

## บรรณานุกรม

- Armiger, P. and Martyn M.A. (2010) "Stretching for functional flexibility" Baltimore: Wolter Kluwer Lippincott Williams & Wilkins.
- American Thoracic Society/ European Respiratory Society. (2002) "ATS/ERS statement on respiratory muscle testing" *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 166 page518-624.
- Ayanniyi, O., Ukpai, B. O. and Adeniyi. A.F. (2010). "Differences in prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms among computer and non-computer users in a Nigerian population: a cross-sectional study" *BMC Musculoskelet Disorders*. 6(11) page177.
- Bailey, E. F. et al. (2001) "Effect of pulmonary stretch receptor feedback and CO(2) on upper airway and respiratory pump muscle activity in the rat" *The Journal of Physiology*. 532(Pt 2) Page525-534.
- Behm, D.G. and Chaouachi, A. (2011) "A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance" *European Journal of Applied Physiology*. 111(1) page2633-2651.
- Borstad, J.D. and Ludewig, P.M. (2006) "Comparison of three stretches for the pectoralis minor muscle" *Journal of Shoudler and Elbow Surgery*. 15(3) page324-330.
- CareFusion. (2010) "Operating Manual: MicroRPM (Respiratory Pressure Meter)" Kent: CareFusion U.K.

- Cote', P. et al. (2009) "The burden and determinants of neck pain in workers: results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders" **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**. 32(2 Suppl) page s70-86.
- de Weijer, V.C., Gorniak, G.C. and Shamus, E. (2003) " The effect of static stretch and warm-up exercise on Hamstring length over the course of 24 hours " **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**. 33 (12) page 727-733.
- Dejsomritrutai ,W. et al.(2000) "Reference spirometric values for healthy life time nonsmokers in Thailand" **Journal of the Medical Association of Thailand**. 83 page 457-466.
- DePino, G.M., Webright, W.G. and Arnold, B.L. (2000)" Duration of maintained hamstring flexibility after cessation of an acute static stretching protocol" **Journal of Athletic Training**. 35(1) page 56-59.
- Farinatti, P.T.V. et al. (2011) "Cardiovascular response to passive static flexibility exercises are influenced by the stretched muscle mass and the Valsalva maneuver" **Linics (Sao Paulo)**. 66 page 459-464.
- Fritz, S. et al. (2006) **Muscle energy techniques**. London: Churchill Livingstone Elsevier.
- Frownfelter, D. and Dean, E. (2012) **Cardiovascular and pulmonary physical therapy: evidence to practice**. 5<sup>th</sup> ed. St.Louis: Elsevier Mosby.
- Gladwell, V.F. and Coote, J.H. (2002) " Heart rate at the onset of muscle contraction and during passive muscle stretch in humans: a role for mechanoreceptors" **The Journal of Physiology**. 540(3) page1095-1102.

- Halbertsma ,J.P.K., van Bolhuis, A.I. and Goeken, L.N.H. (1996) "Sport stretching: effect on passive muscle stiffness of short hamstrings" **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**. 77 page688-692.
- Hegewald, M.J. et al. (2007) " Peak expiratory flow is not a quality indicator for spirometry: peak expiratory flow variability and FEV1 are poorly correlated in an elderly population" **Chest**. 131 page1494-1499.
- Horton, S.D. and Newby, D. (2008) **Crash Course: Cardiovascular system**. 3<sup>rd</sup> ed. London: Mosby Elsevier.
- Ito, M. et al. (1999) " Immediate effect of respiratory muscle stretch gymnastics and diaphragmatic breathing on respiratory pattern. Respiratory Muscle Conditioning Group" **Internal Medicine**. 38(2) page126-132.
- Kallerud ,H. and Gleeson, N. (2013) " Systematic review: Effects of stretching on performances involving stretch-shortening cycles" **Sports Medicine**. 43 page 733-750.
- Kanchanomai,S., et al. (2011) "Risk factors for the onset and persistence of neck pain in undergraduate students: 1-year prospective cohort study" **BMC Public Health**. 15 Jul 2011. PMID:21756362.
- Kanchanomai,S., et al.(2011) "A Prospective Study of Incidence and Risk Factors for the Onset and Persistence of Low Back Pain in Thai University Students" **Asia Pacific Journal of Public Health**. 20 Dec 2011. PMID:22186386.
- Kay, A.D.and Blazevich, A.J. (2012) "Effect of acute static stretch on maximal muscle performance: a systematic review" **Medicine & Science in Sports & Exercise**. 44(1) page154-164.

- Khaled, B., et al. (2013) "Effect of traditional aerobic exercises versus sprint interval training on pulmonary function tests in young sedentary males: A randomised controlled trial" **Journal of Clinical and Diagnostic Research** . 7(9) page1890-1893.
- Lanza, F.C., et al. (2013) "Chest wall mobility is related to respiratory muscle strength and lung volumes in healthy subjects" **Respiratory Care**. 58(12) page2107-2112.
- Leelarungrayub, D., et al. (2009) " Acute clinical benefits of chest wall-stretching exercise on expired tidal volume, dyspnea and chest expansion in a patient with chronic obstructive pulmonary disease: a single case study" **Journal of Bodywork and Movement Therapies**. 13(4) page338-343.
- Lorusso, A., Bruno, S. and L'Abbate, N. (2009) "Musculoskeletal disorders among university student computer users" **Medicinadel Lavoro** 100(1) page 29.
- Magnusson, S.P. (1998) "Passive properties of human skeletal muscle during stretch maneuver: A review" **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sport** 8(2) page 65-77.
- Miller, M. R., et al. (2005) " Standardisation of spirometry" **European Respiratory Journal**. 26(2) page319-338.
- Minoguchi, H.,et al.(2002). "Cross-over comparison between respiratory muscle stretch gymnastics and inspiratory muscle training" **Internal Medicine**. 41(10) page 805-812.
- Moreno, M.R., et al.(2007) " Effect of a muscle stretching program using the Global Postural Re-education method on respiratory muscle strength and thoracoabdominal mobility of sedentary young males" **Journal Brasileiro de Pneumologia**, 33(6) page679-686.

- Nakamura, K., Kodama, T. and Mukaino, Y. (2014) " Effects of active individual muscle stretching on muscle function" **Journal of Physical Therapy Science**. 26(3) page 341-344.
- Puckree, T., Cerny, F. and Bishop, B. (2002) " Does intercostal stretch alter breathing pattern and respiratory muscle activity in conscious adults?." **Physiotherapy**. 88 page89-97.
- Pryor, J.A. and Prasad, S.A. (2008) **Physiotherapy for respiratory and cardiac problems: adults and paediatrics**. 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier.
- Puckree, T., Cerny, F. and Bishop, B. (2002) "Does intercostal stretch alter breathing pattern and respiratory muscle activity in conscious adults?" **Physiotherapy** 88 page89-97.
- Putt, M.T., et al. ( 2008) " Muscle stretching technique increase vital capacity and range of motion in patients with chronic obstructive pulmonary disease" **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**. 89 page1103-1107.
- Ranasinghe, P., et al. (2011) "Work-related complaints of arm, neck and shoulder among computer office worker in an Asian country: prevalence and validation of a risk-factor questionnaire" **BMC Musculoskeletal Disorders** 4(12) page68.
- Schwartzstein, R.M. and Parker, M.J. (2006). **Respiratory physiology: a clinical approach**. Baltimore; Lippincott Williams & Wilkins.
- Smith, P. E. and Royall, R.A. (1992) "A portable mouth pressure meter" **Anaesthesia** 47(2) page144-145.
- Spernoga, S.G., et al. ( 2001) "Duration of maintained Hamstring flexibility after a one-time, modified hold-relax stretching protocol" **Journal of Athletic Training**. 36 (1) page44-48.

Wanger, J. , et al. (2005) " Standardisation of the measurement of lung volumes"

**European Respiratory Journal.** 26(3) page 511-522.

Ylinen, J. and Chaitow, L. (2008) "Stretching therapy for sport and manual therapies"

Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier.

Ylinen, J., et al.(2009) "Effect of stretching on hamstring muscle compliance" **Journal of**

**Rehabilitation Medicine** 41 page 80-84.



## ภาคผนวก ก

## เอกสารรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย



เรียนรู้อันไร้ขีดจำกัด

เอกสารรับรอง

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

วันที่ 30 กรกฎาคม 2555

ชื่อเรื่อง ผลของการยืดกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจต่อสมรรถภาพปอด  
และกำลังกล้ามเนื้อหายใจในคนไทยสุขภาพดี อายุ 18-25 ปี  
ชื่อนักวิจัย/หัวหน้าโครงการ อาจารย์ ดร. เสาวณีย์ วรรณางกูร  
คณะวิชา/หลักสูตร คณะกายภาพบำบัด  
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

ขอรับรองว่า งานวิจัยดังกล่าวข้างต้นได้ผ่านการพิจารณาเห็นชอบโดยสอดคล้องกับ  
ประกาศเขตเชิงก จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

ลงนาม

(รองศาสตราจารย์ ดร.จริยาวัตร คมพยัคฆ์)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

วันที่รับรอง

วันที่ 30 กรกฎาคม 2555

เลขที่รับรอง

อ.102/2555

## ภาคผนวก ข

## แบบเห็นต์ยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

## หนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

เขียนที่ .....

วันที่ .....

ข้าพเจ้า ..... อายุ ..... ปี

อยู่บ้านเลขที่ ..... ถนน ..... หมู่ที่ ..... แขวง/ตำบล.....

เขต/อำเภอ ..... จังหวัด ..... รหัสไปรษณีย์ ..... โทรศัพท์ .....

ขอทำหนังสือนี้ให้ไว้ต่อหัวหน้าโครงการวิจัย เพื่อเป็นหลักฐานแสดงว่า

ข้อ 1. ข้าพเจ้าได้รับทราบโครงการวิจัยของ (หัวหน้าผู้วิจัยและคณะ) นางสาวเสาวณีย์  
 วรวิฑูมางกูร และคณะ เรื่อง ผลของการยืดกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจต่อสมรรถภาพปอดและกำลัง  
 กล้ามเนื้อหายใจในคนไทยสุขภาพดี อายุ 18-25 ปี

ข้อ 2. ข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ โดยไม่ถูกบังคับ ชูเชิญ หลอก  
 ลวงแต่ประการใด และพร้อมจะให้ความร่วมมือในการวิจัย

ข้อ 3. ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย ผลที่  
 จะเกิดขึ้นรวมถึงความปลอดภัย อาการที่ตามมา และอันตรายที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งคุณค่าที่จะได้รับ  
 จากการวิจัยโดยละเอียดแล้ว

ข้อ 4. ข้าพเจ้าได้รับการยืนยันจากผู้วิจัยว่า จะไม่เปิดเผยข้อมูลส่วนตัวหรือข้อมูลในส่วนที่  
 เกี่ยวข้องกับข้าพเจ้าในงานวิจัย



ข้อ 5. ข้าพเจ้าได้รับทราบจากผู้วิจัยแล้วว่า หากมีอันตรายใดๆ ในระหว่างการวิจัยหรือภายหลังการวิจัยอันพิสูจน์ได้จากผู้เชี่ยวชาญของสถาบันที่ควบคุมวิชาชีพนั้นๆ ได้ว่าเกิดขึ้นจากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการคุ้มครองในสิทธิที่พึงมี เช่น ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล ค่าชดเชยรายได้ที่สูญเสียไปในระหว่างการรักษาพยาบาลดังกล่าวตามมาตรฐานค่าแรงขั้นต่ำตามกฎหมายจากผู้วิจัยและ/หรือผู้สนับสนุนการวิจัย ตลอดจนมีสิทธิได้รับค่าทดแทนความพิการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยตามมาตรฐานค่าแรงขั้นต่ำตามกฎหมาย และในกรณีที่ข้าพเจ้าได้รับอันตรายจากการวิจัยถึงแก่ความตาย ทายาทของข้าพเจ้ามีสิทธิได้รับค่า ชดเชยและค่าทดแทนดังกล่าวจากผู้วิจัยและ/หรือผู้สนับสนุนการวิจัยแทนตัวข้าพเจ้า

ข้อ 6. ข้าพเจ้าได้รับทราบว่า ข้าพเจ้ามีสิทธิจะบอกเลิกการร่วมโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และการบอกเลิกการร่วมโครงการวิจัยจะไม่มีผลกระทบต่อการใช้ค่าใช้จ่าย ค่าชดเชย และค่าทดแทนตามข้อ 5 ทุกประการ

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจข้อความตามหนังสือนี้โดยตลอดแล้ว เห็นว่าถูกต้องตามเจตนาของข้าพเจ้า จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ พร้อมกับหัวหน้าผู้วิจัยและต่อหน้าพยาน

ลงชื่อ ..... ผู้ให้ความยินยอม  
(.....)

ลงชื่อ ..... หัวหน้าผู้วิจัย  
(.....)

#### หมายเหตุ

- 1) กรณีผู้ให้ความยินยอมไม่สามารถอ่านหนังสือได้ ให้ผู้วิจัยอ่านข้อความในหนังสือให้ความยินยอมนี้ให้แก่ผู้ให้ความยินยอมฟังจนเข้าใจดีแล้ว และให้ผู้ให้ความยินยอมลงนามหรือพิมพ์ลายนิ้วหัวแม่มือรับทราบในการให้ความยินยอมดังกล่าวด้วย
- 2) ในกรณีที่ผู้ให้ความยินยอมมีอายุไม่ครบ 20 ปีบริบูรณ์ จะต้องเป็นผู้ปกครองตามกฎหมายเป็นผู้ให้ความยินยอมด้วย

## ภาคผนวก ค

## แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปและแบบบันทึกผลการทดสอบ

ลำดับที่.....

วันที่.....

## ส่วนที่ 1: ข้อมูลผู้ถูกทดสอบ

ชื่อ.....นามสกุล.....เพศ.....

อายุ..... น้ำหนัก..... kg, ส่วนสูง..... cm. BMI..... kg/m<sup>2</sup>

โรคประจำตัว ( ) ไม่มี ( ) มี ระบุโรค.....

การบาดเจ็บทางร่างกาย

( ) ไม่มี ( ) มี ระบุตำแหน่ง.....

ประวัติการผ่าตัดกล้ามเนื้อบริเวณคอ ทรวงอก หลัง และหน้าท้อง

( ) ไม่มี ( ) มี ระบุตำแหน่ง.....

ประวัติการสูบบุหรี่

( ) ไม่สูบบุหรี่ ( ) สูบเป็นบางครั้ง ( ) สูบเป็นประจำ อื่นๆ.....

ประวัติการได้รับยาหรือฮอร์โมนในช่วง 4 สัปดาห์

( ) ไม่เคยรับ ( ) รับ (ระบุชนิดยา, ช่วงเวลาที่ได้รับ).....

การออกกำลังกาย/ การเล่นกีฬา

( ) ไม่ออกกำลังกาย ( ) ออกกำลังกาย ประเภท.....จำนวน.....ครั้ง/สัปดาห์

( ) ไม่เล่นกีฬาใด ( ) เล่นกีฬา ประเภท.....จำนวน.....ครั้ง/สัปดาห์

## ส่วนที่ 2 : ตารางบันทึกผลของตัวแปรการศึกษา

ตัวแปรการศึกษา	ค่าก่อนการศึกษา (pre-test)			ค่าหลังการศึกษา (post-test)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
Chest expansion หน่วย cm. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Axillary level</li> <li>• Xiphoid process</li> <li>• Costal cartilage 10<sup>th</sup></li> </ul>						
Maximum inspiratory pressure; P <sub>I</sub> max หน่วย cmH <sub>2</sub> O						
Maximum expiratory pressure; P <sub>E</sub> max หน่วย cmH <sub>2</sub> O						
Forced expiratory volume in one second; FEV <sub>1</sub> หน่วย L และ % predicted						
Forced vital capacity; FVC หน่วย L และ % predicted						
Peak expiratory flow; PEF หน่วย L/sec และ% predicted						

หมายเหตุ :

.....

.....

.....

.....

## ภาคผนวก ง

### การคำนวณจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

จำนวนกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ สามารถคำนวณได้จากการศึกษานำร่องในประชากร จำนวน 10 คน เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าตัวแปรการศึกษาต่างๆ มีการกระจายข้อมูลปกติ โดยผลการศึกษานำร่องพบว่า ค่ากำลังกล้ามเนื้อหายใจเข้า (PI<sub>max</sub>) ก่อนและหลังการศึกษาคือ  $67.39 \pm 14.86$  cmH<sub>2</sub>O และ  $84.06 \pm 15.44$  cmH<sub>2</sub>O , ค่ากำลังกล้ามเนื้อหายใจออก (PE<sub>max</sub>) ก่อนและหลังการศึกษาคือ  $87.80 \pm 20.91$  cmH<sub>2</sub>O และ  $107.20 \pm 23.91$  cmH<sub>2</sub>O เมื่อนำผลของตัวแปรการศึกษานำร่องทั้งสอง แทนค่าลงในโปรแกรมคำนวณกลุ่มตัวอย่างสำเร็จรูป คือ โปรแกรม G power 3.1 โดยกำหนดสถิติศึกษา ค่ากำลังการวิเคราะห์ (power analysis) ด้วยกำลังทดสอบ (power) ที่ 95 พบว่าจะได้ค่า effect size ของ PI<sub>max</sub> คือ 0.77 และเมื่อคำนวณจำนวนกลุ่มตัวอย่างการศึกษา (sample size) คือ 24 คน ส่วนค่า effect size ของ PE<sub>max</sub> คือ 0.61 และจำนวนกลุ่มตัวอย่างการศึกษา คือ 37 คน ดังนั้นการศึกษานี้ เพื่อให้ครอบคลุมจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่คำนวณได้จริง จึงกำหนดให้ศึกษาในประชากร จำนวน 40 คน

**ภาคผนวก จ**  
**ผลการทดสอบ**

**ตาราง จ.1 :** ข้อมูลคุณลักษณะของกลุ่มผู้ถูกทดสอบ จำนวน 40 คน

ลำดับ	เพศ	อายุ	น้ำหนัก	ส่วนสูง (cm.)	ดัชนีมวลกาย
1	ชาย	19	66	173	22.05
2	ชาย	19	55	166	19.96
3	ชาย	18	65	173	21.72
4	ชาย	19	60	172	20.28
5	ชาย	21	60	169	21.01
6	ชาย	20	55	170	19.03
7	ชาย	19	63	171	21.55
8	ชาย	19	60	178	18.94
9	ชาย	19	63	175	20.57
10	ชาย	20	69	177	22.02
11	ชาย	20	66	171	22.57
12	ชาย	19	58	168	20.55
13	ชาย	18	53	165	19.47
14	ชาย	19	62	178	19.57
15	ชาย	23	63	175	20.57
16	ชาย	21	60	167	21.51
17	ชาย	21	55	167	19.72
18	ชาย	21	58	165	21.30
19	ชาย	22	67	181	20.45
20	ชาย	21	61	175	19.92

**ตาราง ๑.1 :** ข้อมูลคุณลักษณะของกลุ่มผู้ถูกทดสอบ จำนวน 40 คน (ต่อ)

ลำดับ	เพศ	อายุ	น้ำหนัก	ส่วนสูง (cm.)	ดัชนีมวลกาย
21	หญิง	21	44	152	19.04
22	หญิง	22	47	158	18.83
23	หญิง	22	45	155	18.73
24	หญิง	22	58	160	22.66
25	หญิง	21	47	158	18.83
26	หญิง	21	55	168	19.50
27	หญิง	21	47	155	19.56
28	หญิง	21	51	150	22.67
29	หญิง	20	45	155	18.73
30	หญิง	22	48	160	18.75
31	หญิง	22	50	160	19.53
32	หญิง	20	58	161	22.38
33	หญิง	21	60	165	22.04
34	หญิง	21	50	162	19.05
35	หญิง	21	47	157	19.07
36	หญิง	21	56	164	20.82
37	หญิง	22	60	170	20.76
38	หญิง	21	46	157	18.66
39	หญิง	22	50	160	19.53
40	หญิง	21	47	152	20.35

**ตาราง ๑.2 :** ผลของค่าการขยายตัวของทรวงอก (Chest expansion) หน่วย เซนติเมตร (cm)

ทั้งก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจในกลุ่มผู้ถูกทดสอบ (n=40)

ลำดับ	Pre-test			Post-test		
	Axillary level (upper lobe)	Xiphoid process (middle lobe)	Costal cartilage 10 <sup>th</sup> (lower lobe)	Axillary level (upper lobe)	Xiphoid process (middle lobe)	Costal cartilage 10 <sup>th</sup> (lower lobe)
1	1.60	3.60	3.80	2.80	3.50	4.40
2	3.60	4.40	2.90	2.90	4.80	5.40
3	4.90	5.30	7.40	3.80	4.70	5.80
4	2.90	3.90	4.00	3.90	4.10	7.60
5	4.30	6.30	7.80	7.10	9.00	9.00
6	3.00	4.90	5.10	4.60	5.10	5.70
7	4.20	5.10	5.50	4.50	4.80	4.90
8	2.90	3.40	3.40	6.20	7.30	7.30
9	4.30	4.40	5.80	5.80	6.40	6.90
10	2.20	2.50	3.70	3.50	4.20	6.50
11	7.00	8.00	8.80	7.30	7.60	9.00
12	4.00	5.20	5.90	5.30	6.30	6.70
13	4.00	6.50	6.70	5.80	7.60	8.20
14	3.60	5.10	5.10	3.80	4.30	5.70
15	3.40	4.10	5.50	3.20	4.20	4.60
16	3.80	3.90	5.10	3.80	3.80	3.90
17	3.00	4.00	5.50	3.60	4.40	5.00
18	4.80	5.70	5.80	6.30	6.30	6.30
19	2.60	3.30	4.00	4.50	4.90	5.20
20	3.90	4.50	5.20	4.80	5.40	6.50

**ตาราง ๑.2 :** ผลของค่าการขยายตัวของทรวงอก (Chest expansion) หน่วย เซนติเมตร (cm)

ทั้งก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจในกลุ่มผู้ถูกทดสอบ (n=40) (ต่อ)

ลำดับ	Pre-test			Post-test		
	Axillary level (upper lobe)	Xiphoid process (middle lobe)	Costal cartilage 10 <sup>th</sup> (lower lobe)	Axillary level (upper lobe)	Xiphoid process (middle lobe)	Costal cartilage 10 <sup>th</sup> (lower lobe)
21	2.33	3.50	5.33	3.33	3.67	5.67
22	2.17	3.17	5.67	2.33	3.50	6.33
23	2.00	4.67	5.67	2.33	4.83	7.00
24	1.67	3.33	5.17	2.00	3.67	5.83
25	2.67	4.67	6.50	2.83	5.00	7.17
26	3.00	4.17	7.17	3.50	5.17	7.50
27	2.17	4.17	6.50	3.00	4.67	6.67
28	1.33	3.33	7.17	3.50	4.67	7.50
29	2.50	4.50	6.50	3.33	4.83	7.50
30	2.67	4.67	7.17	3.83	5.33	7.33
31	2.33	3.33	6.83	3.33	5.00	7.33
32	1.67	3.33	6.00	3.17	4.50	7.17
33	1.67	3.17	6.50	2.17	3.33	7.00
34	2.67	3.50	5.50	3.17	4.17	6.50
35	2.67	3.33	6.33	3.33	3.50	6.50
36	1.67	4.17	6.50	3.83	5.00	7.00
37	2.17	3.83	6.50	3.17	5.50	7.33
38	1.67	3.67	5.33	3.50	5.33	7.33
39	2.00	3.50	6.17	3.33	5.33	7.33
40	2.50	3.50	6.33	4.00	5.17	7.50



**ตาราง ๑.3 :** ผลของค่าปริมาตรอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (Forced vital capacity; FVC) ทั้งก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจในกลุ่มผู้ถูกทดสอบ (n=40)

FVC (L)				
ลำดับ	Pre-test		Post-test	
	ค่าที่ได้ (L)	% pred.	ค่าที่ได้ (L)	% pred.
1	3.94	88.90	3.88	87.60
2	4.13	93.20	4.12	93.00
3	3.67	80.40	3.51	77.00
4	4.71	113.20	4.75	114.00
5	3.95	93.50	3.92	92.80
6	3.95	92.00	4.23	98.60
7	3.79	83.10	4.22	92.40
8	4.07	86.50	3.97	84.40
9	3.73	95.80	3.74	96.10
10	4.78	100.20	4.89	102.30
11	3.41	84.60	3.37	83.50
12	3.86	98.70	3.92	100.20
13	4.18	83.90	4.17	83.80
14	4.37	95.90	4.45	97.60
15	3.51	88.50	3.57	90.00
16	3.83	93.50	3.76	91.80
17	4.43	97.20	4.82	105.80
18	4.46	99.20	4.47	99.50
19	5.09	100.80	5.13	101.60
20	3.89	99.50	3.81	97.40

**ตาราง ๑.3 :** ผลของค่าปริมาตรอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (Forced vital capacity; FVC) ทั้งก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจในกลุ่มผู้ถูกทดสอบ (n=40) (ต่อ)

FVC (L)				
ลำดับ	Pre-test		Post-test	
	ค่าที่ได้ (L)	% pred.	ค่าที่ได้ (L)	% pred.
21	2.36	86.90	2.28	84.00
22	2.77	92.50	2.73	91.30
23	2.41	84.60	2.55	89.50
24	2.75	89.30	2.69	87.50
25	2.52	84.40	2.46	82.30
26	2.98	86.40	3.03	88.00
27	2.43	85.00	2.44	85.40
28	2.30	87.40	2.47	94.10
29	2.94	103.00	2.98	104.30
30	3.08	99.90	3.11	100.80
31	3.57	115.90	3.66	119.00
32	2.69	85.90	2.80	89.30
33	2.91	87.80	2.80	84.50
34	2.75	86.70	2.93	92.20
35	2.96	100.30	3.08	104.60
36	2.80	85.90	2.72	83.40
37	2.98	84.40	2.92	82.90
38	2.73	92.60	2.81	95.20
39	3.35	109.00	3.28	106.40
40	2.98	109.50	3.08	113.20

**ตาราง ๑.4 :** ผลของค่าปริมาตรอากาศที่หายใจออกมาในหนึ่งวินาทีแรก (Forced expiratory volume in 1 s; FEV<sub>1</sub>) ทั้งก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจในกลุ่มผู้ถูกทดสอบ (n=40)

FEV <sub>1</sub> (L)				
ลำดับ	Pre-test		Post-test	
	ครั้งที่ 1	% pred.	ครั้งที่ 1	% pred.
1	3.75	98.50	3.79	99.60
2	3.70	97.00	3.69	96.70
3	3.49	89.10	3.38	86.40
4	4.33	121.00	4.38	122.60
5	3.88	107.40	3.89	107.50
6	3.48	94.00	3.69	99.70
7	3.40	86.70	3.60	91.90
8	3.58	89.30	3.36	83.90
9	3.50	103.30	3.55	104.90
10	4.56	112.00	4.52	110.90
11	3.19	91.80	3.29	94.90
12	3.81	113.20	3.84	114.20
13	3.76	89.50	3.64	86.40
14	3.89	100.00	4.07	104.60
15	3.40	99.10	3.42	99.60
16	3.78	106.70	3.73	105.10
17	4.22	108.90	4.34	111.90
18	4.41	115.00	4.42	115.10
19	4.75	111.60	4.64	109.00
20	3.48	103.50	3.40	101.30

**ตาราง ๑.4 :** ผลของค่าปริมาตรอากาศที่หายใจออกมาในหนึ่งวินาทีแรก (Forced expiratory volume in 1 s; FEV<sub>1</sub>) ทั้งก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจในกลุ่มผู้ถูกทดสอบ (n=40) (ต่อ)

FEV <sub>1</sub> (L)				
ลำดับ	Pre-test		Post-test	
	ครั้งที่ 1	% pred.	ครั้งที่ 1	% pred.
21	2.28	92.50	2.19	88.50
22	2.30	84.80	2.32	85.80
23	2.33	90.10	2.44	94.50
24	2.32	83.60	2.30	82.80
25	2.25	83.40	2.39	88.10
26	2.67	86.90	2.72	88.60
27	2.29	88.40	2.28	88.10
28	2.22	93.10	2.40	100.60
29	2.54	98.20	2.54	97.90
30	2.94	105.50	2.94	105.50
31	3.09	111.30	3.18	114.60
32	2.35	82.90	2.43	85.60
33	2.64	88.90	2.58	86.80
34	2.34	81.90	2.52	88.10
35	2.65	99.10	2.67	100.10
36	2.65	90.20	2.55	86.80
37	2.70	86.40	2.71	86.60
38	2.39	89.40	2.45	91.80
39	2.95	106.50	2.87	103.50
40	2.61	105.80	2.65	107.30

**ตาราง ๑.5 :** ผลของค่าการไหลของอากาศขณะหายใจออกสูงสุด (Peak expiratory flow; PEF) ทั้งก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจในกลุ่มผู้ถูกทดสอบ (n=40)

PEF (L/s)				
ลำดับ	Pre-test		Post-test	
	ครั้งที่ 1	% pred.	ครั้งที่ 1	% pred.
1	4.53	48.00	4.98	52.80
2	5.61	59.90	5.50	58.80
3	8.29	85.70	8.42	87.00
4	6.69	73.70	6.79	74.80
5	5.57	60.20	6.35	68.60
6	4.48	48.80	6.05	65.90
7	4.86	50.20	5.89	60.90
8	7.40	74.20	7.86	78.70
9	7.14	85.20	7.06	84.20
10	8.63	85.90	8.68	86.50
11	6.24	70.70	6.27	71.00
12	6.74	78.40	7.01	81.60
13	7.43	70.70	7.46	70.90
14	7.09	72.40	7.28	74.30
15	6.75	78.70	7.15	83.40
16	9.04	103.40	8.44	96.40
17	9.95	101.00	9.93	100.80
18	9.00	93.00	8.92	92.20
19	7.90	74.30	7.81	73.50
20	7.72	89.10	7.85	90.60

**ตาราง ๑.5 :** ผลของค่าการไหลของอากาศขณะหายใจออกสูงสุด (Peak expiratory flow; PEF) ทั้งก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจในกลุ่มผู้ถูกทดสอบ (n=40) (ต่อ)

PEF (L/s)				
ลำดับ	Pre-test		Post-test	
	ครั้งที่ 1	% pred.	ครั้งที่ 1	% pred.
21	4.25	71.50	4.42	74.40
22	3.80	59.80	4.53	71.30
23	4.85	79.60	5.07	82.20
24	4.85	74.80	5.01	77.30
25	4.11	64.70	4.48	70.50
26	5.38	78.10	5.45	79.10
27	4.85	78.70	5.40	87.80
28	6.63	114.60	6.69	115.70
29	5.31	86.20	5.10	82.80
30	7.72	119.30	7.77	120.00
31	5.76	88.80	5.91	91.10
32	3.80	58.20	4.15	63.70
33	6.80	100.80	6.49	96.20
34	6.37	96.70	6.70	101.60
35	4.76	75.60	4.66	74.10
36	7.90	118.00	7.45	111.30
37	4.42	63.50	5.54	79.50
38	3.20	50.80	4.46	70.90
39	4.12	63.50	4.35	67.10
40	5.30	89.30	7.26	122.30

**ตาราง ๑.6 :** ผลของแรงดันสูงสุดของกล้ามเนื้อหายใจเข้า (Maximum inspiratory pressure ;  $PI_{max}$ )  
 ทั้งก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจในกลุ่มผู้ถูกทดสอบ (n=40)

$PI_{max}$ (cmH <sub>2</sub> O)								
ลำดับ	Pre-test				Post-test			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย
1	70	108	101	93.00	117	108	112	112.33
2	57	55	57	56.33	75	82	103	86.67
3	43	60	48	50.33	79	56	80	71.67
4	57	62	53	57.33	70	69	86	75.00
5	63	62	62	62.33	75	83	71	76.33
6	49	66	62	59.00	73	76	61	70.00
7	73	79	68	73.33	86	89	90	88.33
8	50	44	52	48.67	58	55	60	57.67
9	62	77	79	72.67	68	91	81	80.00
10	76	80	84	80.00	91	98	99	96.00
11	105	112	114	110.33	116	122	120	119.33
12	81	80	79	80.00	103	90	104	99.00
13	97	101	92	96.67	97	85	74	85.33
14	53	57	67	59.00	96	70	62	76.00
15	67	63	59	63.00	62	66	73	67.00
16	90	77	75	80.67	98	94	97	96.33
17	78	86	86	83.33	97	85	96	92.67
18	86	92	81	86.33	138	100	114	117.33
19	61	68	66	65.00	70	69	79	72.67
20	90	91	98	93.00	105	101	102	102.67

**ตาราง ๑.6 :** ผลของแรงดันสูงสุดของกล้ามเนื้อหายใจเข้า (Maximum inspiratory pressure ;  $PI_{max}$ )  
 ทั้งก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจในกลุ่มผู้ถูกทดสอบ (n=40) (ต่อ)

$PI_{max}$ (cmH <sub>2</sub> O)								
ลำดับ	Pre-test				Post-test			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย
21	46	71	58	58.33	70	76	74	73.33
22	69	64	72	68.33	59	71	88	72.67
23	56	62	60	59.33	70	73	74	72.33
24	73	76	86	78.33	106	86	83	91.67
25	91	94	86	90.33	108	108	110	108.67
26	80	83	94	85.67	88	100	97	95.00
27	70	62	73	68.33	83	84	88	85.00
28	98	102	95	98.33	130	127	120	125.67
29	80	91	95	88.67	96	86	77	86.33
30	88	89	96	91.00	109	118	112	113.00
31	92	78	79	83.00	82	96	96	91.33
32	96	86	109	97.00	118	109	104	110.33
33	79	86	100	88.33	102	104	108	104.67
34	124	127	122	124.33	124	128	131	127.67
35	65	76	66	69.00	78	72	85	78.33
36	83	73	71	75.67	82	76	78	78.67
37	79	74	79	77.33	90	82	84	85.33
38	68	90	82	80.00	89	101	91	93.67
39	104	101	96	100.33	104	107	109	106.67
40	73	68	83	74.67	97	108	115	106.67



**ตาราง ๑.7 :** ผลของแรงดันสูงสุดของกล้ามเนื้อหายใจเข้า (Maximum expiratory pressure ; PE<sub>max</sub>)  
 ทั้งก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจในกลุ่มผู้ถูกทดสอบ (n=40)

PE <sub>max</sub> (cmH <sub>2</sub> O)								
ลำดับ	Pre-test				Post-test			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย
1	92	81	80	84.33	115	120	125	120.00
2	59	81	69	69.67	87	92	104	94.33
3	70	55	53	59.33	61	61	93	71.67
4	71	72	78	73.67	69	92	94	85.00
5	81	75	80	78.67	83	98	94	91.67
6	67	83	86	78.67	74	75	76	75.00
7	110	105	123	112.67	115	115	145	125.00
8	47	57	62	55.33	62	61	79	67.33
9	80	50	66	65.33	62	81	78	73.67
10	78	76	75	76.33	79	92	107	92.67
11	120	111	99	110.00	152	153	155	153.33
12	118	111	107	112.00	113	110	124	115.67
13	83	107	102	97.33	74	56	70	66.67
14	68	66	65	66.33	76	78	78	77.33
15	88	75	79	80.67	76	83	84	81.00
16	90	107	96	97.67	92	104	98	98.00
17	70	66	89	75.00	73	84	100	85.67
18	90	93	91	91.33	125	124	116	121.67
19	85	75	50	70.00	62	70	74	68.67
20	89	101	84	91.33	89	96	85	90.00

**ตาราง ๑.7 :** ผลของแรงดันสูงสุดของกล้ามเนื้อหายใจเข้า (Maximum expiratory pressure ; PE<sub>max</sub>)  
 ทั้งก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจในกลุ่มผู้ถูกทดสอบ (n=40)

PE <sub>max</sub> (cmH <sub>2</sub> O)								
ลำดับ	Pre-test				Post-test			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย
21	100	84	95	93.00	95	125	130	116.67
22	70	88	89	82.33	100	88	96	94.67
23	101	88	92	93.67	108	122	131	120.33
24	130	131	127	129.33	154	156	149	153.00
25	124	112	106	114.00	115	121	138	124.67
26	112	110	124	115.33	110	113	125	116.00
27	118	116	121	118.33	127	120	137	128.00
28	113	109	108	110.00	151	142	164	152.33
29	121	114	122	119.00	118	115	127	120.00
30	115	127	137	126.33	168	131	176	158.33
31	102	107	104	104.33	121	132	124	125.67
32	133	152	145	143.33	143	146	154	147.67
33	146	151	151	149.33	142	155	170	155.67
34	134	140	134	136.00	146	143	156	148.33
35	115	114	108	112.33	130	121	134	128.33
36	133	132	127	130.67	136	127	133	132.00
37	127	126	112	121.67	134	121	136	130.33
38	122	151	149	140.67	148	154	155	152.33
39	132	128	145	135.00	145	143	148	145.33
40	115	113	85	104.33	124	144	137	135.00

**ภาคผนวก ฉ**  
**ประวัติย่อผู้วิจัย**

**หัวหน้าโครงการวิจัย**

**ชื่อ-นามสกุล** เสาวณีย์ วรรณมางกูร  
**ประวัติการศึกษา** วทบ.(กายภาพบำบัด) มหาวิทยาลัยมหิดล  
 วทม.(กายภาพบำบัด) มหาวิทยาลัยมหิดล  
 พรด.(กายภาพบำบัด) มหาวิทยาลัยมหิดล  
**สถานที่ติดต่อ** คณะกายภาพบำบัด  
 มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ  
 02-3126300 ต่อ 1430

**ผู้วิจัย**

**ชื่อ-นามสกุล** ยิ่งลักษณ์ วิรุณรัตน์กิจ  
**ประวัติการศึกษา** วทบ.(กายภาพบำบัด) เกียรตินิยมอันดับ 2 มหาวิทยาลัยมหิดล  
 วทม.(สรีรวิทยา) มหาวิทยาลัยมหิดล  
**สถานที่ติดต่อ** คณะกายภาพบำบัด  
 มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ  
 02-3126300 ต่อ 1430