27
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12	3.87			-
<u>กลุ่มทดลองที่ 1</u>		3.12	3.83	4.40
ก่อนการฝึก	3.12	-	0.71	1.28*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	3.83		-	0.57
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12	4.40			-
<u>กลุ่มทดลองที่ 2</u>		3.49	3.98	4.23
ก่อนการฝึก	3.49	-	0.49	0.74
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	3.98		-	0.25
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12	4.23			-

*แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 17 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของ PEF (ลิตรต่อวินาที) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 พบว่าค่าเฉลี่ย PEF (ลิตรต่อวินาที) ภายในกลุ่มควบคุม ทั้งก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ย PEF (ลิตรต่อวินาที) ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ย PEF (ลิตรต่อวินาที) ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 ทั้งก่อนการฝึก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 18 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย FEF 25-75% (ลิตรต่อวินาที) จากผลการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในการวัดที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน คือ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ระหว่างสมาชิก					
วิธีการฝึก	3.63	2	1.80	.78	.46
สมาชิก	62.22	27	2.30		
ภายในสมาชิก					
ระยะเวลาการฝึก	.83	2	.41	3.01	.05
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกและระยะเวลาการฝึก	.48	4	.12	.87	.48
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและระยะเวลาการฝึก	7.47	54	.13		
รวม	74.63	89			

*p < .05 (F 4, 54 = 2.53)

จากตารางที่ 18 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองวัดซ้ำ ค่าสถิติ F ที่ใช้ทดสอบผลที่เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกกับระยะเวลาของการฝึกที่มีต่อค่าเฉลี่ย FEF 25-75% (ลิตรต่อวินาที) มีค่า .87 ซึ่งน้อยกว่า 2 .53 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของ FEF 25-75% (ลิตรต่อวินาที) ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกกับระยะเวลาของการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้อวิจารณ์

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ได้รับโปรแกรมการการฝึกชี่กง 18 ท่า เพื่อสุขภาพ (ประสิทธิ์, 2537) โดยกลุ่มควบคุม ปฏิบัติตัวและกิจวัตรประจำวันตามปกติ กลุ่มทดลอง ที่ 1 ได้รับการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบบอก กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการฝึกชี่กงโดยไม่ใช้ยางยืดรัดรอบบอก โดยกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 จะออกกำลังกาย เป็นเวลา 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 13.30 -14.30 น. จากผลการวิจัย ผู้วิจัยได้วิจารณ์ผลการวิจัยตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพปอดภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ระหว่างกลุ่มควบคุม (ปฏิบัติตัวและกิจวัตรประจำวันตามปกติ) กลุ่มทดลองที่ 1 (ได้รับการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบบอก) และกลุ่มทดลองที่ 2 (ได้รับการฝึกชี่กงโดยไม่ใช้ยางยืดรัดรอบบอก)

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยสมรรถภาพปอด พบว่าภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพปอด (MVV, FVC, FEV1, FEV1/FVC, PEF, FEF25-75%) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากระยะเวลาการศึกษาน้อย ซึ่งในการออกกำลังนั้นร่างกายจะมีเมตตาบอลิซึมและต้องการพลังงานมากขึ้นโดยเฉพาะกล้ามเนื้อลาย ในขณะเดียวกันต้องมีออกซิเจนและสารอาหารไปเลี้ยงกล้ามเนื้ออย่างเพียงพอพร้อมกับมีการระบายคาร์บอนไดออกไซด์ ส่วนความต้องการออกซิเจนที่เพิ่มขึ้น จะถูกตอบสนองโดยการเพิ่มการทำงานระบบหายใจและหัวใจ ออกซิเจนที่เข้ารับไปจะเพิ่มขึ้นตามการทำงานของกล้ามเนื้อที่มากขึ้น (Hodgkin, 2000) และหากใช้ระยะเวลาในการศึกษาสั้นอาจส่งผลให้ไม่พบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากสมรรถภาพการทำงานของปอด ระยะเวลาที่ใช้ในการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดควรใช้ระยะเวลานานต่อเนื่องอย่างน้อย 12 สัปดาห์หรือ 6 เดือนขึ้นไปจึงจะเห็นผลการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นที่ชัดเจนที่สุด (Donner and Howard, 1992) สอดคล้องกับมนต์ชัยและคณะ (2552) ได้ศึกษาผลของการใช้ยางยืดรัดรอบบอกต่อประสิทธิภาพการทำงานของปอดภายหลังการฝึกแบบใช้ออกซิเจนภายหลังการฝึก 4 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ย FVC, FEV1, FEV1/FVC, PEF ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในแนวทางเดียวกัน Legg and Cruz (1999) ได้ศึกษาผลของการสะพายกระเป๋าหลังที่มีผลต่อสมรรถภาพปอด โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือกระเป๋ามีสายรัดอก 1 สาย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

และกระเป๋ามีสายรัดอก 2 สาย ผลการทดลองพบว่าค่าเฉลี่ย FVC, FEV1, FEV1/FVC, PEF ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มเช่นเดียวกัน

ในขณะที่ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ค่าเฉลี่ยของ MVV (ลิตรต่อนาที) ของทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 7) และเมื่อทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีการของ Tukey พบว่าค่าเฉลี่ยของ MVV (ลิตรต่อนาที) ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่2 และกลุ่มทดลองที่1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 8) เนื่องจากกลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกชี่กง โดยผู้สูงอายุจะปฏิบัติตัวและกิจวัตรประจำวันตามปกติ ทำให้กล้ามเนื้อช่วยหายใจไม่ได้มีการหดตัว-คลายตัวอย่างเต็มที่ ทำให้ประสิทธิภาพการหายใจทำงานได้ไม่ดีพอ จึงทำให้ค่าเฉลี่ย MVV (ลิตรต่อนาที) มีค่าใกล้เคียงกับก่อนการฝึก ดังนั้นภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 เมื่อนำกลุ่มควบคุมเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลองที่ 1 (ได้รับการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบบอก) จึงส่งผลให้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ซึ่งกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบบอก มีผลทำให้สมรรถภาพความทนทานของกล้ามเนื้อช่วยการหายใจแข็งแรงขึ้น เนื่องจากผู้สูงอายุได้รับการฝึกชี่กงอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ โดยท่าในการออกกำลังกายแบบชี่กง ประกอบด้วยท่าออกกำลังกาย 18 ท่า ร่างกายมีการเคลื่อนไหวอย่างอย่างช้าๆ นุ่มนวล สม่ำเสมอและต่อเนื่องร่วมกับมีการฝึกควบคุมการหายใจเข้า-ออกที่ยาวและลึกในจังหวะที่สม่ำเสมอ ขณะฝึกชี่กง การหายใจจะช้าลง หายใจลึกขึ้น ลมเข้า-ออกมากขึ้น เพิ่มอัตราการขับคาร์บอนไดออกไซด์ และเพิ่มจำนวนออกซิเจนในร่างกาย การหายใจลึกจนถึงช่องท้องโดยผ่านการเคลื่อนไหวของกระบังลมเป็นการกระตุ้นเส้นประสาทสมองคู่ที่ 10 ที่เรียกว่า วากัส ซึ่งเป็นเส้นประสาทที่มีจุดเริ่มต้นที่ก้านสมองทอดยาวมาตามแนวกระดูกสันหลังลงมายังอวัยวะในช่องท้องโดยได้ส่งแขนงไปยังกล้ามเนื้อกระบังลม และการกระตุ้นเส้นประสาท วากัส นั้นจะทำให้เกิดการให้ส่งสัญญาณประสาทไปยังก้านสมอง แล้วทำให้มีการตอบสนองมายังอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย กล้ามเนื้อกระบังลมเกิดการหดตัวและคลายตัว (Chen, 2004) นอกจากนี้ผู้สูงอายุมียางยืดรัดรอบบอกขณะฝึกชี่กง ซึ่งเป็นแรงต้านทานจากภายนอกมากระทำต่อทรวงอกจะส่งผลต่อดีสมรรถภาพปอด กล้ามเนื้อหายใจและทำให้ ทรวงอกเกิดการขยายตัวมากขึ้น กล่าวคือเมื่อมีแรงต้านจากภายนอกมากระทำจึงทำให้ในช่วงขณะหายใจเข้าซึ่งเป็นขบวนการ Active process กล้ามเนื้อกะบังลมและกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครง ส่วนนอก ต้องทำงานมากขึ้นเพื่อที่จะทำให้ทรวงอกขยายออก เพื่อให้ความดันภายในปอด (intrapulmonary pressure) น้อยกว่าความดันบรรยากาศ (atmospheric pressure) จึงจะทำให้ลมไหลเข้าสู่ปอดได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

(สุวรรณี, 2540) ซึ่งเมื่อทำการฝึกชี่กงร่วมกับ การใช้ยางยืดอย่างสม่ำเสมอจะส่งผลให้การระบายอากาศดีขึ้น มีการใช้ออกซิเจนอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น เพิ่มความทนทานของกล้ามเนื้อที่ใช้หายใจ กล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจมีความแข็งแรงมากขึ้น โดยเฉพาะกะบังลม และกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครง สอดคล้องกับ Barnas *et al.* (1991) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการขยายตัวของผนังของทรวงอกโดยการรัดทรวงอกที่ระดับกระดูกซี่โครงและหน้าท้อง ในอาสาสมัครจำนวน 6 คน ผลการวิจัยพบว่ามีการเพิ่มขึ้นของระยะการขยายตัวของทรวงอก สมรรถภาพปอดดีขึ้น ในแนวทางเดียวกัน Sybrecht *et al.* (1975) ได้ศึกษากลไกลการทำงานของปอดในอาสาสมัครวัยรุ่นเพศชาย 5 คน ระหว่างการใช้แถบรัดหน้าอกซึ่งพบว่าปอดมีความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้น ผลต่ออัตราการไหลของอากาศขณะหายใจออกสูงสุด สอดคล้องกับ มนต์ชัยและคณะ (2552) ได้ศึกษาผลของการใช้ยางยืดรัดรอบอกต่อประสิทธิภาพการทำงานของปอดภายหลังการฝึกแบบใช้ออกซิเจน ภายหลังการฝึก 4 สัปดาห์ พบว่า ปริมาตรการหายใจเข้า-ออกสูงสุด 12 วินาที (MVV) และปริมาตรหายใจเข้า-ออกสูงสุดแต่ละครั้งเพิ่มขึ้น (MV_T) ของกลุ่มออกกำลังกายโดยใช้ยางยืดรัดรอบอกมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเทียบกับกลุ่มออกกำลังกายโดยไม่ใช้ยางยืดรัดรอบอกในแนวทางเดียวกัน มนต์ชัยและคณะ (2550) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายโดยการเต้นแอโรบิคบนบกและแอโรบิคในน้ำต่อสมรรถภาพการหายใจ ภายหลังการฝึก 4 สัปดาห์ พบว่าปริมาตรหายใจ เข้า-ออกสูงสุดแต่ละครั้งเพิ่มขึ้น(MV_T) ของกลุ่มออกกำลังกายแอโรบิคในน้ำ ซึ่งใช้น้ำเป็นแรงต้าน มีค่าเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเทียบกับกลุ่มออกกำลังกายแอโรบิคบนบก จากผลการทดลองจึงสรุปได้ว่า การฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอกทำให้เป็นปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออก เต็มที่ในเวลา 1 นาที (MVV) มีค่าเพิ่มขึ้น จากเหตุผลเบื้องต้นเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย MVV (ลิตรต่อนาที) ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่1 ภายหลังการฝึก 12 สัปดาห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการฝึกชี่กงโดยไม่ใช้ยางยืดรัดรอบอก มีผลทำให้กล้ามเนื้อช่วยการหายใจแข็งแรงขึ้นเช่นเดียวกับกลุ่มทดลองที่ 1 เนื่องจากขณะที่ผู้สูงอายุทำการฝึกชี่กงจะมีการควบคุมการหายใจเข้า-ออกร่วมกับการเคลื่อนไหวของแขน ไหล่ และลำตัวในท่าต่างๆ สัมพันธ์กับการหายใจเข้าและออกจึงทำให้มีการเคลื่อนไหวของกระบังลมขณะที่ผู้สูงอายุหายใจออกมากขึ้น ทำให้การระบายอากาศของปอดดีขึ้น (Miller, 1954) ในขณะเดียวกันเมื่อมีการหายใจเข้าจะยกมือขึ้นหรือดึงมือเข้ามา และหายใจออกพร้อมกับปล่อยแขนลง หรือผลักมือออกมานั้นทำให้มีการเคลื่อนไหวของกระบังลมและกล้ามเนื้อหน้าท้องเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อช่วยในการหายใจและเพิ่มการเคลื่อนไหวของทรวงอกทำให้ทรวงอกขยายตัวได้ดี (Celli, 2001) จากเหตุผลเบื้องต้นจึงทำให้ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ค่าเฉลี่ย MVV (l/min) ของกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเพิ่มขึ้นแต่ยัง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ไม่มากพอที่จะทำให้เห็นความเปลี่ยนแปลงทางสถิติได้ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ 1

ส่วนค่าเฉลี่ยสมรรถภาพปอด (FVC, FEV1, FEV1/FVC, PEF, FEF25-75%) ของทั้ง 3 กลุ่ม ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากการออกกำลังกายแบบชี่กงนั้นเป็นการออกกำลังกายที่ต้องมีร่างกายมีการเคลื่อนไหวอย่างอย่างช้าๆ นุ่มนวล สม่ำเสมอและต่อเนื่องสอดรับกับการหายใจเข้า-ออกที่ยาวและลึก (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 2546) เป็นการยากมากที่จะตรวจสอบการหายใจเข้าออกของกลุ่มทดลองให้สัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้อง การที่จะฝึกให้ชำนาญและถูกต้องอาจต้องใช้เวลานาน ถึงแม้ว่าก่อนการทดลองผู้วิจัยได้ทำการอธิบาย สาธิตและมีการฝึกซ้อมการออกกำลังกายแบบชี่กงก่อนจะทำการทดลองแล้วก็ตามแต่ผู้สูงอายุเมื่อได้ปฏิบัติจริงบางครั้งยังมีการควบคุมการหายใจที่ไม่ถูกต้อง ยังรวมถึงประสบการณ์ของผู้สูงอายุในการวัดสมรรถภาพปอดจากวิธีการการวัดสมรรถภาพปอดโดยใช้เครื่องสไปโรมิเตอร์ ผู้สูงอายุจะต้องหายใจเข้าให้ลึกอย่างเต็มที่และหายใจออกให้ยาวและระบายอากาศออกมาให้มากที่สุด ซึ่งจะต้องใช้แรงในการระบายอากาศ กล้ามเนื้อหายใจต้องออกแรงมากกว่าปกติ (สมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทย, 2545) วิธีนี้ต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้สูงอายุ ถึงแม้ว่าในการวัดสมรรถภาพปอดทั้งก่อนการทดลองและหลังการทดลองผู้วิจัยได้อธิบายและสาธิตวิธีการวัดสมรรถภาพปอดแล้วก็ตาม แต่ผู้สูงอายุเมื่อได้ปฏิบัติจริงยังมีบางครั้งที่ทำไม่ถูกกระบวนการ จึงต้องมีกรณีที่วัดสมรรถภาพปอดมากกว่า 1 ครั้งในผู้สูงอายุรายเดียวกัน ซึ่งทำให้หลอดลมตีบลงได้ (สมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทย, 2545) จึงส่งผลต่อค่าสมรรถภาพปอดที่ได้ นอกจากนี้แล้วผู้สูงอายุมีอายุเฉลี่ยค่อนข้างสูงทั้งกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 (ตารางที่1) ส่งผลทำให้ความสามารถในการหายใจลดลง ทั้งนี้เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของทรวงอก กระดูกซี่โครงและกระดูกสันหลังระดับอกจะมีความหนาแน่นลดลง เกิดการจำกัดต่อความยืดหยุ่นของทรวงอกทำให้ความสามารถในการขยายและการยุบตัวของทรวงอกในขณะหายใจเข้าและหายใจออกลดลง ในวัยผู้สูงอายุผนังของท่อหลอดลมขนาดใหญ่และขนาดเล็กมีความยืดหยุ่นลดลงและมีความหนาเพิ่มมากขึ้น กล้ามเนื้อช่วยในการหายใจยังมีความแข็งแรงลดลงเมื่อเทียบกับวัยหนุ่มสาว (สมนึก, 2549) จึงทำให้ขณะที่ทำการเป่าวัดค่าสมรรถภาพปอดผู้สูงอายุจะเป่าลมออกมาได้ช้าและเบา นอกจากนี้ผู้สูงอายุจะใช้เวลาในการเป่าไม่นานพอ ส่งผลทำให้ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพปอดมีการเปลี่ยนแปลงน้อย สอดคล้องกับดาราวรรณ (2545) ได้ศึกษาผลของการบริหารการหายใจต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ โดยคัดเลือกท่าการออกกำลังกายแบบ ไท่ จี๋ ชี่กง จำนวน 8 ท่า มาใช้ในการบริหารการหายใจ โดยทำการฝึก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3 ครั้งต่อ สัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าผู้สูงอายุมีปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่หลังจากหายใจเข้าเต็มที่ (FVC) ระหว่างกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบ ไท่ จี๋ ชี่กง และกลุ่มที่ออกกำลังกายไม่แตกต่างกัน จากเหตุผลเบื้องต้นจึงทำให้ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพปอด(FVC, FEV1, FEV1/FVC, PEF, FEF25-75%) ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ระหว่างกลุ่มทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยสมรรถภาพปอด ก่อนการทดลอง ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

2.1 การเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ย MVV (ลิตรต่อนาที) ก่อนการทดลอง ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

จากผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ย MVV (ลิตรต่อนาที) ก่อนการทดลอง ภายหลังการทดลองสัปดาห์ ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 พบว่า ภายในกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 9) เนื่องจากเป็นกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกชี่กง ทำให้ขาดการฝึกการหายใจเข้า-ออกอย่างถูกต้อง ซึ่งการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ จะช่วยเพิ่มความยืดหยุ่น ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อเกี่ยวกับการหายใจ ส่งผลให้สมรรถภาพปอดเพิ่มขึ้นได้ (เลียงชัย, 2536) โดยกลุ่มควบคุม ผู้สูงอายุจะปฏิบัติตัวและกิจวัตรประจำวันตามปกติ จึงส่งผลทำให้สมรรถภาพของกล้ามเนื้อช่วยหายใจไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมากนัก ซึ่งค่าเฉลี่ย MVV (ลิตรต่อนาที) จะมีค่าใกล้เคียงกันทั้งก่อนฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ในขณะที่ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 พบว่าก่อนการฝึก ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 9) เนื่องจากกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการฝึกโปรแกรมการฝึกชี่กง 18 ท่าเพื่อสุขภาพ ซึ่งรูปแบบของการออกกำลังกายที่ประกอบด้วยการฝึกร่างกาย ฝึกการหายใจ และฝึกจิตใจ โดยร่างกายมีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องสอดรับกับการหายใจเข้าออกที่ยาวและลึกส่งผลต่อระบบการหายใจ (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 2546) การบริหารการหายใจ เป็นกระบวนการฝึกการหายใจ หรือควบคุมการหายใจ โดยการหายใจเข้า และออกลึกๆ เพื่อ ให้ปอดมีการขยายตัวได้เต็มที่ ช่วยไล่อากาศที่ค้างในปอดออก และทำให้กล้ามเนื้อกระบังลม กล้ามเนื้อระหว่างซี่โครงแข็งแรงขึ้น กล้ามเนื้อในการ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หายใจทำงานได้เต็มที่และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ นอกจากนี้ยังเพิ่มการเคลื่อนไหวของกระดูกซี่โครง ทำให้ปริมาตรของอากาศเข้า และออกจากปอดในแต่ละครั้งเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้สมรรถภาพปอดเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น (Hilling and Smith, 1995) เพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อที่ช่วยในการหายใจ ช่วยให้มีการเคลื่อนไหวของ ทรวงอกเพิ่มมากขึ้น ลดแรงต้านภายในช่องทางเดินหายใจ ทำให้ปริมาตรอากาศเข้าในปอดเพิ่มมากขึ้น ส่งผลทำให้สมรรถภาพปอดเพิ่มขึ้น เมื่อฝึกอย่างเป็นประจำสม่ำเสมอส่งผลให้กล้ามเนื้อหายใจมีความแข็งแรงขึ้น เมื่อมาทดสอบวัดค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออก เต็มที่ในเวลา 1 นาที (MVV) ซึ่งค่านี้จะขึ้นอยู่กับความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อที่ใช้หายใจ ความต้านทานในแขนงของหลอดลมและเนื้อเยื่อปอด (สุวรรณี, 2540) ดังนั้นจากเหตุผลเบื้องต้นส่งผลให้ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งมีการฝึกชี่กงอย่างสม่ำเสมอมีค่าเฉลี่ย MVV (ลิตรต่อนาที) เพิ่มขึ้นภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของ MVV (ลิตรต่อนาที) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มทดลองที่ 1 พบว่าค่าเฉลี่ย MVV (ลิตรต่อนาที) ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ทั้งก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 10) เนื่องจากกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกชี่กง ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่มีการบริหารทั้งร่างกายและจิตใจ เป็นการช่วยควบคุมกระบวนการหายใจให้ช้าลงร่วมกับการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างช้าๆและต่อเนื่อง โดยการฝึกการหายใจจะเน้นกล้ามเนื้อกระบังลม (เทิดศักดิ์, 2547) โดยการเคลื่อนไหวของกระบังลมเป็นการกระตุ้นประสาทสมองคู่ที่ 10 คือ วากัส โดยมีแขนงประสาทออกควบคุมกล้ามเนื้อเรียบที่อยู่ตามผนังของหลอดลมและเส้นเลือด (ชุมพลและคณะ, 2545) และในขณะหายใจเข้า-ออก จะเป็นการทำงานของกล้ามเนื้อระหว่างช่องกระดูกซี่โครง (intercostals muscles) และกล้ามเนื้อกระบังลม (diaphragm) ขณะหายใจเข้าปริมาตรทรวงอกจะเพิ่มขึ้นโดยมีการหดตัวของกล้ามเนื้อกระบังลมเคลื่อนที่ลงล่างตอบสนองต่อสัญญาณประสาทจาก phrenic nerve และมีการหดตัวของกล้ามเนื้อระหว่างช่องกระดูกซี่โครงด้านนอก (external intercostals muscles) ตอบสนองต่อสัญญาณประสาทที่มาตาม intercostal nerve ส่วนการหายจออกเกิดขึ้นเมื่อมีการคลายตัวของกล้ามเนื้อระหว่างช่องกระดูกซี่โครง (intercostals muscles) และกล้ามเนื้อกระบังลม (diaphragm) (ชุมพลและคณะ, 2545) เมื่อทำการฝึกชี่กงอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง จึงส่งผลทำให้กล้ามเนื้อหายใจมีความทนทานและแข็งแรงขึ้น นอกจากนี้การใช้ยางยืดรัด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รอบอกซึ่งจะมีแรงต้านมากระทำกับทรวงอก ทำให้กล้ามเนื้อหายใจต้องใช้แรงพยายามมากในการควบคุมกำหนดลมหายใจเข้า-ออกขณะที่ทำการฝึกชี่กง ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของ MVV (ลิตรต่อนาที) ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว สอดคล้องกับ Sybrecht *et al.* (1975) ได้ศึกษากลไกการทำงานของปอดระหว่างการใช้แถบรัดหน้าอก พบว่า การใช้แถบรัดหน้าอกนั้นมีผลต่อสมรรถภาพปอดในการเพิ่มแรงดันของเยื่อหุ้มปอด และอัตราการไหลของอากาศขณะหายใจออกสูงสุด ในแนวทางเดียวกัน มนต์ชัยและคณะ (2552) ได้ศึกษาผลของการใช้ยางยืดรัดรอบอกต่อประสิทธิภาพการทำงานของปอดภายหลังการฝึกแบบใช้ออกซิเจน ภายหลังการฝึก 4 สัปดาห์ พบว่า ปริมาตรการหายใจเข้า-ออกสูงสุด 12 วินาที (MVV) มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของ MVV (ลิตรต่อนาที) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 พบว่า ค่าเฉลี่ย MVV (ลิตรต่อนาที) ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 10) เนื่องจากระยะเวลาของการออกกำลังกายมีผลต่อสมรรถภาพปอด ซึ่งกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการฝึกชี่กงโดยไม่ใช้ยางยืดรัดรอบอกไม่มีแรงต้านที่มากระทำกับทรวงอกในการควบคุมการหายใจเข้า-ออกขณะทำการฝึกชี่กง จึงต้องใช้ระยะเวลาในการที่จะทำให้ค่าเฉลี่ยของ MVV มีการเปลี่ยนแปลง หากใช้ระยะเวลาในการศึกษาสั้นอาจส่งผลให้ไม่พบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากสมรรถภาพการทำงานของปอด ระยะเวลาที่ใช้ในการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดควรใช้ระยะเวลานานต่อเนื่องอย่างน้อย 12 สัปดาห์หรือ 6 เดือนขึ้นไป จึงจะเห็นผลการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นที่ชัดเจนที่สุด (Donner and Howard, 1992) เมื่อระยะเวลาของการออกกำลังกายนานขึ้นทำให้ค่าเฉลี่ยของ MVV ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มีค่ามากกว่าภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 จึงทำให้เมื่อเปรียบเทียบก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 การเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ย FEV_1 (ลิตร)ก่อนการทดลอง ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ย FEV_1 (ลิตร) ก่อนการทดลอง ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 พบว่า ทั้งก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการทดลอง ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 13)

ภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากกลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ไม่ได้รับการออกกำลังกายแบบชี่กง และออกกำลังกายใดๆเลย จะปฏิบัติกิจวัตรประจำวันตามปกติ จึงทำให้มีค่าเฉลี่ย FEV1 (ลิตร) ก่อนการทดลอง ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และภาย หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ใกล้เคียงกัน สอดคล้องกับ ชูศักดิ์ และกันยา (2536) กล่าวว่า ผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกาย กล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจไม่แข็งแรง ทรวงอกขยายตัวได้ไม่ดี ถุงลมบางส่วนไม่ได้ใช้ในการแลกเปลี่ยนก๊าซ เมื่ออยู่ในภาวะนี้นานๆ จะทำให้เกิดความพิการผิดรูปไปของทรวงอกได้ ซึ่งมีผลทำให้สมรรถภาพปอดลดลง ในขณะที่กลุ่มทดลองที่ 1 ทั้งก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากโปรแกรมการออกกำลังกายแบบชี่กง เป็นการบริหารร่างกายร่วมกับการบริหารการหายใจ โดยการบริหารการหายใจเป็นการใช้กล้ามเนื้อหน้าท้องและกระบังลมร่วมกับการบริหารการหายใจแบบเป่าปาก ในช่วงที่สูดหายใจเข้าลึกๆ จนผนังหน้าท้องโป่งขึ้นทำให้กะบังลมลดต่ำลง กล้ามเนื้อทรวงอกและเนื้อเยื่อปอดยืดขยายได้ดี ช่องอกมีปริมาตรเพิ่มขึ้นและในช่วงที่หายใจออกช้าๆ โดยการเป่าปาก พร้อมกับแขม่วหน้าท้องให้แฟบลง ทำให้กะบังลมยกสูงขึ้นดันปอดช่วยขับอากาศที่ค้างอยู่ในปอดออกได้มากขึ้น และการหายใจแบบเป่าปากจะทำให้เกิดแรงดันภายในปอดลดลงช้าๆ ไม่ทำให้เกิดการตีบแคบของหลอดลม (Bourgeois and Zadai, 2000) ดังนั้นเมื่อปอดมีการระบายอากาศดีขึ้น จึงทำให้ค่าสมรรถภาพปอดดีขึ้น โดยท่าการออกกำลังกายแบบชี่กงจะมีการบริหารกล้ามเนื้อแขน ไหล่ และทรวงอก จะช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและป้องกันการติดแข็งของข้อต่อระหว่างกระดูกซี่โครง ส่งผลให้ทรวงอกยืดขยายได้ดี ทำให้การขยายตัวของปอดดีขึ้น ปริมาตรของอากาศขณะหายใจเข้าและออกเพิ่มขึ้น เมื่อบริหารกล้ามเนื้อแขน ไหล่ และทรวงอกร่วมกับบริหารการหายใจจะช่วยให้ผนังหน้าท้องเคลื่อนไหวสัมพันธ์กับทรวงอกทำให้ประสิทธิภาพในการหายใจเพิ่มขึ้น(Bourgeois and Zadai,

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2000) สอดคล้องกับ Fanta *et al.* (1983) พบว่าผลของการออกกำลังกายโดยให้ฝึกกล้ามเนื้อหายใจเข้าออกมีผลทำให้สมรรถภาพปอดดีขึ้น ในแนวทางเดียวกัน อรวรรณ (2543) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบชี่กงต่อการขยายทรวงอกและปริมาตรในผู้สูงอายุ พบว่าภายหลังการฝึกชี่กง 6 สัปดาห์ ค่าปริมาตรปอด (FEV1, FVC) มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 นอกจากนี้การมีแรงต้านที่มากระทำกับทรวงอกโดยยางยืดทำให้กล้ามเนื้อที่ช่วยหายใจต้องออกแรงมากขึ้น มีผลทำให้สมรรถภาพในการหายใจดีขึ้น สอดคล้องกับ Bygrave *et al.* (2004) ศึกษาผลของการสะพายกระเป๋าหลังที่แนบกับลำตัวที่มีผลต่อการจำกัดการทำงานของปอดผลการศึกษาพบว่าการสะพายกระเป๋าที่มีลักษณะสายรัด บริเวณทรวงอกมีผลต่อการทำงานของสมรรถภาพปอดเนื่องจากเกิดการจำกัดการขยายตัวของปอด ทำให้ปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1), ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่จนสุดจากตำแหน่งที่หายใจเข้าเต็มที่ (FVC), และค่าเฉลี่ยของอัตราการไหลของอากาศในช่วงกลางของ FVC (FEF25-75%) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติขณะมีการสะพายกระเป๋า จึงสรุปได้ว่าการบริหารการหายใจร่วมกับการมีแรงต้านที่มากระทำต่อทรวงอกมีผลทำให้สมรรถภาพปอดดีขึ้น ดังนั้นจึงทำให้กลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอกมีค่าเฉลี่ย FEV1 (ลิตร) ทั้งก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบชี่กงเช่นเดียวกันกับกลุ่มทดลองที่ 1 แต่ไม่มีแรงต้านใดมากระทำต่อทรวงอกจึงทำให้ขณะทดสอบสมรรถภาพปอด ซึ่งค่า FEV1 (ลิตร) เป็นการวัดปริมาตรของลมหายใจที่เป่าออกมาได้โดยเร็วและแรงในช่วง 1 วินาทีแรกหลังจากหายใจเข้าอย่างเต็มที่ (สมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทย, 2545) กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ย FEV1 (ลิตร) เพิ่มมากขึ้น แต่ยังไม่มากพอที่จะทำให้เห็นความเปลี่ยนแปลงทางสถิติได้ จึงทำให้ค่าเฉลี่ย FEV_1 (ลิตร) ก่อนการทดลอง ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 การเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ย FEV1/FVC (เปอร์เซ็นต์) ก่อนการทดลอง ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

จากผลการวิจัยค่าเฉลี่ย FEV1/FVC (เปอร์เซ็นต์) ก่อนการทดลอง ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 พบว่าภายในกลุ่มทดลองที่ 1 พบว่า ก่อนการ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 15)

ภายในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการออกกำลังกายใดๆ ผู้สูงอายุจะดำเนินชีวิตประจำวันและปฏิบัติตัวตามปกติที่เคยกระทำอยู่ ทำให้ไม่มีการบริหารการหายใจที่ถูกต้อง ซึ่งการบริหารการหายใจจะช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อที่ช่วยในการหายใจ เพิ่มความแข็งแรงความสัมพันธ์ และประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ ช่วยให้มีการเคลื่อนไหวของทรวงอกเพิ่มมากขึ้น ลดแรงต้านภายในช่องทางเดินหายใจ ทำให้ปริมาตรอากาศเข้าในปอดเพิ่มมากขึ้น ส่งผลทำให้สมรรถภาพปอดเพิ่มขึ้น (สุวรรณี, 2540) ซึ่งกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการออกกำลังกายใดๆ ทำให้ กล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจไม่แข็งแรง ทรวงอกขยายตัวได้ไม่ดี ถุงลมบางส่วนไม่ได้ใช้ในการแลกเปลี่ยนก๊าซ ซึ่งมีผลทำให้สมรรถภาพปอดลดลง(ชูศักดิ์และกันยา, 2536) จึงทำให้ค่าเฉลี่ย FEV1/FVC (เปอร์เซ็นต์) ทั้งก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ค่าเฉลี่ย FEV1/FVC (เปอร์เซ็นต์) ก่อนการทดลอง ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของ FEV1/FVC (เปอร์เซ็นต์) ก่อนการฝึกหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มทดลองที่ 1 พบว่าก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่ค่าเฉลี่ย FEV1/FVC (เปอร์เซ็นต์) ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มีค่า 92.53 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่ามากกว่าหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และก่อนการทดลอง จากที่กล่าวมาแล้วเบื้องต้นว่า ระยะเวลาของการออกกำลังกายมีผลต่อสมรรถภาพปอด เมื่อระยะเวลาการออกกำลังกายนานขึ้นจึงทำให้ค่าเฉลี่ย FEV1/FVC (เปอร์เซ็นต์)ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่12 มีค่ามากกว่าหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 รวมทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกชี่กง มีการควบคุมการหายใจ โดยหายใจเข้า-ออก เป็นจังหวะที่สม่ำเสมอและต่อเนื่อง ควบคู่กับมีการใช้ยางยืดมากระทำกับทรวงอก ทำให้ผู้สูงอายุต้องใช้กำลังกล้ามเนื้อในการหายใจมากขึ้น สอดคล้องกับ มนต์ชัยและคณะ (2552) ศึกษาผลของการใช้ยางยืดรัดรอบอกต่อ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประสิทธิภาพการทำงานของปอดภายหลังการฝึกแบบใช้ออกซิเจน พบว่าหลังการฝึก 4 สัปดาห์ ในกลุ่มที่ใช้ยางยืดรัดรอบบอก ค่าเฉลี่ย FEV1/FVC ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ใช้ยางยืดรัดรอบบอก จะเห็นได้ว่าเมื่อระยะเวลาการศึกษาน้อยทำให้ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพปอดที่ชัดเจน จึงจำเป็นต้องเพิ่มระยะเวลาในการศึกษาให้นานขึ้น Donner and Howard (1992) ได้กล่าวว่าระยะเวลาที่ใช้ในการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดควรใช้ระยะเวลานานต่อเนื่องอย่างน้อย 12 สัปดาห์หรือ 6 เดือนขึ้นไปจึงจะเห็นผลการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นที่ชัดเจนที่สุด สอดคล้องกับ Lan *et al.* (1998) ศึกษาผลของ ไท่ จี๋ ชี่กง ที่มีต่อสมรรถภาพในผู้สูงอายุ พบว่าหลังการฝึก 12 เดือน ค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2max) สมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ มีค่าเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากเหตุผลเบื้องต้นส่งผลทำให้ค่า FEV1/FVC (เปอร์เซ็นต์) เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งได้รับฝึกชี่กงเพียงอย่างเดียวโดยไม่แรงต้านมากระทำต่อทรวงอก ก่อนการทดลอง ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ถึงแม้ว่าภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 จะมีค่าเฉลี่ย FEV1/FVC (เปอร์เซ็นต์) เพิ่มมากขึ้นก็ตามแต่ก็ไม่มากพอที่จะทำให้เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจจะต้องเพิ่มระยะเวลาการศึกษาให้นานขึ้นจึงจะเห็นการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ย FEV1/FVC (เปอร์เซ็นต์) ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 สอดคล้องกับ Sumalee *et al.* (2006) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบ ไท่จี๋ ชี่กง (Tai Chi Qigong) ในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้น (COPD) พบว่า ภายหลังการฝึก 4 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ย FEV1/FVC (เปอร์เซ็นต์) ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งระยะเวลา 4 สัปดาห์เป็นระยะเวลาในการศึกษาที่สั้นจึงทำให้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ย FEV1/FVC ในกลุ่มที่ทำการออกกำลังกายแบบไท่จี๋ ชี่กง (Tai Chi Qigong)

2.4 การเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ย PEF (ลิตรต่อวินาที) ก่อนการทดลอง ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2

จากผลการวิจัยค่าเฉลี่ย PEF (ลิตรต่อวินาที) ก่อนการทดลอง ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 พบว่าภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่12 ไม่มีความ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการทดลอง ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 17)

ภายในกลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ไม่ได้รับการออกกกำลังกายแบบชี่กง และออกกำลังกายใดๆ เลย จะปฏิบัติกิจวัตรประจำวันตามปกติ ขาดการฝึกการหายใจเข้า-ออกอย่างถูกต้อง ทำให้เวลาทดสอบสมรรถภาพปอดค่าเฉลี่ย PEF (ลิตรต่อวินาที) ไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมากนัก จึงส่งผลให้ค่าเฉลี่ย PEF (ลิตรต่อวินาที) ก่อนการทดลอง ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของ PEF (ลิตรต่อวินาที) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มทดลองที่ 1 พบว่าก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากค่าเฉลี่ย PEF (ลิตรต่อวินาที) เป็นอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุดจะเกิดขึ้นในช่วงต้นของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่จากตำแหน่งหายใจเข้าเต็มที่ (สมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทย, 2545) ซึ่งผู้ทำการทดสอบสมรรถภาพปอดต้องใช้แรงของกล้ามเนื้อหายใจในการเป่าลมออกด้วยความเร็วและแรงจึงสามารถทำให้ค่าเฉลี่ย PEF (ลิตรต่อวินาที) มีค่าเพิ่มขึ้น โดยค่าเฉลี่ย PEF (ลิตรต่อวินาที) ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 หลังการฝึกสัปดาห์ที่12 มีค่าเฉลี่ย PEF (ลิตรต่อวินาที) มากกว่าหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ดังนั้นจะเห็นได้ว่าหากใช้ระยะเวลาในการศึกษาน้อยมักจะไม่พบการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพปอดจึงจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาการออกกกำลังกายนานขึ้นเพื่อที่จะส่งผลต่อสมรรถภาพปอดให้ดีขึ้นตามไปด้วย สอดคล้องกับ อัมพรพรรณ (2531) ศึกษาเรื่องบริหารการหายใจ โดยการเคลื่อนไหวแขนขาและลำตัวให้สัมพันธ์กับการหายใจออก เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าเมื่อสิ้นสุดการทดลองกลุ่มทดลองมีสมรรถภาพการทำงานของปอดเพิ่มขึ้นแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 จากการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เวลานาน 12 สัปดาห์ ซึ่งเป็นระยะเวลาที่นานพอ สำหรับการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นของสมรรถภาพการทำงานของปอดในกลุ่มผู้สูงอายุ จากเหตุผลเบื้องต้นทำให้ค่าเฉลี่ย PEF (ลิตรต่อวินาที) ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่กลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบชี่กงเช่นเดียวกันกับกลุ่มทดลองที่ 1 แต่ไม่มีแรงต้านมากระทำต่อทรวงอก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จึงทำให้ค่าเฉลี่ย PEF (ลิตรต่อวินาที) ซึ่งเป็นอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุดและเกิดขึ้นในช่วงต้นของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่จากตำแหน่งหายใจเข้าเต็มที่ ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการทดลอง ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.5 การเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ย FVC (ลิตร) และFEF 25-75% (ลิตรต่อวินาที) ก่อนการทดลอง ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2

จากผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ย FVC (ลิตร) และ FEF 25-75% (ลิตรต่อวินาที) ภายหลัง การฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 11, 18) เนื่องจากกลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ปฏิบัติตัวและทำกิจวัตรประจำวันตามปกติไม่ได้มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ จะช่วยเพิ่มความยืดหยุ่น ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อเกี่ยวกับการหายใจ ส่งผลให้สมรรถภาพปอดเพิ่มขึ้นได้ (เลียงชัย, 2536) จึงทำให้ค่าเฉลี่ย FVC (ลิตร) และ FEF 25-75% (ลิตรต่อวินาที) ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ภายในกลุ่มควบคุมมีค่าใกล้เคียงกัน ถึงแม้ว่าค่าเฉลี่ย FVC (ลิตร) จะมีค่าเพิ่มสูงขึ้นภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ภายในกลุ่มควบคุม อาจเนื่องมาจากผู้สูงอายุไปทำกิจกรรมที่ส่งผลต่อสมรรถภาพการหายใจ จึงทำให้ค่าเฉลี่ย FVC (ลิตร) เพิ่มสูงขึ้นแต่ก็ไม่มากพอที่จะทำให้เกิดความแตกต่างทางสถิติได้ ส่วนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 จากผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ย FVC (ลิตร) และ FEF 25-75% (ลิตรต่อวินาที) ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกันกับกลุ่มควบคุม ซึ่งค่า FVC (ลิตร) เป็นปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่จนสุดจากตำแหน่งที่หายใจเข้าเต็มที่ และค่า FEF 25 – 75% (ลิตรต่อวินาที) เป็นค่าเฉลี่ยของอัตราการไหลของอากาศในช่วงกลางของ FVC (สมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทย, 2545) ค่า FVC ขึ้นอยู่กับแรงที่เป่าลมซึ่งขึ้นกับกล้ามเนื้อหายใจ ถ้ากล้ามเนื้อหายใจอ่อนแรงก็ทำให้ FVC ลดลงด้วย รวมทั้งระยะเวลาที่ใช้ในการเป่าลม ถ้าเป่าไม่นานพอ FVC จะลดลง (นิธิพัฒน์, 2550) ดังนั้นในขณะทดสอบสมรรถภาพปอดผู้สูงอายุต้องออกแรงเป่าด้วยความเร็วและแรง ซึ่งอาจจะต้องใช้ระยะเวลาในการฝึกหายใจให้ถูกต้องจึงจะทำให้สามารถออกแรงเป่าด้วยความเร็วและแรงได้ ใน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การศึกษาครั้งนี้ใช้ระยะเวลาการศึกษาที่สั้นจึงไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงของค่าสมรรถภาพปอดที่ชัดเจน สอดคล้องกับ สมทรง (2548) ได้ทำศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบไท่จี๋ ชี่กง ต่อสมรรถภาพปอด และอาการหายใจลำบากในผู้สูงอายุโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ค่า FVC ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แม้ว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 จะได้รับการออกกำลังกายด้วยการฝึกชี่กง ซึ่งเป็นการบริหารร่างกายร่วมกับการบริหารการหายใจทำให้ทรวงอกยืดขยายหรือหดตัวได้ดีขึ้น เพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหายใจในทิศทางต่างๆ สามารถเพิ่มความทนทาน และเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ เพิ่มประสิทธิภาพการเคลื่อนไหวของทรวงอก ลดแรงต้านภายในทางเดินหายใจ ทำให้การระบายอากาศในปอดดีขึ้น ส่งผลให้สมรรถภาพปอดเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น (Ross and Presswalla, 1998) และขณะที่ทำการฝึกชี่กงจะมีการประสานจิตกับการหายใจส่งผลต่อระบบต่างๆในร่างกาย เหงื่อออกมาก เส้นเลือดมีการขยายตัว มีผลให้การไหลเวียนของเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกายได้ดีขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของระบบหัวใจและปอดดีขึ้น (อมรรัตน์, 2540) ซึ่งการควบคุมการหายใจเข้า-ออกขณะออกกำลังกาย ร่างกายต้องทำงานมากขึ้น ระบบหายใจจึงต้องเพิ่มงานการขนส่งกาซออกซิเจนให้เพียงพอ และขับกาซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นมากออกไปด้วย เพื่อให้ความดันกาซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์คงที่อยู่เสมอ (สุวรรณี, 2540) แต่การควบคุมลมหายใจเข้า-ออกในผู้สูงอายุขณะทำการฝึกชี่กง เป็นการยากที่จะทำให้ถูกต้องจึงต้องใช้ระยะเวลาที่นานขึ้นจึงจะเห็นผลการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ จึงทำให้ค่าเฉลี่ย FVC (ลิตร) และ FEF 25-75% (ลิตรต่อวินาที) ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ Lan *et al.* (1998) ศึกษาผลของ ไท่ จี๋ ชี่กง ที่มีต่อสมรรถภาพในผู้สูงอายุ หลังการฝึก 12 เดือน ค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2max) เพิ่มขึ้น และสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในแนวทางเดียวกัน ดุจเดือน (2542) ได้ศึกษาเปรียบเทียบปริมาตรของอากาศที่สามารถหายใจออกโดยเร็วและแรงเต็มที่หลังหายใจเข้าเต็มที่ (FVC) ในผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายแบบ ไท่จี๋ ชี่กง และไม่ออกกำลังกายในจังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้ระยะเวลาศึกษา 3 เดือน พบว่าปริมาตรของอากาศที่สามารถหายใจออกโดยเร็วและแรงเต็มที่หลังหายใจเข้าเต็มที่ (FVC) ในผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายแบบ ไท่จี๋ ชี่กง มีค่ามากกว่าผู้สูงอายุที่ไม่ออกกำลังกาย จะเห็นว่าเมื่อระยะเวลามากขึ้นจะเห็นการเปลี่ยนแปลงของค่าสมรรถภาพปอดที่ชัดเจนขึ้นในผู้สูงอายุ จากเหตุผลเบื้องต้นจึงทำให้ ค่าเฉลี่ย FVC (ลิตร) และ FEF 25-75% (ลิตรต่อวินาที) ภายหลังการฝึก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากผลของการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอกที่มีต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ ในกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุทั้งเพศชายและเพศหญิงของชมรมผู้สูงอายุ โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า จังหวัดนนทบุรี จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน คือ โดยกลุ่มควบคุมปฏิบัติตัวและกิจวัตรประจำวันตามปกติ กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอก กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการฝึกชี่กงโดยไม่ใช้ยางยืดรัดรอบอก โดยกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 จะออกกำลังกาย สัปดาห์ละ 3 วัน คือวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ทำการทดสอบสมรรถภาพปอด ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย FVC (ลิตร), FEV1 (ลิตร), FEV1/FVC(เปอร์เซ็นต์), PEF (ลิตรต่อวินาที) และ FEF25-75% (ลิตรต่อวินาที) และMVV (ลิตรต่อนาที) ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่มควบคุม (ปฏิบัติตัวและกิจวัตรประจำวันตามปกติ) กลุ่มทดลองที่ 1 (ได้รับการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอก) และกลุ่มทดลองที่ 2 (ได้รับการฝึกชี่กงโดยไม่ใช้ยางยืดรัดรอบอก) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ค่าเฉลี่ย FVC (ลิตร), FEV1 (ลิตร), FEV1/FVC(เปอร์เซ็นต์), PEF (ลิตรต่อวินาที) และ FEF25-75% (ลิตรต่อวินาที)ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ระหว่างกลุ่มควบคุม (ปฏิบัติตัวและกิจวัตรประจำวันตามปกติ) กลุ่มทดลองที่ 1 (ได้รับการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอก) และกลุ่มทดลองที่ 2 (ได้รับการฝึกชี่กงโดยไม่ใช้ยางยืดรัดรอบอก) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ค่าเฉลี่ย MVV (ลิตร/นาที) ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ระหว่างกลุ่มควบคุม (ปฏิบัติตัวและกิจวัตรประจำวันตามปกติ) กลุ่มทดลองที่ 1 (ได้รับการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอก) และกลุ่มทดลองที่ 2 (ได้รับการฝึกชี่กงโดยไม่ใช้ยางยืดรัดรอบอก) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่า ค่าเฉลี่ย MVV (ลิตรต่อวินาที) ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าเฉลี่ย MVV ของกลุ่ม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

4. ค่าเฉลี่ย FVC (ลิตร), FEV1 (ลิตร), FEV1/FVC(เปอร์เซ็นต์), PEF (ลิตรต่อวินาที) และ FEF25-75% (ลิตรต่อวินาที) และMVV (ลิตรต่อนาที) ของกลุ่มควบคุม (ปฏิบัติตัวและกิจวัตรประจำวันตามปกติ) ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ค่าเฉลี่ยMVV (ลิตรต่อนาที) ของกลุ่มทดลองที่ 1 (ได้รับการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบบอก) ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่าค่าเฉลี่ยMVV (ลิตรต่อนาที) ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. ค่าเฉลี่ย FEV1 (ลิตร) ของกลุ่มทดลองที่ 1 (ได้รับการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบบอก) ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่าค่าเฉลี่ย FEV1 (ลิตร) ทั้งก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. ค่าเฉลี่ย FEV1/FVC (เปอร์เซ็นต์) ของกลุ่มทดลองที่ 1 (ได้รับการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบบอก) ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่าค่าเฉลี่ย FEV1/FVC (เปอร์เซ็นต์) ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

8. ค่าเฉลี่ย PEF (ลิตรต่อวินาที) ของกลุ่มทดลองที่ 1 (ได้รับการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอก) ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่าค่าเฉลี่ย PEF (ลิตรต่อวินาที) ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

9. ค่าเฉลี่ย FVC (ลิตร) และ FEF 25-75% (ลิตรต่อวินาที) ของกลุ่มทดลองที่ 1 (ได้รับการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอก) ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

10. ค่าเฉลี่ยMVV (ลิตรต่อนาที) ของกลุ่มทดลองที่ 2 (ได้รับการฝึกชี่กงโดยไม่ใช้ยางยืดรัดรอบอก) ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่าค่าเฉลี่ยMVV (ลิตรต่อนาที) ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

11. ค่าเฉลี่ย FVC (ลิตร), FEV1 (ลิตร), FEV1/FVC(เปอร์เซ็นต์), PEF (ลิตรต่อวินาที) และ FEF25-75% (ลิตรต่อวินาที) ของกลุ่มทดลองที่ 2 (ได้รับการฝึกชี่กงโดยไม่ใช้ยางยืดรัดรอบอก) ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

1. การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองที่ต้องอาศัยกลุ่มทดลองที่มีความสมัครใจและให้ความร่วมมือที่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดต่างๆ ตามระยะเวลาในการทดลอง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. ควรแจ้งผลการทดสอบในแต่ละระยะให้ผู้ทำการทดลองให้ทราบ และกำชับไม่ให้ผู้สูงอายุปฏิบัติกิจกรรมการออกกำลังกายอื่นๆ อันจะส่งผลต่อการทดสอบในด้านสมรรถภาพปอด

3. งานวิจัยครั้งนี้ มีความจำกัดในระยะเวลาของการศึกษา ระยะเวลาการศึกษาไม่นานพอที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ

4. ควรเพิ่มระยะเวลาการฝึกซ้อมการออกกำลังกายแบบชี่กงร่วมกับการหายใจเข้า-ออกในผู้สูงอายุก่อนทำการทดลอง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรเพิ่มระยะเวลาในการศึกษาผลของการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบบอกที่มีต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ ให้มากกว่า 12 สัปดาห์ เพื่อทำให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2. ในการทำวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุทั้งเพศชายและเพศหญิง ควรมีการศึกษาในกลุ่มระดับอายุอื่น ทั้งเพศชายและเพศหญิง

3. ควรมีการศึกษาการออกกำลังกายแบบชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบบอกที่มีต่อสมรรถภาพปอดตัวแปรอื่น เช่น ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า (maximum inspiratory pressure) ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก (maximum expiratory pressure)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมพลศึกษา. 2542. **การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ.** ไทยวัฒนาพานิชจำกัด, กรุงเทพฯ.

กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2538. **คู่มือส่งเสริมการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ.** โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, กรุงเทพฯ.

กองสาธารณสุขต่างประเทศ. 2532. **รายงานการประชุมคณะกรรมการ ประสานงานด้านสหประชาชาติ.** กระทรวงสาธารณสุข, (อัดสำเนา).

จรัสวรรณ เทียนประภาส. 2536**. การพยาบาลผู้สูงอายุ.** โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม, กรุงเทพฯ.

จุฬาพร บุรี, ทิพย์สุดา บานแย้ม, สวรรยา พวงเงิน, ศันสนีย์ เลิศนิพัฒน์ และปาลิตา ดิษฐ์ศิริ. 2552. **ผลของการฝึกกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจต่อสมรรถภาพของปอดในผู้สูบบุหรี่เพศชายอายุ ระหว่าง 18 – 25 ปี.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.

เฉก ธนะศิริ. 2530. **ทำอย่างไรชีวิตจะยืนยาวและมีความสุข.** พิมพ์ครั้งที่ 4 โรงพิมพ์อักษรสัมพันธ์, กรุงเทพฯ.

ชูศักดิ์ เวชแพศย์. 2538. **สรีรวิทยาของผู้สูงอายุ.** พิมพ์ครั้งที่ 2 ศุภวนิชการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

_____. และกันยา ปาละวิวัธน์. 2536. **สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย.** ธรรมกมลการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

ชัยเวช นุชประยูร, นันทวรรณ วิจิตรวาทการ, ประดิษฐ์ เจริญลาภ, พรชัย สิทธิศรัณย์กุล, วณิชชา รุมแสง, วิศิษฏ์ อุดมพาณิชย์, ศักดิ์ชัย ลิ้มทองกุล, สมเกียรติ วงษ์ทิม, สมคิด หมอกมืด, สุนทร ศุภพงษ์ และอุดมศักดิ์ ศิลาจำรูญ. 2542. **ตำราโรคปอด 1 โรคปอดจากสิ่งแวดล้อม.** โรงพิมพ์ยูนิตี้ พับลิเคชั่น, กรุงเทพฯ.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ชุมพล ผลประมูล, ไถ้ออน ชินธเนศ, พิพัฒน์ เจิดรังสี, วิภา วีรวัฒน์นภากูล, กัลยพงษ์ จตุรพาณิชย์ กุลวีณ์ สุจริต, สุรวัฒน์ จริยาวัฒน์, บัวรอง ลิ่วเฉลิมวงศ์, รุ่งชัย ชวนไชยะกูล. 2545. **สรีรวิทยา.** พิมพ์ครั้งที่ 3. บริษัท เท็กแอนด์เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ.

ดาราวรรณ รองเมือง. 2545. **ผลของการบริหารการหายใจต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ดุจเดือน จินดาดวง. 2542. **การศึกษาเปรียบเทียบค่า FVC ในผู้สูงอายุเพศหญิงที่ออกกำลังกายแบบไท้จี๋ ชี่กง และไม่ออกกำลังกายในจังหวัดเชียงใหม่.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ดานนท์. 2545. **ชี่กงวิถีบำบัดแห่งธรรมชาติ.** พิมพ์ครั้งที่ 2 เรือนบุญการพิมพ์. สมุทรปราการ.

เทิดศักดิ์ เดชคง. 2545. **ชี่กง วิธีแห่งพลังเพื่อการบำบัดโรค.** พิมพ์ครั้งที่ 3. พิมพ์ดีการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

_____. 2547. **ชี่กงพลังสร้างสุข.** อัมรินทร์พรินติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ.

ธนารัตน์ เหล่าอรรคะ. 2550. **ผลของการฝึกกล้ามเนื้อหายใจเข้าต่อความสามารถในการออกกำลังกายของแขนและขาในผู้สูงอายุ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

นิธิพัฒน์ เจียรกุล. 2550. **ตำราโรคระบบการหายใจ.** ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์, กรุงเทพฯ.

บรรลุ ศิริพานิช. 2542. **ผู้สูงอายุไทย.** พิมพ์ครั้งที่ 1 สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน, กรุงเทพฯ.

ประสิทธิ์ รัตนวงศาโรจน์. 2537. **ชี่กง 18 ท่าเพื่อสุขภาพ.** สำนักพิมพ์เอ็มไอเอส, กรุงเทพฯ.

พินิจ กุลละวณิชย์ และธีรวัฒน์ กุลทนันท์. 2548. **คู่มือสุขภาพการ "ออกกำลังกาย".** เนชั่นสุดสัปดาห์ฉบับพิเศษเนชั่นมัลติมิเดีย กรุ๊ป จำกัด(มหาชน), กรุงเทพฯ.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พชรพงษ์ พรายมณี. 2542. **การบริหารร่างกายและการฝึกสมาธิ.** สุขใจ, กรุงเทพฯ.

มนต์ชัย โชติดาว, โอภาส สินเพิ่มสุขสกุล และไถ้ออน ชินธเนศ. 2552. ผลของการใช้ยางยืดรัดรอบอก ต่อประสิทธิภาพการทำงานของปอดภายหลังการฝึกแบบใช้ออกซิเจน. **จุฬาลงกรณ์เวชสาร.** 53 (1): 39-49.

_____, _____, _____, ปัญญา ไข่มุก และถาวร กมุทศรี. 2550. ผลของการออกกำลังกายโดยการเต้นแอโรบิคบนบกและแอโรบิคในน้ำต่อสมรรถภาพการหายใจ. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา.** 7 (1): 109-122.

มนตรี ภู่บุญมี. 2541. **ศิลปะกายบริหารของจีนเพื่อสุขภาพ.** สำนักพิมพ์ธรรมชาติ, กรุงเทพฯ.

เลียงชัย ลิ้มล้อมวงศ์. 2536. **ปอดและการหายใจ.** ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพฯ.

ไวโรจน์ สิงห์ไตรภพ. 2539. **ผลการออกกำลังกายด้วยไท้เก๊กที่มีต่อองค์ประกอบสมรรถภาพกายของหญิงสูงอายุ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 2545. **การออกกำลังกายทั่วไปและเฉพาะโรค ผู้สูงอายุ.** โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศ ไทย, กรุงเทพฯ.

_____. 2546. **กายบริหารลมปราณเพื่อสุขภาพในวัยผู้สูงอายุ.** โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.

_____. 2548. **ตำรา เวชศาสตร์ผู้สูงอายุ (การดูแลรักษาโรคผู้สูงอายุสำหรับแพทย์).** โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.

สุพิตร สมาหิโต. 2529. **สมรรถภาพทางกายกับการพัฒนาคุณภาพชีวิต.** ภาควิชาพลศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สุวรรณี จรูงจิตรอารี. 2540. **กายภาพบำบัดโรคทางเดินหายใจและโรคหัวใจ.** พิมพ์ครั้งที่ 2 บริษัท ลิฟวิ่ง ทรานส์ มีเดีย จำกัด, กรุงเทพฯ.

สมาคมพยาบาลแห่งประเทศไทย. 2533. **การพยาบาลผู้สูงอายุ.** โรงพิมพ์องค์การทหารผ่านศึก, กรุงเทพฯ.

สมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทย. 2545. **แนวทางการตรวจสมรรถภาพปอดด้วยเครื่องสไปโรเมตรีย์ (Guidelines for spirometric Evaluation).** หจก. ภาพพิมพ์, กรุงเทพฯ.

สมทรง มั่งถึก. 2548. **ผลของการออกกำลังกายแบบไท่จี๋ชี่กงต่อสมรรถภาพปอด และอาการหายใจลำบากในผู้สูงอายุโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สมนึก กุลสถิตพร. 2549. **กายภาพบำบัดในผู้สูงอายุ.** พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์ ออฟเซ็ท เพรส จำกัด, กรุงเทพฯ.

อัมพรพรรณ ตั้งจิตพิทักษ์. 2531. **ผลการฟื้นฟูสมรรถภาพร่างกายตามแบบแผนต่อสมรรถภาพการทำงานของปอดและความสามารถในการออกกำลังกายในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล.

อมรรัตน์ ภิราษร. 2540. 108 วิธีคลายเครียด: การฝึกกำกับลมหายใจแบบชี่กง. **วารสารพยาบาลสาธารณสุข.** 11: 21-24

_____. 2541. **ผลของการบริหารผ่อนคลายแนวชี่กงต่อความเครียดและความดันโลหิตในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล.

อรวรรณ บุราณรักษ์. 2543. ผลของการออกกำลังกายแบบชี่กงต่อการขยายทรวงอกและปริมาตรในผู้สูงอายุ. **วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.** 5 (1): 18-25

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อัชรัช นิตุธร. 2543. **เปรียบเทียบผลของการบริหารผ่อนคลายแนวชี่กงกับการฝึกผ่อนคลายกล้ามเนื้อเพื่อลดความเครียดในผู้ป่วยที่มีอาการปวดศีรษะเนื่องจากความเครียด.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยบูรพา.

American College of Sport Medicine. 2000. **Guidelines for Exercise Testing and Prescription.** 6th ed. Williams and Wilkins, Baltimor.

Barnas, G.M., P.J. Mills, C.F. MacKenzie, M. Skacel, A.J. Smalle, R.J. Watson and S.H. Loring. 1991. Regional chest wall impedance during non respiratory maneuvers. **Journal of Applied Physiology.** 70 (1): 92-96.

Bourgeois, M.C. and C.C. Zadai. 2000. Impaired ventilation and respiration in the older adult. **Geriatric physical therapy**. 2: 226-244

Bygrave, S., S.J. Legg, S. Myers and M. Llewellyn. 2004. Effect of backpack fit on lung function. **Ergonomics.** 47 (3): 324-329.

Cotton, T. R. 1998. **Exercise for Older Adults:** ACE's Guide for Fitness Professionals (Americal Council on Exercise). Human Kinetics Publishers. Champaign, Illinois.

Celli, B.R. 2001. Exercise in the rehabilitation of patiena with respiratory disease. **Pulmonary rehabilitation guidelines to success**. 3: 147-160

Chen, K.W. 2004. An analysis review of studies on measuring effect on external qi in china. **Altemative therapies in health and medicine.** 10 (4): 38-50.

Donner, F.C. and P. Howard. 1992. Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease with recommendation for it use. **Europe Respiratory Journal.** 5: 266-275

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Fanta, C.H., D.E. Leith, and R. Brown. 1983. Maximal shortning of inspiratory muscles: effect of training. **Journal of Applied Physiology.** 54: 1618-1623.

Guo, Y. 1995. Introduction to qigong. **Tone.** 10 (11): 39-43.

Hodgkin, E.J. 2000. Pulmonary rehabilitation. **Chronic obstructive pulmonary disease**: **current concept.** Philadelphia: W.B. Saunders.

Hilling, L. and J. Smith. 1995. Pulmonary rehabilitation. **Cardiopulmonary physical therapy.** 445-470.

Kiatboonsri, S., K. Vorakitvat, K. Vongvivat and V. Boonsarngsuk. 2006. Effect of Tai Chi Qigong exercise training in stable COPD. **Nonin Medical.** 4: 553.

Lan, C., J.S. Lai , S.Y. Chen and M.K. Wong . 1998. 12-month Thi Chi training in the elderly: its effect on health fitness. **Clinical Sciences Medicine and Science in Sports and Exercise**. 30 (3): 345-351.

_____, _____, M.K. Wong and M.L. Yu . 1996. Cardiorespiratory function, flexibility and body composition among geriatric Tai Chi Chuan practitioners. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.** 77 (6): 612-6.

Lai, J.S., M.K. Wong , C. Lan , C.K. Chong and I.N. Lien . 1993. Cardiorespiratory response of Tai Chi Chuan practitioners and sedentary subjects during cycle ergometry. **Journal Formos Med Assoc.** 92 (10): 894-9.

_____, _____, _____, and S.H. Teng . 1995. Two-year trends in cardiorespiratory function among older Tai Chi Chuan practitioners and sedentary subjects. **Journal Am Geriatr Soc.** 43 (11): 1222-7.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Legg, S. and C. Cruz. 1999. Influence of backpack straps on pulmonary function. **Ergonomics**. 31(3): 349-353.

Miller, W.F. 1954. A Physiological evaluation of the effect of diaphragmatic breathing training in patient with chronic pulmonary emphysema. **The American Journal of Medicine.** 17: 476.

Ross, M.C., and J.L. Pressmalla. 1998. The therapeutic effects of tai chi for the eldery. **Journal of Gerontological Nursing**. 24: 45-47

Scanlan, C.L., C.B. Spearman, and R.L. Sheldon. 1995. **Fundamentals of respiratory care.** 6th ed. Mosby-Year Book, St. Louis.

Sybrecht, G.W., L. Garrett and N.R. Anthonisen. 1975. Effect of chest strapping on regional lung function. **Journal of Applied Physiology.** 39 (5): 707-713.

White, L. and Duncan. 2002. **Medical surgical nursing: An integrated approach (2nd ed.).** Australia: Delma.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ก

เอกสารรับรองโครงการวิจัยในมนุษย์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารเลขที่ 9/2552

เอกสารรับรองโครงการวิจัยในมนุษย์

คณะกรรมการพิจารณาและรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า
ขอรับรองว่า

โครงการ : "ผลของการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอกที่มีต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ"

ชื่อหัวหน้าโครงการ : นางสาวหทัยรัตน์ สีขำ

สังกัดหน่วยงาน : งานกายภาพบำบัด กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า

เอกสารที่รับรอง : 1. แบบเสนอโครงการวิจัย
2. แบบบันทึกข้อมูล
3. แบบสอบถาม
4. หนังสือยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

โครงการดังกล่าวเป็นงานวิจัยที่มีประโยชน์ สามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสมรรถภาพของปอดให้กับผู้สูงอายุ โดยไม่มีส่วนที่ขัดต่อหลักจริยธรรมและนโยบายการพิทักษ์สิทธิ์ผู้ป่วย จึงเห็นสมควรอนุญาตให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของโครงการฯ ที่เสนอได้

(นายวัชรินทร์ จันทร์เสม)
ผู้ช่วยผู้อำนวยการด้านพัฒนาคุณภาพและวิชาการ
ประธานกรรมการพัฒนาทรัพยากรบุคคล โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ข

หนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บันทึกข้อความ

วันที่

เรื่อง ขอความร่วมมือในการทำวิจัย

เรียน ประธานชมรมผู้สูงอายุโรงพยาบาลพระนั่งเกล้า

ด้วย นางสาวหทัยรัตน์ สีขำ นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำลังดำเนินการทำวิจัยเรื่อง “ผลของการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบนอกที่มีต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ” ในการนี้นิสิตมีความประสงค์ จะขอความร่วมมือจากชมรมผู้สูงอายุโรงพยาบาลพระนั่งเกล้า เพื่อทำการเก็บข้อมูล ระหว่าง เดือนตุลาคม 2552 ถึง เดือนมกราคม 2553 เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท ภายใต้การควบคุมของ

รศ.วัลลีย์ ภัทโรภาส	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
ผศ.ดร.ราตรี เรืองไทย	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์จักเป็นพระคุณยิ่งและขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ ที่นี้

(นางสาวหทัยรัตน์ สีขำ)

ผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ค

หนังสือยินยอมในการทำวิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หนังสือยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

วันที่.....

ข้าพเจ้า .....อายุ.....ปี อาศัยอยู่บ้านเลขที่.....แขวง/ตำบล.....เขต/อำเภอ.....จังหวัด .....โทรศัพท์.....

ขอแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยเรื่อง

ผลของการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอกที่มีต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ

(Effects of Tai Chi Exercise with Elastic Chest Wall Restriction upon Pulmonary Function in Elderly)

โดยข้าพเจ้าได้รับทราบเกี่ยวกับรายละเอียดของโครงการ ดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกชี่กงและการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอกที่มีต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ

2. เพื่อเปรียบเทียบผลของสมรรถภาพปอดระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอก และกลุ่มการฝึกชี่กงโดยไม่ใช้ยางยืดรัดรอบอก ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และ 12 สัปดาห์

3. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพปอดภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอก และกลุ่มการฝึกชี่กงโดยไม่ใช้ยางยืดรัดรอบอก ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และ 12 สัปดาห์

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย หรืออาการที่อาจจะเกิดขึ้นจากการวิจัย รวมถึงประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด และมีความเข้าใจดีแล้ว

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่างๆที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบังซ่อนเร้น จนข้าพเจ้าเข้าใจ

ข้าพเจ้าเข้าร่วมการวิจัยโดยสมัครใจและมีสิทธิที่จะยกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ เมื่อใดก็ได้

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะตัวข้าพเจ้าเป็นความลับและจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปแบบที่เป็นการสรุปผลการวิจัย การเปิดเผยข้อมูลที่เกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าต่อหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง กระทำได้เฉพาะในกรณีจำเป็นด้วยเหตุผลทางวิชาการเท่านั้น

ผู้วิจัยรับรองว่าหากมีข้อมูลเพิ่มเติมที่ส่งผลกระทบต่อการวิจัย ข้าพเจ้าจะได้รับการแจ้งให้ทราบโดยไม่ปิดบังซ่อนเร้น

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้น และมีความเข้าใจดีทุกประการและได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงชื่อ.....ผู้ให้ความยินยอม/ผู้แทน

(.....)

วันที่.....

ลงชื่อ.....พยาน ลงชื่อ.....พยาน

(.....) (.....)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ง

แบบสอบถาม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แบบสอบถาม

คำชี้แจง : โปรดกรอกข้อมูลและตอบคำถามต่อไปนี้ตามความเป็นจริง ข้อมูลทั้งหมดใน แบบสอบถามนี้จะถูกเก็บเป็นความลับและใช้ในงานวิจัยนี้เท่านั้น

---

1. ชื่อ-สกุล..... เพศ ชาย/หญิง
2. น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร
3. วัน เดือน ปีเกิด.....อายุ.....ปี
4. ที่อยู่ปัจจุบัน.....
   เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ.....
5. โรคประจำตัว……
6. ประวัติการเจ็บป่วย

   ☐ โรคหลอดเลือดและหัวใจ

   ☐ ความดันโลหิตสูง หรือ ความดันโลหิตต่ำ

   ☐ โรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ

   ☐ โรคติดเชื้อ โรคติดต่อ

   ☐ อื่นๆ ระบุ.....

7. ประวัติการสูบบุหรี่และดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ และสิ่งเสพติดในปัจจุบัน

   ☐ สูบบุหรี่เป็นประจำ ระบุ.....มวน/วัน

   ☐ ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ใดๆเป็นประจำ ระบุ.....วัน/สัปดาห์

8. ประวัติการออกกำลังกาย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

8.1 ใน 1 สัปดาห์ ท่านออกกำลังกายหรือเล่นกีฬากี่วัน

☐ 1 วัน/สัปดาห์

☐ 2 วัน/สัปดาห์

☐ 3 วัน/สัปดาห์

☐ มากกว่า 3 วัน/สัปดาห์

8.2 ประเภทกีฬาหรือการออกกำลังกายชนิดใดที่ท่านปฏิบัติ

ระบุ.....

ใช้เวลา.....ชั่วโมง.....นาที

8.3 คุณเคยบาดเจ็บจากการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาหรือไม่

☐ เคย ☐ ไม่เคย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก จ

แบบฟอร์มบันทึกค่าสมรรถภาพปอด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แบบบันทึกข้อมูล

ชื่อ-นามสกุล.....วันเดือนปีเกิด……/……/……..

อายุ……ปี น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร

1. วัดความยาวรอบอก (Circumference of chest)

Circumference of chest	ก่อนทดลอง	สัปดาห์ที่ 6	สัปดาห์ที่12
Resting chest (cm)			
Full exhalation (cm)			

2. ค่าสมรรถภาพปอด

ค่าสมรรถภาพปอด	ก่อนทดลอง	สัปดาห์ที่ 6	สัปดาห์ที่12
MVV (ลิตรต่อนาที)			
FVC (ลิตร)			
FEV1 (ลิตร)			
FEV1/FVC (เปอร์เซ็นต์)			
PEF (ลิตรต่อวินาที)			
FEF 25-75% (ลิตรต่อวินาที)			

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ฉ

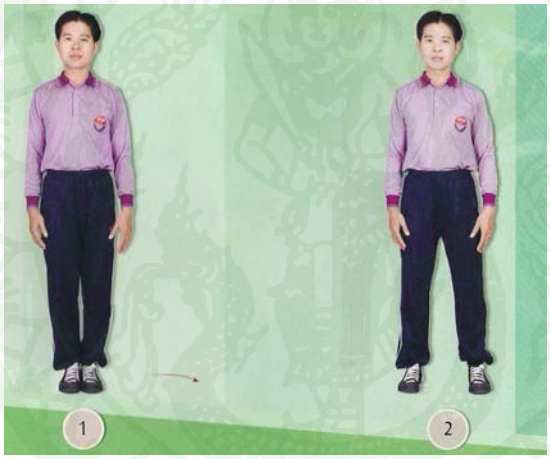
โปรแกรมการฝึกชี่กง 18 ท่าเพื่อสุขภาพ (ประสิทธิ์, 2537)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การบริหารร่างกายชี่กง 18 ท่า

ท่าปรับลมปราณ

ทำจิตใจให้สงบนิ่ง ก้าวเท้าซ้ายออกไปด้านข้าง 1 ก้าว ความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ วางเท้าทั้ง 2 ข้างขนานกัน ส่วนบนของร่างกายยืดตรง สายตามองขนานกับพื้นไปด้านหน้า แขนทั้ง 2 ข้าง ปล่อยลงตามธรรมชาติ (รูป 1, 2) จากนั้น ค่อยๆ ยกแขนทั้ง 2 ข้างขึ้นช้าๆ คว่ำฝ่ามือลงด้านล่าง พับข้อมือลง ยกแขนขึ้นเรื่อยๆจนสูงระดับไหล่ พร้อมกับหายใจเข้า (รูป 3, 4) ลำตัวส่วนบนยังคงตั้งตรง ย่อตัวลง ลดมือทั้ง 2 ข้างลงช้าๆ จนกระทั่งปลายนิ้วมือแตะโคนหัวเข่า พร้อมกับหายใจออก (รูป 5) ทำซ้ำเช่นเดียวกัน 6 ครั้ง (โดยยึดหลักการหายใจเข้า-ออก นับเป็น 1 ครั้ง)

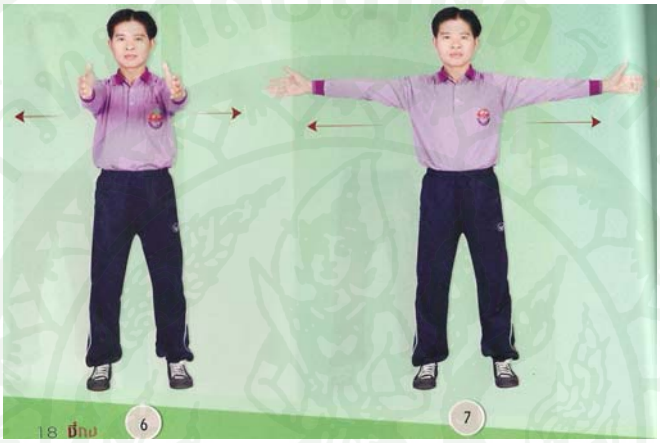


ภาพผนวกที่ ฉ1 แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าปรับลมปราณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ท่ายืดอกขยายทรวง

หลังจากนิ้วมือแตะที่หัวเข่า ให้ยกแขนทั้ง 2 ข้างขึ้นจนสูงระดับหน้าอก แล้วหันฝ่ามือเข้าหากัน พร้อมกับค่อยๆ ยืดตัวขึ้น (รูป 6) จากนั้น กางแขนทั้ง 2 ข้างออกประมาณ 170 องศา พร้อมกับหายใจเข้า (รูป 7) และหุบแขนทั้ง 2 ข้างเข้าหากัน พร้อมกับคว่ำฝ่ามือลง (รูป 8) ลดมือทั้ง 2 ข้าง แล้วย่อตัวลงช้าๆ จนนิ้วมือแตะที่หัวเข่าพร้อมกับหายใจออก (รูป 9) ทำซ้ำเช่นเดียวกัน 6 ครั้ง

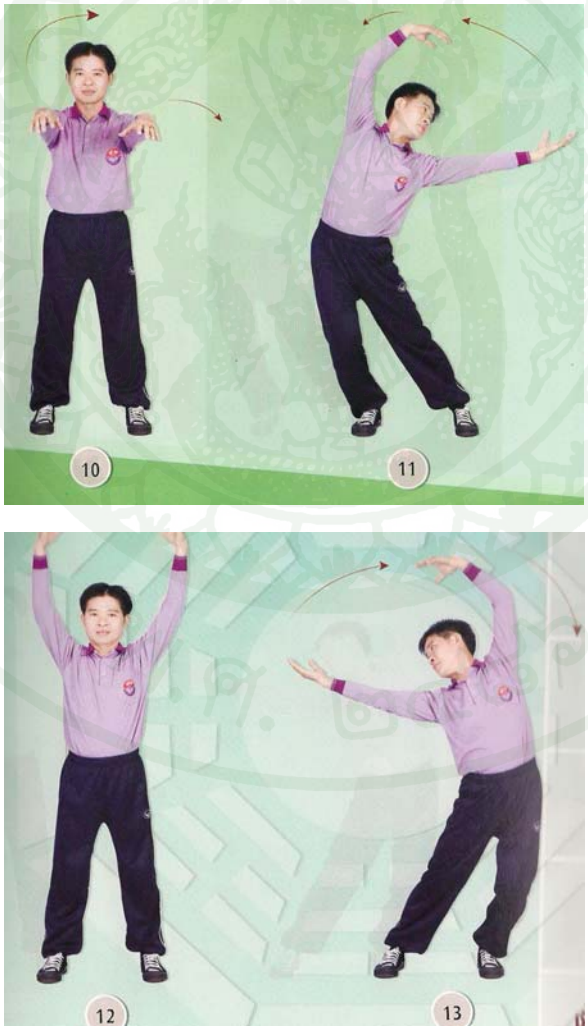


ภาพผนวกที่ ฉ2 แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่ายืดอกขยายทรวง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ท่าเฉิดฉายสายรุ้ง

ค่อยๆ ยกแขนขึ้นจนสูงระดับหน้าอก พร้อมกับค่อยๆ ยืดตัวขึ้น มือทั้ง 2 ข้างยกขึ้นไปเรื่อยๆ จนพ้นศีรษะ แล้ววาดแขนซ้ายไปด้านซ้ายให้เสมอระดับไหล่และเหยียดตรง หงายฝ่ามือขึ้น ส่วนแขนขวาให้อยู่ในลักษณะครึ่งวงกลม คว่ำฝ่ามือลงระดับกลางศีรษะ สายตามองที่ฝ่ามือซ้าย พร้อมกับหายใจเข้า (รูป 10, 11) จากนั้นย้ายน้ำหนักการทรงตัวมาอยู่ตรงกลาง ขาซ้ายเหยียดตรง วางเท้าทั้ง 2 ข้างขนานกับพื้น (รูป 12) และ ย้ายน้ำหนักการทรงตัวมาที่เท้าซ้าย ย่อเข่าลงเล็กน้อย ขาขวาเหยียดตรง วาดแขนขวาไปด้านขวาให้เสมอระดับไหล่และเหยียดตรง หงายฝ่ามือขึ้น ส่วนขาซ้ายให้อยู่ในลักษณะครึ่งวงกลม คว่ำฝ่ามือลงระดับกลางศีรษะ สายตามองที่ฝ่ามือขวา พร้อมกับหายใจออก (รูป 13) สลับข้างทำเช่นเดียวกัน 6 ครั้ง



ภาพผนวกที่ ฉ3 แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าเฉิดฉายสายรุ้ง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ท่าควงแขนแหวกเมฆ

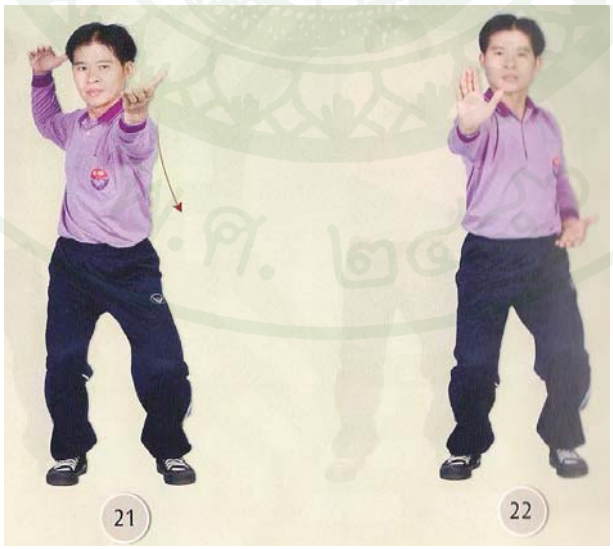
ย้ายน้ำหนักการทรงตัวมาอยู่ตรงกลาง กางแขนทั้ง 2 ข้างออก พร้อมกับย่อตัวลง มือทั้ง 2 ข้างเคลื่อนลงไปด้านข้างจนถึงต้นขาและไขว้กัน ให้มือซ้ายอยู่ด้านล่าง (รูป 14, 15) ยืดตัวขึ้นส่วนฝ่ามือที่ไขว้กันอยู่นั้นให้วาดขึ้นเหนือศีรษะ หงายฝ่ามือขึ้นด้านบนพร้อมกับหายใจเข้า (รูป 16) จากนั้น ค่อยๆ แยกฝ่ามือออกจากกันจนถึงระดับไหล่ แล้วคว่ำฝ่ามือลง (รูป 17) ค่อยๆ ย่อตัวลง และเลื่อนมือทั้ง 2 ข้างไขว้กันอีกครั้งที่บริเวณหัวเข่า พร้อมกับหายใจออก (รูป 18) ทำซ้ำเช่นเดียวกัน 6 ครั้ง

ภาพผนวกที่ ฉ4 แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าควงแขนแหวกเมฆ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ท่ายืนหยัดผลักมือ

แยกฝ่ามือที่ไขว้เหนือศีรษะออกจากกันและลดลงมาไขว้ที่หน้าท้องและย่อตัวลง หงายฝ่ามือขวาขึ้น วาดผ่านเอวด้านขวาขึ้นไปในลักษณะครึ่งวงกลมจนสูงระดับไหล่ หมุนเอวตามไปด้านขวาด้วยสายตามองที่ฝ่ามือขวาส่วนฝ่ามือซ้ายคว่ำลงแล้วยื่นออกไปด้านหน้าให้สูงระดับไหล่พร้อมกับหายใจเข้า (รูป 19, 20) จากนั้นยกแขนขวา งอข้อศอก ฝ่ามือหันออกแล้วผลักไปด้านหน้าผ่านข้างใบหู หงายฝ่ามือซ้ายขึ้น และดึงแขนซ้ายเข้ามาระดับเอว พร้อมกับหายใจออก (รูป 21, 22) สลับข้างทำเช่นเดียวกัน 6 ครั้ง



ภาพผนวกที่ ฉ5 แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่ายืนหยัดผลักมือ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ท่าพายเรือกลางบึง

ขณะยุติท่ายืนหยัดผลักมือ ให้คว่ำฝ่ามือทั้ง 2 ข้างแล้วลดลงช้าๆ ให้ผ่านบริเวณหัวเข่าพร้อมกับย่อตัวลง (รูป 23, 24) วาดแขนทั้ง 2 ข้างไปด้านหลัง หงายฝ่ามือขึ้น เวียนขึ้นในลักษณะครึ่งวงกลมพร้อมกับค่อยๆ ยืดตัวขึ้น ยืดอก เงยหน้าแล้วหายใจเข้า แขนทั้ง 2 ข้างวาดขึ้นเหนือศีรษะ จากนั้น วาดแขนทั้ง 2 ข้างไปด้านหน้า คว่ำฝ่ามือลง เคลื่อนลงด้านล่างพร้อมกับย่อตัวและหายใจออก (รูป 26) ทำซ้ำเช่นเดียวกัน 6 ครั้ง

ภาพผนวกที่ ฉ6 แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าพายเรือกลางบึง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ท่าสาวน้อยร่ายรำ

ขณะที่แขนทั้ง 2 ข้างเคลื่อนลงด้านล่างให้ย่อเข่าลงเล็กน้อย แขนซ้ายอยู่กับที่ แล้ววาดแขนขวาขึ้นไปด้านซ้ายจนสูงระดับไหล่ โดยเฉียงประมาณ 45 องศา หงายฝ่ามือขึ้น (ในอิริยาบถของท่าชูลูกบอล) น้ำหนักกานทรงตัวอยู่ที่เท้าซ้าย ยกส้นเท้าขวาขึ้นและดันแขนซ้ายไปด้านหลังเล็กน้อย คว่ำฝ่ามือลง พร้อมกับหายใจเข้า (รูป 27) จากนั้นค่อยๆ ลดแขนขวาลงจนถึงบริเวณหัวเข่า พร้อมกับหายใจออก (รูป 28) ย้ายน้ำหนักการทรงตัวมาที่เท้าขวา แล้ววาดแขนซ้ายขึ้นไปด้านขวาจนสูงระดับไหล่ โดยเฉียงประมาณ 45 องศา หงายฝ่ามือขึ้น (ในอิริยาบถของท่าชูลูกบอล) ยกส้นเท้าซ้ายขึ้นและดันแขนขวาไปด้านหลังเล็กน้อย คว่ำฝ่ามือลง พร้อมกับหายใจเข้า (รูป 29) ค่อยๆ ลดแขนซ้ายลงจนถึงบริเวณหัวเข่า พร้อมกับหายใจออก (รูป 30) สลับข้างทำเช่นเดียวกัน 6 ครั้ง

ภาพผนวกที่ ฉ7 แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าสาวน้อยรายรำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ท่าเอี้ยวกายชมจันทร์

มือทั้ง 2 ข้างวาดผ่านบริเวณหัวเข่าและย่อตัวลง ฝ่ามือหันเข้าหากันให้เหมือนกับว่ากำลังจับลูกบอลอยู่ หมุนตัวและค่อยๆ ยืดตัวขึ้น เหวี่ยงแขนทั้ง 2 ข้างขึ้นไปด้านซ้าย ให้แขนซ้ายอยู่เหนือศีรษะ หันศีรษะพร้อมกับหายใจเข้า วางเท้าทั้ง 2 ข้างขนานกับพื้น (รูป 31) วาดแขนทั้ง 2 ข้างลงมาด้านขวาช้าๆ ให้ผ่านบริเวณหัวเข่า บิดเอว ย่อตัวลงและหายใจออก (รูป 32) จากนั้น หมุนลำตัวและค่อยๆ ยืดตัวขึ้น เหวี่ยงแขนทั้ง 2 ข้างขึ้นไปด้านขวา ให้แขนขวาอยู่เหนือศีรษะ หันศีรษะพร้อมกับหายใจเข้า วางเท้าทั้ง 2 ข้างขนานกับพื้น (รูป 33) วาดแขนทั้ง 2 ข้างลงมาด้านซ้ายช้าๆ ให้ผ่านบริเวณหัวเข่า บิดเอว ย่อตัวลง และหายใจออก (รูป 34) สลับข้างทำเช่นเดียวกัน 6 ครั้ง

ภาพผนวกที่ ฉ8 แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าเอี้ยวกายชมจันทร์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ท่าหมุนกายผลักกร

หงายฝ่ามือทั้ง 2 ข้างขึ้น ดึงแขนทั้ง 2 ข้างกลับเข้ามาระดับเอว พร้อมกับหายใจเข้า (รูป 35) หมุนลำตัวไปด้านซ้าย และผลักฝ่ามือขวาออกไปให้เฉียง 45 องศา พร้อมกับหายใจออก (รูป 36) จากนั้นหงายฝ่ามือขวาขึ้น ดึงแขนขวากลับมาระดับเอว พร้อมกับหายใจเข้า (รูป 37) หมุนลำตัวไปด้านขวา และผลักฝ่ามือซ้ายออกไปให้เฉียง 45 องศาพร้อมกับหายใจออก (รูป 38) สลับข้างทำเช่นเดียวกันข้างละ 6 ครั้ง

ภาพผนวกที่ ฉ9 แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าหมุนกายผลักกร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ท่ายืนดั้นเมฆา

หลังจากผลักฝ่ามือซ้ายออกไปแล้ว ให้หันเข้าด้านในระดับสายตา ฝ่ามือขวาหันเข้า แล้วพับลงด้านล่างระดับสะดือ ขณะที่หมุนเอวไปด้านซ้าย ให้แขนทั้ง 2 ข้างหมุนตามไปด้วย พร้อมกับหายใจเข้า (รูป 39, 40, 41) จากนั้น ยกแขนขวาขึ้น ฝ่ามือหันเข้าด้านในระดับสายตา ลดแขนซ้ายลงด้านล่างระดับสะดือขณะที่หมุนเอวไปด้านขวาให้แขนทั้ง 2 ข้างหมุนตามไปด้วยพร้อมกับหายใจออก (รูป42, 43) สลับข้างทำเช่นเดียวกัน 6 ครั้ง

ภาพผนวกที่ ฉ10 แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่ายืนดั้นเมฆา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ท่าช้อนทะเลชมเวหา

ก้าวเท้าซ้ายออกไปด้านหน้า งอเข่าขวาเล็กน้อย ยกมือทั้ง 2 ข้างขึ้นเหนือศีรษะ (รูป 44) โน้มลำตัวไปด้านหน้า แขนทั้ง 2 ข้างวาดเป็นวงกลมไปด้านหน้า มือทั้ง 2 ข้างไขว้กันบริเวณหัวเข่าซ้าย พร้อมกับหายใจออก (รูป 45) ยกมือทั้ง 2 ข้างขึ้นไขว้กันเหนือศีรษะ เชิดปลายเท้าซ้ายขึ้น พร้อมกับหายใจเข้า (รูป 46) จากนั้นกางแขนทั้ง 2 ข้างออก (ในท่าชมเวหา) ฝ่ามือหันออกด้านนอก (รูป 47) โน้มลำตัวไปด้านหน้า แขนทั้ง 2 ข้างวาดเป็นวงกลมไปด้านหน้า มือทั้ง 2 ข้างไขว้กันบริเวณหัวเข่าซ้าย พร้อมกับหายใจออก (รูป 48) สลับข้างทำเช่นเดียวกัน 6 ครั้ง

ภาพผนวกที่ ฉ11 แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าช้อนทะเลชมเวหา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ท่าผลักคลื่นกลางสมุทร

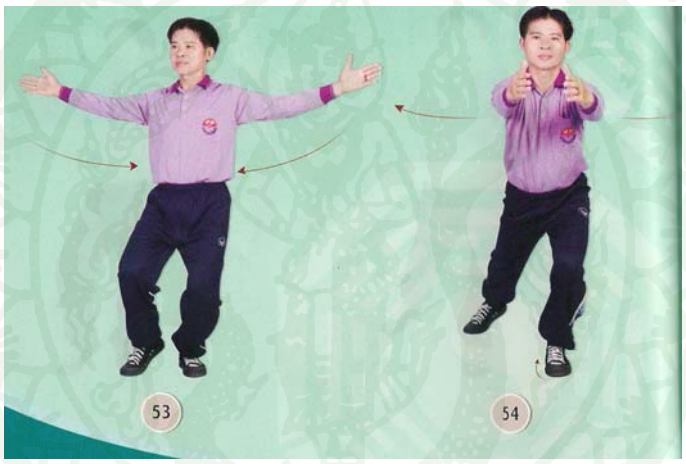
ยกมือทั้ง 2 ข้างขึ้นจนสูงระดับหน้าอก ดึงแขนทั้ง 2 ข้างเข้าหาลำตัว ก้าวเท้าขวามาวางข้างเท้าซ้าย พร้อมกับหายใจเข้า (รูป 49) ก้าวเท้าซ้ายออกไปด้านหน้าแล้วงอเข่า โน้มลำตัวไปด้านหน้า ขาขวาเหยียดตรง ยกส้นเท้าขวาแล้วผลักฝ่ามือทั้ง 2 ข้างออกไป พร้อมกับหายใจออก (รูป 50) จากนั้นงอเข่าขวาเล็กน้อย เชิดปลายเท้าซ้ายขึ้น ดึงแขนทั้ง 2 ข้างเข้าหาลำตัวและพับข้อมือลง พร้อมกับหายใจเข้า (รูป 51) โน้มลำตัวไปด้านหน้า งอเข่าซ้าย ขาขวาเหยียดตรง ยกส้นเท้าขวาแล้วผลักฝ่ามือทั้ง 2 ข้างออกไป พร้อมกับหายใจออก (รูป 52) สลับข้างทำเช่นเดียวกันข้างละ 6 ครั้ง

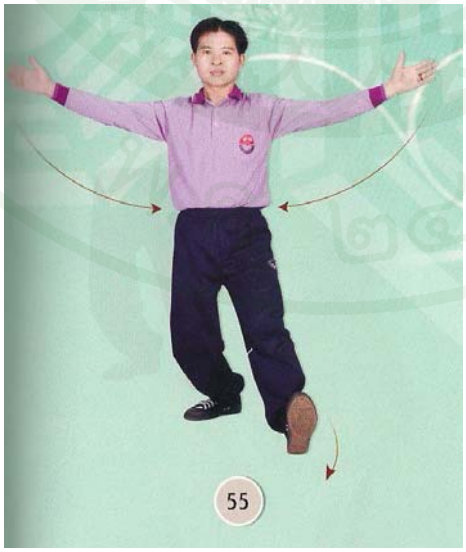
ภาพผนวกที่ ฉ12 แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าผลักคลื่นกลางสมุทร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ท่าพิราบกระพือปีก

ขณะที่ผลักฝ่ามือทั้ง 2 ข้างออกไป ให้หันฝ่ามือเข้าหากัน ย้ายน้ำหนักการทรงตัวมาที่เท้าซ้าย ก้าวเท้าขวามาวางข้างเท้าซ้าย กางแขนทั้ง 2 ข้างออกประมาณ 170 องศา พร้อมกับหายใจเข้า (รูป 53) ย้ายน้ำหนักการทรงตัวมาที่เท้าขวา ก้าวเท้าซ้ายออกไปด้านหน้า และย้ายจุดศูนย์กลางจากเท้าขวามาที่เท้าซ้าย โน้มลำตัวไปด้านหน้า ยกส้นเท้าขวาขึ้น หุบแขนเข้าหากัน พร้อมกับหายใจออก (รูป 54) จากนั้นย้ายน้ำหนักการทรงตัวมาที่เท้าขวา งอเข่าขวาเล็กน้อย เชิดปลายเท้าซ้ายขึ้น กางแขนทั้ง 2 ข้างออกประมาณ 170 องศา พร้อมกับหายใจเข้า (รูป 55) สลับข้างทำเช่นเดียวกันข้างละ 6 ครั้ง





ภาพผนวกที่ ฉ13 แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าพิราบกระพือปีก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ท่ายื่นแขนปล่อยมัด

ก้าวเท้าซ้ายมาวางข้างเท้าขวา ความกว้างกว่าช่วงไหล่และย่อตัวลง รวบมือทั้ง 2 ข้างกำเป็นหมัดรวบมาระดับเอว หงายหมัดขึ้น พร้อมกับหายใจเข้า (รูป 56) คว่ำหมัดขวาแล้วชกออกไปด้านหน้าให้สูงระดับไหล่จนสุดแขนพร้อมกับหายใจออก (รูป 57) จากนั้นพลิกแขน หงายหมัดขึ้นและดึงเข้ามาระดับเอว พร้อมกับหายใจเข้า (รูป 58) คว่ำหมัดซ้ายแล้วชกออกไปด้านหน้าให้สูงระดับไหล่จนสุดแขนพร้อมกับหายใจออก (รูป 59) สลับข้างทำเช่นเดียวกัน 12 ครั้ง

ภาพผนวกที่ ฉ14 แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่ายื่นแขนปล่อยหมัด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ท่าห่านป่าทะยานฟ้า

ปล่อยแขนทั้ง 2 ข้างลงมาระดับหัวเข่า พร้อมกับย่อตัวลง (รูป 60) ค่อยๆ ยืดตัวขึ้น และกางแขนทั้ง 2 ข้างออกไป ยกขึ้นเรื่อยๆ จนอยู่เหนือศีรษะ (เหมือนท่าห่านกระพือปีก) เขย่งเท้าทั้ง 2 ข้างขึ้น พร้อมกับหายใจเข้า (รูป 61) จากนั้น ค่อยๆ ลดแขนทั้ง 2 ข้างลง วางเท้าขนานกับพื้น ย่อตัวลง ลดฝ่ามือทั้ง 2 ข้างลงระดับหัวเข่า พร้อมกับหายใจออก (รูป 62, 63) ทำซ้ำเช่นเดียวกัน 12 ครั้ง

ภาพผนวกที่ ฉ15 แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าห่านป่าทะยานฟ้า

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ท่ากังหันต้องลม

ลดแขนทั้ง 2 ข้างลงมาถึงบริเวณหัวเข่าและย่อตัวลง พลิกแขนทั้ง 2 ข้างและหงายฝ่ามือออกด้านนอก หมุนแขนทั้ง 2 ข้างขึ้นในลักษณะวงกลมไปด้านขวา (รูป 64) ขณะที่ยกแขนทั้ง 2 ข้างขึ้นเหนือศีรษะในท่ายืนตรง ให้หายใจเข้า จากนั้นลดแขนทั้ง 2 ข้างลงช้าๆ ไปด้านขวา ย่อตัวลงพร้อมกับหายใจออก เคลื่อนมือทั้ง 2 ข้างลงมาจนถึงบริเวณหัวเข่า (ให้นับเป็น 1 ครั้ง) พลิกแขนทั้ง 2 ข้าง และหงายฝ่ามือออกด้านนอก หมุนแขนทั้ง 2 ข้างขึ้นในลักษณะวงกลมไปด้านซ้าย สลับข้างทำเช่นเดียวกันข้างละ 3 ครั้ง

ภาพผนวกที่ ฉ16 แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่ากงหันต้องลม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ท่าย่ำเท้าตบบอล

ก้าวเท้าซ้ายไปด้านหน้าเล็กน้อย และยกแขนขวาขึ้นเสมอไหล่ (ทำท่าเหมือนตบลูกบอล) วางเท้าขวาขนานกับพื้น พร้อมกับหายใจเข้า (รูป 66) ก้าวเท้าซ้ายมาวางข้างเท้าขวา พร้อมกับหายใจออก (รูป 67) จากนั้นก้าวเท้าขวาไปด้านหน้าเล็กน้อย และยกแขนซ้ายขึ้นเสมอไหล่ (ทำท่าเหมือนตบลูกบอล) วางเท้าซ้ายขนานกับพื้น พร้อมกับหายใจเข้า (รูป 68) ก้าวเท้าขวามาวางข้างเท้าซ้าย พร้อมกับหายใจออก (รูป 69) สลับข้างทำเช่นเดียวกัน 10 ครั้ง

ภาพผนวกที่ ฉ17 แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าย่ำเท้าตบบอล

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ท่าผ่อนคลายลมปราณ

ยืนแยกเท้าทั้ง 2 ข้าง ความกว้างเท่าช่วงไหล่ แขนทั้ง 2 ข้างปล่อยข้างลำตัว (รูป 70) ย่อตัวและลดมือทั้ง 2 ข้างลงระดับหัวเข่า (รูป 71) วาดแขนทั้ง 2 ข้างออกในลักษณะกอบสิ่งของ หงายฝ่ามือและยกขึ้นจนสูงระดับจมูก พร้อมกับยืดตัวขึ้นและหายใจเข้า (รูป 72) จากนั้นคว่ำฝ่ามือทั้ง 2 ข้างและค่อยๆ กดลงจนเลยหัวไหล่แล้วย่อตัวลง พร้อมกับหายใจออก (รูป 73, 74) ยุติการฝึก ให้ถูฝ่ามือทั้ง 2 ข้าง

ภาพผนวกที่ ฉ18 แสดงภาพการบริหารร่างกายชี่กงท่าคลายลมปราณ

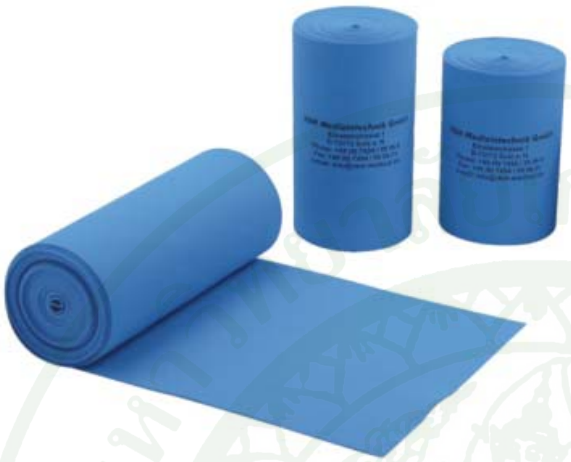
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ช

เครื่องมืออุปกรณ์และวิธีการทดสอบ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ยางยืดรัดรอบนอก



ภาพผนวกที่ ช1 แสดงภาพยางยืดรัดอก ยี่ห้อ Esmarch Bandage

คุณลักษณะเฉพาะ

1. แถบยางยืดเป็นชนิด EPDM ซึ่งผลิตมาจากวัตถุดิบแบบ Polyisoprene ไม่มีส่วนผสมของ Latex ลักษณะเป็นม้วนมีความยาวไม่ต่ำกว่า 5 เมตร
2. แถบยางยืดสีฟ้า ความหนาประมาณ 0.7 มิลลิเมตร โดยมีความกว้าง 15 ซม.
3. อัตราความยืดตัวสูงสุดที่ 100% ประมาณ 95 กรัมต่อตารางมิลลิเมตร $\pm$10%
4. มีกำลังต้านทานการดึงอย่างน้อยประมาณ 1515 กรัมต่อตารางมิลลิเมตร
5. ความยืดตัวของแถบยาง เมื่อจุดสิ้นสุดไม่น้อยกว่า 600 เปอร์เซ็นต์
6. แถบยางมีจุดล้า (Yield) ประมาณ 22 เมตรต่อกิโลกรัม $\pm$ 10 %
7. สามารถอบฆ่าเชื้อได้ด้วยไอน้ำ (Autoclave) ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส
8. ผลิตภัณฑ์ประเทศเยอรมัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพผนวกที่ ช2 แสดงภาพกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกชี่กงร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบบอก

ภาพผนวกที่ ช3 แสดงภาพกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกชี่กงโดยไม่ใช้ยางยืดรัดรอบบอก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เครื่องชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง

ภาพผนวกที่ ช4 แสดงภาพเครื่องชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง

ภาพผนวกที่ ช5 แสดงภาพการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เครื่องวัดความดัน

ภาพผนวกที่ ช6 แสดงภาพเครื่องวัดความดัน

ภาพผนวกที่ ช7 แสดงภาพการวัดความดัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สายวัด

ภาพผนวกที่ ช8 แสดงภาพสายวัดรอบบอก

ภาพผนวกที่ ช9 แสดงภาพการวัดรอบบอก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เครื่องมือวัดสมรรถภาพปอด

ภาพผนวกที่ ช10 แสดงภาพ Bacteria filter

ภาพผนวกที่ ช11 แสดงภาพเครื่องวัดสมรรถภาพปอด (spirometer) รุ่น DATOSPIR 120

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิธีการทดสอบสมรรถภาพปอด

ขั้นตอนการทดสอบเพื่อหาค่า MVV, FVC, FEV_1, FEV_1/FVC, PEF, $FEF_{25\%-75\%}$

1. กรอกข้อมูลเบื้องต้น (เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง) ของผู้เข้าร่วมงานวิจัยลงในเครื่องวัดสมรรถภาพปอด (spirometer) รุ่น DATOSPIR 120

2. ให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยนั่งตัวตรงและหน้ามองตรง ไม่พิงพนักเก้าอี้ เท้าทั้งสองข้างแตะพื้น ผู้ทดสอบอธิบายให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยทราบถึงวิธีการเป่าที่ถูกต้อง

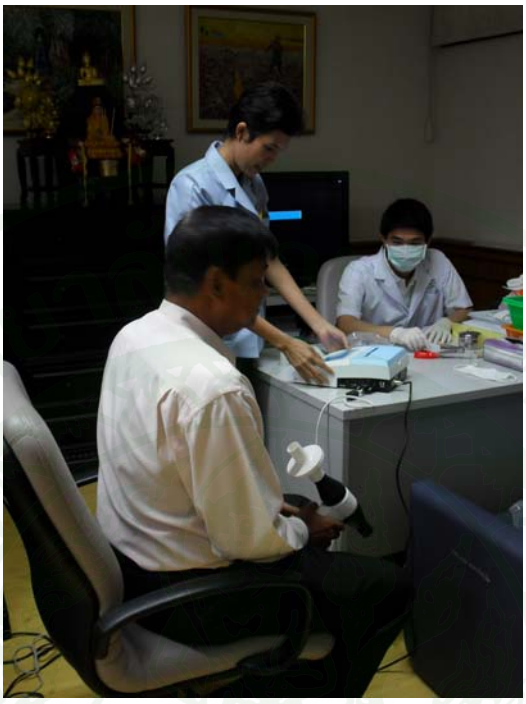
3. ผู้ทำการวิจัยกดปุ่ม start เพื่อเริ่มการทดสอบ ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยหายใจเข้า-ออกปกติ โดยยังไม่อม mouth piece

4. กรณีการทดสอบเพื่อหาค่า FVC, FEV_1, FEV_1/FVC, PEF, $FEF_{25\%-75\%}$ ผู้เข้าร่วมการวิจัยอม mouth piece และปิดปากให้แน่นรอบ mouthpiece หายใจเข้าเต็มที่ (total lung capacity) หายใจออกให้เร็ว แรงและนานเต็มที่จนหมด (residual volume)

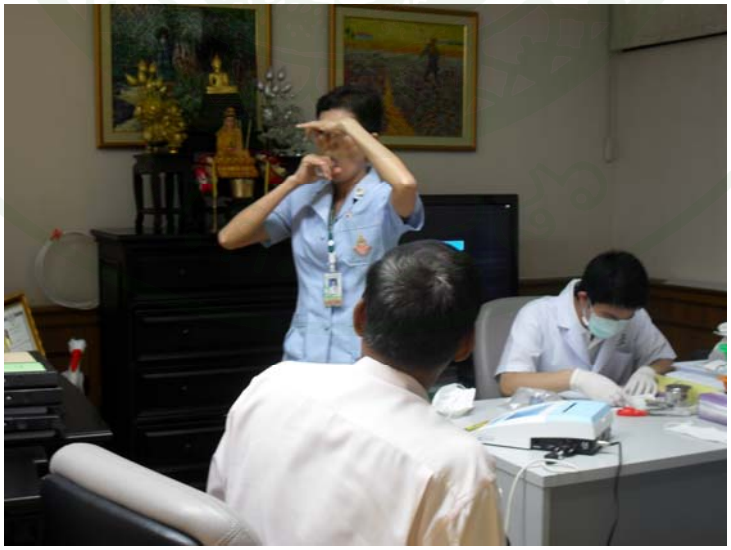
5. กรณีการทดสอบเพื่อหาค่า MVV ผู้เข้าร่วมการวิจัยอม mouth piece และปิดปากให้แน่นรอบ mouthpiece หายใจให้ลึกที่สุดและเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้เป็นเวลา 12 วินาที

6. บันทึกค่าสมรรถภาพปอดที่ได้ลงในแบบบันทึกข้อมูลสมรรถภาพปอด เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพผนวกที่ ช12 แสดงภาพการกรอกข้อมูลเบื้องต้นของผู้เข้าร่วมงานวิจัยลงในเครื่องวัดสมรรถภาพปอด (spirometer) รุ่น DATOSPIR 120



ภาพผนวกที่ ช13 แสดงภาพอธิบายและสาธิตวิธีการทดสอบที่ถูกต้อง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพผนวกที่ ช14 แสดงภาพการทดสอบสมรรถภาพปอด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อสกุล	นางสาวหทัยรัตน์ สีขำ
เกิดวันที่	14 ธันวาคม พ.ศ. 2524
สถานที่เกิด	อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก
ประวัติการศึกษา	ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (กายภาพบำบัด)
	มหาวิทยาลัยนเรศวร (พ.ศ. 2547)
ตำแหน่งปัจจุบัน	นักกายภาพบำบัด
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	แผนกกายภาพบำบัด โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า จังหวัดนนทบุรี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์