The effect of breathing training program using a toy blower on lung function, respiratory muscles strength, and functional capacity in people with obesity level 2

Mr. Sarawut Jansang

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Physical Therapy
Department of Physical Therapy
FACULTY OF ALLIED HEALTH SCIENCES
Chulalongkorn University
Academic Year 2022
Copyright of Chulalongkorn University

ผลของการฝึกหายใจด้วยโปรแกรมการเป่าอุปกรณ์ของเล่น เป่าลมที่มีต่อสมรรถภาพการหายใจ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และระดับกิจกรรมทางกายในผู้ที่มี ภาวะอ้วนระดับที่ 2

นายสราวุธ จันทร์แสง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชากายภาพบำบัด ภาควิชากายภาพบำบัด
คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2565
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Thesis Title	The effect of breathing training program using a toy blower on lung function, respiratory muscles strength, and functional capacity in people with obesity level 2
By	Mr. Sarawut Jansang
Field of Study	Physical Therapy
Thesis Advisor	Assistant Professor SUKANYA EKSAKULKLA, Ph.D.

Accepted by the FACULTY OF ALLIED HEALTH SCIENCES, Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of the Requirement for the Master of Science

..... Dean of the FACULTY OF ALLIED HEALTH SCIENCES

(Associate Professor PALANEE AMMARANOND, Ph.D.)

THESIS COMMITTEE

..... Chairman

(Associate Professor SUJITRA BOONYONG, Ph.D.)

..... Thesis Advisor

(Assistant Professor SUKANYA EKSAKULKLA, Ph.D.)

..... External Examiner

(Assistant Professor Nantinee Nualnim, Ph.D.)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สราวุธ จันทร์แสง : ผลของการฝึกหายใจด้วยโปรแกรมการเป่าอุปกรณ์ของเล่น เป่าลมที่มีต่อสมรรถภาพการหายใจ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และระดับกิจกรรมทางกายในผู้ที่มี ภาวะอ้วนระดับที่ 2. (The effect of breathing training program using a toy blower on lung function, respiratory muscles strength, and functional capacity in people with obesity level 2) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ผศ. ดร.สุกัญญา เอกสกุลกล้า

ภาวะอ้วนระดับที่ 2 ส่งผลต่อระบบทางเดินหายใจเป็นปัญหาหลักที่สำคัญ โดยเฉพาะผลกระทบของการหายใจต่อการทำงานของปอดในปัจจุบันมีผู้ประยุกต์ใช้นำอุปกรณ์ฝึกหายใจที่หลากหลายนำมาฝึกสมรรถภาพปอดผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาการใช้อุปกรณ์ของเล่นเป่าลมนำมาประยุกต์ควบคู่กับรูปแบบการหายใจในผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 2 ในช่วงอายุ 30 - 65 ปี ส่งผลต่อสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและระดับการทำกิจกรรมทางกายในชีวิตประจำวัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาผลของโปรแกรมฝึกการหายใจโดยใช้อุปกรณ์ของเล่นเป่าลมต่อสมรรถภาพการหายใจความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และสมรรถภาพการทำกิจกรรมในผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับ 2 ผู้วิจัยทำการสุ่มผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับ 2 จำนวน 87 คนที่มีค่าดัชนีมวลกายตั้งแต่ 30 ขึ้นไป โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม กลุ่มเป่าอุปกรณ์ของเล่นเป่าลม และอุปกรณ์เป่าลูกบอล 3 ลูก ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ รวม 12 สัปดาห์ ภายหลังการฝึกแสดงถึงการเพิ่มขึ้นของปริมาตรปอดและการลดลงของแรงต้านทานในการหายใจรวมถึงแรงที่ใช้ในการหายใจและกำลังกล้ามเนื้อหายใจดีขึ้นหลังการฝึก12 สัปดาห์ ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการหายใจในระยะยาวนั้นจะนำไปสู่ ประสิทธิภาพของการทำกิจกรรมทางกายที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นการใช้อุปกรณ์ของเล่นเป่าลมที่หาได้ง่ายในชีวิตประจำวันนำมาฝึกควบคู่กับโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีราคาถูกและมีประสิทธิภาพเทียบเคียงกับอุปกรณ์การฝึกสมรรถภาพปอดที่มีมาตรฐานได้จึงเป็นประโยชน์ในทางคลินิกที่สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดให้กับกลุ่มผู้ที่มีปัญหาการหายใจในรูปแบบอื่นต่อไป

สาขาวิชา กายภาพบำบัด ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2565 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

6370026637 : MAJOR PHYSICAL THERAPY

KEYWORD: The breathing training program using a toy blower; The toy blower; Lung function; Respiratory muscles strength; Functional capacity; 6 minute walk test; Physical activity; Obesity level 2

Sarawut Jansang : The effect of breathing training program using a toy blower on lung function, respiratory muscles strength, and functional capacity in people with obesity level 2. Advisor: Asst. Prof. SUKANYA EKSAKULKLA, Ph.D.

Obesity level 2 has major implications on the respiratory system, particularly the impact of breathing exercises on lung function, which may now be trained employing a variety of breathing exercises and equipment. Therefore, researcher was interested in applying inflatable toys to be applied along with breathing patterns in people with obesity level 2 between the ages of 30 and 65, which affected lung function, respiratory muscle strength and physical activity in way of life. Therefore, the researcher aimed to study the effects of a breathing training program using a toy blower device on breathing performance and respiratory muscle strength. The researchers randomly assigned 87 obese level 2 with a body mass index of 30 or higher and divided them into 3 groups: a control group, a toy blower group, and a triflow group. Training tree times per weeks for a total of 12 weeks after training showed an increase in lung volume and a decrease in respiratory resistance, as well as respiratory effort and respiratory muscle strength more after 12 weeks of training, which will improve long-term breathing efficiency, leading to increased performance in physical activity. Therefore, the use of easy-to-find inflatable toys in everyday life was used to practice the program developed by the researcher. It is cheap and effective equipment, making it clinically useful for other conditions.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Field of Study: Physical Therapy Student's Signature .....

Academic Year: 2022 Advisor's Signature .....

ACKNOWLEDGEMENTS

This thesis was successfully completed with the help of a thesis advisor, Assistant professor Sukanya Eksakulkla. In which she gave advice and comments that were very useful in conducting research. It also helps to solve many problems that arise during the operation.

Thank you for advice and assistance in all areas of research from the experts. Thank you for advice is committee chairperson, Associate professor Sujitra boonyong and Outside Affiliated Specialist, Assistant professor Nantinee Nualnim.

In addition, I would like to thank my friends in the physical therapy program for their encouragement and assistance in finding a solution to the obstacles of this thesis.

Finally, the researcher would like to thank his parents and family for giving him the opportunity to receive an education as well as for always helping and encouraging researchers until graduation.

Sarawut Jansang

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

TABLE OF CONTENTS

Page

ABSTRACT (THAI) iii

ABSTRACT (ENGLISH) iv

ACKNOWLEDGEMENTS v

TABLE OF CONTENTS vi

LIST OF TABLES xii

LIST OF FIGURES xiii

CHAPTER 1 INTRODUCTION 1

1.1 Background and Rationale 1

1.2 Objectives of the study 5

1.3 Scope of this study 5

1.4 Research questions 5

1.5 Hypothesis of the study 5

1.6 Benefits of this study 5

CHAPTER 2 LITHERATURE REVIEW 7

2.1 Prevalence of Obesity 7

2.2 Obesity 8

2.3 Obesity Diagnostic Criteria 8

2.3.1 Body Mass Index (BMI) 9

2.3.2 Waist measurement 10

2.3.3 Waist/Hip Ratio (WHR) 10

2.4 Pulmonary Function Tests 12

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.4.1. Provide diagnosis 15
2.4.2. Monitor treatment and disease progress 16
2.4.3. Assess disability and epidemiological studies 16
2.5 Measuring pulmonary function in obese people 16
2.6 The strength of the breathing muscles 17
2.7 The device measuring PI_{max} and PE_{max} 18
2.8 Benefits of measuring respiratory muscle strength 19
2.9 The factors of respiratory muscles strength 19
2.10 The principle to measure the maximum respiratory pressure 22
2.11 Training the respiratory muscles 25
2.12 The relation between physical activity and the respiratory muscles 25
2.13 Six-minute walk test (6 MWT) 28
2.14 Global physical activity questionnaire (GPAQ) 30
2.15 Breathing exercises 31
2.15.1 How to increase lung functions 31
2.15.2 Documentation on the tools used in the respiratory training 32
2.16 Conceptual framework 38
CHAPTER 3 MAETRIALS AND METHOD 39
3.1 Study design 39
3.2 Participants / Selection criteria 39
3.3 Inclusion criteria 39
3.4 Exclusion criteria 40
3.5 Withdrawal criteria for individual participants 40
3.6 Randomization and blinding 41

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.7 The intervention groups..... 42
3.8 Sample size 42
3.9 Measurement and assessment form..... 43
3.9.1. The tools used in the sample screening 43
3.9.2. The experimental measurements 43
3.10 The instruments used to measure dependent variables. 45
3.11 Procedures of this study..... 46
Group 1 Control group 46
Group 2 The breathing training program using triflow group..... 46
Group 3 The breathing training program using a toy blower group..... 47
3.12 Data collection 48
3.12.1. Pre - intervention period..... 48
3.12.2. Intervention period..... 49
3.13 Physiological Outcome 50
3.14 Flowchart of the participants showed the procedures in this study..... 50
3.15 Statistics and analysis..... 51
CHAPTER 4 RESULTS 52
4.1 Demographics and clinical characteristics of participants 52
4.2 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on lung function in obesity level 2 55
4.2.1 Effects of breathing training program using the toy blower and triflow training program on force vital capacity (FVC) 55
4.2.2 Effects of breathing training program using the toy blower and triflow ... 56
4.2.3 Effects of breathing training program using the toy blower and triflow training program on Forced expiratory volume in one second (FEV_1)..... 57

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.3 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on respiratory muscle strength in obesity level 2 58

4.3.1 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on maximal inspiratory pressure (MIP) 58

4.3.2 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on maximal expiratory pressure (MEP) 60

4.4 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on functional capacity in obesity level 2 61

4.4.1 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on 6-minute walk distance in obesity level 2 61

4.4.2 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on heart rate response in obesity level 2 62

4.4.3 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on Oxygen Saturation response in obesity level 2 63

4.4.4 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on Rate of perceived exertion response in obesity level 2 64

4.4.5 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on metabolic equivalent response in obesity level 2 ... 65

CHAPTER 5 DISCUSSION 66

5.1 Characteristic data of participants 66

5.2 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on lung function in obesity level 2 67

5.2.1 Effects of breathing training program using the toy blower and triflow training program on force vital capacity (FVC) 67

5.2.2 Effects of breathing training program using the toy blower and triflow training program on force vital capacity (FVC) %predicted 68

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.2.3 Effects of breathing training program using the toy blower and triflow training program on Forced expiratory volume in one second (FEV_1) 69

5.3 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on respiratory muscle strength in obesity level 2 72

5.3.1 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on maximal inspiratory pressure (MIP) 72

5.3.2 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on maximal expiratory pressure (MEP) 73

5.4 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on functional capacity in obesity level 2 73

5.5 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on metabolic equivalent response in obesity level 2 74

CHAPTER 6 CONCLUSION 75

REFERENCES 76

Appendix 84

Appendix A Personal data questionnaire 85

Appendix B Modified Borg Scale Dyspnea 88

Appendix C Research record form 90

Appendix D Global Physical Activity Questionnaire: GPAQ 93

Appendix E The satisfaction assessment form for the breathing training program 99

Appendix F Index of Item Objective Congruence; IOC 103

Appendix G Curriculum Vitae of 3 experts 114

Appendix H Summary Index of Item Objective Congruence; IOC 120

Appendix I Guide for Research Participants 124

Appendix J Research Ethics Certificate from Chulalongkorn University 160

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Appendix K Research Ethics Certificate from Rajavithi Hospital..... 163

VITA..... 166

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

LIST OF TABLES

Page

Table 2.1 The criteria for grading obesity according to the World Health Organization (WHO) 1998 Body Mass Index. 9

Table 2.2 The criteria dividing the levels of obesity according to the Body Mass Index of Asians..... 10

Table 2.3 presents the prediction of maximum respiratory pressure and maximum exhalation pressure divided by age range..... 23

Table 4.4 Comparison of mean and standard deviation of physiological variables between the 3 groups, namely the control group, toy blower group and triflow group 53

Table 4.5 Comparison between the 3 groups at baseline, namely the control group, toy blower group and triflow group of lung function respiratory muscle strength and functional capacity. 54

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

LIST OF FIGURES

Page

Figure 2.1 A Spirometry 13

Figure 2.2 Lung volumes 14

Figure 2.3 Interpretation of Pulmonary Function Tests 15

Figure 2.4 Three primary components of respiration 26

Figure 2.5 The control of respiration 27

Figure 2.6 Buhl Pocket Spirometer 33

Figure 2.7 Micropeak Flow Meter 33

Figure 2.8 Hudson RCI Voldyne 34

Figure 2.9 Portex Inspiron 34

Figure 2.10 Power lung trainer 35

Figure 2.11 Ultra breathe 35

Figure 2.12 A toy blower 36

Figure 2.13 Conceptual framework 38

Figure 3.14 The triflow group 46

Figure 3.15 The toy blower group 47

Figure 3.16 Flowchart of the participants 50

Figure 4.17 Comparison of force vital capacity (FVC) in each group among 3 groups in week 0 and week 12. 55

Figure 4.18 Comparison of force vital capacity (FVC) %predicted in each group among 3 groups in week 0 and week 12. 56

Figure 4.19 Comparison of forced expiratory volume in one second (FEV_1) in each group among 3 groups in week 0 and week 12 57

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Figure 4.20 Comparison of maximal inspiratory pressure (MIP) in each group among 3 groups in week 0 and week 12 58

Figure 4.21 Comparison of maximal expiratory pressure (MEP) in each group among 3 groups in week 0 and week 12 60

Figure 4.22 Comparison of meter in 6-minute walk in each group among 3 groups in week 0 and week 12. 61

Figure 4.23 Comparison the average measured values of heart rate response in 62

Figure 4.24 Comparison the average measured values of oxygen saturation 63

Figure 4.25 Comparison of the average measured values for Rate of perceived 64

Figure 4.26 Comparison of Metabolic equivalent divided into obesity level 2..... 65

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

CHAPTER 1
INTRODUCTION

1.1 Background and Rationale

Obesity is an increasingly common condition of all genders ages and has become a major health problem for Thai people today. Obesity causes the breast fat layer to increase in size and volume. Restricting the chest movement may affect lung function and respiratory muscle strength in obese people whose values are lower than those of normal people (1, 2, 3). Obesity is also the cause of various complications. As a result, the quality of life of obese people deteriorates and they may die prematurely. Some of the complications of respiratory disease are obstructive sleep apnea and hypoventilation syndrome, resulting in pulmonary hypertension and congestive heart failure (4). In addition, recent studies have also found an association between obesity and functional disorders of the lungs (5) because obesity directly affects the respiratory system.

Previous studies have found that the values of respiratory muscle strength and lung function in obese people were lower than those of normal people (5, 6). Babb et al, studied the relationship between body fat and end expiratory lung volume in obese and normal people (7). The study indicated that in both groups, body fat was associated with end expiratory lung volume and lung function of obese people was lower than that of normal people (7, 8). In addition, Chlif et al. investigated the breathing patterns and respiratory mechanisms in obese males with a body mass index greater than 39 kg/m^2 compared to normal people (8). The researchers revealed that lung function and respiratory muscle strength of obese people were lower than those of normal people (9). Therefore, obesity is said to affect lung function and the strength of the breathing muscles. Metabolic syndrome, also known as simply “central obesity” is caused by an improper lifestyle. Overeating especially foods that are high in sugar and fat, together with inactivity causing too much weight, protruding belly. This raises the risk of numerous chronic diseases,

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

including type 2 diabetes and cardiovascular disease. It also results in impaired fasting blood glucose and insulin resistance, dyslipidemia, low high density lipoprotein (HDL) , high triglycerides, and high blood and high blood sugar levels. Especially respiratory symptoms such as shortness of breath dyspnea leading to limited movement or exercise which leads to the occurrence of leprosy in the future (10, 11).

Obesity is a condition in which human body accumulates more fat than usual. Such accumulation may have negative effects on health because the body receives more energy than it needs for normal living. As a result, the body stores the remaining energy in the form of fat in various organs causing the body to be overweight compared to normal weight (11). Obesity or a condition known as the universal over-nutrition can be classified into several grades according to the ratio of weight to height or body mass index, which classifies Asian people with a body mass index of 30 kg/m^2 as those with obesity level 2. A study on complications in people with obesity found that the physiological effect explains the occurrence of alveolus, decreased gas exchange, causing respiratory disease. Obesity also affects the lung function (11, 12). This contributes to the limitation of breast enlargement and the movement of diaphragm ribs and an increase in circulatory blood volume and alveolar flattening. A decrease in Expiratory Reserve Volume (ERV) was also found and correlated with an increase in body mass index (12, 13). In addition, previous studies on waist circumference were conducted to determine its association with pulmonary function in people with normal weight, overweight and obesity (14). It was found that if the average waist circumference increased approximately 1 cm, such increase was associated with a decrease in the volume of the air that could be exhaled quickly and fully after a full inhalation (FVC) and the volume of air that could be exhaled. After Forced Expiratory Volume (FEV_1) was measured and the relationship between FEV_1 and FVC was established, the study found that both overweight and obese people had negative relationship values because intra-abdominal pressure was a mechanism which reduced the ability of the chest to enlarge (14, 15, 16, 17). These findings were consistent with a study by Thais et al. in 2010 on the relationship between obesity and dysfunction of lung function among women aged 40 years and

over (14). Obesity also significantly interferes with respiratory function by decreasing lung volume, particularly the expiratory reserve volume and functional residual capacity. The ineffectiveness of the respiratory muscles strength and resistance may be reduced.

Studies in the past have discovered a link between obesity and pulmonary dysfunction. Due to changes in lung function and airway narrowing, obesity has a direct impact on the respiratory system or the muscular endurance of the breathing muscles. All these factors lead to inspiratory overload, which increases respiratory effort, oxygen consumption, and respiratory energy expenditure. Obesity significantly impairs several aspects of breathing include an increased demand for ventilation, an increased work of breathing, respiratory muscle inefficiency. In obese subjects resting and exercise tidal breathing occur at low operational lung volumes, thereby increasing prevalence and severity of expiratory flow limitation and the resistive load imposed on the respiratory system. The reduced chest wall compliance, attributable to the excess fat mass on the respiratory wall, and the increased work to be performed against abdominal fat and viscera further increase the work of breathing and increase a higher O_2 cost of breathing (13).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

The researchers found that obesity was associated with loss of pulmonary function. However, there have been limited studies on the relationship between obesity, lung function and waist circumference in the other age groups and deteriorating lung function with increased weight gain. Focuses on research to find solutions to problems that meet the goals of obese people (14, 17). Another important significance is that. The physical activity of obese people was reduced when exercise was restricted. Long-term weight management can be effective in increasing physical activity, but exercise doesn't seem to do, the only way to control body weight. Rather, it works in conjunction with the right energy level and controlling the level of exhaustion to control symptoms that promote limiting physical activity. Besides, burning fat to lose weight effective respiratory stimulation is also important to long-term levels of physical activity in obese people (17, 18). The World Health

Organization's criteria for classification of obesity using body mass index or BMI. In the diagnosis of obesity level 2, which has a BMI greater than 30, studies have found that more obese people have a higher BMI. Abdominal fat is deposited, which affects lung capacity and labor to breathe in obese people.

A study of Chlif et al. compared respiratory patterns and respiratory mechanisms, among obese males with a BMI greater than thirty. Compared with normal subjects, the FEV_1% predict, FVC% predict, and inspiratory muscle strength values in the obese subjects were lower than the normal subjects. It's just that there's no difference in other lung function values.

Another study by Babb et al. examined the relationship of body fat and end expiratory lung volume in obese and normal subjects. The study found that both groups had the same correlation between body fat and end expiratory lung volume, and found that the values of pulmonary function; FVC, FEV_1, FEV_1%, were lower in obese subjects than in normal subjects. Therefore, the researcher selected the diagnostic criteria for BMI over thirty and obese with a waist circumference in men more than 90 cm., in women more than 80 cm.

The purpose of inflatable toys applied for pulmonary fitness training is the equipment of pulmonary fitness is expensive and difficult to access by those who need it. Therefore, the researcher would like to propose applying inflatable toys for people with level 2 obesity because they are available in the market at affordable prices and can be used at the community level and are effective for people with respiratory problems. Therefore, this study aims to investigate the effect of breathing training by applying an inflatable toy approve by the expert to conduct the breathing training according to the researcher's program in order to study the results after the breathing training program of the lung function, respiratory muscle strength, and functional capacity in people with obesity level 2 aged 30-65 years old. From the study, the breathing training device could be applied to efficiency by using a device apply by the researcher in conjunction with a simple program to induce clinical outcomes. Another benefit is that people with obesity level 2 caused by respiratory obesity will turn their attention to themselves and can reduce breathlessness, which

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

limits physical activity from overweight and obesity. Improving respiratory performance is the first priority for overweight people and people with obesity level 2 to learn how to prevent or modify behaviors until they start to do regular exercises to lose weight and improve the quality of life as well.

1.2 Objectives of the study

To evaluate the effect of breathing training program using a toy blower on lung function, respiratory muscles strength, and functional capacity in people with obesity level 2.

1.3 Scope of this study

The participants in this study will be people with obesity level 2 aged 30- 65 years old and living in Bangkok.

1.4 Research questions

Will people with obesity level 2 improve lung function, respiratory muscles strength, and functional capacity after the breathing training?

1.5 Hypothesis of the study

The breathing training program using a toy blower for the breathing training can improve lung function, respiratory muscles strength, and functional capacity in people with obesity level 2.

1.6 Benefits of this study

1.6.1. This research will report the effect of breathing training by blowing a toy device on breathing performance, the strength of the breathing muscles and physical activity level in obese people level 2.

1.6.2 This research is a model of study which invented a new type of breathing

training using the device that is useful in people with respiratory disabilities.

1.6.3. The research results can be applied as new forms of breathing training which can be further developed as clinical devices or forms of benefit.

1.6.4. This research provides guidelines for those interested in researching and experimenting about the benefits of training to develop various forms of equipment and promote innovation in new, practical and economical ways of rehabilitation and treatment.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

CHAPTER 2
LITHERATURE REVIEW

2.1 Prevalence of Obesity

Today people in society need to rush into working to meet deadlines and live to the fullest. They even rush into consuming food especially fast food causing Thai people to accumulate unnecessary fat leading to overweight and obesity. Moreover, exercise is a limitation of most people who are so busy doing a hectic and social routine of work that they forget about their own health care. Hectic routine without any exercise reduces the physical activities leading to overweight and obesity (2).
The term "obesity or obese status" refers to people who have a higher amount of body fat than normal values. According to international principles men should not have more than 12 -15% of their body fat content while women should not have more than 18-20% of their body weight. Therefore, individuals who have more fat percent than the specified amount of body fat are considered as obese (3).

Studies on obesity prevalence have found that obesity which is associated with the incidence of metabolic obesity, diabetes, and heart disease can be found in all ages from children to adults (8, 19). According to previous studies, overweight is the third risk factor for cardiovascular disease and obesity. High blood pressure which increases the risk of stroke including obesity, mortality and disability rates are higher than those of normal weight. When people were found to have a body mass index greater than 30 kg/m^2, mortality was 30% higher than non-obese and higher mortality with increased body weight or body mass index (10).

Obesity is a major public health problem in Thailand. Therefore, urgent preventive measures are needed, Knowledge and understanding of complications or diseases caused by obesity including the factors that cause obesity should be given to general public. It is important to prevent and resolve obesity problems since these problems have been increasing continuously over years (6, 20).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Previous studies in obesity investigated the causes of obesity and found that there are seven important factors namely heredity, childhood upbringing, the number of fat cells in the body, eating habits during adulthood, personality, way of life, age and exercise (14). The heredity influenced or might be the cause of obesity only 1 in 10. Only 65% of factors that could be controlled included childhood upbringing, eating habits during adulthood, personality, way of life and exercise (21, 22, 23). The other 35% beyond control consisted of life expectancy, heredity and the number of fat cells in the body (3, 5). From studying and collecting the disadvantages and dangers of obesity, it could be concluded that obesity could increase the risk of health problems since obese people would be more likely to develop diseases such as diabetes, hypertension, heart disease leading to higher death rate in the future (15, 16).

2.2 Obesity

Obesity is a condition in which the body accumulates more fat than usual. This happens when the body receives more energy than the body needs to support life. Therefore, the remaining energy is stored in the form of fat in various organs. As a result of obesity causes risk factors for various diseases. Overall obesity refers to the increased fat which is not confined to a particular location, especially visceral or intra-abdominal obesity. These patients tend to have more visceral fat than normal people (4). They may have fat under subcutaneous fat area of the abdomen which also increases. Some people have obesity in their whole body and also suffer from metabolic obesity. In addition, the body mass index can classify obesity by comparing body weight in kilograms and height in meters using the formula body mass index = Weight (Kg)/ Height (m^2) (4, 6).

2.3 Obesity Diagnostic Criteria

To identify the problems of being overweight and obesity, it is necessary to have clear criteria to find risk groups to safeguard them from having possible health problems. Treatment needs to be evaluated to determine the degree of obesity and to address the health risk factors including weight control to maintain normal weight,

how to lose weight and to keep the excessive fat off. The criteria used for diagnosis are explained below (2, 3).

2.3.1 Body Mass Index (BMI)

Body Mass Index (BMI) is the thickness of the body. It is used as a standard for the assessment of obesity in adults aged 20 and over and calculated from the formula which can be used for both women and men below (2, 21). BMI criteria separate different levels of body weight according to the criteria based on the World Health Organization (WHO) criteria in table 2.1 and for about Asians' criteria in table 2.2.

$$BMI = \frac{weight\ (Kg)}{Height\ (m)^2}$$

Table 2.1 The criteria for grading obesity according to the World Health Organization (WHO) 1998 Body Mass Index.

Body Mass Index (Kg/m^2)	Body weight
≤ 18.5	Underweight
18.5 – 24.9	Normal weight
25.0 - 29.9	Overweight
30.0 – 34.9	Obese level I
35.0 – 39.9	Obese level II
≥ 40	Obese level III

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Table 2.2 The criteria dividing the levels of obesity according to the Body Mass Index of Asians.

Body Mass Index (Kg/m^2)	Body weight
Less than 18.5	Underweight
18.5 – 22.9	Normal weight
23.0 - 24.9	Pre-obese
25.0 - 29.9	Obese level I
More than 30	Obese level II

2.3.2 Waist measurement

Waist measurement or the belly line is to assess the risk of disease. In general, the waist is measured at the navel level. Men must have a waist circumference less than 90 centimeters and women less than 80 centimeters. If the waist circumference is greater than this value, it will indicate a higher risk of diseases.

How to measure the waist circumference

1. A participant should be in a standing position.
2. A tape measure is used around the waist through the navel.
3. It is measured during exhalation (flat belly) with the tape measure firmly attached to the body and the level of the tape should be at the waist; it should be placed parallel to the floor.

2.3.3 Waist/Hip Ratio (WHR)

The normal values of the waist to hip ratio in Asians are explained below.

The normal value for male ranges from 0.75 - 0.85. If it is greater than 1, it is considered as excessive fat in the abdomen.

The normal value for females ranges from 0.70 - 0.80. If it is greater than 0.85, it is considered as excessive fat in the abdomen.

In addition to the long-term negative effects, obesity also affects important body systems including the respiratory system. It was found that obese people might have the following effects on lung volume during respiration (16, 24):

1. Bust fat could be an obstacle to breast enlargement causing the expansion to have low efficiency.

2. Fat inside the abdomen might push the diaphragm muscles more into the abdomen and obstruct the diaphragm muscles from contracting into the abdomen, which could lead to breathing difficulties.

3. Chests with extra weight tend to weigh down and constrict the alveoli. The blocked alveoli and trachea are not ventilated and would cause an imbalance of gas exchange (13).

4. The upper airways might be narrowed or blocked, causing snoring while sleeping.

As a preliminary explanation, conditions 1 and 2 result in a decrease in the tidal volume (TV), and obese people may need more effort to breathe which often increased the respiratory rate (22). Consequently, the appearance of shortness of breath and fast breathing might result in hypoxia. If these symptoms persist for a long time, they will lead to pulmonary hypertension and right ventricular hypertrophy. It is imperative to maintain a healthy body by keeping a normal or healthy weight. Every system in the body must work in harmony with each other. If any system is impaired or disturbed by disease, it will cause the body to be unable to stay in balance resulting in health problems (25, 26).

Human body requires various body systems such as the musculoskeletal system including the circulatory system by breathing in and out effectively to work in harmony. It is necessary to rely on strong breathing muscles to cause greater expansion of the chest (12). The volume of air entering the lungs will increase accordingly causing the exchange of carbon dioxide gas with oxygen gas between the lungs and the blood regulates the pH of the body in a state of equilibrium (4, 10, 12). If the muscle is weak, it will impair the respiratory system, such as patients with

severe muscle weakness or asthma. This will affect the work of the respiratory system causing insufficient gas exchange (27, 28).

Previous studies reported that the body's response system would respond gradually to the condition of obesity resulting in the fastest respiratory adaptation and a decrease in lung volume and airway efficiency. These would worsen gas exchange and airway obstruction. In obese people, the mechanisms of airway ventilation seemed to have difficulties during exhalation processes, thus causing inflammation and destruction of the tissues of the microscopic airways. Alveolar's consequence affected the respiratory system in people with obesity (15, 29).

In the obese state, fat accumulated in the abdomen and chest is an important factor in limiting the respiratory system by reducing lung volume. When the respiratory system is exchanged, airway resistance increases, forcing obese people to breathe heavily. Total lung volume refers to maximum post-exhalation lung volume with residual air and remaining air left in the lungs (30). After a full exhalation, it will decrease as well (9). Breathing during the pulmonary embolism results in the respiratory mechanism. The decrease in the chest wall and the resilience of the chest wall will increase the airway resistance (31). When the low volume of air remaining after the exhalation is low, it will result in gas exchange. The ability to exchange gas while lying on the back will worsen. Obese people adjust their respiration by changing the volume of air through inhalation and exhalation (4, 21). They will suffer from shorter breathing patterns and shortness of breath compared to those of normal people (21, 26).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.4 Pulmonary Function Tests

Pulmonary function measurement is a very important and useful test in the diagnostic process. It can be used to evaluate and monitor the effects of treatment for respiratory disease such as asthma, chronic obstructive pulmonary disease, occupational lung disease. In addition, pulmonary function tests can indicate any

signs of deterioration in lung function before clinical signs begin to appear because the lungs are internal organs that have a high reserve capacity. Tiredness appears so often after many pulmonary conditions (27, 32). In addition, the number of knowledgeable health care specialists who have the ability to accurately detect such diseases is limited (27).

Spirometry refers to the examination of lung function by measuring the volume of air breathed in and out of the lungs. The measuring instrument is called the Spirometer and a graph that shows the relationship between volume and time called spirogram.

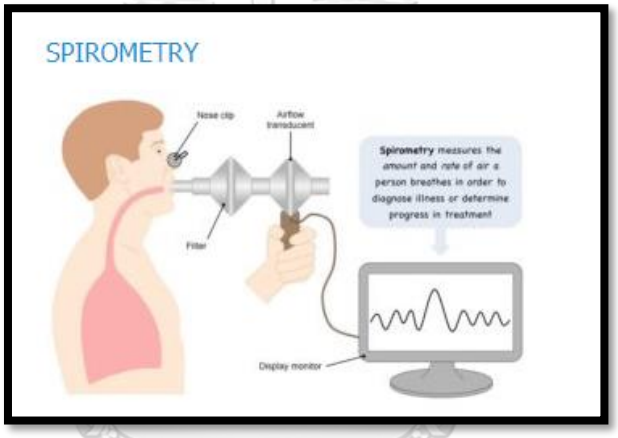


Figure 2.1 A Spirometry

A Spirometry is a test for diagnosis and monitors certain lung conditions (33).

The measurements obtained from spirometry consist of SVC (Slow vital capacity), the maximum volume of slowly exhaled air through all the way from the position where the breath is fully in. It is measured in liters at body temperature, atmospheric pressure, saturated with water vapor (BTPS).

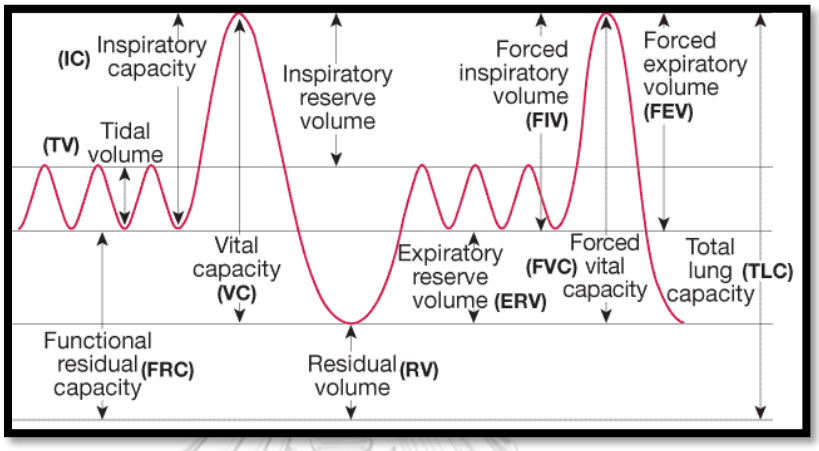


Figure 2.2 Lung volumes

Lung volumes measured during PFT (34).

FVC (Forced Vital Capacity) is the maximum volume of exhaled air quickly and fully exhaled from the fully inhaled position. It is in liters at BTPS. Under normal conditions, FVC is equal to SVC, but FVC is lower than SVC when there is airway obstruction or when the tester does not try to perform the best.

FEV_1 (Forced Expiratory Volume in one second) is the volume of every air expelled in the first second of exhalation quickly with full force. From the fully inhaled position, FEV_1 is measured in liters and at BTPS, FEV_1 is the most commonly used information for pulmonary function tests.

FEV/FVC is calculated by dividing FEV_1 by FVC and multiplying 100 by 100%. In other words, percent FEV_1 (% FEV_1) is the best indication of bronchial obstruction.

FEF25-75% (Forced Expiratory Flow at 25-75% of FVC) is the average mid-FVC air flow rate in liters per second or liters per minute at BTPS. This test is sensitive to changes in smaller trachea less than 2 mm in diameter. The downside is that it could not be reproduced compared to FEV_1. This test does not have low specificity and will be difficult to interpret during a decrease in FEV_1 or FVC.

FEF (Peak Expiratory Flow) is the highest expiratory flow rate. It takes place early on with a fast, full exhalation from a fully inhaled position. It is measured in liters per minute or liters per second at BTPS.

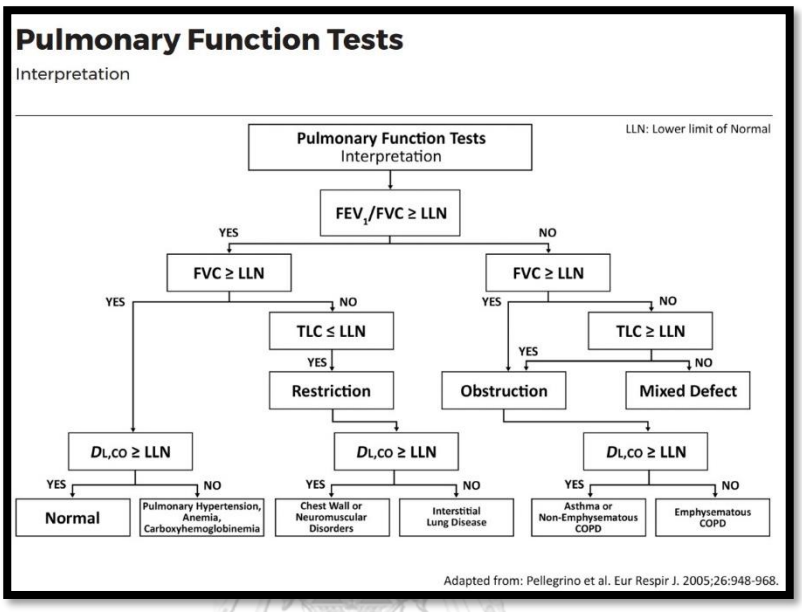


Figure 2.3 Interpretation of Pulmonary Function Tests

Interpretation Algorithm (35).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

The applications of conducting spirometry are explained in details below.

2.4.1. Provide diagnosis

People with symptoms, abnormal signs or results of laboratory tests may be caused by respiratory diseases, including fatigue, coughing, wheezing and chest pain. Physical examination will find abnormal breathing sounds, deformed breasts, or abnormal chest radiography, higher red blood cell concentration, low oxygen in the arterial blood or high carbon dioxide in patients with diseases affecting the respiratory function to assess the severity in people with risk factors for respiratory disease, including smoking, occupations at risk of occupational lung disease such as mining as well as the risk of respiratory complications in patients before surgery (33, 34).

2.4.2. Monitor treatment and disease progress

It is used to monitor the effects of bronchodilators in patients with bronchial obstruction by evaluating the effects of steroid drugs in asthmatic patients or patients with pleural disease and so on.

2.4.3. Assess disability and epidemiological studies

It is applied in patients with occupational disease, risk assessments are conducted through health surveys and epidemiological studies.

2.5 Measuring pulmonary function in obese people

The accuracy of interpreting pulmonary function measurements in obese individuals must indicate the effects of obesity on lung volume and respiratory tract. In moderately obese individuals, the results of the pulmonary function may be normal, or obstructions may be due to the reduction of the expiratory volume in the first second of exhalation (Forced Expiratory Volume in one second or FEV_1) and the maximum volume of the exhaled air quickly and fully exhaled from the fully inhaled position (Forced Vital Capacity or FVC) (18). In some tests, the findings showed that a decrease in the maximum volume of the exhaled air was rapidly and fully exhaled from the fully breathed position compared to the body mass index with the calculated value of the proportionality to the volume of expelled air in the first second of both rapid and full exhalation. Forced Expiratory Volume in one second/Forced Vital Capacity; FEV_1 / FVC) was found to be disproportionate. On the other hand, in obese participants, the airway tube was obstructed when measuring pulmonary function. In a study in participants with a body mass index greater than 62 kg per square meter, the results revealed that there was a decrease in the calculated value based on the proportionality of the expelled air in the first second of the rapid and full exhalation compared to the volume of exhaled air quickly and fully from the full inhalation and the median exhalation rate. Pulmonary function tests are often based on spirometry measurements, which can explain the abnormal results in obese people. In obese people, the volume of air exhaled after normal exhalation and the

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

volume remaining in the lungs after normal exhalation is lower. In most cases, people who are very obese are found to have obstructive pulmonary functions (18). Moreover, there was a decrease in the total volume of air that the lungs could hold including the maximum volume of exhaled air quickly and fully exhaled from the fully inhaled position (9, 36).

2.6 The strength of the breathing muscles

Breathing muscle strength refers to the force of the muscles used to contract. It depends on the length of the muscle and the correct speed of contraction. In general, it is the measure of the exhaled pressure, including the maximal inspiratory pressure (MIP or PI_{max}) and maximum expiratory pressure (MEP or PE_{max}) both of which indicates the inhalation muscle strength and exhalation muscle strength respectively. To measure the strength of the respiratory muscles, the cooperation of the participants would be required to obtain accurate values (37).

The strength of the breathing muscles divided into 2 types: the strength of the inhaled muscles and the strength of the exhaled muscles. The strength of the inhaled muscles is a value obtained from assessing the strength of the inhaled muscles. This is a method of measuring the pressure in the lungs fully altered from the pressure in the lungs at rest when exhaled. To the pressure within the lungs that stops during full breathing. The strength of the breathing muscles is a value obtained from evaluating the strength of the exhaled muscles. This is a method of measuring the pressure inside the lungs that changes when a full exhalation is attempted and stops. The measured value is measured in centimeters of water (cmH_2O) representing the value of the respiratory muscle strength. It can diagnose muscle weakness more quickly than the living capacity measurement (30). Measuring respiratory muscle strength is a reliable way to assess the strength of the respiratory muscles before further treatment. This can be used in both people with pathological conditions and normal people.

The maximum pressure during full inhalation and exhalation refers to the maximum exhalation muscle that can be exerted on each breath (PI_{max}) or exhalation

(PE_{max}). The device consists of either a pressure gauge, a manometer, or a pressure transducer. The pressure gauge is attached to a large diameter pipe to provide low resistance and an optimum length. The other end will be connected to the mouthpiece to allow the patient to breathe and target easily. The standard instrument for measurement should have a pressure ranging from -160 to 300 cmH_2O. To test the PI_{max}, the patient must take a short, full breath through a sealed, leak-free mouthpiece. The inhalation from the residual volume in the lungs after normal exhalation (Functional Residual Capacity: FRC) or Residual Volume (RV) is given. To test the PE_{max} test, the patient must exhale for a short period. It is also used to exhale from the FRC or Total Lung Capacity (TLC) because there is not much force caused by the contraction or enlargement of the chest wall during normal breathing (4, 30).

2.7 The device measuring PI_{max} and PE_{max}

It is an instrument that can measure the maximum pressure of the inhalation and exhalation. It generally consists of the following equipment: An aneroid pressure gauge or pressure manometer. The unit is measured in centimeters of water (cmH_2O). The maximum number of the machine on display varies depending on the manufacturers. The instrument is divided into a pressure gauge during inhalation (PI_{max}) known as a unit of negative pressure or during exhalation (PE_{max}) known as a unit of positive pressure.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

A connecting tube with 5-mm diameter, 30 cm. long opens on sides to connect to the pressure measuring device and the other end to a small pipe that the participant will be blowing or sucking. A mouth piece or connector is connected to the extension tube of the device measuring a pressure to allow the participant to blow or suck.

The PI_{max} and PE_{max} measuring instruments which are compact and portable can be used in any location and without electricity. Currently, breathing pressure measurement devices are being developed to be connected to a recorder or computer to collect pressure values obtained from measurements in research that requires accuracy and easy accessibility of data use (28, 38, 39).

2.8 Benefits of measuring respiratory muscle strength (36, 38, 39).

To diagnose muscle weakness. PI_{max} measurement will diagnose muscle weakness more quickly when measuring living capacity because the muscles are weakened but they are still able to sustain a normal life capacity. The pressure causes the flow of the wind while normal bronchioles are sufficient so that symptoms might not be found when measuring the living capacity.

To use to follow up treatment when treating muscle weakness. If abnormal vital capacity is not found, PI_{max} measurements should be used instead. To plan a treatment, a patient can stop using a ventilator when PI_{max} can measure at least -20 cmH_2O.

The strength of the breathing muscles obtained in the breathing process has a lot of value that expresses the muscle strength. On the other hand, if the values are small, it means that the muscle strength is weak but it also depends on various factors. In patients with shortness of breath, despite normal lung and bronchial encephalopathy, it can be caused by muscle weakness or impaired nerve function, such as polio encephalopathy and impaired neuromuscular disease. In some conditions, the breathing muscles work suddenly so that they become tired and respiratory distress syndrome in adults because the breathing muscles have to work hard immediately without adjusting these muscles. Therefore, they become so tired that they can lead to respiratory failure. In obese people, it is found that obese people have symptoms of panting and have to use more force to breathe than normal people. As a result, the values of the breathing muscle strength in obese people are different from those of normal people.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.9 **The factors of respiratory muscles strength** that effect of the inhaled muscles are as follows (28, 40).

2.9.1 Age

Black and Hyatt studied the relationship of age and genders on respiratory muscle strength in 120 people aged 20-74 years without separate smokers from non-smokers. The results showed that there was no reduction in PI_{max} in those aged younger than 55 years old whereas those over 55 years old had lower values for both males and females (40).

2.9.2 Gender and Gesture Measurements

Previous studies reported the respiratory muscle strength in normal people aged 18-25 in males and females in sitting and standing positions and found that PI_{max} was significantly higher in males than females. For the sitting and standing positions, there was no difference in PI_{max} values for both males and females (40).

2.9.3 Resting muscle length

Previous studies indicated that the initial length of the intercostal muscle and diaphragm muscles is in a short contraction (shortening) all the time. For example, lung disease patients received a ventilator to keep positive pressure at all times, which decreased the effectiveness of contraction of the respiratory muscles. So, the patient's PI_{max} inhaled muscle strength was lower than that of normal people (41).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.9.4 Resistant work of breathing

There are two types of resistance: the lungs and the chest (Elastic work) and the resistance (Resistive work). Patients with restrictive lung disease or obstructive lung disease have respiratory resistance to work harder. Therefore, the patient will reduce energy by shallowing and short breathing (Shallows and short breathing). It was found that obese people who had more breast fat in both size and amount of fat layer than normal people will cause them to use more breathing force than usual. Excessive muscle work resulted in fatigue of the muscles which helped breathing leading to the weaker muscles. It was found that obese people tended to have apnea (41).

2.9.5 Nutrition

A previous study was conducted to compare the diaphragm size of normal people who died instantly from an accident or toxic substance and that of a group of inpatients who had no lung problems. The findings showed that normal but muscular group was found to have more diaphragm weight, more thickness and more area than the group with normal weight. In contrast, thin people tended to have lower length of diaphragm muscles since the body weight was low. It could be concluded that diaphragm strength like the strength of other muscles would decline because of malnutrition.

2.9.6 Exercise

Athletes who have been trained regularly or people who do regular exercise will have more muscle strength than that of normal people. Therefore, the expansion of the chest wall is greater than normal people, allowing the lungs to expand fully (20, 42).

2.9.7 Neuromuscular diseases

In patients with neuromuscular disease, the values of the respiratory muscle strength were lower. Based on the studies in patients with neuromuscular disease, neuromuscular disease with chronic obstructive lung disease, it was found that the values measured by Spirometer were abnormal (43).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.9.8 Surgery

It was revealed that in patients undergoing upper abdominal surgery (Upper abdominal), there was the degradation of the diaphragm muscle function measured by the changing ratio of the transdiaphragmatic pressure.

2.9.9 Body size

Different body sizes affect the strength of the breathing muscles. For instance, people with a leaner body have lower inhalation and breathing muscle strength than a muscular person.

2.10 The principle to measure the maximum respiratory pressure

Previous study suggested that the strength or force of the breathing muscles can be indirectly measured by measuring the pressure exerted during the inhalation and exhalation which is the pressure exerted by the inhaled and exhaled muscles. The measured pressure is measured in kilopascal or water centimeter (cmH_2O). Decreases in respiratory muscle force may be caused by pathology of the brain, spinal cord, anterior horn, phrenic nerves, suture disease, nerve and muscle neuromuscular junction. The principle to measure the maximum respiratory pressure by measuring at the mouth (Maximal voluntary Pressure measured at mouth) is explained below (26).

2.10.1 The quality control of measurement (Tracing inspection)

The quality control of measurement should be the maximum pressure in the early stages of the test. The pressure held for at least 1 second will be used as the maximum inhalation and exhalation pressure (PI_{max} and PE_{max} respectively). Moreover, the researchers should explain and give clear and easy instructions to participants (31).

2.10.2 Measuring position

To measure the maximum pressure while breathing in and out. A sitting position is preferred because the position has no influence on measurement in healthy participants. However, in people with obstructive pulmonary disease (COPD), certain positions may have an effect on the measurement. For example, leaning forward increases the maximum pressure while inhaling whereas lying down will get a lower pressure value.

2.10.3 Leakage (Leak)

The pressure generated by the cheek muscles must be avoided. There should be a small leak of lips with 2-mm leakage diameter. If there is no leak, the recorded pressure is caused by the muscles in the mouth and the cheek muscles. The participant should open the larynx so that more than 1 second of pressure is applied.

2.10.4 Flanged mouthpieces (Mouthpiece) may contribute to lower pressures than rated values because of the higher pressure in the mouth, causing an increased leak in the test; sometimes a mask may be used in patients with neuromuscular or weak facial muscles (31).

2.10.5 Equipment tools (Equipment) should be covered with metal or have a converter for converting electrical energy to kinetic energy (Piezo electric transducer) with an accuracy of 0.049 kPa (0.5 cmH_2O) in the pressure range of ± 19.6 kPa (± 200 cmH_2O).

The estimated values for the maximum respiratory and exhalation pressure are classified by age range shown in Table 2.3 below (15, 27).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Table 2.3 presents the prediction of maximum respiratory pressure and maximum exhalation pressure divided by age range.

Genders/Parameters		9 - 18 years	19 - 49 years	50 - 59 years	≥ 70 years
Men	$PI_{max}(cmH_2O)$	96 ± 35	127 ± 28	112 ± 28	76 ± 27
	PE_{max} (cmH_2O)	170 ± 32	216 ± 45	216 ± 45	33 ± 42
Women	PI_{max} (cmH_2O)	90 ± 25	91 ± 25	77 ± 18	66 ± 18
	PE_{max} (cmH_2O)	136 ± 34	138 ± 39	124 ± 37	108 ± 28

When obesity occurs, it will affect the respiratory system based on previous studies on obese people with the respiratory system.

For instance, Melzer and Suharada studied respiratory muscle strength and static lung volume in obese participants with Asthmatics and female participants were given steroid drugs and divided in two groups: lower total lung capacity and normal total lung capacity. It was found that when total lung capacity values decreased, the values of respiratory muscle strength and slow vital capacity were lower than normal total lung capacity group (22). Sahebjami compared respiratory function and respiratory muscle strength between obese participants with dyspnea and those without dyspnea using a body mass index (BMI)> 28 kg/m^2. The results showed that obese people who had difficulty breathing would have the lower values of the exhaustion of breathing and respiratory muscle strength than those of the asymptomatic group (25). Magnani et al. investigated the strength of the respiratory muscles in obese people aged between 2 - 60 years old, in both males and females. It was found that the values of inhalation and exhalation muscle strength among obese participants were lower than those of normal people at all ages (21). Babb et al. investigated the relationship of body fat and end expiratory lung volume in obese and normal people. The study found that both groups shared a similar correlation between body fat and end expiratory lung volume. In addition, the values of pulmonary function such as FVC. FEV_1, FEV_1/FVC among obese participants were lower than those of normal participants (7).

Such results could be observed in most studies on lung function and the strength of the respiratory muscles in foreign participants but the studies conducted on Thai participants are still lacking. At present, Thai culture has accepted more foreign culture and the way of life has changed tremendously. These changes cause Thai people to be so busy and have unhealthy diet leading to more obese people with respiratory system problems. A low value of respiratory system is a preliminary indicator of risks and possible health problems. Therefore, this makes the researcher interested in studying this value because the respiratory system is one of the most important systems to sustain life (44). If it is disturbed or there is an impairment or failure of the respiratory system, it can shorten life. This study also investigates how much the lung capacity and respiratory muscle strength are different in obese people. The results of the study will be used to measure and demonstrate the effect of

obesity on the respiratory system (45). This will have a negative effect on those who fall into obesity and ignore the importance of exercise which is crucial to maintain healthy weight.

2.11 Training the respiratory muscles

Respiratory muscle training refers to a technique which offers certain exercises in order to ameliorate the function of the respiratory muscles. The training comprises a series to breathing exercises to promote the strength and endurance of the respiratory muscles leading to better respiratory system.

2.12 The relation between physical activity and the respiratory muscles

Strong respiratory muscles for respiration are vital to improve daily physical level and performance. When people do exercise, they require more oxygen consumption. Consequently, the breathing volume accelerates to compensate higher oxygen consumption. The related muscles around the lungs need to function harder by contracting so that they can satisfy the need of higher oxygen consumption. So, the more vigorous the exercise is, the faster and the more efficiently these muscles have to function (16, 24, 45).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

People require an adequate amount of energy to perform daily physical activities. Better respiratory strength could increase the oxygen consumption while reduce energy consumption resulting in better endurance level. When people respire, the respiration triggers the continuous process of ventilation between oxygen and blood through neurological regulation of the respiratory muscles. The muscles needed for respiration can be classified into inspiratory and expiratory muscles (46).

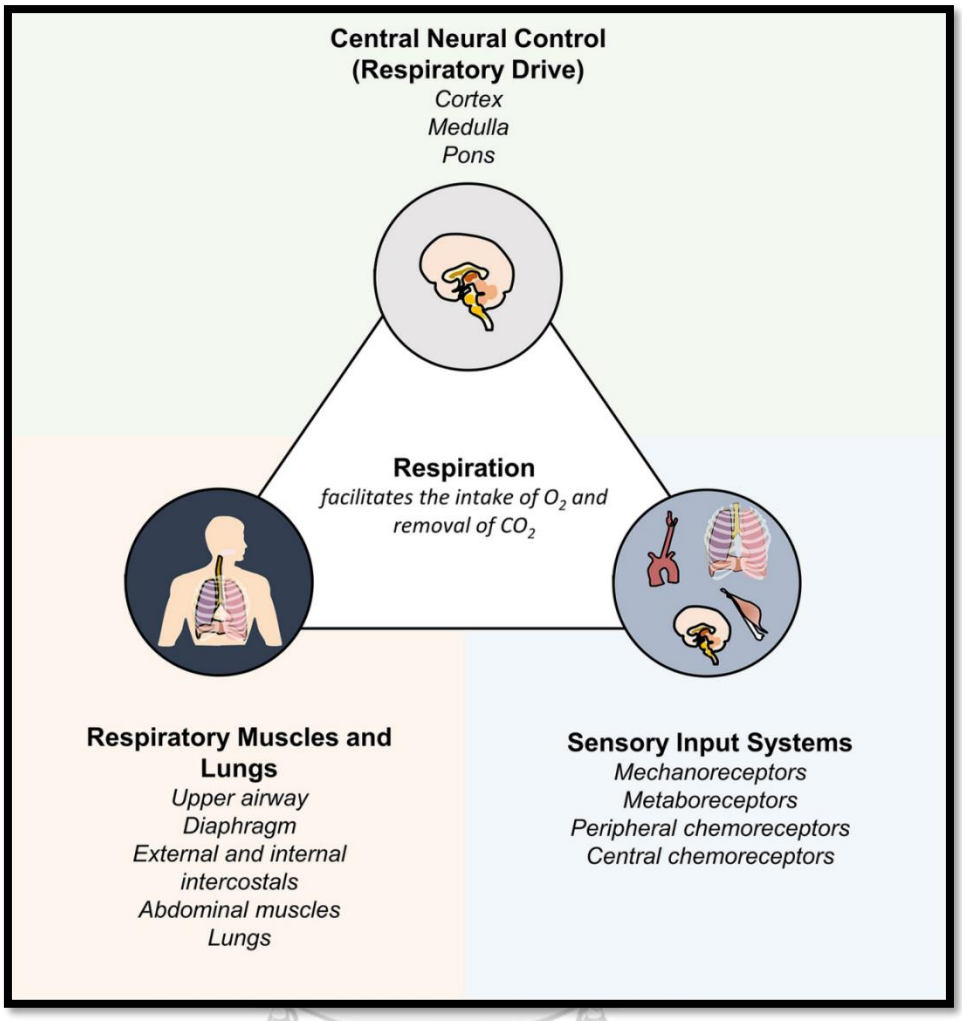


Figure 2.4 Three primary components of respiration

Three primary components that facilitate respiration (47).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Three primary components which are central neural control, sensory input systems and respiratory muscles and lungs work in harmony to make the respiratory system function. Central neural control initiates respiratory drive through the cortex and the respiratory center in the medulla and pons. Other related systems for respiration involve sensory input systems such as mechanoreceptors, metaboreceptors, peripheral and central chemoreceptors in the CNS, carotid arteries, and muscles. Moreover, respiratory muscles comprise the upper airway, diaphragm, external and internal intercostal, and abdominal muscles and the lungs.

All the components work together to regulate the release of essential gases and chemicals between the circulatory system and the environment (13).

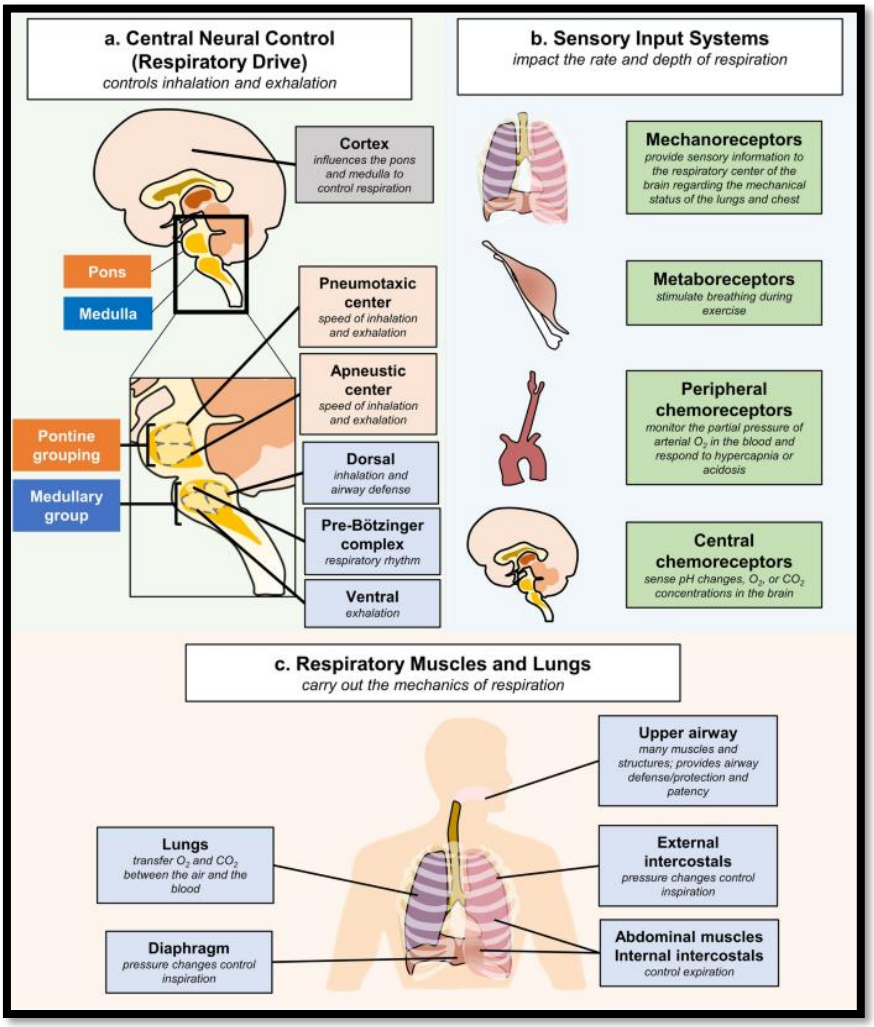


Figure 2.5 The control of respiration

Control of respiration (47).

Regarding the regulation of respiratory system, the respiratory center in the brain regulates different components of respiratory drive namely airway defense, respiration and breathing patterns. The sensory input systems are consisted of mechanoreceptors, metaboreceptors, peripheral and central chemoreceptors which detect chemical changes and regulate different components of respiration including breathing and lung space. Irritation triggers neuronal processes. Then, sensory input

systems transmit the inputs to the respiratory muscles and lungs to monitor the mechanism of respiration (13, 44, 48).

2.13 Six-minute walk test (6 MWT)

Six-minute walk test is a submaximal test that evaluates activity performance. Six-minute walk distance (6MWD) can be used to calculate VO_{2max} (maximum oxygen utilization rate in 1 minute), as well as a distance test that the subjects walked within 6 minutes on foot (49). Flat ground it is 30 meters long and has a traffic cone located about 1 foot from the start and end point as a reversal point, according to American Thoracic Society (ATS) guidelines. Along with the demonstration of the test to see 1 round before starting the test will measure blood pressure, heart rate, oxygen saturation value. The fatigue level was also measured with a Borg scale, and then tested for a 6-minute walk. During the test, the researchers informed the volunteers and measured their heart rate and oxygen saturation (28, 44, 48). They also asked the level of tiredness every minute. At the end of the test, the researchers measured the distance the volunteers walked, blood pressure, heart rate, fatigue level and oxygen saturation (45).

2.13.1 The results in the walking distance in 6 minutes (6MWD) are of clinical significance.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

The patient's abilities are explained to follow up the treatment. Prognosis or can predict the outcome of treatment such as patients with heart disease with heart failure by 6MWD. If they can walk less than 300 meters, there will be a possibility of higher death rate (50, 51).

- People who have had a lung transplant with more than 6MWD.

If they can walk 305 meters (m) before the surgery, there will be days to rest. Less treatment in critical wards

- COPD patient with 6MWD 334 m.

There will be an increased chance of death and those with 6MWD who can walk 357 meters. It is likely that they will be hospitalized from a relapse. Therefore, 6MWD is used to identify COPD patients with high risk.

2.13.2 Calculation of the maximum oxygen utilization rate (maximum oxygen consumption, VO_2max) from 6MWD (50, 51).

- A correlation between VO_{2max} or the maximum amount of oxygen consumed by the body in 1 minute (mL/ kg / min) and 6MWD (m), for example
- Healthy working adults

Male VO_{2max} = 70.161 + (0.023 x 6MWD) - (0.276 x weight) - (0.193 x RHR) - (0.191 x age)

Female VO_{2max} = 70.161 + (0.023 x 6MWD) - (0.276 x weight) - (6.79) - (0.193 x RHR) – (0.191 x age)

- Obese adolescents

VO_{2max} = 26.9 + (0.014 x 6 MWD) - (0.38 x BMI)

- Heart failure patients

VO_{2max} = (0.03 x 6MWD) + 3.98

Where VO_{2max} is the maximum oxygen utilization rate. (mL/kg/min). 6MWD is the distance walking in 6 minutes (meters). Weight is body weight (kg). Resting heart rate (RHR) is resting pulse (beats / minute). Age is human age (years) and BMI is body mass index (kg / m^2).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.13.3 Calculation of Metabolic Equivalent Time (MET) from a distance walk able (6MWD)

To calculate the walking distance in meters/minutes first multiply the value by 0.1 to convert it to mL/kg/min, take the resulting value add 3.5 and divide by 3.5 to get the number of MET.

Summarizing the equation is MET = (3.5 + 0.1D) / 3.5 where D. is the distance walking in meters in 1 minute (m /min). For example, walk 6MWD for 300 meters or walk 50 m / minute.

This equates to 2.42 MET as shown in the equation below. Therefore, MET = (3.5+ (0.1 x 50)) / 3.5 = 8.5 / 3.5 = 2.42. In summary, 6MWT is classified as a submaximal test that evaluates activity capacity is the patient's walk, which can it is

used to assess patients with many diseases other than heart disease and lungs using 6MWD to calculate VO_{2max} and MET includes both severity and prognosis.

2.14 Global physical activity questionnaire (GPAQ)

Physical activity levels are divided into 3 levels: light is the movement with little to exertion. It is a movement that occurs in everyday life such as walking short distances and doing moderate household chores are activities that cause moderate fatigue. During the activity, people can also speak in sentences such as brisk walking, cycling, etc. Heavy levels are physical movements that make people feel very tired (46, 52). During these activities, they cannot speak in sentences, such as running, fast swimming, and playing sports, which are now commonly used in physical activity assessments. It is also popular to use standard questionnaires on physical activity throughout the week such as the Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ), designed and developed by WHO experts (51). GPAQ is a set of 16 questions to assess physical activity or movement, exercise, or exercise. Information about movement, physical exertion or exercise. It consists of 3 categories: 1) Activity at work, movement, physical activity in the occupation or career, 2) physical activity relating to activities traveling from one place to another (travel to and from places) such as walking, cycling, 3) physical activity related to recreation or leisure activities in leisure time from work such as exercising, playing sports, etc.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

To evaluated people with level 2 obesity, there will be a series of 16 questions to assess physical activity or physical activity/exercise in 3 sections, consisting of section 1 activity at work, both house work and career activity. Section 2 travel to and from places and section 3 recreational activities after work or the completion of regular tasks. Moreover, they will be asked about their behaviors that are less active or the majority of activities practiced as sitting and lying (sedentary lifestyle) included to cover activities practiced in the daily life of people with level 2 obesity (10, 11).

2.15 Breathing exercises

Breathing exercises consist of respiratory practices performed by using the diaphragm and chest muscles, together with the exhalation by wrapping the mouth. The breathing exercises are performed when craving for a cigarette. Regarding the method for practicing gastric breathing, the air flow is used to exhale by wrapping the mouth, placing both hands on the stomach, inhaling slowly through the nose to the stomach, slowly opening out, pushing the rest of the hand. After full inhalation, to exhale is performed through the mouth slowly by wrapping the mouth for three times in a row, and then for 30 seconds. To exhale is performed by wrapping the mouth, placing both hands on the chest. First, it is to place both hands on the upper chest wall, to breath slowly through the nose, to expand the upper lungs, and to push out the hand. Second, it is to exhale slowly through the mouth by wrapping the mouth three times in a row and then for about 30 seconds from there, to place both hands on the middle chest wall and to breathe slowly through the nostrils to the mid-lung (50). Third, it is to extend, to push out the hand, to exhale slowly through the mouth by wrapping the mouth three times in a row for 30 seconds. Finally, it is to place the hand on the lower chest wall, to inhale slowly through the nose, to expand the lower lungs, to push out the hand, to exhale slowly through the mouth by wrapping the mouth three times in a row (24, 45, 53).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.15.1 How to increase lung functions

The methods of enhancing lung functions consist of the following activities

1. **Breathing Practice (Breathing Exercise)** is the practice of respiration in the diaphragm and abdominal muscles (Diaphragmatic Breathing and Pursed-lip Exhalation) to achieve better breathing efficiency. It begins with an exercise to relax the individual muscle groups, starting around the shoulder blades by shrugging down alternating with the shoulder line, then gradually working on the lower limb muscles. This breathing practice can be performed by placing one hand on the abdomen, the other on the chest, under the collarbone, and taking a deep breath through the nose using the diaphragm. The hand on

the abdomen should be moving higher by trying to have as little chest movement as possible. During exhalation, the hand is pressed on abdomen against the stomach to help increase pressure in the abdomen, while wrapping the mouth and exhaling slowly through the mouth. This type of breathing practice will help prevent the bronchi from constriction, regulate breathing patterns, and increase the coordination of the muscles to breathe more efficiently (38, 50).

2. **Training the breathing muscles (Respiratory Muscle Training)** is the training to strengthen the breathing muscles. It often focuses on training the muscles to breathe because they are used frequently in breathing continuously without any rest. If the breathing muscles are practiced regularly, the training will boost the breathing muscles to gain more strength and endurance which can increase the oxygen intake of the lungs (42).

Most breathing exercises are performed using a training device such as the Pressure-Threshold Device by inhaling through Spring-Loaded One-Way Value until it reaches the target value. Moreover, Flow-Dependent Device provides breathing practices through a resister of different sizes and measures the strength of the breathing muscles to see if the strength increases or not (54).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.15.2 Documentation on the tools used in the respiratory training

At present, a tool produced by a music company has been invented to help train breathing practice. Its prices range from $ 5 USD to $ 200 USD. In fact, this tool is produced by the musicians who owns this company. So, it will cost higher if the customer can wait for his specific product online. These are some examples of respiratory trainers can help solve specific respiratory problems (48).

Air Flow (FLOW/VOLUME TRAINING)

Buhl Pocket Spirometer

Figure 2.6 Buhl Pocket Spirometer

Type of training: Flow/volume: expiratory (exhalation).

Explanation: A needle indicating the amount of air that can be exhaled (vital capacity)

Place of Origin: Med Marketplace

Micropeak Flow Meter

Figure 2.7 Micropeak Flow Meter

Type of training: Flow/volume: expiratory (exhalation).

Explanation: A needle indicates the peak flow velocity.

Place of Origin: Home Test Medical

Hudson RCI Voldyne 5000

Figure 2.8 Hudson RCI Voldyne

Type of training: Flow volume - inspiratory.

Explanation: The piston will move upward when breathing in. With indicative measurement units the amount of air that can be inhaled.

Place of Origin: Hickey's Music

Portex Inspiron

Figure 2.9 Portex Inspiron

Type of training: Flow inspiratory - expiratory.

Explanation: The ball will travel maximum when an inhaled occurs. Efficiency has good air flow for reverse exhalation. Some people use the tool to practice mouthpiece buzzing especially trombone.

Place of Origin: Hickey's Music

Power lung Trainer

Figure 2.10 Power lung trainer

Type of training: Resist pressure while breathing in and out. No gauge display

Explanation: Practice breathing in and against pressure which has all 3 levels

Place of Origin: Woodwinds and Brasswind

Ultra breathe

Figure 2.11 Ultra breathe

Training type: Inhale-pressure resistance none display gauge

Explanation: Practice breathing in and out against pressure is small and cheaper than power lung trainer.

Place of Origin: MP Direct; Dr. Leonard's (drleonards.com)

At present, there are inventors who have introduced breathing training equipment for patients. For instance, Sarawut et al (2015) conducted the effect of pursed-lip breathing exercises using a windmill toy. Physiological changes respiratory performance in the elderly could be observed. It was found that after breathing exercises with a windmill toy, the participants had a lower level of fatigue, better respiratory performance and the strength of the respiratory muscles increases after 12 weeks of training which were statistically significant (53).

There are many interesting patterns in the study of training equipment, thus making the researcher interested in applying the inflatable toy as shown in picture 12 to develop in combination with the breathing training model effective in patients with obesity level 2.

Figure 2.12 A toy blower

The specific model of the device used for a toy blower

1. The length of the blowing rod is 6.5 cm. long while the length of the toy paper is 3.5 cm. So, the total length of the inflatable toy is 10 cm.
2. The total weight of the whole equipment is 1 gram.

Currently, respiratory performance training equipment is relatively expensive, creating a gap that is difficult for patients to train, and the number of equipment used in the practice is limited to assist and support physical therapists.

Consequently, a simple pulmonary fitness training device should be invented and developed by the researcher so that it can be used to offer practical breathing trainings to the overweight and obese people to achieve better lung functions (48). Such a device will resolve the problems for home treatment which could prevent the risks of infectious diseases of the respiratory system. Further research should be conducted on this topic to verify the effectiveness of this training device proposed by the researcher if the device could be help facilitate effective breathing practices to achieve better lung functions in obese people and people with respiratory problems (5).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.16 Conceptual framework

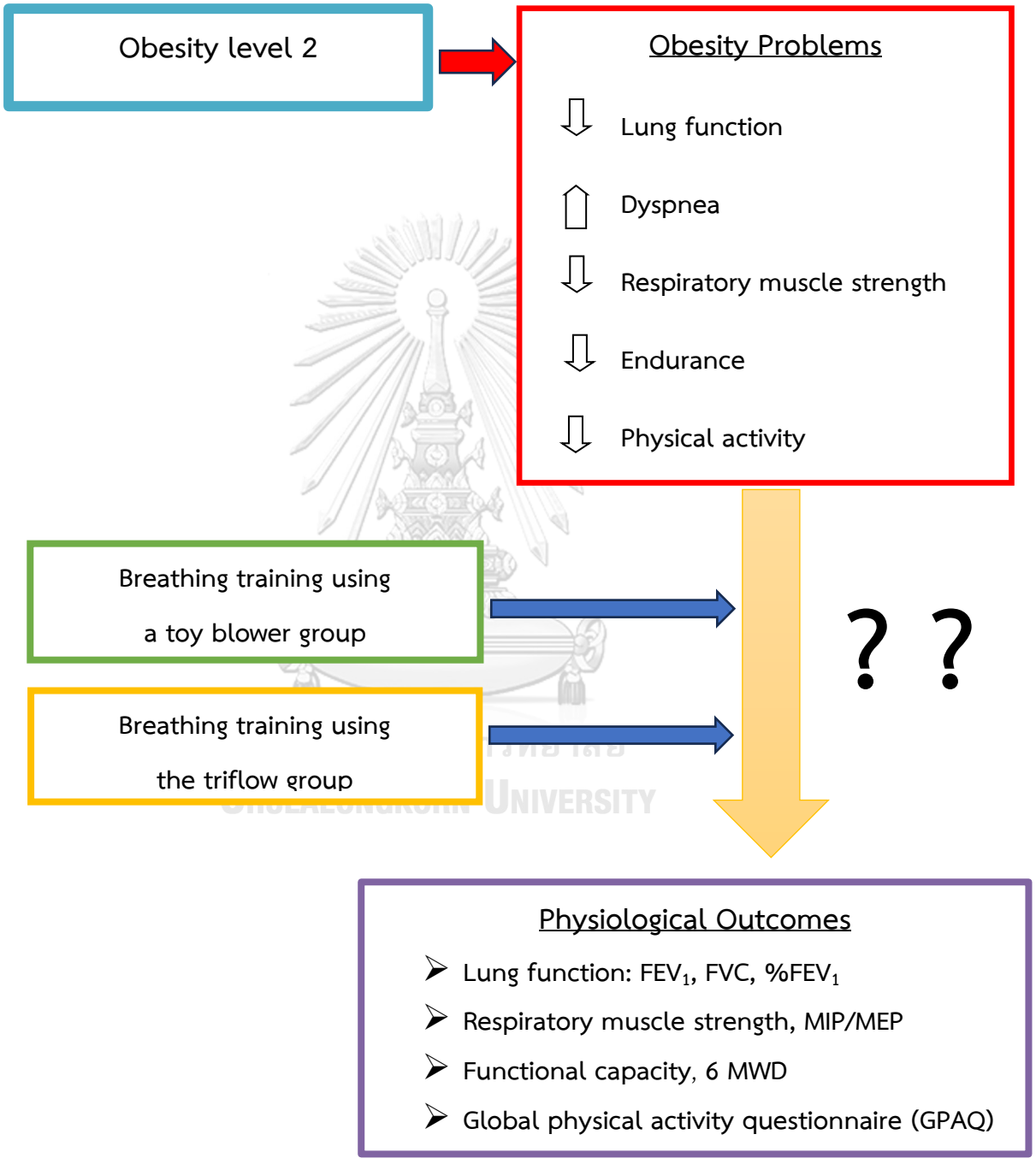


Figure 2.13 Conceptual framework

CHAPTER 3
MAETRIALS AND METHOD

3.1 Study design

This research study is randomized controlled trial. The research design aims to evaluate the breathing training program using a toy blower for breathing training in people with obesity level 2 which affects the lungs functions. The research parameters include respiratory muscle strength, 6-minute walking performance and global physical activity questionnaire (GPAQ). The study protocols were approved by Ethic Review Committee for Research Involving Human Projects, Chulalongkorn University (Appendix J) and the ethical consideration approved by Research Ethics Committee Rajavithi Hospital (Appendix K).

3.2 Participants / Selection criteria

87 people from both males and females with obesity level 2 aged between 30-65 years old. This research collected data at Rajavithi Hospital, Ayutthaya Province Community and Pathum Thani Province Community. Participants recruited and divided into three groups: the toy blower group, the triflow training group and the control group.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.3 Inclusion criteria

1. Eligible participants have aged 30 - 65 years with level 2 obesity live in Bangkok or central region. They agree to participate in research.
2. Participants must have a body mass index within the following Asian population measurement criteria. Body mass index greater than or equal to 30 kg/m^2 is considered as obesity level 2.
3. Participants have obesity with a waist circumference of more than 90 cm. for males and more than 80 cm. for females.
4. Participants have obesity with a waist-to-hip ratio (WHR) greater than 0.9 for males and greater than 0.85 for females.

5. FEV_1 < 80% predicted for detecting and classifying whether results are abnormal.

6. Participants do not do any exercise within 3 months prior to participating in the study.

7. Participants understand the procedures and follow them correctly.

3.4 Exclusion criteria

1. Participants have any physical condition such as high blood pressure an abnormal pulse such as having a resting hypertension with systolic > 200 mmHg or diastolic >110 mmHg and abnormal pulse such as having a resting pulse tachyarrhythmias with uncontrolled ventricular rates (9, 25).

2. Participants have an abnormal, noticeable physical condition such as kyphosis of back.

3. Participants have disabilities.

4. Participants have a history of respiratory disease, including sputum, cough for more than 3 months, fever, or cold on the experiment date.

5. A force majeure such as an accidental injury or any illness that makes it impossible for participants to participate in the study.

6. Participants have participated in less than 80% of the training period for the intervention group.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.5 Withdrawal criteria for individual participants

1. The participants have a severe illness that require hospitalization.

2. Participants feel uncomfortable or wish to drop out from the research.

3. After the participants join the intervention program, they are found to fail inclusion criteria because they give incorrect information or the researchers make mistakes.

3.6 Randomization and blinding

Eligible participants will be stratified by BMI. Hence, the participants will be divided into the following three categories: obesity level 2. In each stratum, each individual will be numbered consecutively. These numbers will be randomized to the breathing training using a toy blower group, the triflow training group and the control group equally. Before the participants participate in the program, all of them will give written consents to the researcher. The intervention group will receive the breathing exercise program using a toy blower; The triflow training group will receive a breathing exercise program using a standard device while the control group will receive treatment according to hospital standards and primary physical therapy treatment according to rehabilitation treatment standards.

This method will be used to ensure that the number of participants who will be allocated randomly and equally to three groups to prevent selection bias. In addition, randomization is a single-blind study makes results of the study less likely to be biased. This is an assessor-blind to be affected by factors that are not related to the treatment or intervention being tested and the test subjects were conducted with different trainers who provided the training program. Each variable's data collection validity was evaluated by the data collector; study participants were oblivious of this. The variables will be evaluated before and after the research until the procedure is complete, provided the assessor survives the validity test. Researcher will allow fair allocation of each participant against the potential bias due to changing practice and the participants did not know which group they belonged to the stratified random sampling will be done by a sealed envelope containing the treatment assignment. They are divided into experimental and control groups with easy sampling methods. Reduce random bias by arranging a random group of participants to distribute the factors that lead to the error in the analysis and perform simple randomization.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.7 The intervention groups

The intervention group receive a breathing training program using a toy blower provided by researcher and trained by the researcher throughout the research closely and continuously 3 times a week for 12 weeks. The researcher has supervision of the breathing training program using a toy blower for its direct and effective and efficiency, which focused on this program using a toy blower. For triflow training group has supervision of training program by researcher continuously same with toy blower group.

3.8 Sample size

The number of samples was calculated using the sample size calculation program from the N4 study application of it was calculated from the mean and standard deviation of previous studies (55). The effect size was assigned at 0.5 and the power of test at 0.8 for 26 participants each group, but the researcher added the sample to 29 participants each group to prevent any dropouts of the sample group (dropout 10%). The test power (Power), which is calculated using a type II error value (type II error or β is called beta/Beta, Power = 1-β). If the Power test is high, the sample size is greater than the value. The test power is less than the value β by 20 percent. Therefore, the power value is 80%. So, a total number of the sample size were 87 participants and a random order used to divide the sample into 3 groups:

Group 1 The control group receive education for health care

Group 2 The intervention group 1 receive a triflow training group

Group 3 The intervention group 2 group receive breathing training program using a toy blower.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.9 Measurement and assessment form

There are 3 types of research instruments:

1. The tools used in the sample screening.
2. The experimental measurements
3. The instruments used to measure dependent variables.

3.9.1. The tools used in the sample screening

1.1 Personal Information questionnaire in details created by the researcher including gender, age, congenital disease, smoking history, exercise history, history of coughing or panting during the day and at night emergency asthma requiring hospitalization and the ability to move the body, arms and legs.

1.2 Personal health record form created by the researcher as a health record for the breathing training program using a toy blower group, the triflow training group and the control group using a breathing training program by using the concept of breathing exercises that have been practiced from previous research.

3.9.2. The experimental measurements

3.9.2.1 The tools used to collect information include personal information questionnaire on general characteristics of the participants namely gender, age, weight, height and BMI. (Appendix A and C)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.9.2.2 Pulmonary function test (1, 14)

Spirometry at the laboratory will be performed based on ATS standards. [1, 2] The pulmonary function test (PFT) of spirometry provides measurements of forced expiratory volume in one second (FEV_1) and forced vital capacity (FVC). FEV_1 and FVC are the two main measurements for the diagnosis of COPD while PFT is an effective gold standard for the diagnosis of lung problem. This criterion cannot objectively reflect regional pulmonary destruction, but the overall clinical presentation of lung function [9]. Method of testing to the examinee to know first as the following steps:

1. Sit and straight face, both feet touching the ground and nose with nose clip.
2. Breathe in fully (until total lung capacity)
3. Hold the mouthpiece and cover your mouth tightly around the mouthpiece.

4. Exhale quickly and with full force (up to residual volume)

5. Take a full breath for machines that can perform flow volume loop and repeat to get at least 3 qualifying graphs. This can be repeated no more than 8 times.

6. Selection of the results obtained from the examination to be used in the interpretation of the results. The best FVC is the chart with the highest FVC value. The best FEV_1 in the chart with the highest FEV_1.

3.9.2.3 Respiratory Muscle Strength Meter, MicroRPM®, Micromedical, England. The measurement of the maximal inspiratory pressure (MIP) and Maximal expiratory pressure (MEP) performed through a digital manometer (MicroRPM, Care Fusion, UK) with a sensitivity range between 0 and 300 cm H_2O of pressure. The measurements repeated until 3 readings are obtained with a variance of <10%. Each participant seated in an upright position with both feet touching the ground. The participants use a nose clip to pinch the nose to prevent air leaking through the nose while blowing or breathing through the mouth. Each participant asked to insert a mouth piece and connect to the spirometer in order to prevent the air leak. After that, participants take 3-5 normal breaths, exhale completely, inhale quickly and vigorously to the fullest point of the lungs and exhale through the mouth quickly and fully. Participants take another deep breath once more and maintain normal breathing 3-5 times (14).

3.9.2.4 6-minute walk test is an ATS assessment used to assess walking exercise tolerance for 6 minutes and to measure the total distance a participant could walk in meters. The normal value for an average person to walk is 300 meters. For the test result interpretation based on the walking distance, if a person can walk less than 200 meters, it means very low tolerance. If participants can walk between 201-300 meters, it means low tolerance. However, if participants can walk more than 300 meters, it means normal (1). The 6MWT assessment includes the following important steps:

- The examination performed at the same time in every appointment.
- No warm-up required before the assessment.
- The patient allowed to sit for at least 10 minutes before the assessment.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- The patient's pulse and blood pressure measured to check if there are any restrictions. The suitability of clothes and shoes checked and ask about dyspnea scale before during test and after measure. (Appendix B)
- The oxygen concentration in the blood (pulse oximetry) may be measured.

3.9.2.5 Global physical activity questionnaire (GPAQ)

This research employs an international physical activity questionnaire called Global Physical Activity Questionnaire: GPAQ version 2 translated into Thai by the Department of Health, Ministry of Public Health. The questionnaire consists of a set of 16 questions with questions on 3 types of physical activities: (1) work-related activities, namely career, gardening, housework (2) activities for traveling from one place to another, including cycling, walking (3) Leisure activities such as exercise, Concerning playing sports, the calculation of the total energy used per week calculated based on only the medium or high level of physical activity performed continuously for at least 10 minutes at a time, which is equal to the total minutes of medium level multiplied by 4 plus the total minutes of high level in a week, multiplied by 8. The total energy is divided into 2 levels of energy expenditure: 600 MET-minutes per week or more is adequate physical activity and less than 600 MET-minutes per week is insufficient physical activity (11, 56, 57). The confidence value of the tool verified by a retest method (Test retest) from a test in people with level 2 obesity who are similar to the sample group of 30 people. The confidence value is 0.89. (Appendix D and E)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.**10 The instruments used to measure dependent variables**.

3.10.1 The breathing training program using a toy blower together with the use of breathing training equipment consists of 2 parts: the training procedures and the practice.

3.10.2 The breathing training program for training recommendations to reduce shortness of breath and to increase breathing force with the triflow devices in persons with respiratory disabilities according to standard treatments (36, 53).

3.11 Procedures of this study

Group 1 Control group

The control group according to education for health care; The participant has education for medication general activity at home until the end of the study; without a 12-week standard respiratory management training. The researcher makes an appointment to assess the results of the research project. The researcher assesses the lung function, the respiratory muscle strength, the 6-minute walk test and global physical activity questionnaire (GPAQ) (24)

Group 2 The breathing training program using triflow group

The triflow training group receive breathing training according to the standard physical therapy by using a triflow device, 29 participants trained through the following steps. Each participant a comfortable sitting position. participants sit cross-legged in a quiet room. participants not talk while performing the practice. During the practice, the dominant hand holds a triflow device, which trained by researcher, breathing and practice while participating in the project until the end of the research project. Each participant performs a total number of 10 breathing exercises which are equal to one set.

Figure 3.14 The triflow group

Group 3 The breathing training program using a toy blower group

The breathing training program using a toy blower group, 29 participants trained through the following steps. Each participant a comfortable sitting position. participants sit cross-legged in a quiet room. participants not talk while performing the practice. During the practice, the dominant hand holds a toy blower, and the other hand placed in the center of the abdomen. While breathing in, participants train to breathe through the toy blower fast and hard count 1, 2, 3 and exhale with a blow out of pursed lip. participants blow the device while exhaling for 4, 5, 6, 7, 8 by breathing in and out for 1 time, then rest for a minute. participants perform 10 total breaths which are equal to one set.

Figure 3.15 The toy blower group

The intensity of the breathing training program using a toy blower and the triflow group will adjust follows is 3 steps.

- ✓ Weeks 1-4 The participants use the intensity of first training session, which is 3 sets per cycle of training done 3 days a week of each trainee.
- ✓ Weeks 5-8 The participants increase the intensity of 6 sets per cycle of training done 3 days per week, twice the amount of first training session of each trainee.
- ✓ Weeks 9-12 The participants increase the intensity of training to 9 sets per round of training, done 3 days per week, which is three times that of the first training session of each trainee.

3.12 Data collection

This study divided the trial into 2 phases: pre-intervention and the intervention as follows.

3.12.1. Pre - intervention period

The researcher study, review literature, related documents on respiratory performance in obesity level 2 and pursed lip breathing patterns to improve respiratory performance in obesity level 2. The research reviews the mechanisms of respiration from research papers and textbooks.

The researcher initiates a breathing training program, including a breathing training program using a toy blower applying by the researcher. The results of the pilot studies used as database for designing a breathing training program using a toy blower for validity and validity by experts including, Item objective congruence; IOC) equal to the validity and appropriateness of the training program were assessed by three experts (Appendix H) in order to bring the appropriate and standardized training program to the experimental group. The results of the evaluation of the experts' opinions on the training program get an IOC of the training program of 0.95, the result is reasonable and the overall result of the entire training program is 1, the interpretation is suitable. (Appendix I)

The researcher selects sample groups who are people with obesity level 2. They qualified according to the selection criteria for the applying program, totaling 3 people to assess the pattern of training and select the training equipment developed

by the researcher appropriate to be used in real experiments. The results from the actual implementation of the training program were at the highest level of satisfaction.

3.12.2. Intervention period

The researcher evaluates, lung function, respiratory muscle strength, 6-minute walking distance, global physical activity questionnaire (GPAQ)and dyspnea scale (Appendix B) before the experiment.

This study had the three research assistants. The first research Assistant test the 6-minute walking distance. In all 3 experimental groups, Researcher the only tester from determining the validity of the test.

A second research assistant perform a pulmonary function test and the respiratory muscle strength value by only one researcher who tested the validity of the research assistant before the data collection and at the end of the research project was still the same person in data collection.

The third research assistant collect data. Assessment and physical activity questionnaires, which have been tested for validity by the research assistants.

The researcher recruit volunteers to participate in this study from the people living in the central region by focusing on those with a weight of level 2 who are interested in participating in pulmonary function assessment activities, breathing training and physical activity assessment. The researcher recruits eligible participants with weight according to the screening criteria by randomized method. The participants have their consent to participate in the study. All the participants selected from those with body mass index in obesity level 2, until the sample size reach 87 participants in total divided into 3 groups according to the weight assessment results. The participants given the procedures in details and sign the consent form.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.13 Physiological Outcome

1. Forced vital capacity (FVC)
2. Force expiratory volume in one second (FEV_1)
3. % FEV_1/FVC
4. Respiratory muscle strength (MIP, MEP)
5. Walking distance in 6 minutes
6. Global physical activity questionnaire (GPAQ)

3.14 Flowchart of the participants showed the procedures in this study

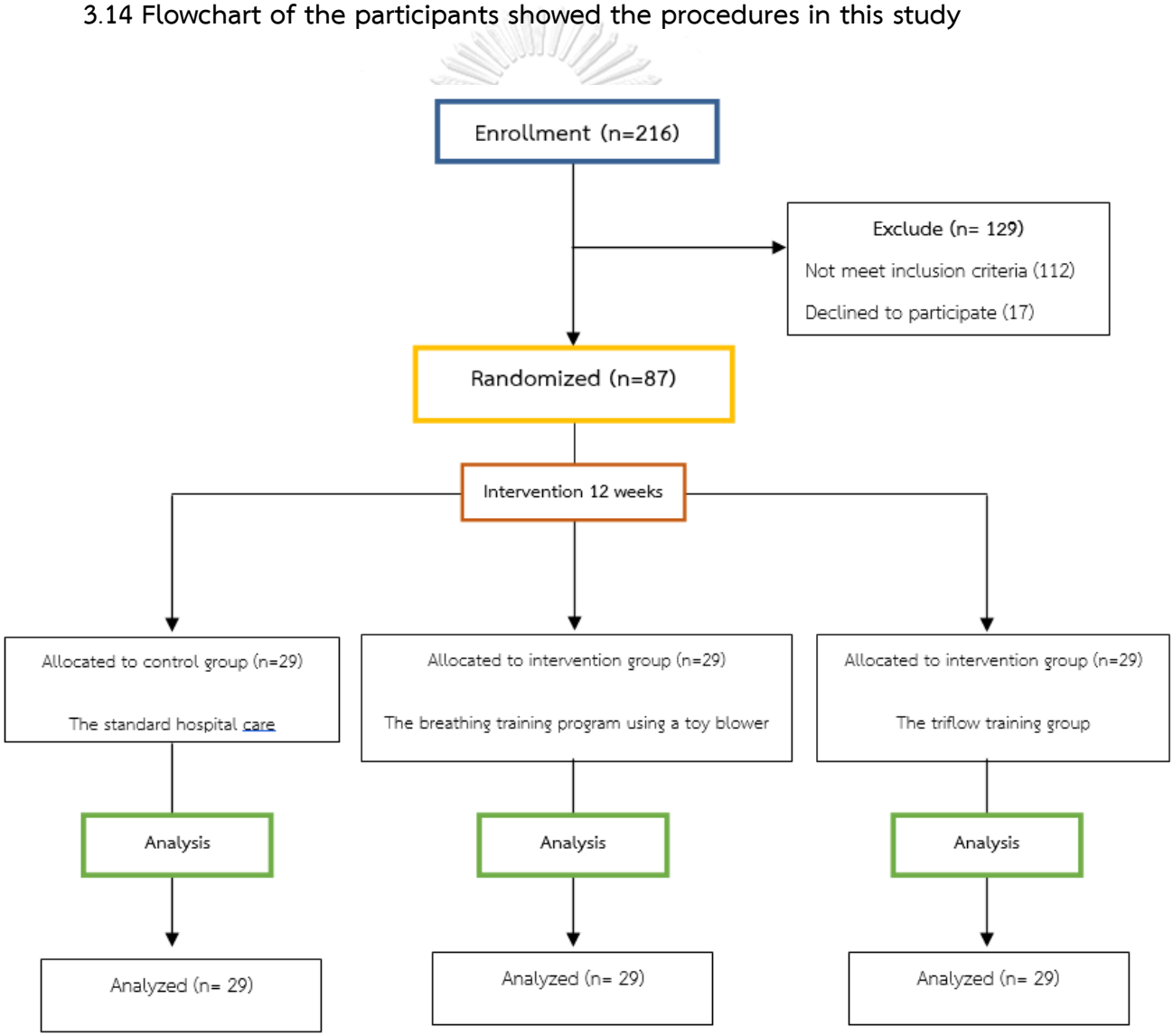


Figure 3.16 Flowchart of the participants

3.15 Statistics and analysis

The data analyzed by statistical methods in details as follows.

1. Baseline descriptive characteristics such as aged, sex, weight, height, or body composition of data presented as mean and SD.

2. Analysis of the variation in lung function, respiratory muscle strength, the 6-minute walk and global physical activity questionnaire (GPAQ) between the breathing training program using a toy blower group, the triflow group and the control group. The statistics used for the analysis of variance: Two-Factors ANOVA (2-Way ANOVA). The data presented as mean and SD. Statistical analyses performed using SPSS (Statistical Package for Social Sciences version 22), the level of statistically significant difference was set at $P < 0.05$considered.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

CHAPTER 4
RESULTS

This study investigated the effects of breathing training using an inflatable toy blowing program on breathing performance, respiratory muscle strength and activity performance in people with obesity degree 2. Data were collected from 87 people were level 2 obesity, divided into 3 groups by randomization method and group training was performed at each stage by testing before and after 12 weeks in the study. The variables defined by the researcher and the results of this study were showed in this chapter. The demographics data of participants and the data of all outcome measures were presented as follows.

4.1 Demographics and clinical characteristics of participants

Eighty-seven people with obesity level 2 (13 males, 74 females) divided into 3 groups with aged data are showed in Mean ± SD of the control group were 48.93±11.25, in triflow group were 53.14±15.02 and the toy blower group were 56.50±9.15 in this study. The demographics and clinical characteristic data were compared between groups by using the independent t-test.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Table 4.4 Comparison of mean and standard deviation of physiological variables between the 3 groups, namely the control group, toy blower group and triflow group

Characteristics	Control group (n=29)			Triflow group (n=29)			Toy blower group (n=29)			p-value
	n	%	Mean ± SD	n	%	Mean ± SD	n	%	Mean ± SD	
Age (years)	29	-	48.93±11.25	29	-	53.14±15.02	29	-	56.50±9.15	0.51
Height (cm)	29	-	161.76±9.53	29	-	157.97±7.89	29	-	156.79±8.30	0.25
Weight (Kg)	29	-	87.81±16.06	29	-	85.25±14.55	29	-	82.20±8.63	0.84
BMI (Kg/m^2)	29	-	33.40±4.00	29	-	34.10±4.72	29	-	33.44±3.00	0.26
Gender										
Male	8	27.59		2	6.89		3	10.34		
Female	21	72.41		27	93.10		26	89.65		
Smoking status										
Non smokers	27	93.10		25	86.21		26	89.65		
Current smokers	1	3.45		2	6.89		2	6.89		
Quitters	1	3.45		2	6.89		1	3.45		
Underlying disease										
Thalassemia	1	3.45		-	-		-	-		
Hypertension	13	44.83		13	44.83		13	44.83		
Dyslipidemia	6	20.69		6	20.69		11	37.93		
Diabetes mellitus	-	-		-	-		1	3.45		
Heart disease	1	3.45		7	24.14		5	17.24		
Dyspepsia	1			1	3.45		-	-		
Back pain	1			-	-		-	-		

Values are presented as mean ± standard deviation and percent of number

Abbreviations: BMI: body mass index, SD: standard deviation, cm: centimetre, Kg: Kilogram

From Table 4.4, it was found that the mean of physiological variables such as age, height, weight, and the body mass index of the 3 groups was not different between the 3 groups.

From the comparison of baseline variables of the 3 groups found that there were no statistically significant differences. This may have resulted from the inclusion of subjects using a method to prevent bias and affect variables in the study participants, which did not affect each other when each group was included in the training. each group the results are reliable.

Table 4.5 Comparison between the 3 groups at baseline, namely the control group, toy blower group and triflow group of lung function respiratory muscle strength and functional capacity.

Variables	Control group (n=29)		Triflow group (n=29)		Toy blower group (n=29)		p-value
	N	Mean ± SD	N	Mean ± SD	N	Mean ± SD	
Lung function							
FVC(L)		2.10±0.71		1.93±0.35		1.96±0.50	0.30
FVC(L) %predicted	29	79.45±10.30	29	80.30± 9.74	29	81.00±9.65	0.42
FEV_1 (L)		1.85±0.71		1.89±0.35		1.82±0.50	0.53
% FEV_1 (%)		88.95 ± 14.50		89.48±9.40		92.32±5.60	0.47
Respiratory muscle strength							
MIP (cmH_2O)	29	77.10±26.10	29	58.62±8.10	29	58.30±1.66	0.22
MEP (cmH_2O)		54.41±17.08		59.52±15.67		48.10±14.70	0.14
Functional capacity							
6MWT (meter)	29	265.48±10.73	29	85.25±14.55	29	239.34±48.23	0.74
MET (minutes/week)		8.56±270.60				6.12± 182.56	0.22

Values are presented as mean ± standard deviation

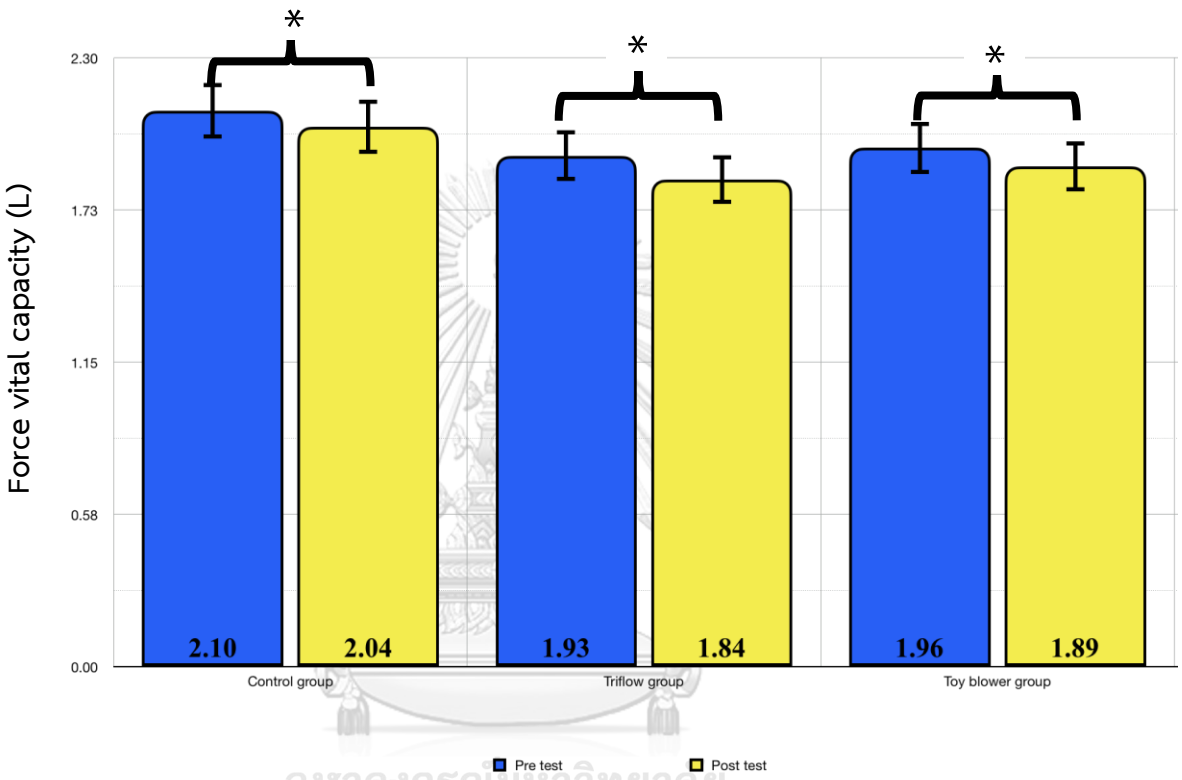
From Table 4.5, it was found that the mean of variables such as Lung function Respiratory muscle strength and Functional of the 3 groups was not different between the 3 groups at baseline.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

The three groups were not statistically significantly different from each other at baseline. This might have happened as a result of the study participants' variables having been altered by a method to prevent bias that did not affect them when each group was included in the training. every group the findings are reliable.

4.2 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on lung function in obesity level 2

4.2.1 Effects of breathing training program using the toy blower and triflow training program on force vital capacity (FVC)



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Figure 4.17 Comparison of force vital capacity (FVC) in each group among 3 groups in week 0 and week 12.

Data are represented as the mean ± standard deviation, *p<0.05 presented as Pre-test (week 0) and Post-test (week12) Abbreviations: FVC: Force vital capacity

After 12 weeks of training, the respiratory performance values were compared based on the comparative data after each group of studies. The trend is declining, which is statistically significant. This might be brought on by a reduction in the subject's capacity to exhale, but not by a change in the structural level of respiration. Only individual test groups' findings are shown here. The level of breathing endurance may change as a result of continuous training.

4.2.2 Effects of breathing training program using the toy blower and triflow

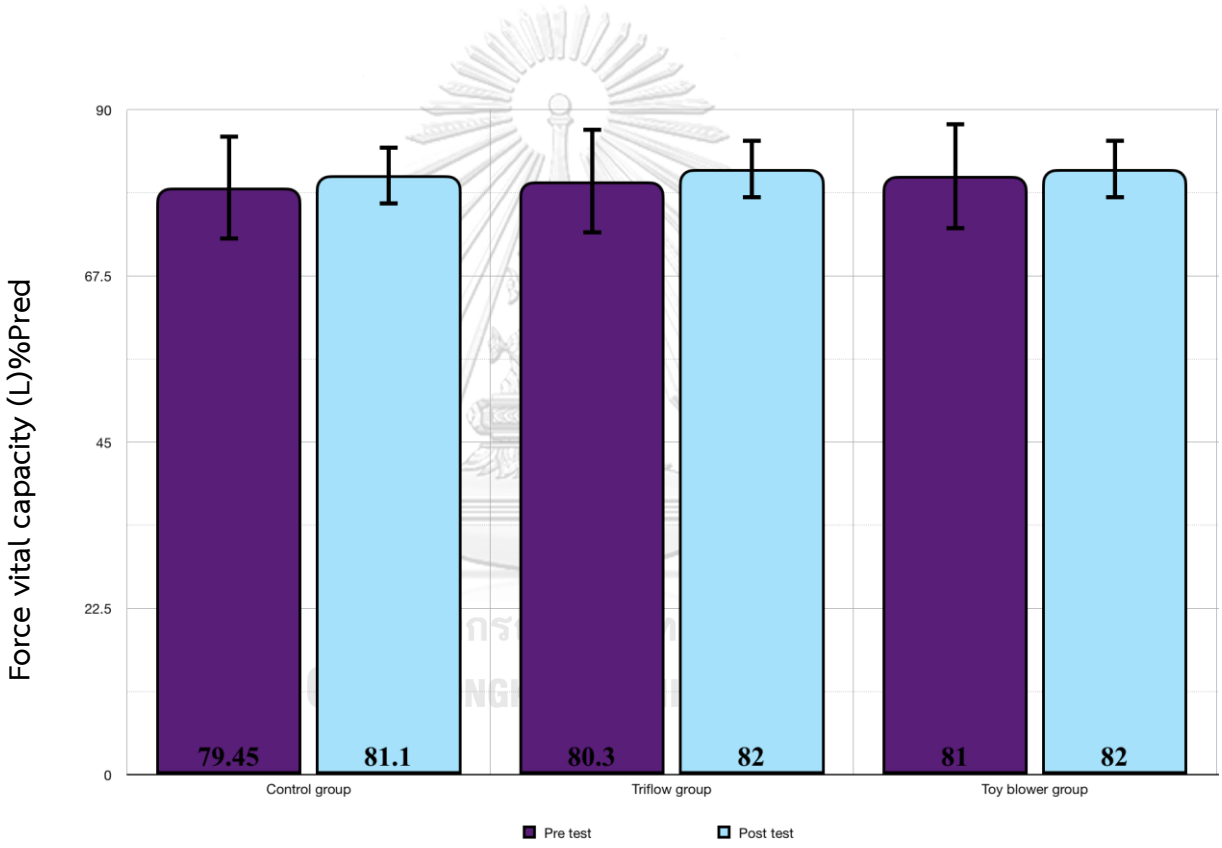
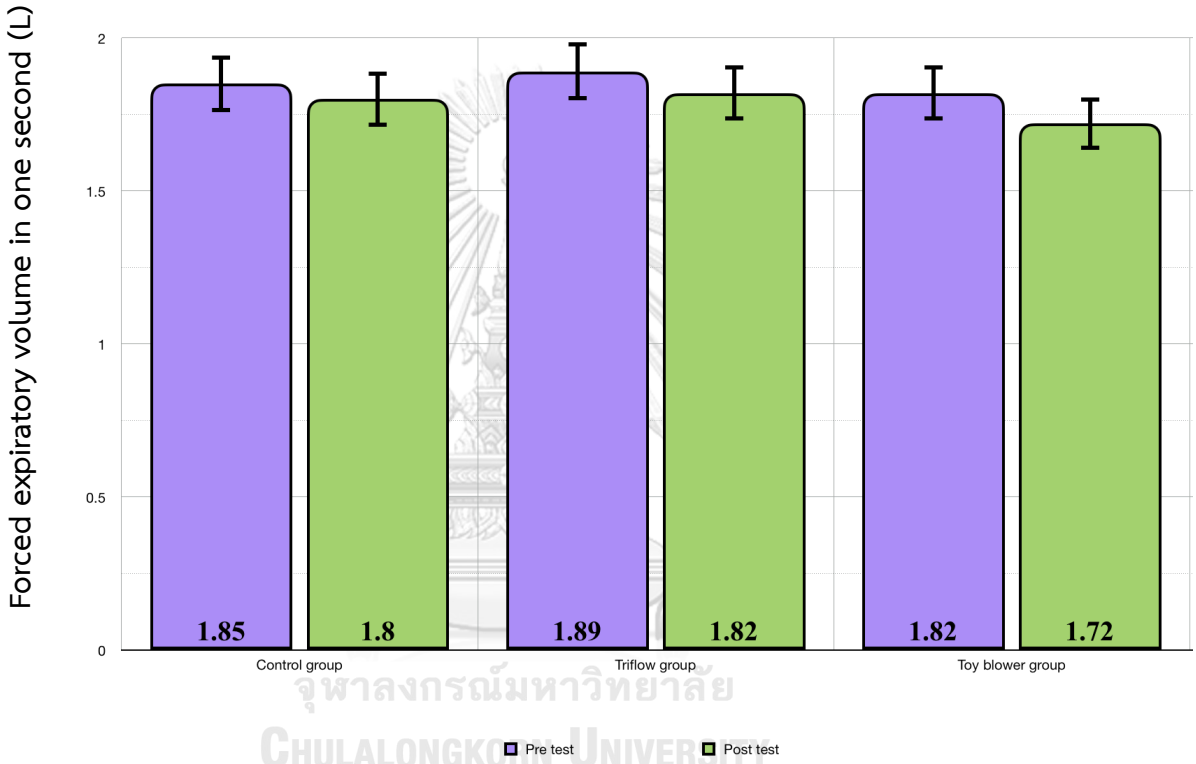


Figure 4.18 Comparison of force vital capacity (FVC) %predicted in each group among 3 groups in week 0 and week 12.

Data are represented as the mean ± standard deviation, *p< 0.05 presented as Pre-test (week 0) and Post-test (week12) Abbreviations: FVC % Pred: Force vital capacity % predicted

From the comparative data after each group of experiments, it was found that in the value of % predicted. There is an increasing trend, but not so much as to a change in the structure at the end of 12 weeks.

4.2.3 Effects of breathing training program using the toy blower and triflow training program on Forced expiratory volume in one second (FEV_1)



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Figure 4.19 Comparison of forced expiratory volume in one second (FEV_1) in each group among 3 groups in week 0 and week 12

Data are represented as the mean ± standard deviation, *p< 0.05 presented as Pre-test (week 0) and Post-test (week12) Abbreviations: FEV_1: Forced expiratory volume in one second

From the comparative data after each group of experiments, it was found that at the end of 12 weeks of training, the respiratory performance values were compared in the value of forced expiratory volume in one second. There is an increasing trend, but not so much as to a change in the structure.

4.3 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on respiratory muscle strength in obesity level 2

4.3.1 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on maximal inspiratory pressure (MIP)

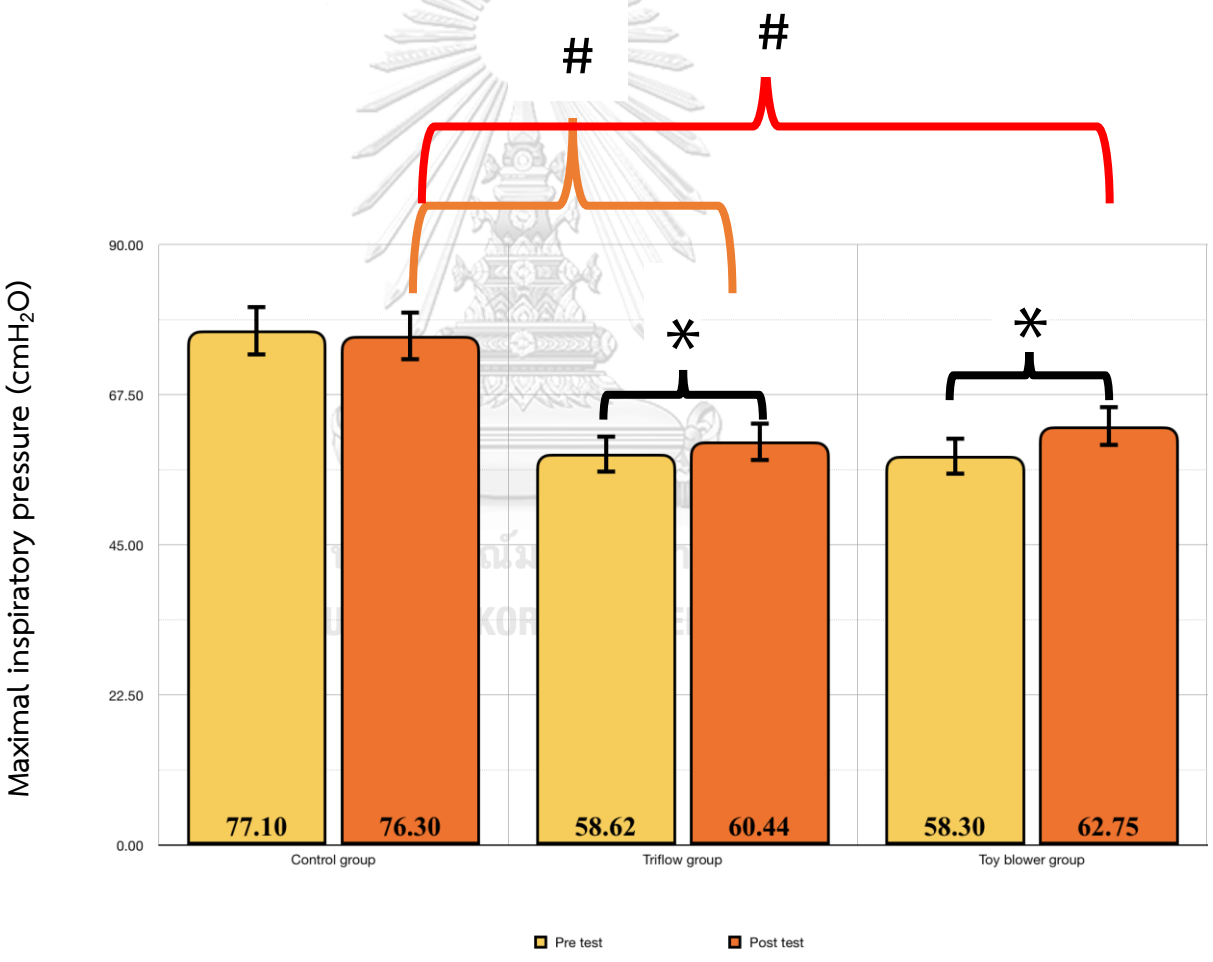


Figure 4.20 Comparison of maximal inspiratory pressure (MIP) in each group among 3 groups in week 0 and week 12

Data are represented as the mean ± standard deviation, *p< 0.05 presented as Pre-test (week 0) and Post-test (week12), #p< 0.05 presented as Pre-test (week 0) and Post-test (week12) comparison between control group. Abbreviations: MIP: Maximal inspiratory pressure

From data after training 12 weeks found the group that was trained with toy blower group that was trained with triflow group had a statistically significant higher trend compared to the same group and a statistically significantly higher trend compared to the posttest results with the control group.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.3.2 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on maximal expiratory pressure (MEP)

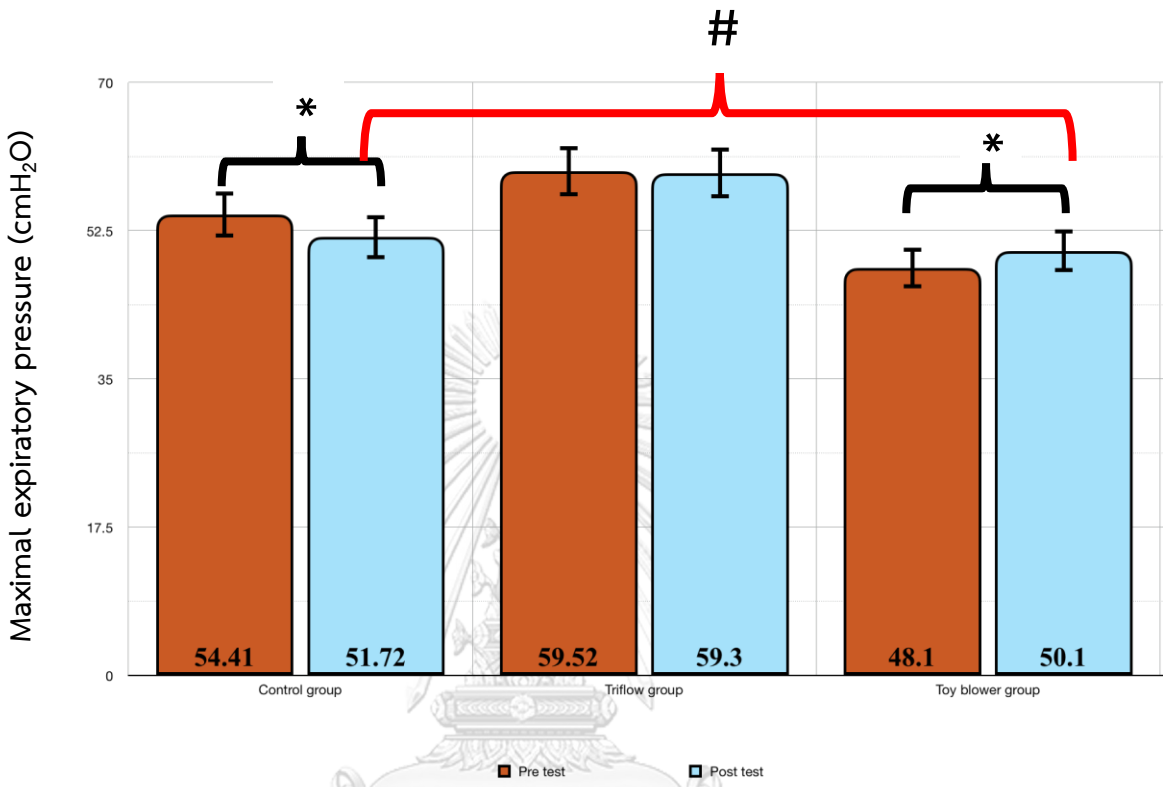


Figure 4.21 Comparison of maximal expiratory pressure (MEP) in each group among 3 groups in week 0 and week 12

Data are represented as the mean ± standard deviation, *p< 0.05 presented as Pre-test (week 0) and Post-test (week12), #p< 0.05 presented as Pre-test (week 0) and Post-test (week12) comparison between control group. Abbreviations: MEP: Maximal expiratory pressure

The study found that there was a statistically significant increase in the control group and the group using toy blower after 12 weeks of training. When compared after 12 weeks of training, it was found that only the toy blower group compared to the control group had a statistically significant higher tendency.

4.4 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on functional capacity in obesity level 2

4.4.1 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on 6-minute walk distance in obesity level 2

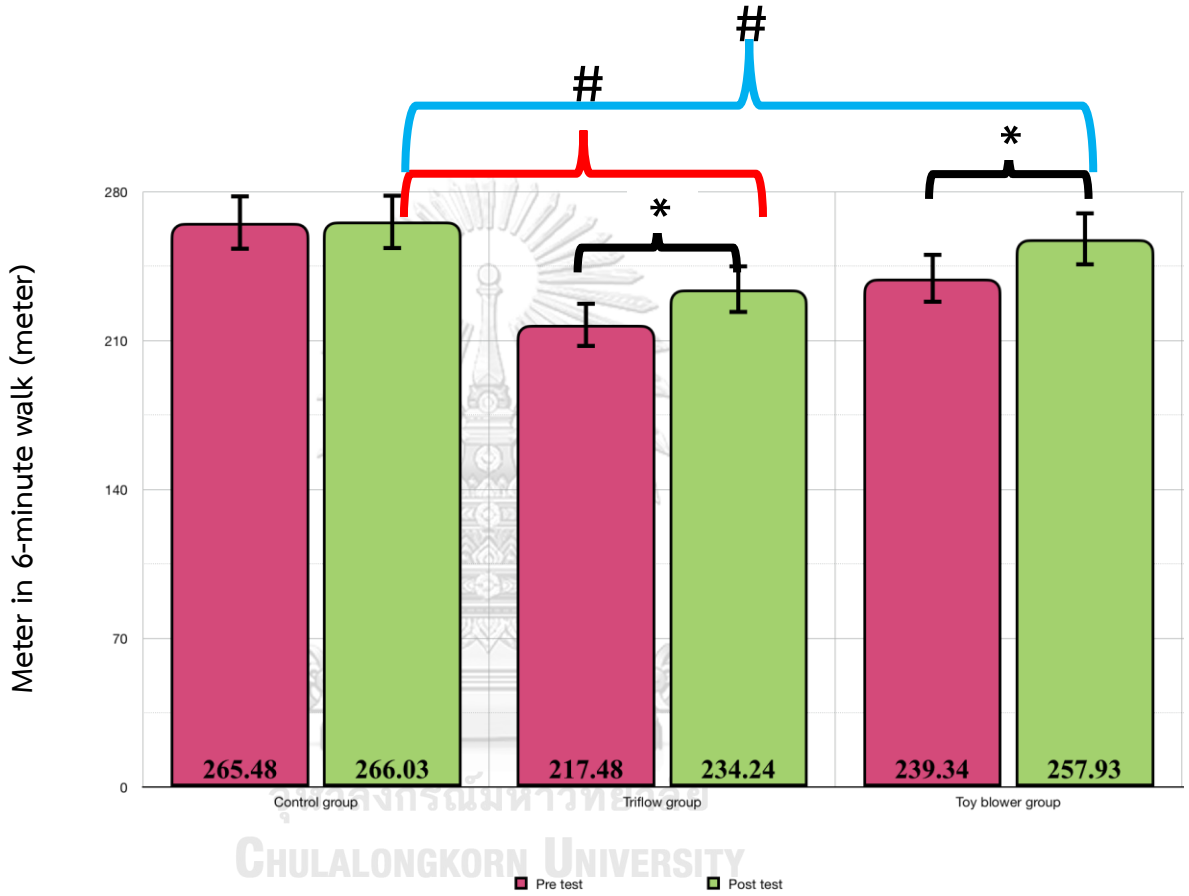


Figure 4.22 Comparison of meter in 6-minute walk in each group among 3 groups in week 0 and week 12.

Data are represented as the mean ± standard deviation, *p< 0.05 presented as Pre-test (week 0) and Post-test (week12), #p< 0.05 presented as Pre-test (week 0) and Post-test (week12) comparison between control group.

According to the 12week training, the results, showed that the triflow group walking distance increased statistically significantly more than and the walking distance of the toy blower group. The group with triflow and the toy blower group had longer walked distances when compared in the same group and when compared following the trial. Both groups were statistically significant as compared to the control group. Because of breathing techniques after 12 weeks of pulmonary fitness training, increased breathing power and efficiency of lung performance.

4.4.2 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on heart rate response in obesity level 2

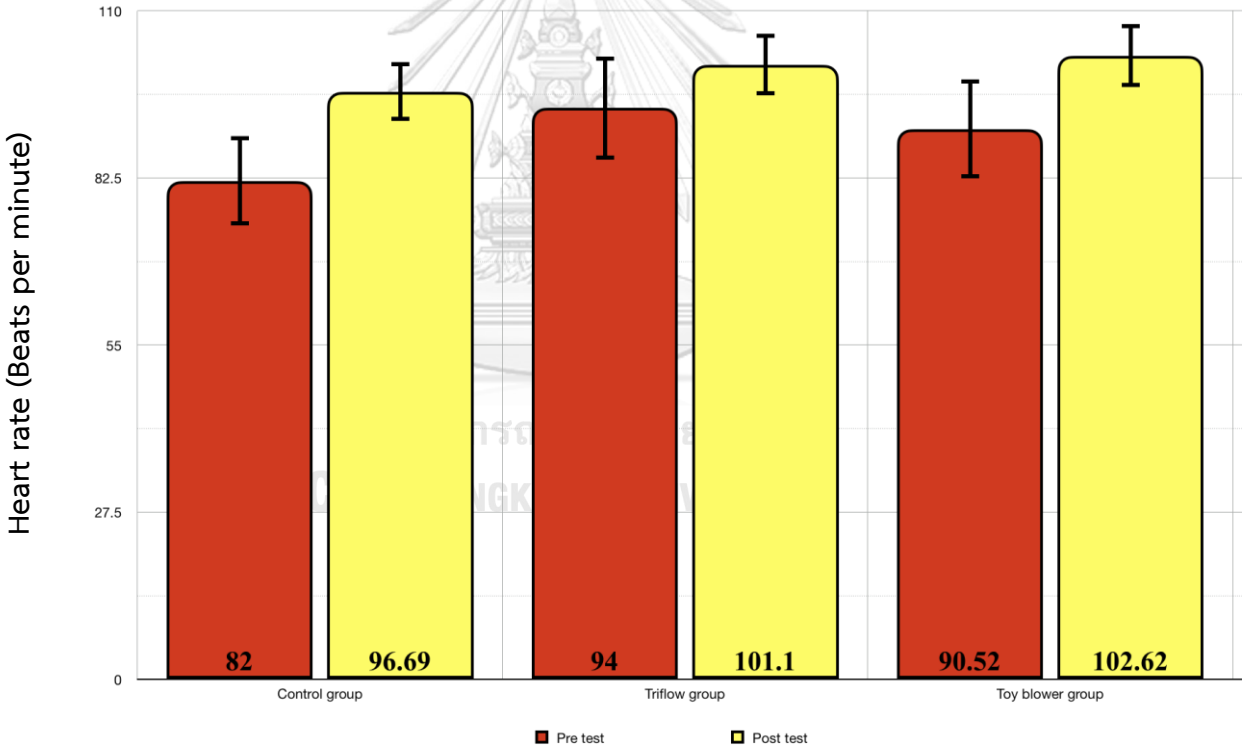


Figure 4.23 Comparison the average measured values of heart rate response in 3 groups at week 0 and week 12

Data are represented as the mean ± standard deviation, *p< 0.05 presented as Pre-test (week 0) and Post-test (week12), #p< 0.05 presented as Pre-test (week 0) and Post-test (week12) comparison between control group.

From the comparative data after each group of experiments, it was found that at the end of 12 weeks of training, the respiratory performance values were compared in the value of heart rate. There is an increasing trend, but not so much as to a change in the structure. But there is an increasing trend but not statistically significant.

4.4.3 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on Oxygen Saturation response in obesity level 2

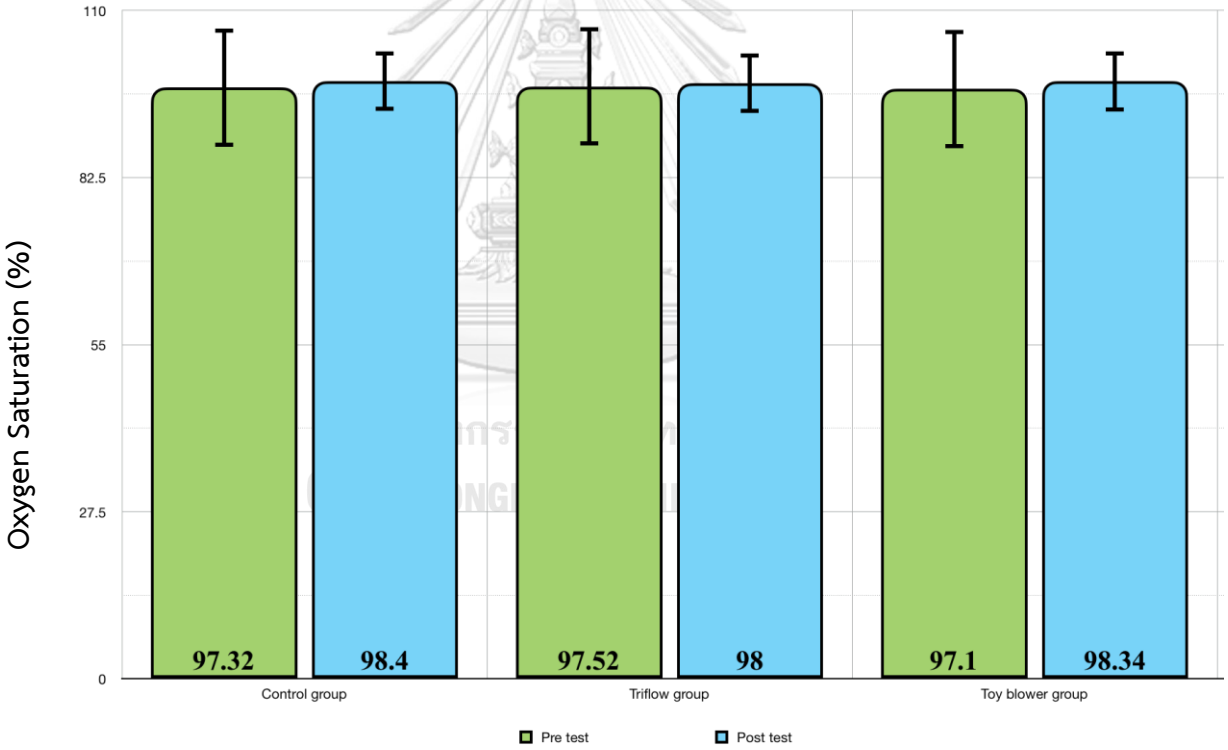


Figure 4.24 Comparison the average measured values of oxygen saturation response in 3 groups at week 0 and week 12

Data are represented as the mean ± standard deviation, *p< 0.05 presented as Pre-test (week 0) and Post-test (week12), #p< 0.05 presented as Pre-test (week 0) and Post-test (week12) comparison between control group.

From the comparative data after each group of experiments, it was found that at the end of 12 weeks of training, the value of oxygen saturation were increasing trend, but not so much as to a change in the structure. But there is an increasing trend but not statistically significant.

4.4.4 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on Rate of perceived exertion response in obesity level 2

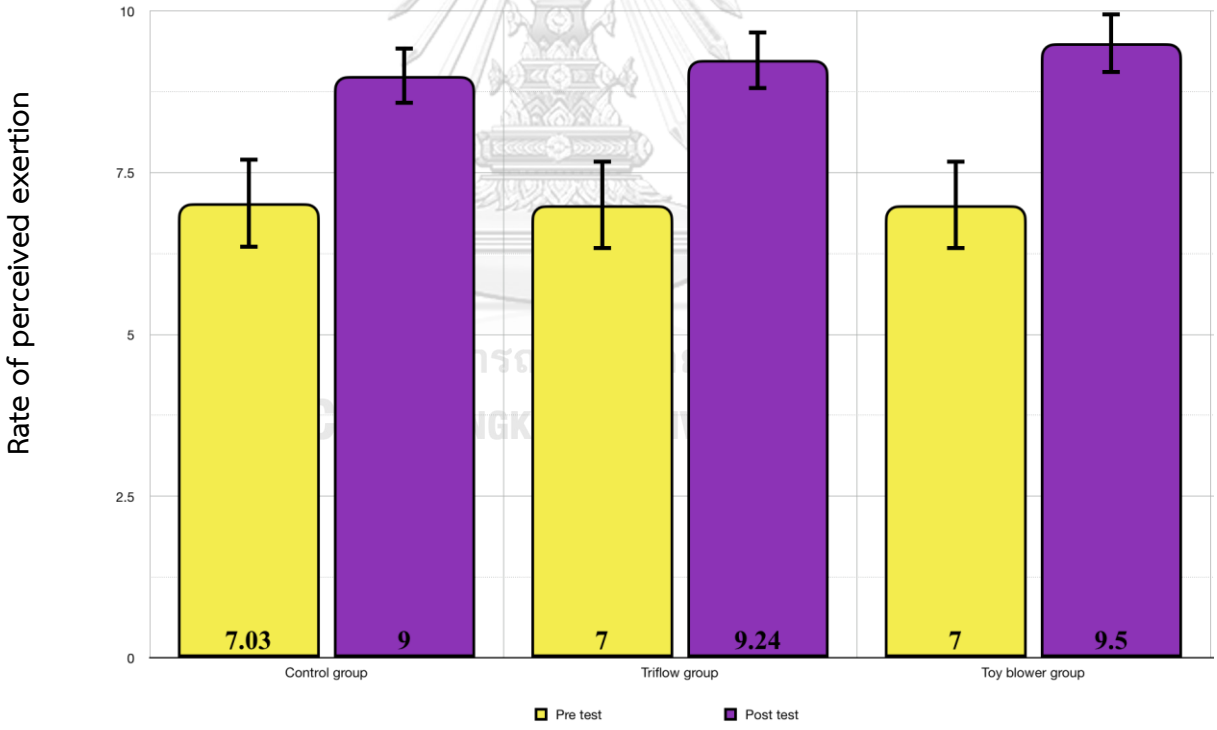


Figure 4.25 Comparison of the average measured values for Rate of perceived exertion response in 3 groups at week 0 and week 12.

Data are represented as the mean ± standard deviation, *p< 0.05 presented as Pre-test (week 0) and Post-test (week12), #p< 0.05 presented as Pre-test (week 0) and Post-test (week12) comparison between control group.

From the comparative data after each group of experiments, it was found that at the end of 12 weeks of training, the value of rate of perceived exertion. There is an increasing trend, but not so much as to a change in the structure. But there is an increasing trend but not statistically significant.

4.4.5 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on metabolic equivalent response in obesity level 2

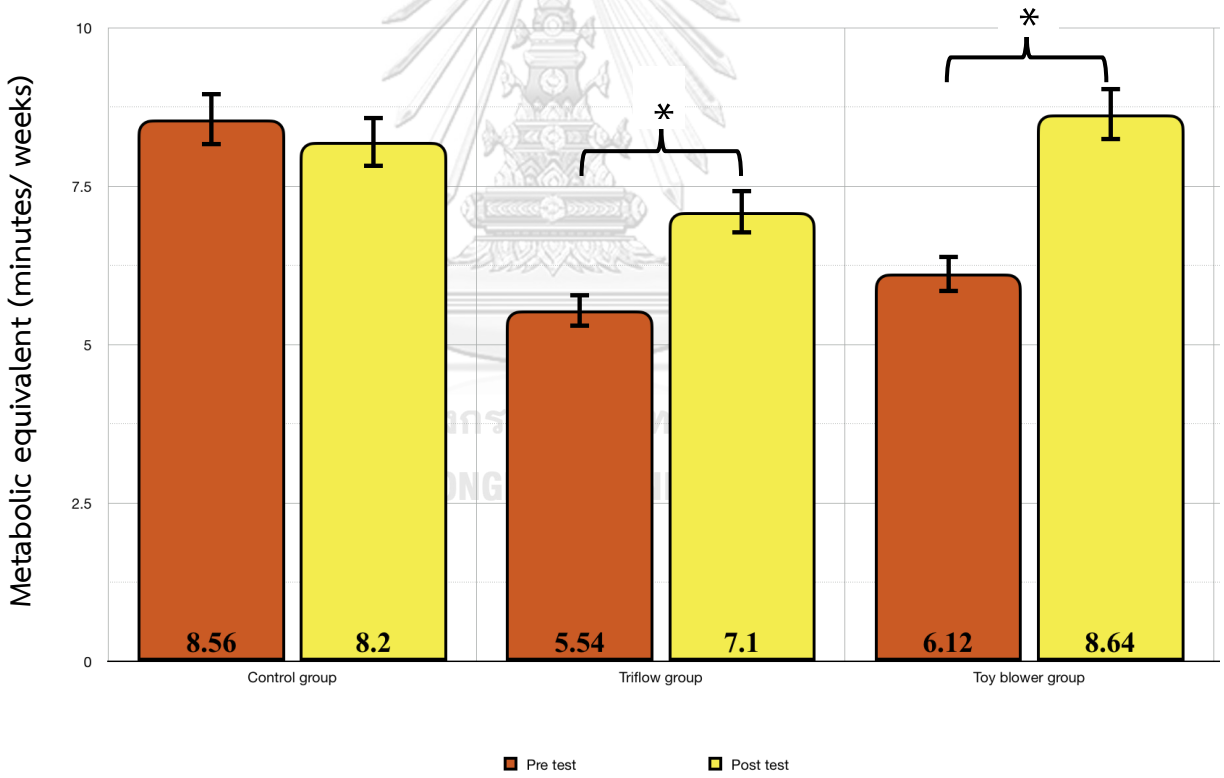


Figure 4.26 Comparison of Metabolic equivalent divided into obesity level 2 categories and the average measured values for Metabolic equivalent response in 3 groups at week 0 and week 12.

Data are represented as the mean ± standard deviation, *p< 0.05 presented as Pre-test (week 0) and Post-test (week12), #p< 0.05 presented as Pre-test (week 0) and Post-test (week12) comparison between control group.

From the results of the 12-week experiment, it was found that after training the group at the triflow group and the toy blower group had a statistically significant higher power consumption after the training. However, it was found that when compared after 12 weeks of training with the control group, there was no statistically significant difference.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

CHAPTER 5
DISCUSSION

This study presented a discussion of the effect of breathing training with a toy blower applied to increase breathing capacity in obese people at level 2. The effect after the 12-week training can improve physiological function and quality of life in obesity level 2, pulmonary rehabilitation utilizing breathing exercises in conjunction with a toy blowing program is an efficient method (58). In addition, this chapter was presented the effect of breathing training for clinical practice, the limitation of this study, and the suggestions for further study, respectively.

5.1 Characteristic data of participants

Participants of this study were divided in to 3 groups consisted of obesity level 2. There was clear distribution in age gender and body mass index equality due to matching protection bias for data. Additionally, given that there were no statistically significant variations in their weight, height, body mass index, or gender, among other demographic factors, they had attributes. Therefore, this demographic information had no impact on the study's findings.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.2 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on lung function in obesity level 2

5.2.1 Effects of breathing training program using the toy blower and triflow training program on force vital capacity (FVC)

In the results of present study found that the breathing training program using the toy blower on force vital capacity after training week 12. In typical obesity level 2 was the greatest in conditions when compared with other group program training.

A comparison of the two groups' lung function measurements in force vital capacity before and after the experiment revealed a tendency in the lung function values between the groups who trained with toy blower and the group with triflow training program.

A significant decrease following training showed pulmonary endurance for respiratory effort across a 12week training session. When measuring the force needed to carry out breathing, it can be seen that it is less when training is aimed at improving breathing efficiency. Obese persons can have superior lung durability over the long term with practice. Other parameters, though, haven't altered considerably. This is due to the fact that as the disease progresses. Due to the tendency of fat people's lungs to restrict lung expansion and have diminished lung flexibility, the pathophysiology of the pulmonary system in those with obesity level 2 continues to change. The patience and effort required to breathe are strengthened. The components of vital capacity (VC) of expiratory reserve volume (IRV) and expiratory reserve volume (ERV) show changes as a result of progression-dependent obesity in pulmonary function. Additionally, changes in respiratory function show that obesity has a negative impact on ventilatory mechanics; it is likely that lung compression (a decrease in the ERV) prompts an improvement in the inspiratory reserve volume as a means of balancing the effect and maintaining a steady vital capacity.

5.2.2 Effects of breathing training program using the toy blower and triflow training program on force vital capacity (FVC) %predicted

In the results of present study found that the breathing training program using the toy blower on force vital capacity %predicted after training week 12. In typical obesity level 2 was the greatest in conditions when compared with other group program training.

A comparison of the two groups' lung function measurements in force vital capacity before and after the experiment revealed a tendency in the lung function values between the groups who trained with toy blower and the group with triflow training program.

There was no difference when compared before and after all 3 groups. This may be because the randomization and inclusion of the subjects were based on statistical differences, so the results of testing the variables were not different after 12 weeks of the experiment.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.2.3 Effects of breathing training program using the toy blower and triflow training program on Forced expiratory volume in one second (FEV_1)

In the results of present study found that the breathing training program using the toy blower on Forced expiratory volume in one second after training week 12. In typical obesity level 2 was the greatest in conditions when compared with other group program training.

A comparison of the two groups' lung function measurements in force vital capacity before and after the experiment revealed a tendency in the lung function values between the groups who trained with toy blower and the group with triflow training program.

A significant decrease following training showed physical limitations, but pulmonary rehabilitation using breathing exercises and a toy blowing program is a successful way to enhance physiological function in obesity level 2 (59). The participants were unable to increase ventilation enough due to their restricted range of motion and increased ventilatory capacity foe expiratory in one second (59). Chest wall restrictions that affect the intensity of activity and increase symptom of dyspnea, however, may be caused by significant impairments in muscle function (60). As a result, it is difficult to design an breathing exercise that is suitable for obesity level 2 (60). This is consistent with the Dunham and Harms study (61) on the duration of interval training and lung capacity. After 12 weeks of intermittent training, it was found that the experimental group had a statistically significant increase at the 0.05 level in the mean maximum volume of exhaled air and the pressure at maximum expiratory air flow rate, volume of inhalation air (full exhalation in 1 minute), maximum inspiratory pressure, and maximum exhalation pressure. The respiratory and circulatory systems are crucial for obesity level 2 because lung functions are compromised and the pathology of the

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

disease destroys lung tissues and restricts gas exchange in the body. It reduces the effectiveness of breathing (62, 63, 64). In essence, the brain sends a signal to the body to inhale, which initiates the normal human breathing process. When breathing in through the inhaling muscles, the human diaphragm constricts as the thoracic volume increases and intrapleural pressure decreases (65). A transcript to the alveoli causes an increase in transmural pressure, which is calculated as intra-alveolar pressure minus intrapleural pressure. Alveoli enlarge as a result of the transmural pressure gradient, which also increases alveolar elastic recoil. Following that, there is a decrease in alveolar pressure (66). According to breathing exercises using a toy blower, obese people's maximum oxygen consumption increased statistically significantly at 0.05, as shown in the data. The findings suggested that proper breathing techniques and specialized training methods that emphasize respiratory and circulatory performance could also have an impact on the physiological aspects of the cardiovascular system (64, 67). The system increased cardiac output, or the volume of blood the heart pumps out each minute, as well as the rate at which oxygen was exchanged in the lungs (68). The peripheral factor also showed a range of values, showing that obese people's bodies were better able to transport oxygen to different body parts and enhance the effectiveness of gas exchange in the lungs (66, 68). Therefore, when given to obese individuals, breathing exercises using a toy blower may encourage more effective breathing patterns. The techniques to stimulate breathing patterns and breathing exercises that involve the diaphragm muscles seemed to be more effective (69, 70).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

The diaphragm's muscles contract during inhalation and relax during exhalation. As the alveoli enlarge, the lower lobe of the lungs receives full airflow (58, 70). More air is taken in and expelled with each breath as the breathing rate slows, improving ventilation and gas exchange in the respiratory system. The researchers used a breathing stimulation technique to induce a breathing reflex using a toy blower by

allowing the patient to breathe and adjusting the breathing pattern, respiratory activation, and speed of activity after training. An earlier study combined mouth breathing exercises with breathing drills that involved the diaphragm and abdominal muscles, educational drills, and walking drills (63, 71).

The results showed that dyspnea decreased while overall respiratory health and exercise capacity improved and conducted a similar 8-week trial on breathing exercises that involved mouth wrapping while activating the diaphragm muscles and engaging in physical activity in elderly people with COPD (58, 72, 73). The results showed that after the training program, the mean pulmonary function values were higher. By exercising the diaphragm muscles in tandem with pursed-lip breathing exercises in COPD patients, conducted another study to examine the effect of the pursed-lip breathing pattern on pulmonary rehabilitation (58, 74).

The toy blower may also aid in regular breathing. Prior studies have shown that, however, only the respiratory capacity that could increase inhalation efficiency could significantly improve the respiratory performance of obesity through a breathing exercise program in exhalation, while other values still indicated stable symptoms because the physiology in the patient's lungs will undergo constant changes and cannot return to a normal state. An effective way to train breathing rhythm in obese people is to use a toy blower to reduce the amount of residual air in the lungs while lengthening the rhythm of the exhalation (42, 75). Additionally, patients will benefit from increased chest movement during inhalation and exhalation because it will help open up their airways and may improve their respiratory function, which will help them control their gas exchange (1, 73). Combining breathing exercises with the toy blower helped the toy blower group feel less out of breath than the control group. If the breathing exercises were given enough time to be useful and the training patterns were accurate based on prior research, the program's effectiveness could be significantly

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

higher than that of the control group. It is without a doubt advantageous for dyspnea in obesity that the 12-week training program was the only one that encouraged the participants in both groups to finish their effective breathing exercises (42). The study's findings provide an explanation for why the oxygen values statistically increased after training. The toy blower and triflow group showed greater improvements in breathing efficiency, which might imply that both groups' cardiovascular systems worked better after the breathing exercise program (61, 77). This might help with level 2 obesity's issues with inadequate ventilation and constrained air intake. The breathing program may therefore encourage increased ventilation while reducing the amount of residual air in the lungs (62, 73).

5.3 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on respiratory muscle strength in obesity level 2

5.3.1 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on maximal inspiratory pressure (MIP)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

In order to strengthen the respiratory muscles, the breathing group's inspiratory muscle strength (MIP) can be increased using an inflatable toy device. and the triflow group had higher values after 12 weeks of training, and there were significant differences in the expiratory muscular power (MEP) across the groups when they were compared. When the triflow group was compared 12 weeks later, there were no difference in expiratory labor. Older individuals have greater MIP (inspiratory muscle power) (27, 63). At week 12, there was also a considerable increase maximal inspiratory pressure. Only one study to date has utilized a 12-week training period for breathing exercises using a toy application program to train pulmonary fitness (42, 76). In order to determine the effects of practicing breathing exercises for the appropriate amount

of time while using a toy blower on obese people who have breathing problems and altered physiological values, more research is needed effect of 12 weeks of slow breathing exercise practice on anthropometric parameters in healthy volunteers (59, 76).

5.3.2 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on maximal expiratory pressure (MEP)

However, despite a change in the same direction as the increase in expiratory muscular power (MEP), there was no apparent variance in expiratory muscle force. The ability of respiratory muscle strength to predict the long-term course of illness in this study (27).

5.4 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on functional capacity in obesity level 2

The findings of this study also demonstrated a beneficial relationship between total respiratory rate and intraalveolar respiration during inspiration, with a reduction in respiratory rate and an increase in breathing efficiency in obesity level 2. It has been shown that tidal volume increases are associated with a reduction in airway collapse, airway resistance, and elevation (69). By lowering asthenia and increasing use of the respiratory muscles, these modifications have been shown to improve dyspnea in the toy blower and triflow groups (78). This study by comparing the exercise capacity of obese individuals at level 2 to that of the control group. At week 0 and week 12, the toy blower group and the triflow group in the current study had statistically significant differences in walking distance when compared to the same group. In the toy blower group and triflow group at week 0 and week 12 compared to the same group, obesity

also increased the amount of work necessary for walking while increasing VO_2max, a measure of maximum aerobic capacity in MET/ minutes. However, after 12 weeks of training, when the results for the three groups were compared, it was discovered that there was only a 6-minute walk test difference between the toy blower and triflow groups' walking distances.

5.5 Effect of breathing training program using the toy blower and triflow training program on metabolic equivalent response in obesity level 2

The use of questionnaire assessments may not have had an impact on oxygen consumption compared to the use of the test, but after 12 weeks, there was no difference in MET minutes/weeks among the 3 groups. Oxygen kinetics during 6-minute walk tests in patients with cardiovascular and pulmonary disease (75). There was no difference in the levels of physical activity in any of the three groups when compared after 12 weeks of breathing training, with the exception of the 6-minute walking distance value in the toy blower group and the triflow group. Ramanathan and Chandrasekaran found a significant $P < 0.05$ correlation between the 6 MWD and age, height, and BMI in their study (79). This research confirms our findings. The negative effects of growing older had no impact on the number of steps taken by 6 MWD because obese people might prefer different types of activities. How well grade 2 obese subjects tolerated oxygen administration and utilized it during activity depended only on their age (75, 79). Additionally, using a toy blower during breathing training program may help increase exercise capacity [11, 28, 29]. Obese people seemed to breathe better during prolonged workouts because they were more able to exercise (42, 80).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

CHAPTER 6
CONCLUSION

In conclusion, obese level 2 individuals can benefit from breathing training with a toy blower. Following a 12-week training period, the respiratory muscle strength that had been improved by lung exercise training with the used toy blower could increase one's capacity for walking and increase intake of physical activity in obesity level 2. After 12 weeks, most values increased as a result of toy blower training and regular training that changed physiological endurance and enhanced lung capacity, respiratory muscle strength, and physical activity in obesity level 2.

The 12-week breathing therapy program using a toy blower increased lung capacity, respiratory muscle strength, and physical activity in obesity level 2. Therefore, it is more than rational to draw the conclusion that the physiological changes brought on by long-term physical activity, lung function, and the effectiveness of the inspiratory muscle.

The toy blower is simple to operate and is readily available. Training and good performance breathing exercises contribute to higher efficient utilization of oxygen consumption.

Consequently, the breathing practice using a toy blower is a new, non-invasive, user-friendly, and effective method of breathing exercises to improve lung function and respiratory muscle strength, which help promote daily physical performance leading to better quality of life of the obesity level 2 in the prolong lifestyle.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

REFERENCES

1. Dixon AE, Peters U. The effect of obesity on lung function. Expert Rev Respir Med. 2018;12(9):755-67.

2. Jitnarin N, Kosulwat V, Rojroongwasinkul N, Boonpraderm A, Haddock CK, Poston WS. Prevalence of overweight and obesity in Thai population: results of the National Thai Food Consumption Survey. Eat Weight Disord. 2011;16(4):e242-9.

3. Peters U, Suratt BT, Bates JHT, Dixon AE. Beyond BMI: Obesity and Lung Disease. Chest. 2018;153(3):702-9.

4. Mafort TT, Rufino R, Costa CH, Lopes AJ. Obesity: systemic and pulmonary complications, biochemical abnormalities, and impairment of lung function. Multidiscip Respir Med. 2016;11:28.

5. Sheel AW. Respiratory muscle training in healthy individuals: physiological rationale and implications for exercise performance. Sports Med. 2002;32(9):567-81.

6. Manna P, Jain SK. Obesity, Oxidative Stress, Adipose Tissue Dysfunction, and the Associated Health Risks: Causes and Therapeutic Strategies. Metab Syndr Relat Disord. 2015;13(10):423-44.

7. Babb TG, Korzick D, Meador M, Hodgson JL, Buskirk ER. Ventilatory response of moderately obese women to submaximal exercise. Int J Obes. 1991;15(1):59-65.

8. Chlif M, Keochkerian D, Mourlhon C, Choquet D, Ahmaidi S. Noninvasive assessment of the tension-time index of inspiratory muscles at rest in obese male subjects. Int J Obes (Lond). 2005;29(12):1478-83.

9. Bernhardt V, Babb TG. Exertional dyspnoea in obesity. Eur Respir Rev. 2016;25(142):487-95.

10. Mottillo S, Filion KB, Genest J, Joseph L, Pilote L, Poirier P, et al. The metabolic syndrome and cardiovascular risk a systematic review and meta-analysis. J Am Coll Cardiol. 2010;56(14):1113-32.

11. Yamaoka K, Tango T. Effects of lifestyle modification on metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis. BMC Med. 2012;10:138.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

12. Koo P, Gartman EJ, Sethi JM, McCool FD. Physiology in Medicine: physiological basis of diaphragmatic dysfunction with abdominal hernias-implications for therapy. J Appl Physiol (1985). 2015;118(2):142-7.

13. Ulrik CS. Asthma symptoms in obese adults: The challenge of achieving asthma control. Expert Rev Clin Pharmacol. 2016;9(1):5-8.

14. Costa TR, Lima TP, Gontijo PL, Carvalho HA, Cardoso FP, Faria OP, et al. Correlation of respiratory muscle strength with anthropometric variables of normal-weight and obese women. Rev Assoc Med Bras (1992). 2010;56(4):403-8.

15. Gibson N, Johnston K, Bear N, Stick S, Logie K, Hall GL. Expiratory flow limitation and breathing strategies in overweight adolescents during submaximal exercise. Int J Obes (Lond). 2014;38(1):22-6.

16. Jakicic JM, Davis KK. Obesity and physical activity. Psychiatr Clin North Am. 2011;34(4):829-40.

17. Rastogi D, Fraser S, Oh J, Huber AM, Schulman Y, Bhagtani RH, et al. Inflammation, metabolic dysregulation, and pulmonary function among obese urban adolescents with asthma. Am J Respir Crit Care Med. 2015;191(2):149-60.

18. Brazzale DJ, Pretto JJ, Schachter LM. Optimizing respiratory function assessments to elucidate the impact of obesity on respiratory health. Respirology. 2015;20(5):715-21.

19. Bernhardt V, Stickford JL, Bhammar DM, Babb TG. Aerobic exercise training without weight loss reduces dyspnea on exertion in obese women. Respir Physiol Neurobiol. 2016;221:64-70.

20. Makara-Studzińska M, Podstawka D, Goclon K. [Factors influencing self-perception of overweight people]. Pol Merkur Lekarski. 2013;35(209):313-5.

21. LoMauro A, Cesareo A, Agosti F, Tringali G, Salvadego D, Grassi B, et al. Effects of a multidisciplinary body weight reduction program on static and dynamic thoraco-abdominal volumes in obese adolescents. Appl Physiol Nutr Metab. 2016;41(6):649-58.

22. Soo KL, Wan Abdul Manan WM, Wan Suriati WN. The Bahasa Melayu version of the Global Physical Activity Questionnaire: reliability and validity study in Malaysia. Asia Pac J Public Health. 2015;27(2):Np184-93.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

23. Zhang J, Zou Y, Wang Z, Chen X, Pan J, Yu H, et al. Two-minute walk distance reference equations for middle-aged and elderly Chinese individuals with obesity. PLoS One. 2022;17(8):e0273550.

24. Koolhaas CM, Dhana K, Schoufour JD, Ikram MA, Kavousi M, Franco OH. Impact of physical activity on the association of overweight and obesity with cardiovascular disease: The Rotterdam Study. Eur J Prev Cardiol. 2017;24(9):934-41.

25. Dominelli PB, Archiza B, Ramsook AH, Mitchell RA, Peters CM, Molgat-Seon Y, et al. Effects of respiratory muscle work on respiratory and locomotor blood flow during exercise. Exp Physiol. 2017;102(11):1535-47.

26. Edwards AM, Graham D, Bloxham S, Maguire GP. Efficacy of inspiratory muscle training as a practical and minimally intrusive technique to aid functional fitness among adults with obesity. Respir Physiol Neurobiol. 2016;234:85-8.

27. Frank I, Briggs R, Spengler CM. Respiratory muscles, exercise performance, and health in overweight and obese subjects. Med Sci Sports Exerc. 2011;43(4):714-27.

28. Webster LR, Karan S. The Physiology and Maintenance of Respiration: A Narrative Review. Pain Ther. 2020;9(2):467-86.

29. Hansen D, Marinus N, Remans M, Courtois I, Cools F, Calsius J, et al. Exercise tolerance in obese vs. lean adolescents: a systematic review and meta-analysis. Obes Rev. 2014;15(11):894-904.

30. Li AM, Chan D, Wong E, Yin J, Nelson EA, Fok TF. The effects of obesity on pulmonary function. Arch Dis Child. 2003;88(4):361-3.

31. Dimitriadis Z, Kapreli E, Konstantinidou I, Oldham J, Strimpakos N. Test/retest reliability of maximum mouth pressure measurements with the MicroRPM in healthy volunteers. Respir Care. 2011;56(6):776-82.

32. Faisal A, Alghamdi BJ, Ciavaglia CE, Elbehairy AF, Webb KA, Ora J, et al. Common Mechanisms of Dyspnea in Chronic Interstitial and Obstructive Lung Disorders. Am J Respir Crit Care Med. 2016;193(3):299-309.

33. Coates AL, Graham BL, McFadden RG, McParland C, Moosa D, Provencher S, et al. Spirometry in primary care. Can Respir J. 2013;20(1):13-21.

34. Schwaiblmair M, Faul C, von Scheidt W, Berghaus TM. Ventilatory efficiency testing as prognostic value in patients with pulmonary hypertension. BMC Pulm Med. 2012;12:23.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

35. Uncü U. Evaluation of pulmonary function tests by using fuzzy logic theory. J Med Syst. 2010;34(3):241-50.

36. Magnani KL, Cataneo AJ. Respiratory muscle strength in obese individuals and influence of upper-body fat distribution. Sao Paulo Med J. 2007;125(4):215-9.

37. Sahebjami H, Gartside PS. Pulmonary function in obese subjects with a normal FEV1/FVC ratio. Chest. 1996;110(6):1425-9.

38. Lazarus R, Sparrow D, Weiss ST. Effects of obesity and fat distribution on ventilatory function: the normative aging study. Chest. 1997;111(4):891-8.

39. Menezes KK, Nascimento LR, Ada L, Polese JC, Avelino PR, Teixeira-Salmela LF. Respiratory muscle training increases respiratory muscle strength and reduces respiratory complications after stroke: a systematic review. J Physiother. 2016;62(3):138-44.

40. Tagliabue G, Ji M, Suneby Jagers JV, Zuege DJ, Kortbeek JB, Easton PA. Distinct neural-mechanical efficiency of costal and crural diaphragm during hypercapnia. Respir Physiol Neurobiol. 2019;268:103247.

41. Walsted ES, Faisal A, Jolley CJ, Swanton LL, Pavitt MJ, Luo YM, et al. Increased respiratory neural drive and work of breathing in exercise-induced laryngeal obstruction. J Appl Physiol (1985). 2018;124(2):356-63.

42. Olsén MF, Lönroth H, Bake B. Effects of breathing exercises on breathing patterns in obese and non-obese subjects. Clin Physiol. 1999;19(3):251-7.

43. Villiot-Danger JC, Villiot-Danger E, Borel JC, Pépin JL, Wuyam B, Vergès S. Respiratory muscle endurance training in obese patients. Int J Obes (Lond). 2011;35(5):692-9.

44. von Leupoldt A, Bradley MM, Lang PJ, Davenport PW. Neural processing of respiratory sensations when breathing becomes more difficult and unpleasant. Front Physiol. 2010;1:144.

45. Kim BY, Choi DH, Jung CH, Kang SK, Mok JO, Kim CH. Obesity and Physical Activity. J Obes Metab Syndr. 2017;26(1):15-22.

46. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. Am J Respir Crit Care Med. 2002;166(1):111-7.

47. Webster LR, Karan S. The Physiology and Maintenance of Respiration: A Narrative Review. Pain and Therapy. 2020;9(2):467-86.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

48. Vivodtzev I, Tamisier R, Croteau M, Borel JC, Grangier A, Wuyam B, et al. Ventilatory support or respiratory muscle training as adjuncts to exercise in obese CPAP-treated patients with obstructive sleep apnoea: a randomised controlled trial. Thorax. 2018.

49. Dubois M, Chenivesse C, Raux M, Morales-Robles A, Nierat MC, Garcia G, et al. Neurophysiological Evidence for a Cortical Contribution to the Wakefulness-Related Drive to Breathe Explaining Hypocapnia-Resistant Ventilation in Humans. J Neurosci. 2016;36(41):10673-82.

50. Larsson UE, Reynisdottir S. The six-minute walk test in outpatients with obesity: reproducibility and known group validity. Physiother Res Int. 2008;13(2):84-93.

51. Morales-Blanhir JE, Palafox Vidal CD, Rosas Romero Mde J, García Castro MM, Londoño Villegas A, Zamboni M. Six-minute walk test: a valuable tool for assessing pulmonary impairment. J Bras Pneumol. 2011;37(1):110-7.

52. Bauman A, Phongsavan P, Schoeppe S, Owen N. Physical activity measurement-a primer for health promotion. Promotion & education. 2006;13(2):92-103.

53. Jansang S, Mickleborough T, Suksom D. Effects of Pursed-Lip Breathing Exercise Using Windmill Toy on Lung Function and Respiratory Muscle Strength in the Elderly. J Med Assoc Thai. 2016;99(9):1046-51.

54. Melzer E, Souhrada JF. Decrease of respiratory muscle strength and static lung volumes in obese asthmatics. Am Rev Respir Dis. 1980;121(1):17-22.

55. Cebrià i Iranzo M, Arnall DA, Igual Camacho C, Tomás JM. Effects of inspiratory muscle training and yoga breathing exercises on respiratory muscle function in institutionalized frail older adults: a randomized controlled trial. J Geriatr Phys Ther. 2014;37(2):65-75.

56. Morano M, Colella D, Robazza C, Bortoli L, Capranica L. Physical self-perception and motor performance in normal-weight, overweight and obese children. Scand J Med Sci Sports. 2011;21(3):465-73.

57. Vancampfort D, Probst M, Sweers K, Maurissen K, Knapen J, De Hert M. Relationships between obesity, functional exercise capacity, physical activity participation and physical self-perception in people with schizophrenia. Acta Psychiatr Scand. 2011;123(6):423-30.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

58. Jansang S, Kietinun S, Sriyakul K, Tungsukruthai P, Krajarng A, Srisuma S. Effects of Pursed-Lip Breathing by Using a Windmill Toy after 12-Week Training on Maximum Oxygen Efficiency in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients. Journal of Exercise Physiology Online. 2021;24:96+.

59. Raghuveer G, Hartz J, Lubans DR, Takken T, Wiltz JL, Mietus-Snyder M, et al. Cardiorespiratory Fitness in Youth: An Important Marker of Health: A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation. 2020;142(7):e101-e18.

60. Glaab T, Taube C. Practical guide to cardiopulmonary exercise testing in adults. Respiratory Research. 2022;23(1):9.

61. Shadmehri S, Kazemi N, Heydari FZ. Comparison of Effect of High-Intensity Interval Training and Aerobic Training on Respiratory Volumes in Female Students. Tanaffos. 2021;20(4):337-44.

62. Schmidt J, Martin A, Wenzel C, Weber J, Wirth S, Schumann S. Control of the expiratory flow in a lung model and in healthy volunteers with an adjustable flow regulator: a combined bench and randomized crossover study. Respiratory Research. 2021;22(1):292.

63. Kim BS, Kim JH, Park SH, Seo HS, Lee HS, Lee MM. Effect of a Respiratory Training Program Using Wind Instruments on Cardiopulmonary Function, Endurance, and Quality of Life of Elderly Women. Med Sci Monit. 2018;24:5271-8.

64. Jakes RW, Day NE, Patel B, Khaw KT, Oakes S, Luben R, et al. Physical inactivity is associated with lower forced expiratory volume in 1 second : European Prospective Investigation into Cancer- Norfolk Prospective Population Study. Am J Epidemiol. 2002;156(2):139-47.

65. Alheid GF, McCrimmon DR. The chemical neuroanatomy of breathing. Respir Physiol Neurobiol. 2008;164(1-2):3-11.

66. Bott J, Blumenthal S, Buxton M, Ellum S, Falconer C, Garrod R, et al. Guidelines for the physiotherapy management of the adult, medical, spontaneously breathing patient. Thorax. 2009;64(Suppl 1):i1-i52.

67. Harbour E, Stöggl T, Schwameder H, Finkenzeller T. Breath Tools: A Synthesis of Evidence- Based Breathing Strategies to Enhance Human Running. Front Physiol. 2022;13:813243.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

68. Jones AY, Dean E, Chow CC. Comparison of the Oxygen Cost of Breathing Exercises and Spontaneous Breathing in Patients With Stable Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Physical Therapy. 2003;83(5):424-31.

69. Hillman D, Singh B, McArdle N, Eastwood P. Relationships between ventilatory impairment, sleep hypoventilation and type 2 respiratory failure. Respirology. 2014;19(8):1106-16.

70. Hamasaki H. Effects of Diaphragmatic Breathing on Health: A Narrative Review. Medicines (Basel). 2020;7(10).

71. Han JW, Kim K, Park SH, Lee DH. Effect of breathing maneuver combined with upper extremity exercise on respiratory capacity in healthy adult men. J Phys Ther Sci. 2017;29(6):993-5.

72. Nagano A, Wakabayashi H, Maeda K, Kokura Y, Miyazaki S, Mori T, et al. Respiratory Sarcopenia and Sarcopenic Respiratory Disability: Concepts, Diagnosis, and Treatment. The journal of nutrition, health & aging. 2021;25(4):507-15.

73. Parameswaran K, Todd DC, Soth M. Altered respiratory physiology in obesity. Can Respir J. 2006;13(4):203-10.

74. Mendes LP, Moraes KS, Hoffman M, Vieira DS, Ribeiro-Samora GA, Lage SM, et al. Effects of Diaphragmatic Breathing With and Without Pursed-Lips Breathing in Subjects With COPD. Respiratory Care. 2019;64(2):136-44.

75. Kern L, Condrau S, Baty F, Wiegand J, van Gestel AJR, Azzola A, et al. Oxygen kinetics during 6-minute walk tests in patients with cardiovascular and pulmonary disease. BMC Pulmonary Medicine. 2014;14(1):167.

76. Thangavel D, Manivel R, S S. Effect of 12 weeks of slow breathing exercise practice on anthropometric parameters in healthy volunteers. 2018;8:1-5.

77. Alaparthi GK, Augustine AJ, Anand R, Mahale A. Comparison of Diaphragmatic Breathing Exercise, Volume and Flow Incentive Spirometry, on Diaphragm Excursion and Pulmonary Function in Patients Undergoing Laparoscopic Surgery: A Randomized Controlled Trial. Minim Invasive Surg. 2016;2016:1967532.

78. Farquhar MC, Prevost AT, McCrone P, Brafman-Price B, Bentley A, Higginson IJ, et al. Is a specialist breathlessness service more effective and cost-effective for patients

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

with advanced cancer and their carers than standard care? Findings of a mixed-method randomised controlled trial. BMC Medicine. 2014;12(1):194.

79. Ross RM, Murthy JN, Wollak ID, Jackson AS. The six minute walk test accurately estimates mean peak oxygen uptake. BMC Pulmonary Medicine. 2010;10(1):31.

80. Sakhaei S, Sadagheyani HE, Zinalpoor S, Markani AK, Motaarefi H. The Impact of Pursed-lips Breathing Maneuver on Cardiac, Respiratory, and Oxygenation Parameters in COPD Patients. Open Access Maced J Med Sci. 2018;6(10):1851-6.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Appendix

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Appendix A

Personal data questionnaire

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล

เลขที่แบบสอบถาม ☐☐

ชื่อ – นามสกุล .....วัน เดือน ปี เกิด.....

เบอร์โทรศัพท์.....

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย หน้าข้อความและกรอกข้อมูลลงในช่องว่าง

1. เพศ
   - ☐ ชาย
   - ☐ หญิง
2. ปัจจุบันท่านมีอายุ.....ปี
3. 3.1 น้ำหนักตัว .....กิโลกรัม 3.2 ความสูง.....เซนติเมตร
   3.3 ดัชนีมวลกาย .....กิโลกรัมต่อตารางเมตร
4. โรคประจำตัว
   - ☐ 4.1 ไม่มี
   - ☐ 4.2 มี (โปรดระบุ).....
5. ท่านเคยสูบบุหรี่หรือไม่ แม้เพียงลองสูบเพียง 1 มวน หรือ 1 ครั้ง
   - ☐ 5.1 ไม่เคย
   - ☐ 5.2 เคย
6. ปัจจุบันท่านสูบบุหรี่หรือไม่
   - ☐ 6.1 เลิกสูบบุหรี่แล้ว
   - ☐ 6.2 ยังสูบบุหรี่อยู่ ถ้าสูบจำนวน .....มวนต่อวัน
7. การออกกำลังกายในระยะเวลา 3 เดือนที่ผ่านมา
   - ☐ 7.1 ไม่ได้ออกกำลังกาย
   - ☐ 7.2 ออกกำลังกาย ด้วยวิธี โปรดระบุ .....

สำหรับผู้วิจัย

A1☐

A2☐☐

A3.1☐☐

A3.2☐☐☐

A3.3☐☐☐

A4☐

A5☐

A6☐

A7☐

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สำหรับผู้วิจัย

8. ในกรณีที่ออกกำลังกาย ท่านออกกำลังกายบ่อยเพียงใด A8☐

☐ 8.1 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์

☐ 8.2 3-5 ครั้งต่อสัปดาห์

☐ 8.3 ทุกวัน

9. ในช่วงระยะเวลา1-2 เดือน ที่ผ่านมา ท่านมีอาการหอบเหนื่อยขณะทำกิจกรรมอะไรบ้าง A9☐

☐ 9.1 ขณะนั่งหรือยืนอยู่เฉยๆ

☐ 9.2 ขณะทำงานบ้าน เช่น กวาดบ้าน ถูบ้าน ล้างจาน ปลูกต้นไม้

☐ 9.3 ขณะออกกำลังกาย

☐ 9.4 ขณะนอนตอนกลางคืน

☐ 9.5 อื่นๆ โปรดระบุ.....

10. ในช่วง1-2 เดือนที่ผ่านมา ท่านมารับการรักษาตัวโดยการนอนโรงพยาบาลด้วยอาการหอบเหนื่อยหรือไม่ A10☐

☐ 10.1 ไม่มี

☐ 10.2 มี โปรดระบุจำนวนครั้งที่เข้ารับการรักษา.....ครั้ง

11. ท่านมีปัญหาในการเคลื่อนไหวร่างกายหรือเปลี่ยนท่าทาง เช่น การลุกยืน การเดิน การวิ่ง การเดินขึ้นบันได ซึ่งมาจากขนาดของรูปร่างของท่านหรือไม่ A11☐

☐ 11.1 ใช่ (โปรดระบุ ท่าทางที่ส่งผลต่อการเคลื่อนไหว .....)

☐ 11.2 ไม่ใช่

12. ท่านคิดว่าการเคลื่อนไหวที่เป็นอุปสรรคในการออกกำลังกายสิ่งที่สำคัญมาจากสมรรถภาพการหายใจที่จำกัดการทำกิจกรรมด้วย อาการหอบเหนื่อยเป็นสิ่งที่สำคัญอันดับแรก รองลงมา คือ การลดน้ำหนักใช่หรือไม่ A12☐

☐ 12.1 ใช่

☐ 12.2 ไม่ใช่ เพราะเหตุใด.....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Appendix B

Modified Borg Scale Dyspnea

แบบประเมินภาวะหายใจลำบาก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แบบประเมินภาวะหายใจลำบาก

(Modified Borg Scale Dyspnea)

อ้างอิงจาก สมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

ชื่อ-นามสกุล .....เพศ.....

อายุ .....ปี วันที่ประเมิน .....

จงทำเครื่องหมาย / ในช่องที่ท่านมีอาการตรงความเป็นจริงขณะตอบคำถาม

ประเมินคะแนน	ระดับคะแนน	ข้อคำถาม
	0	ไม่รู้สึกเหนื่อยแม้แต่น้อย
	0.5	แค่เริ่มรู้สึกเหนื่อยเล็กน้อยเท่านั้น
	1	เหนื่อยน้อยมาก
	2	เหนื่อยเล็กน้อย
	3	เหนื่อยพอควร
	4	เหนื่อยค่อนข้างมาก
	5	เหนื่อยมาก
	6	
	7	เหนื่อยสุดสุด
	8	
	9	เหนื่อยสาหัสสากรรจ์
	10	เหนื่อยที่สุดในชีวิต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Appendix C

Research record form

แบบบันทึกข้อมูลวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แบบบันทึกข้อมูลวิจัย

รหัส.....อายุ.....ปี เพศ.....

1. ข้อมูลตัวแปรด้านสรีรวิทยา

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
Body weight (Kg.)		
Height (cm.)		
BMI (Kg./m^2.)		
HR resting (bpm)		
SBP resting (mmHg)		
DBP resting (mmHg)		

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2. ข้อมูลตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
FVC (L)		
FEV_1 (L)		
FEV_1/FVC (%)		

3. ข้อมูลตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
MIP (cmH_2O)		
MEP (cmH_2O)		

4. ข้อมูลตัวแปรด้านความสามารถในการเดิน 6 นาที

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง	
	ก่อนการทดสอบ	หลังการทดสอบ	ก่อนการทดสอบ	หลังการทดสอบ
6 minute walk distance (m)				
SBP/DBP (mmHg)				
Heart rate (bpm)				
Spo_2 (%)				
Borg scale				
Fatigue level				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Appendix D

Global Physical Activity Questionnaire: GPAQ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แบบสอบถามกิจกรรมทางกายระดับโลก

(Global Physical Activity Questionnaire: GPAQ)

คำแนะนำการใช้แบบสอบถามกิจกรรมทางกายระดับโลก (GPAQ)

ในการใช้แบบสอบถามนี้ ผู้สัมภาษณ์ต้องถามทุกคำถาม การถามหรือไม่ถามในบางองค์ประกอบ จะทำให้ไม่สามารถคำนวณผลลัพธ์ได้ทุกองค์ประกอบ ดังนั้น ก่อนที่จะใช้ GPAQ เจ้าหน้าที่เก็บข้อมูลจะต้องทบทวนคำถาม ข้อแนะนำในแต่ละตอนจะช่วยให้เจ้าหน้าที่สอบถามและบันทึกคำตอบได้อย่างถูกต้อง

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

อายุ.....ปี น้ำหนัก.....กก. ส่วนสูง.....ซม.

ประกอบอาชีพ.....

เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

ระดับการศึกษา ☐ ประถมศึกษา ☐ มัธยมศึกษา ☐ ปริญญาตรี ☐ สูงกว่าปริญญาตรี

อาศัยอยู่ ☐ ในเขตเทศบาล ☐ นอกเขตเทศบาล

โรคประจำตัว ☐ ไม่มี ☐ มี กรุณาระบุ .....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ส่วนที่ 2 ข้อมูลกิจกรรมทางกาย พฤติกรรมนั่งนาน และการนอน

คำชี้แจง เพื่อสอบถามกิจกรรมทางกายของแต่ละบุคคลใน 7 วันที่ผ่านมา ในการตอบคำถามโปรดนึกถึงการทำกิจกรรมทางกาย ทั้งในที่ทำงาน ที่บ้าน การเดินทาง หรือในยามว่าง เช่น การออกกาลังกาย และการเล่นกีฬา

กิจกรรมทางกาย หมายถึง การเคลื่อนไหวร่างกายทุกรูปแบบที่ไม่ใช่การนั่งและการนอน **กิจกรรมทางกายที่ระดับปานกลาง** หมายถึง กิจกรรมที่ร่างกายต้องออกแรงและค่อนข้างที่จะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นกว่าระดับปกติ หรือรู้สึกเหนื่อยมากกว่าระดับปกติ แต่ยังสามารถพูดคุยกับ ผู้อื่นขณะทำกิจกรรมได้

กิจกรรมทางกายที่ระดับหนัก หมายถึง กิจกรรมที่ร่างกายต้องออกแรงมากและทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นกว่าระดับปกติ หรือรู้สึกเหนื่อยมากกว่าปกติ โดยที่ในขณะทำกิจกรรมไม่สามารถพูดคุยกับผู้อื่นได้

คำถาม		**คำตอบ**	**รหัส**
1) กิจกรรมทางกายในการทำงาน			
1.	ท่านมีกิจกรรมทางกายระดับหนัก ซึ่งทำให้หายใจ แรงและเร็วกว่าปกติมากหรือหอบ ติดต่อกันเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 10 นาที เช่น การยกหรือแบกของหนักๆ การขุดดิน งานก่อสร้าง เป็นต้น	□ ใช่ □ ไม่ใช่ (ถ้าตอบว่า **ไม่ใช่** ให้ ข้ามไปตอบ P4)	P1
2.	โดยปกติ**ท่านมีกิจกรรมทางกายระดับหนัก** ในแต่ละสัปดาห์เป็นจำนวนกี่วัน	จำนวนวัน ..... วัน ต่อสัปดาห์	P2
3.	โดยปกติ**ท่านมีกิจกรรมทางกายระดับหนักนั้น** ในแต่ละวันท่านทาเป็นระยะ	□□ : □□ ชั่วโมง : นาที	P3 (a-b)

	เวลานานเท่าไร นึกถึงเฉพาะงานที่ติดต่อกัน 10 นาทีขึ้นไป		
4.	**ท่านมีกิจกรรมทางกายระดับปานกลาง ซึ่งทำให้หายใจ เร็วขึ้นพอควรไม่ถึงกับหอบติดต่อกันเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 10 นาที** เช่น การก้าวเดินเร็วๆ หรือการยกถือของเบาๆ เป็นต้น	□ ใช่ □ ไม่ใช่ (ถ้าตอบว่า **ไม่ใช่** ให้ ข้ามไปตอบ P7)	P4
5.	โดยปกติ**ท่านมีกิจกรรมทางกายระดับปานกลาง** ในแต่ละสัปดาห์เป็นจำนวนกี่วัน	จำนวนวัน ..... วัน ต่อสัปดาห์	P5
6.	โดยปกติ**ท่านมีกิจกรรมทางกายระดับปานกลางนั้น** ใน แต่ละวันท่านทำเป็นระยะเวลานานเท่าไร นึกถึงเฉพาะงาน ที่ติดต่อกัน 10 นาทีขึ้นไป	□□ : □□ ชั่วโมง : นาที	P6
2) กิจกรรมทางกายในการเดินทางจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง			
คำถามต่อไปนี้ไม่รวมถึงกิจกรรมทางกายในการทำงานที่กล่าวมาแล้วในตอนที่ผ่านมา ต่อไปนี้อยากจะถามถึงการเดินทางที่ทำโดยปกติในที่ต่างๆ เช่น การเดินทางไปทำงาน ไปตลาด ไปซื้อข้าว-ของ ไปวัด-โบสถ์ เป็นต้น [ให้ยกตัวอย่างกิจกรรมการเดินทางไป-กลับอื่น ๆ]			
7.	**ท่านเดินหรือถีบจักรยานจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ติดต่อกันเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 10 นาที** ใช่หรือไม่	□ ใช่ □ ไม่ใช่ (ถ้าตอบว่า **ไม่ใช่** ให้ข้ามไปตอบ P10)	P7
8.	โดยปกติ**ท่านเดินหรือถีบจักรยานจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งติดต่อกันเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 10 นาที** ในแต่ละสัปดาห์เป็นจำนวนกี่วัน	จำนวนวัน ..... วัน ต่อสัปดาห์	P8

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

คำถาม		คำตอบ	รหัส
9.	โดยปกติ**ท่านเดินหรือถีบจักรยานนั้น** ในแต่ละวันท่านใช้ระยะเวลานานเท่าไร	□□ : □□ ชั่วโมง : นาที	P9 (a-b)
3) กิจกรรมทางกายที่ทำในเวลาว่างเพื่อพักผ่อนหย่อนใจ/นันทนาการ			
คำถามต่อไปนี้ไม่รวมถึงกิจกรรมที่ใช้ในการทำงาน และการเดินทางที่ได้กล่าวมาแล้วใน 2 ตอน ข้างต้น ต่อไปนี้อยากจะถามเกี่ยวกับการเล่นกีฬา การเล่นฟิตเนส และกิจกรรมสันทนาการ ที่คุณปฏิบัติในเวลาที่ว่างจากการทำงาน [ให้ยกตัวอย่าง]			
10.	**ท่านเล่นกีฬา ออกกาลังกายหรือทำกิจกรรม นันทนาการระดับหนัก ซึ่งทำให้หายใจแรงและเร็วกว่าปกติมาก หรือหอบติดต่อกันเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 10 นาที** เช่น วิ่ง หรือเล่นฟุตบอล ใช่หรือไม่	□ ใช่ □ ไม่ใช่ (ถ้าตอบว่า **ไม่ใช่** ให้ข้ามไปตอบ P13)	P10
11.	โดยปกติ**ท่านเล่นกีฬา ออกกาลังกายหรือทำกิจกรรม นันทนาการระดับหนัก** ในแต่ละสัปดาห์เป็นจำนวนกี่วัน	จำนวนวัน ..... วัน ต่อสัปดาห์	P11
12.	โดยปกติ**ท่านเล่นกีฬา ออกกำลังกายหรือทำกิจกรรม นันทนาการระดับหนักนั้น** ในแต่ละวันท่านทำเป็นระยะ เวลานานเท่าไร	□□ : □□ ชั่วโมง : นาที	P12 (a-b)
13.	**ท่านเล่นกีฬา ออกกำลังกายหรือทำกิจกรรม นันทนาการระดับปานกลาง ซึ่งทำให้หายใจเร็วขึ้น พอควรไม่ถึงกับหอบติดต่อกันเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 10 นาที** เช่น การก้าวเดิน ถีบจักรยาน ว่ายน้ำ เล่นวอลเล่ย์บอล	□ ใช่ □ ไม่ใช่ (ถ้าตอบว่า **ไม่ใช่** ให้ข้ามไปตอบ P13)	P13

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

14.	โดยปกติ**ท่านเล่นกีฬา ออกกำลังกายหรือทำกิจกรรม นันทนาการระดับปานกลาง** ในแต่ละสัปดาห์เป็นจำนวนกี่วัน	จำนวนวัน ..... วัน ต่อสัปดาห์	P14
15.	โดยปกติ**ท่านเล่นกีฬา ออกกำลังกายหรือทำกิจกรรม นันทนาการระดับปานกลางนั้น** ในแต่ละวันท่านทำเป็นระยะเวลานานเท่าไร	□□ : □□ ชั่วโมง : นาที	P15 (a-b)
4) พฤติกรรมนั่งๆ นอน ๆ			
คำถามต่อไปนี้เป็นคำถามเกี่ยวกับการนั่งๆ นอนๆ ที่บ้าน หรือ ณ ที่ใดๆ จะเป็นการนั่งเพื่อเดินทางไปในที่ต่างๆ หรือ การนั่งพูดคุยกับเพื่อน นั่งทำงาน นั่งดูโทรทัศน์ **แต่ไม่รวมเวลาที่ใช้ในการนอนหลับ**			
16.	ท่านนั่ง หรือเอนกาย**เฉยๆ ติดต่อกันนานเกิน 2 ชั่วโมง หรือไม่** อย่างไร	□ 1. นั่งหรือเอนกายเฉยๆ นานเกิน 2 ชั่วโมงทุกวัน □ 2. นั่งหรือเอนกายเฉยๆ นานเกิน 2 ชั่วโมงบางวัน □ 3. ไม่นั่งหรือเอนกายเฉยๆ นานเกิน 2 ชั่วโมงทุกวัน	P16 P17 P18

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Appendix E

The satisfaction assessment form for the breathing training program

แบบประเมินความพึงพอใจต่อโปรแกรมการฝึกการหายใจ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แบบประเมินความพึงพอใจต่อโปรแกรมการฝึกการหายใจ

โดยใช้อุปกรณ์ของเล่นที่ผู้วิจัยนำมาประยุกต์ใช้

1. คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้สำหรับให้ผู้เข้าร่วมวิจัยใช้โปรแกรม ได้ประเมินความพึงพอใจต่อโปรแกรมการฝึก โดยให้ทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความพึงพอใจ แบบประเมินมีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) โดยมีคะแนนการประเมินดังนี้

5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

4 หมายถึง พึงพอใจมาก

3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

2. แบบประเมินความพึงพอใจต่อโปรแกรมการฝึกการหายใจโดยใช้อุปกรณ์ของเล่นที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในผู้ที่มีน้ำเกินระดับที่ 2

ข้อที่	รายการข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
		1	2	3	4	5
1	ขั้นตอนเข้าใจง่าย					
2	ขั้นตอนปฏิบัติง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน					
3	ภาพประกอบ ของคู่มือมีความเหมาะสม เข้าใจง่าย					
4	ระยะเวลาในการฝึกเหมาะสม					
5	รูปแบบที่ใช้ในการฝึกไม่ยากจนเกินไป					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

6	อุปกรณ์ของเล่น มีความสะดวก ขนาดพอดี และง่ายต่อการฝึก					
7	โปรแกรมการฝึกมีความสนุกสนาน น่าสนใจ					
8	ผู้ฝึกรู้สึกดีและสามารถปฏิบัติตามวิธีการฝึกได้					
9	ระดับความหนักในการฝึกเหมาะสม					
10	ภาพรวมโปรแกรมมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้จริง					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Appendix F

Index of Item Objective Congruence; IOC

แบบตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แบบตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญ

โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์

(Index of Item Objective Congruence; IOC)

ด้านรายละเอียดของโปรแกรมการฝึก สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

ชื่อเรื่อง

ผลของการฝึกการหายใจด้วยโปรแกรมการเป่าอุปกรณ์ของเล่นเป่าลมที่มีต่อสมรรถภาพการหายใจ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและระดับกิจกรรมทางกายในผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 2

The effects of breathing training program using a toy blower on lung function, respiratory muscles strength, and physical activities in people with obesity level 2

ชื่อผู้วิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

นายสราวุธ จันทร์แสง รหัสประจำตัวนิสิต 6370026637

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขากายภาพบำบัด

แขนงวิชากายภาพบำบัดทางระบบหัวใจ หลอดเลือด และหายใจ

คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กภ.สุกัญญา เอกสกุลกล้า

คำชี้แจงเกี่ยวกับนิยามเชิงปฏิบัติการ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกการหายใจด้วยโปรแกรมการเป่าอุปกรณ์ของเล่นเป่าลมที่มีต่อสมรรถภาพการหายใจ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และระดับกิจกรรมทางกายในผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 2

สมรรถภาพปอด (Lung function) หมายถึง การประเมินปริมาตร ความจุปอด และอัตราการไหลของอากาศภายในปอด ด้วยเครื่องสไปมิเตอร์ เพื่อหาค่าปริมาตรอากาศสูงสุดใน 1 วินาทีแรกที่ได้จากการหายใจออกเร็วและแรงที่สุด (Forced Expiratory Volume in 1 second: FEV_1) และปริมาตรอากาศสูงสุด ที่ได้จากการหายใจออกอย่างเร็วและแรงที่สุด (Force vital capacity: FVC) และอัตราส่วนของค่าปริมาตรอากาศสูงสุดใน 1 วินาทีแรกที่ได้จากการหายใจออกเร็วและแรงที่สุดกับค่าปริมาตรอากาศสูงสุด ที่ได้จากการหายใจออกอย่างเร็วและแรงที่สุด (% FEV_1)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Respiratory Muscle Strength) หมายถึง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและกล้ามเนื้อหายใจออกค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้า (Peak Maximal Inspiratory Pressure) และค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจออก (Peak Maximal Expiratory Pressure)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การทดสอบการเดิน 6 นาที (Six minute walk test: 6MWT) เป็นการทดสอบการเดินที่เดินได้ภายใน 6 นาที โดยเดินพื้นราบเรียบยาว 30 เมตร และมีกรวยจราจรตั้งห่างจากจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดประมาณ 1 ฟุต เพื่อเป็นจุดกลับตัวตามหลักเกณฑ์ของ American thoracic society โดยการทดสอบการเดิน 6 นาที จัดเป็น submaximal test ที่ประเมินสมรรถภาพในการทำกิจกรรม คือ การเดินของผู้ป่วยซึ่งสามารถใช้ในการประเมินผู้ป่วยโรคหัวใจและปอด โดยใช้ 6 MWD ในการคำนวณหาค่า อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดใน 1 นาที (VO_{2max}) และค่าความหนักของการออกกำลังกายในผู้ป่วยโรคหัวใจ (MET)

ระดับของกิจกรรมทางกาย แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับเบา คือ การเคลื่อนไหวที่น้อยในการออกแรง เป็นการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน อาทิ การเดินระยะทางสั้นๆ การทำงานบ้าน ระดับปานกลาง คือ กิจกรรมที่ทำให้รู้สึกเหนื่อยปานกลาง ระหว่างทำกิจกรรม ยังสามารถพูดเป็นประโยค

ได้ เช่น การเดินเร็ว การปั่นจักรยาน เป็นต้นแบบ ระดับหนัก คือ การเคลื่อนไหวร่างกายที่ทำให้รู้สึกเหนื่อยมาก ระหว่างทำกิจกรรมไม่สามารถพูดเป็นประโยคได้ อาทิ การวิ่ง การว่ายน้ำเร็ว การเล่นกีฬา ซึ่งในปัจจุบันจะนิยมใช้แบบประเมินกิจกรรมทางกาย โดยการใช้แบบสอบถามซึ่งข้อคำถามเกี่ยวกับกิจกรรมทางกายตลอดทั้งสัปดาห์ก็ยังเป็นที่นิยม เช่น แบบสอบถามกิจกรรมทางกายระดับโลก (Global Physical Activity Questionnaire: GPAQ) ซึ่งออกแบบและพัฒนาโดยผู้เชี่ยวชาญขององค์การอนามัยโลก เป็นชุดคำถามจำนวน 16 ข้อ เพื่อประเมินกิจกรรมทางกายหรือการเคลื่อนไหวออกแรงหรือออกกำลัง ข้อมูลเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวออกแรงหรือออกกำลัง ซึ่งประกอบด้วย 3 หมวด ได้แก่ 1) กิจกรรมในการทำงาน (Activity at work) การเคลื่อนไหวกิจกรรมทางกายในการประกอบอาชีพการงาน 2) กิจกรรมทางกายเกี่ยวกับกิจกรรมการเดินทางจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง (Travel to and from place) เช่น เดิน ขี่จักรยาน 3) กิจกรรมทางกายเกี่ยวกับการพักผ่อนหย่อนใจหรือนันทนาการ (Recreational activities) ในเวลาที่ว่างจากการทำงาน เช่น ออกกำลังกาย เล่นกีฬา เป็นต้น

โปรแกรมการฝึกการหายใจที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น การฝึกการหายใจ (Breathing Exercise) เป็นการฝึกการหายใจเข้าโดยใช้กล้ามเนื้อกะบังลม และการทำงานของกล้ามเนื้อช่วยในช่วยจังหวะของการหายใจเข้า โดยการผสานจังหวะของการหายใจ ทั้งจังหวะการหายใจเข้าและจังหวะการหายใจออก เพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพการหายใจให้ดีขึ้น โดยเริ่มจากฝึกการหายใจโดยการให้ผู้ป่วยวางมือด้านหนึ่งไว้ที่หน้าท้องอีกด้านไว้บนทรวงอกใต้ต่อไหปลาร้า หายใจเข้าลึก ๆ ทางจมูก โดยใช้กะบังลม ให้รู้สึกว่ามือที่อยู่บนหน้าท้องเคลื่อนที่สูงขึ้น โดยพยายามให้มีการเคลื่อนไหวของทรวงอกน้อยที่สุด ขณะหายใจออกใช้มือที่อยู่บนหน้าท้องกดลงบนหน้าท้องเพื่อช่วยเพิ่มแรงดันในช่องท้อง ขณะเดียวกันห่อปากพร้อมผ่อนลมหายใจออกทางปากช้า ๆ ซึ่งการหายใจแบบนี้จะช่วยป้องกันไม่ให้หลอดลมตีบแฟบ และยังสามารถช่วยควบคุมการหายใจ และเพิ่มการประสานออกแรงของกล้ามเนื้อหายใจได้มากขึ้น ผู้วิจัยจึงนำอุปกรณ์เป่าของเล่นมาประยุกต์ใช้ในการฝึก ดังนี้

1. อุปกรณ์ของเล่น

Colourful Kids Party Blower Funny Party Noisemaker Musical Blow Out For Birthday Party Atmosphere Props Children Gift Toy

Color: Multicolor

Material: Plastic, paper

Single Size: Extended length about 23cm (9.06in)

Package Includes: 50 x Party blowouts

Note:

- Only includes 50 party blowouts.

- Please refer to the measurement. Tiny measuring error is allowable in normal range.

- There might be a little color difference due to the monitor, camera or other factors, please refer to the physical item.

Packing list 50 x Party blowouts

2. โปรแกรมการฝึกหายใจ ร่วมกับการใช้อุปกรณ์เป่าของเล่น

กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้อุปกรณ์ของเล่น จำนวน 29 คน จะได้รับการฝึก ดังนี้ ผู้ฝึกอยู่ในท่านั่งที่สบาย ห้ามนั่งไขว่ห้าง อยู่ในห้องที่เงียบสงบ ไม่พูดคุยขณะฝึก ขณะฝึกมือข้างที่ถนัดถืออุปกรณ์เป่าของเล่น และมืออีกข้างวางที่กึ่งกลางหน้าท้อง ปล่อยตามสบายผู้ฝึกหายใจเข้าทางจมูกช้าๆ ขณะหายใจเข้านับ 1, 2 แล้วหายใจออกร่วมกับการเป่าอุปกรณ์ของเล่น ขณะหายใจออกค้างไว้ นับ 3, 4, 5, 6, 7, 8 โดยการหายใจเข้าและออกนับเป็น 1 ครั้ง แล้วพักหายใจปกติ 1 นาที ทำการหายใจตามรูปแบบ ทั้งหมด 10 ครั้ง

ซึ่ง 10 ครั้ง เท่ากับ 1 เซต โดยการทดลองรูปแบบนี้ กำหนดให้ทำ 3 เซตแต่ละเซตพัก 3 นาที ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 12 สัปดาห์

แบบตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญ

โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์

(Index of Item Objective Congruence; IOC)

ด้านรายละเอียดของโปรแกรมการฝึก สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

<u>คำชี้แจง</u> ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อรายละเอียดโปรแกรมการฝึกการหายใจโดยนำอุปกรณ์การเป่าของเล่นมาฝึกการหายใจในคนอ้วนระดับที่ 2 จากโครงการวิจัย เรื่อง ผลของการฝึกการหายใจด้วยโปรแกรมการเป่าอุปกรณ์ของเล่นเป่าลมที่มีต่อสมรรถภาพการหายใจ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและระดับกิจกรรมทางกายในผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 2

โดยใส่เครื่องหมาย /ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

เนื้อหาโปรแกรมการฝึกการหายใจ	**ผลการพิจารณา**			
	เหมาะสม (1)	**ไม่แน่ใจ (0)**	**ไม่เหมาะสม (-1)**	**ข้อเสนอแนะ**
โปรแกรมการฝึกหายใจโดยใช้อุปกรณ์ของเล่น				
1. รูปแบบการฝึกการหายใจโดยใช้อุปกรณ์การเป่าของเล่น โดยภาพรวม				
2. จำนวนความหนักของการฝึก				
3. จำนวนรอบในการฝึก (3 เซต)				
4. ระยะเวลาพักระหว่างเซต (3 นาที)				
5. จำนวนครั้งในการเป่าอุปกรณ์ของเล่น (10 ครั้ง/1 เซต)				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

6. ความถี่ในการฝึก (3 ครั้ง/สัปดาห์)				
7. ระยะเวลารวมของการฝึก (12 สัปดาห์)				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน (.....)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แบบตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญ
โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์
(Index of Item Objective Congruence; IOC)

ด้านอุปกรณ์และโปรแกรมการฝึกการหายใจ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

<u>คำชี้แจง</u> ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่ออุปกรณ์และโปรแกรมการฝึกการหายใจโดยนำอุปกรณ์การเป่าของเล่นมาฝึกการหายใจในคนอ้วนระดับที่ 2 จากโครงการวิจัย เรื่อง ผลของการฝึกการหายใจด้วยโปรแกรมการเป่าอุปกรณ์ของเล่นเป่าลมที่มีต่อสมรรถภาพการหายใจ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและระดับกิจกรรมทางกายในผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 2

โดยใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

เนื้อหาโปรแกรมการฝึกการหายใจ	**ผลการพิจารณา**			
	เหมาะสม (1)	**ไม่แน่ใจ (0)**	**ไม่เหมาะสม (-1)**	**ข้อเสนอแนะ**
โปรแกรมการฝึกหายใจโดยใช้อุปกรณ์ของเล่น				
1. รูปแบบการฝึกการหายใจโดยใช้อุปกรณ์การเป่าของเล่น ลักษณะ รูปร่าง สีของอุปกรณ์ของเล่น				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2. วิธีการฝึกตามรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น 2.1. ผู้ฝึกอยู่ในท่านั่งที่สบาย ห้ามนั่งไขว่ห้าง อยู่ในห้องที่เงียบสงบ ไม่พูดคุยขณะฝึก ขณะฝึกมือข้างที่ถนัดถืออุปกรณ์เป่าของเล่น และมืออีกข้างวางที่กึ่งกลางหน้าท้องปล่อยตามสบาย 2.2. ให้ผู้ถูกฝึก หายใจ เข้าและหายใจออก จำนวน 10 ครั้ง เพื่อเป็นการอุ่นเครื่องของร่างกาย 2.3. ผู้ถูกฝึก หายใจเข้าผ่านอุปกรณ์โดยใช้ปากประกบอุปกรณ์ของเล่นแล้ว ดูดอากาศเข้าทางปากในช่วงจังหวะหายใจเข้านับ 1, 2, 3 อย่างเร็ว แล้วหายใจออกร่วมกับการเป่าอุปกรณ์ของเล่น ขณะหายใจออกเร็วและแรง นับ 3, 4, 5, 6 โดยการหายใจเข้าและออกนับเป็น 1 ครั้ง แล้วพักหายใจปกติ 1 นาที ทำการหายใจตามรูปแบบ ทั้งหมด 10 ครั้ง ซึ่ง 10 ครั้ง เท่ากับ 1 เซต โดยอัตราการหายใจเข้า-ออกเป็น 12 รอบ ใน 1 นาที โดยการทดลองรูปแบบนี้ กำหนดให้ทำโดยแต่ละเซตพัก 3 นาที ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 12 สัปดาห์				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.4. จะทำการปรับระดับความหนักของการฝึกวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้อุปกรณ์ของเล่น ดังนี้ การเพิ่มความหนักของการฝึกจะใช้การอ้างอิงค่า ความหนักโดยใช้การเพิ่มจำนวนเซตของการเป่าอุปกรณ์ของเล่นด้วยการดูดและเป่าแบบแรง ○ สัปดาห์ ที่ 1-4 จะใช้ความหนักของการฝึกครั้งแรก คือ เป่า 3 เซต ของแต่ละผู้ฝึก ○ สัปดาห์ ที่ 5-8 จะใช้ความหนักของการฝึกเพิ่มขึ้นเป็น 6 เซต โดยคิดเป็น 2 เท่า จากการฝึกครั้งแรกของแต่ละผู้ฝึก ○ สัปดาห์ ที่ 9-12 จะใช้ความหนักของการฝึกเพิ่มขึ้นเป็น 9 เซต โดยคิดเป็น 3 เท่า จากการฝึกครั้งแรกของแต่ละผู้ฝึก				

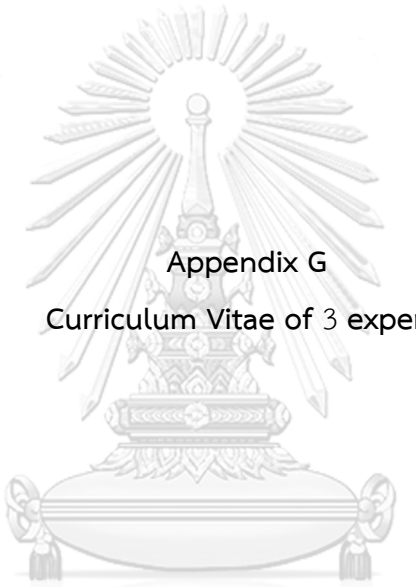
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ลงชื่อผู้ประเมิน (.....)



Appendix G

Curriculum Vitae of 3 experts

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Curriculum Vitae

1st expert

First-Family name Jirakrit (Donrawee) Leelarungrayub

Academic position Associate Professor

Working places

1. Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences Chiang Mai University, Chiang Mai, 50200 Thailand. Tel: (+66)053949245. Fax: (+66) 53936042.

2. Sport Sciences, Graduate School, Chiang Mai University, Chiang Mai, 50200 Thailand

Email donrawee.leela@cmu.ac.th

Education

BSc. (Physical Therapy) 1993 Khon Kaen University, Thailand

MSc. (Biochemistry) 1999 Chiang Mai University, Thailand

Ph.D (Biochemistry) 2006 Chiang Mai University, Thailand

Research scopes

- Clinical Chest Physical Therapy / Pulmonary and Cardiac Rehabilitation
- Applied Physiology and Biochemistry of Exercise
- Sports Sciences, Nutrition and Food Supplement
- Antioxidant and Oxidative Stress

Positions

- Chairman of Cardiopulmonary Division, Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medial Sciences, Chiang Mai University, Thailand (2019-2017)
- Internal Quality Assurance (QA) Committee at Chiang Mai University, Thailand

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- Committee Chairman; Master of Physical Therapy Program, Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University. Thailand (2016- 2019)

- Committee in Master of Sport Sciences, Graduate School, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand (2015-present)

International Editorial Board and Reviewer

- Associate Editor of American Journal of Biomedical Science & Research. Biomed Research and Technology LLC, California, USA. (Since 2019-present). Web sit available: https://biomedgrid.com/index.php.

- Honorable Board Member of Medical Sciences (Basel). Acta Scientific Medical Sciences. Switzerland. (Since 2019-present). Web site available: https://www.ncbi. nlm.nih.gov/pmc/journals/3304/

- Editorial Board of Global Journal of Pharmacy and Pharmacology. EVOTEC Publisher. (since 2018-present). Website available: https://www. Evotecpublisher. com/globaljournal-of-pharmacy-and-pharmacology/ 2

- Editorial Board of International Journal of Clinical and Experimental Medical Sciences, Sciences Publishing Group, ISSN Online: 2469-8032. (25 Oct, 2018-30 December 2020).

- Editorial Board of Reactive Oxygen Species (ROS). [React Oxyg Species (Apex)] (2016-2020) United States, Apex, N.C.: Cell Med Press, a Division of AIMSCI Scientific Publishing.

Chulalongkorn University

- Editorial Board of Journal of Pulmonology Study and Treatment. Ocimum Scientific Publishers. Australia. (since 2017-present)

- Editorial Board of the Global Journal of Physical Medicine and Rehabilitation. GSL publishers. USA (since 2018-present)

Curriculum Vitae

2nd expert

Name: Sirirat Kiatkulanusorn, M.Sc (Physical Therapy), Ph.D.

Position: Lecturer

Office: Faculty of Allied Health Sciences, Burapha University
169 Longhadbangsaen Road, Saensuk District,
Maung, Chonburi, 20131, Thailand

E-mail: siriratk@go.buu.ac.th, ladyingirl@hotmail.com

Telephone: +66 (038) 103168 mobile phone: +66 (088) 2302582

Education 2002 – 2005 B.Sc. (Physical Therapy) with the first class honors
Mahidol University, Thailand
2006 – 2008 M.Sc. (Physical Therapy)
Mahidol University, Thailand
2013 – 2016 Ph.D. (Educational Administration)
Silpakorn University

Research Accomplishment

Master Thesis Project: Effects of Hip Adductor Exertions and Two Exercise Sequences on Vastus Medialis Oblique (VMO) and Vastus
Lateralis (VL) EMG Activities During Squat Exercise

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Proceeding Sirirat Kaewwichai, Wattana Jalayondeja, Roongtiwa Vachalathiti. Effects of Hip Adductor Exertion on EMG Activity of the Vastus Medialis Oblique (VMO) and Vastus Lateralis (VL) Muscles during Squat Exercise. Proceeding of 11th National Grad Research Conference; 2008 Dec 17-18; Graduate School, Valaya Alongkorn Rajabhat University, Pathum Thani. Pathum Thani: Graduate School, Valaya

Alongkorn Rajabhat University; 2008.

Dissertation The Effects of Accreditation Criteria for Physical Therapist Professional Entry Level Education Programmes on Administration of Institute for Physical Therapist Professional Entry Level Education Programmes

Dissertation Publication

Kiatkulanusorn, S., Intarak, C., & Intarak, P. (2018). The Effects of Accreditation Criteria for Physical Therapist Professional Entry Level Education Programmes on Administration of Institute for Physical Therapist Professional Entry Level Education Programmes. Technical Education Journal King Mongkut' s University of Technology North Bangkok, 9(3), 198-209.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Curriculum Vitae

3rd expert

ว่าที่ร.ต.มณฑล หวานวาจา

นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ สังกัดสำนักส่งเสริมสุขภาพ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

วุฒิการศึกษา

1. ศิลปศาสตรบัณฑิต สาขารัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
2. วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
3. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา (วิทยาการส่งเสริมสุขภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประสบการณ์ทำงาน 13ปี

2550-2552 นักวิทยาศาสตร์การกีฬา ศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา

2552-2554 นักพัฒนาการกีฬาปฏิบัติการ กองการกีฬา กรุงเทพมหานคร

2554-ปัจจุบัน นักวิชาการสาธารสุขชำนาญการ สำนักส่งเสริมสุขภาพ กรมอนามัย

งานวิจัย

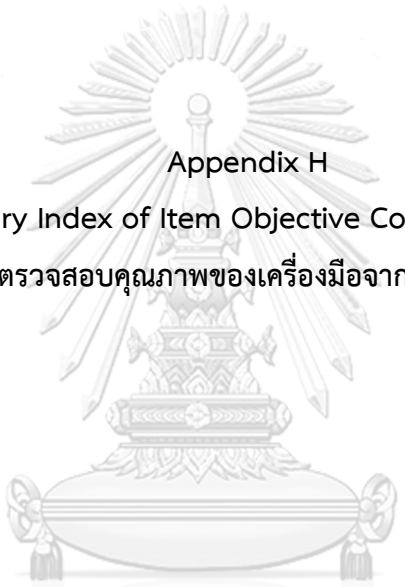
- ความสัมพันธ์ของการเปิดรับข่าวสาร ความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมการป้องกันโรคอ้วนของประชาชนกรุงเทพมหานคร
- ผลของโปรแกรม 7 สัปดาห์สร้างสุขภาพดี มีชีวิตชีวาที่มีต่อสมรรถภาพทางร่างกาย สมรรถภาพทางกาย ความรู้ ทัศนคติและการปฏิบัติตนเป้นตนแบบสุขภาพของบุคลากรสำนักส่งเสริมสุขภาพ กรมอนามัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Appendix H

Summary Index of Item Objective Congruence; IOC

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อโปรแกรมการฝึกหายใจ
โดยใช้อุปกรณ์ของเล่นของโครงการวิจัยเรื่อง

ผลของการฝึกการหายใจด้วยโปรแกรมการเป่าอุปกรณ์ของเล่นเป่าลมที่มีต่อสมรรถภาพการหายใจ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและระดับกิจกรรมทางกายในผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 2

The effects of breathing training program using a toy blower on lung function, respiratory muscles strength, and physical activities in people with obesity level 2

รายการขอความคิดเห็น	**ประมาณค่าความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่**			**ค่า IOC**	**แปลผล**
	1	**2**	**3**		
โปรแกรมการฝึกหายใจโดยใช้อุปกรณ์ของเล่น					
1. รูปแบบการฝึกการหายใจโดยใช้อุปกรณ์การเป่าของเล่น โดยภาพรวม	1	1	1	1	เหมาะสม
2. จำนวนความหนักของการฝึก	1	0	1	0.67	เหมาะสม
3. จำนวนรอบในการฝึก (3 เซต)	1	1	1	1	เหมาะสม
4. ระยะเวลาพักระหว่างเซต (3 นาที)	1	1	1	1	เหมาะสม
5. จำนวนครั้งในการเป่าอุปกรณ์ของเล่น (10 ครั้ง/1 เซต)	1	1	1	1	เหมาะสม
6. ความถี่ในการฝึก (3 ครั้ง/สัปดาห์)	1	1	1	1	เหมาะสม
7. ระยะเวลารวมของการฝึก (12 สัปดาห์)	1	1	1	1	เหมาะสม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สรุปโปรแกรมการฝึกหายใจโดยใช้อุปกรณ์ของเล่น				0.95	**เหมาะสม**
โปรแกรมการฝึกหายใจโดยใช้อุปกรณ์ของเล่น					
1. รูปแบบการฝึกการหายใจโดยใช้อุปกรณ์การเป่าของเล่น ลักษณะ รูปร่าง สีของอุปกรณ์ของเล่น	1	1	1	1	เหมาะสม
วิธีการฝึกตามรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น 2.1. ผู้ฝึกอยู่ในท่านั่งที่สบาย ห้ามนั่งไขว่ห้าง อยู่ในห้องที่เงียบสงบ ไม่พูดคุยขณะฝึก ขณะฝึกมือข้างที่ถนัดถืออุปกรณ์เป่าของเล่น และมืออีกข้างวางที่กึ่งกลางหน้าท้องปล่อยตามสบาย 2.2. ให้ผู้ถูกฝึก หายใจ เข้าและหายใจออก จำนวน 10 ครั้ง เพื่อเป็นการอุ่นเครื่องของร่างกาย 2.3. ผู้ถูกฝึก หายใจเข้าผ่านอุปกรณ์โดยใช้ปากประกบอุปกรณ์ของเล่นแล้ว ดูดอากาศเข้าทางปากในช่วงจังหวะ	1	1	1	1	เหมาะสม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หายใจเข้านับ 1, 2, 3 อย่างเร็ว แล้วหายใจออกร่วมกับการเป่าอุปกรณ์ของเล่น ขณะหายใจออกเร็วและแรง นับ 3, 4, 5, 6โดยการหายใจเข้าและออกนับเป็น 1 ครั้ง แล้วพักหายใจปกติ 1 นาที ทำการหายใจตามรูปแบบ ทั้งหมด 10 ครั้ง ซึ่ง 10 ครั้ง เท่ากับ 1 เซต โดยอัตราการหายใจเข้า-ออกเป็น 12 รอบ ใน 1 นาที โดยการทดลองรูปแบบนี้ กำหนดให้ทำโดยแต่ละเซตพัก 3 นาที ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 12 สัปดาห์ 2.4. จะทำการปรับระดับความหนักของการฝึกวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้อุปกรณ์ของเล่น ดังนี้ การเพิ่มความหนักของการฝึกจะใช้การอ้างอิงค่า ความหนักโดยใช้การเพิ่มจำนวนเซตของการเป่าอุปกรณ์ของเล่นด้วยการดูดและเป่าแบบแรง o สัปดาห์ ที่ 1-4 จะใช้ความหนักของการฝึกครั้งแรก คือ เป่า 3 เซต ของแต่ละผู้ฝึก o สัปดาห์ ที่ 5-8 จะใช้ความหนักของการฝึกเพิ่มขึ้นเป็น 6 เซต โดยคิดเป็น 2 เท่า จากการฝึกครั้งแรก ของแต่ละผู้ฝึก o สัปดาห์ ที่ 9-12 จะใช้ความหนักของการฝึกเพิ่มขึ้น เป็น 9 เซต โดยคิดเป็น 3 เท่า จากการฝึกครั้งแรกของแต่ละผู้ฝึก					
สรุปโปรแกรมการฝึกหายใจโดยใช้อุปกรณ์ของเล่นโดยภาพรวม				1	**เหมาะสม**

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Appendix I

Guide for Research Participants

คู่มือสำหรับผู้เข้าร่วมวิจัย

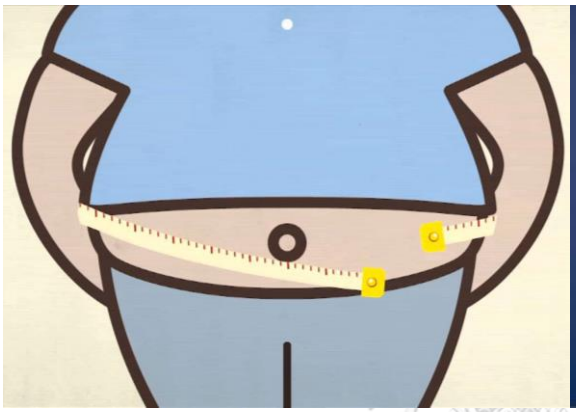
3 กลุ่ม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

คู่มือ

สำหรับผู้เข้าร่วมวิจัย

กลุ่มควบคุม



ชื่อ-สกุล.....อายุ.....ปี

เพศ..... น้ำหนัก.....ส่วนสูง.....

ผู้เข้าร่วมวิจัยกลุ่ม.....

วันที่เริ่มโปรแกรม.....

คู่มือสำหรับผู้เข้าร่วมวิจัย

กลุ่มควบคุม

คำชี้แจงผู้เข้าร่วมวิจัยในกลุ่มควบคุม

กลุ่มควบคุมจะได้รับการรักษาตามมาตรฐานทางการแพทย์ ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับคำแนะนำในการปฏิบัติตัวและประพฤติตนตามปกติ ในขณะที่เข้าร่วมโปรแกรมจนสิ้นสุดการศึกษา เป็นเวลา 12 สัปดาห์

ผู้วิจัยจะทำการนัดหมายเพื่อประเมินผลการวิจัย โดยผู้วิจัยจะทำการประเมิน ค่าสมรรถภาพปอด ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ สมรรถภาพการเดินใน 6 นาที และแบบสอบถามกิจกรรมทางกายสำหรับผู้เข้าร่วมวิจัยจะทำการประเมินก่อนและหลังการเข้าร่วมวิจัยใน 12 สัปดาห์

เงื่อนไข ขอความร่วมมือผู้เข้าร่วมวิจัยในกลุ่มควบคุมงดการออกกำลังกาย ขณะร่วมการวิจัย 12 สัปดาห์ เพื่อผลของงานวิจัยที่ถูกต้องและแม่นยำ ซึ่งภายหลัง 12 สัปดาห์ สิ้นสุดการวิจัยแล้วผู้เข้าร่วมการวิจัยจะได้รับคำแนะนำการฝึกการหายใจจากผู้วิจัยอีกครั้งเพื่อนำกลับไปฝึกต่อที่บ้าน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การโทรศัพท์ติดตามความเป็นอยู่ของผู้เข้าร่วมวิจัย

ตลอดโครงการวิจัย

สัปดาห์	วันที่โทรศัพท์ติดตาม	หมายเหตุ
สัปดาห์ที่ 1-2	.....	.....
สัปดาห์ที่ 3-4	.....	.....
สัปดาห์ที่ 5-6	.....	.....
สัปดาห์ที่ 7-8	.....	.....
สัปดาห์ที่ 9-10	.....	.....
สัปดาห์ที่ 11-12	.....	.....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

วันที่ประเมินผลการเข้าร่วมโครงการวิจัยก่อนการทดลอง(Pre-test).....

วันที่ประเมินผลการเข้าร่วมโครงการวิจัยหลังการทดลอง(Post-test).....

เทคนิคเพื่อลดอาการเหนื่อย
ขณะทำกิจวัตรประจำวันโดยทั่วไป

สิ่งเหล่านี้จะช่วยประหยัดพลังงานของท่าน ทำให้ท่านทำกิจกรรมต่างๆ ได้มากขึ้น โดยไม่เหนื่อย

- วางแผนการทำกิจกรรม / ทำงาน ให้มีระเบียบขั้นตอน ใช้เวลาให้เหมาะสม
- มีช่วงพัก สลับกับช่วงที่ต้องใช้กำลังงานมาก
- อย่าเร่งรีบ
- พยายามทำกิจวัตรประจำวันในท่านั่งให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เช่น นั่งบนเก้าอี้ขณะอาบน้ำ แปรงฟัน โกนหนวด หรือแต่งหน้าในท่านั่ง นั่งรีดผ้า นั่งพับผ้า เป็นต้น
- จัดวางสิ่งของเครื่องใช้ที่จำเป็นในระยะที่สามารถหยิบได้ง่าย ใกล้ตัว
- พักข้อศอกบนโต๊ะขณะแปรงฟัน โกนหนวด หรือแต่งหน้า
- เวลาแต่งตัว แนะนำให้นั่งใส่กางเกงก่อน แล้วจึงใส่เสื้อ
- ปรับกิจกรรมประจำวันต่างๆ ให้ทำได้ไม่ยุ่งยาก พยายามมอบหมายให้ผู้อื่นทำกิจวัตรที่ต้องใช้กำลังมากแทน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การเดิน

- เดินช้าๆ ด้วยจังหวะสม่ำเสมอ ไม่รีบร้อน
- หายใจด้วยวิธีห่อริมฝีปาก(เป่าลมออกทางปาก) ทุกครั้งที่เริ่มรู้สึกเหนื่อยหอบขณะเดิน
- สามารถหยุดพักเป็นระยะขณะเดิน เพื่อป้องกันการเกิดอาการหอบเหนื่อยเกินไป

การขึ้น-ลงบันได

- ให้จับราวบันได
- หยุดพัก และหายใจเข้าทางจมูกลึกๆ ขณะยืนพักที่ขั้นบันได
- หายใจออกทางริมฝีปากที่ห่อขณะเดินขึ้นบันได 2-3 ขั้น
- ทำซ้ำจนกระทั่งขึ้นบันไดเสร็จ
- ใช้วิธีการเดียวกันนี้เมื่อลงบันได
- สวมรองเท้าที่ไม่ลื่นล้มง่าย

การถือ หรือหิ้วสัมภาระ

- ก่อนยกสิ่งของ ให้หายใจเข้าทางจมูก
- ขณะที่เริ่มก้มตัวลงหยิบสิ่งของ ให้หายใจออกผ่านริมฝีปากที่ห่อ
- ต่อจากนั้น หายใจเข้าทางจมูกขณะที่ยังก้มหยิบของอยู่
- แล้วหายใจออกผ่านริมฝีปากที่ห่อขณะยกสิ่งของนั้นขึ้น
- หลังจากนั้น หายใจเข้าทางจมูก แล้วหายใจออกทางริมฝีปากที่ห่อขณะเดินหิ้วสิ่งของนั้น
- ทำซ้ำทุกขั้นตอนจนวางสิ่งของลง

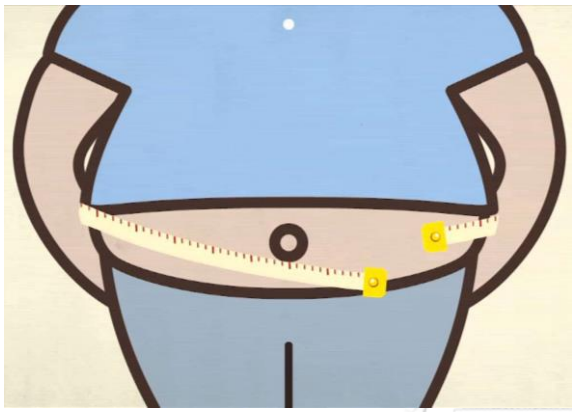
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การประเมิน
ระดับความเหนื่อยด้วยตนเอง
ของบอร์ก

(ใช้ประเมินความรู้สึกเหนื่อย)

0	ไม่รู้สึกเหนื่อยเลยแม้แต่น้อย
0.5	แค่เริ่มรู้สึกเหนื่อยเล็กน้อยเท่านั้น
1	เหนื่อยน้อยมาก
2	เหนื่อยเล็กน้อย
3	เหนื่อยพอควร
4	เหนื่อยค่อนข้างมาก
5	เหนื่อยมาก
6	
7	เหนื่อยสุดสุด
8	
9	เหนื่อยสาหัสสากรรจ์
10	เหนื่อยที่สุดในชีวิต

คู่มือ
คู่มือสำหรับผู้เข้าร่วมวิจัย
กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยอุปกรณ์ของเล่นเป่าลม



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อ-สกุล.....อายุ.....ปี

เพศ..... น้ำหนัก.....ส่วนสูง.....

ผู้เข้าร่วมวิจัยกลุ่ม.....

วันที่เริ่มโปรแกรม.....

คู่มือสำหรับผู้เข้าร่วมวิจัย

กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยอุปกรณ์ของเล่นเป่าลม

คำชี้แจงผู้เข้าร่วมวิจัยในกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยอุปกรณ์ของเล่นเป่าลม

กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยอุปกรณ์ของเล่นเป่าลมจะได้รับการฝึกการเป่าอุปกรณ์ของเล่นเป่าลม มีระยะเวลาในการฝึกทั้งหมด 12 สัปดาห์

ผู้วิจัยจะทำการนัดหมายเพื่อประเมินผลการวิจัย โดยผู้วิจัยจะทำการประเมิน ค่าสมรรถภาพปอด ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ สมรรถภาพการเดินใน 6 นาที และแบบสอบถามกิจกรรมทางกายสำหรับผู้เข้าร่วมวิจัยจะทำการประเมินก่อนและหลังการเข้าร่วมวิจัยใน 12 สัปดาห์

เงื่อนไข ขอความร่วมมือผู้เข้าร่วมวิจัยในกลุ่มควบคุมงดการออกกำลังกายขณะร่วมการวิจัย 12 สัปดาห์ เพื่อผลของงานวิจัยที่ถูกต้องและแม่นยำ ซึ่งภายหลัง 12 สัปดาห์ สิ้นสุดการวิจัยแล้วผู้เข้าร่วมการวิจัยจะได้รับคำแนะนำการฝึกการหายใจจากผู้วิจัยอีกครั้งเพื่อนำกลับไปฝึกต่อที่บ้าน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยอุปกรณ์ของเล่นเป่าลม

วิธีการฝึกตามรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

1. ผู้ฝึกอยู่ในท่านั่งที่สบาย ห้ามนั่งไขว่ห้าง อยู่ในห้องที่เงียบสงบ ไม่พูดคุยขณะฝึก ขณะฝึกมือข้างที่ถนัดถืออุปกรณ์เป่าของเล่น และมืออีกข้างวางที่กึ่งกลางหน้าท้องปล่อยตามสบาย

2. ให้ผู้ถูกฝึก หายใจ เข้าและหายใจออก จำนวน 10 ครั้ง เพื่อเป็นการอุ่นเครื่องของร่างกาย

3. ผู้ถูกฝึก หายใจเข้าผ่านอุปกรณ์โดยใช้ปากประกบอุปกรณ์ของเล่นแล้ว ดูดอากาศเข้าทางปากในช่วงจังหวะหายใจเข้านับ 1, 2, 3 อย่างเร็ว แล้วหายใจออกร่วมกับการเป่าอุปกรณ์ของเล่น ขณะหายใจออกเร็วและแรง นับ 3, 4, 5, 6 โดยการหายใจเข้าและออกนับเป็น 1 ครั้ง แล้วพักหายใจปกติ 1 นาที ทำการหายใจตามรูปแบบ ทั้งหมด 10 ครั้ง ซึ่ง 10 ครั้ง เท่ากับ 1 เซต โดยอัตราการหายใจเข้า-ออกเป็น 12 รอบ ใน 1 นาที โดยการทดลองรูปแบบนี้ กำหนดให้ทำโดยแต่ละเซตพัก 3 นาที ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 12 สัปดาห์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4. จะทำการปรับระดับความหนักของการฝึกวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้อุปกรณ์ของเล่น ดังนี้

การเพิ่มความหนักของการฝึกจะใช้การอ้างอิงค่า ความหนักโดยใช้การเพิ่มจำนวนเซตของการเป่าอุปกรณ์ของเล่นด้วยการดูดและเป่าแบบแรง

- สัปดาห์ ที่ 1 - 4 จะใช้ความหนักของการฝึกครั้งแรก คือ เป่า 3 เซต ของแต่ละผู้ฝึก
- สัปดาห์ ที่ 5 - 8 จะใช้ความหนักของการฝึกเพิ่มขึ้น เป็น 6 เซต โดยคิดเป็น 2 เท่า จากการฝึกครั้งแรก ของแต่ละผู้ฝึก

- สัปดาห์ ที่ 9 - 12 จะใช้ความหนักของการฝึกเพิ่มขึ้น เป็น 9 เซต โดยคิดเป็น 3 เท่า จากการฝึกครั้งแรก ของแต่ละผู้ฝึก

ภาพอุปกรณ์ในการฝึก

อุปกรณ์ของเล่นเป่าลม

ลักษณะการเป่าอุปกรณ์ของเล่นเป่าลม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

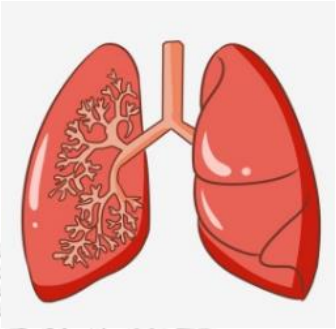
แบบบันทึกโปรแกรมการฝึกด้วยอุปกรณ์ของเล่นเป่าลม

ครั้งที่	วันที่	ระดับความเหนื่อยก่อนฝึก	ระดับความเหนื่อยหลังฝึก	บันทึก	หมายเหตุ
1				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 3 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
2				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 3 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
3				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 3 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
4				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 3 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
5				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 3 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
6				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

				1เซต ○ **ทำ 3 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
7				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 3 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
8				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 3 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
9				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 3 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
10				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 3 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
11				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 3 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

12				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 3 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
					
13				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 6 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
14				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 6 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
15				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 6 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
16				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 6 เซต** แต่ละเซตพัก 3 นาที	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

17				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 6 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
18				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 6 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
19				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 6 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
20				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 6 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
21				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 6 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
22				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 6 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

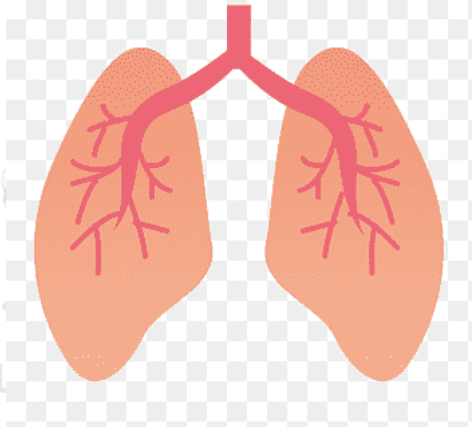
23				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 6 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
24				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 6 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
25				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 9 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
26				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 9 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
27				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 9 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
28				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 9 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

29				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 9 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
30				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 9 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
31				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 9 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
32				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 9 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
33				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 9 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
34				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 9 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

35				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 9 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
36				○ ○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1เซต ○ **ทำ 9 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	



การติดตามความก้าวหน้าของการฝึก
ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 12 สัปดาห์
โดยจะโทรศัพท์ติดตาม สัปดาห์ละ 1 ครั้งทุกวันอาทิตย์

สัปดาห์	วันที่โทรศัพท์ติดตาม	หมายเหตุ
สัปดาห์ที่ 1-2	.....	.....
สัปดาห์ที่ 3-4	.....	.....
สัปดาห์ที่ 5-6	.....	.....
สัปดาห์ที่ 7-8	.....	.....
สัปดาห์ที่ 9-10	.....	.....
สัปดาห์ที่ 11-12	.....	.....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

วันที่ประเมินผลการเข้าร่วมโครงการวิจัยก่อนการทดลอง(Pre-test).....

วันที่ประเมินผลการเข้าร่วมโครงการวิจัยหลังการทดลอง(Post- test).....

เทคนิคเพื่อลดอาการเหนื่อย
ขณะทำกิจวัตรประจำวันโดยทั่วไป

สิ่งเหล่านี้จะช่วยประหยัดพลังงานของท่าน ทำให้ท่านทำกิจกรรมต่างๆ ได้มากขึ้น โดยไม่เหนื่อย

- วางแผนการทำกิจกรรม / ทำงาน ให้มีระเบียบขั้นตอน ใช้เวลาให้เหมาะสม
- มีช่วงพัก สลับกับช่วงที่ต้องใช้กำลังงานมาก
- อย่าเร่งรีบ
- พยายามทำกิจวัตรประจำวันในท่านั่งให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เช่น นั่งบนเก้าอี้ขณะอาบน้ำ แปรงฟัน โกนหนวด หรือแต่งหน้าในท่านั่ง นั่งรีดผ้า นั่งพับผ้า เป็นต้น
- จัดวางสิ่งของเครื่องใช้ที่จำเป็นในระยะที่สามารถหยิบได้ง่าย ใกล้ตัว
- พักข้อศอกบนโต๊ะขณะแปรงฟัน โกนหนวด หรือแต่งหน้า
- เวลาแต่งตัว แนะนำให้นั่งใส่กางเกงก่อน แล้วจึงใส่เสื้อ
- ปรับกิจกรรมประจำวันต่างๆ ให้ทำได้ไม่ยุ่งยาก พยายามมอบหมายให้ผู้อื่นทำกิจวัตรที่ต้องใช้กำลังมากแทน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การเดิน

- เดินช้าๆ ด้วยจังหวะสม่ำเสมอ ไม่รีบร้อน
- หายใจด้วยวิธีห่อริมฝีปาก(เป่าลมออกทางปาก) ทุกครั้งที่เริ่มรู้สึกเหนื่อยหอบขณะเดิน
- สามารถหยุดพักเป็นระยะขณะเดิน เพื่อป้องกันการเกิดอาการหอบเหนื่อยเกินไป

การขึ้น-ลงบันได

- ให้จับราวบันได
- หยุดพัก และหายใจเข้าทางจมูกลึกๆ ขณะยืนพักที่ขั้นบันได
- หายใจออกทางริมฝีปากที่ห่อขณะเดินขึ้นบันได 2-3 ขั้น
- ทำซ้ำจนกระทั่งขึ้นบันไดเสร็จ
- ใช้วิธีการเดียวกันนี้เมื่อลงบันได
- สวมรองเท้าที่ไม่ลื่นล้มง่าย

การถือ หรือหิ้วสัมภาระ

- ก่อนยกสิ่งของ ให้หายใจเข้าทางจมูก
- ขณะที่เริ่มก้มตัวลงหยิบสิ่งของ ให้หายใจออกผ่านริมฝีปากที่ห่อ
- ต่อจากนั้น หายใจเข้าทางจมูกขณะที่ยังก้มหยิบของอยู่
- แล้วหายใจออกผ่านริมฝีปากที่ห่อขณะยกสิ่งของนั้นขึ้น
- หลังจากนั้น หายใจเข้าทางจมูก แล้วหายใจออกทางริมฝีปากที่ห่อขณะเดินหิ้วสิ่งของนั้น
- ทำซ้ำทุกขั้นตอนจนวางสิ่งของลง

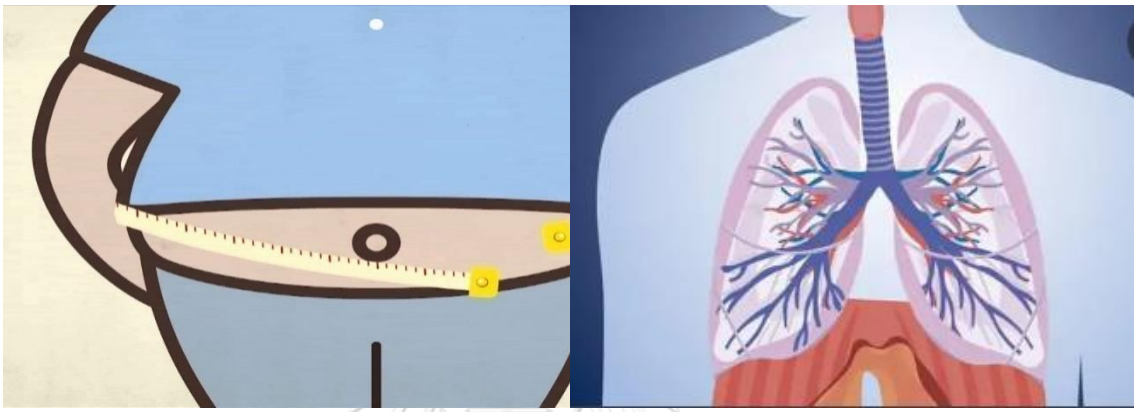
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การประเมิน
ระดับความเหนื่อยด้วยตนเอง
ของบอร์ก

(ใช้ประเมินความรู้สึกเหนื่อย)

0	ไม่รู้สึกเหนื่อยเลยแม้แต่น้อย
0.5	แค่เริ่มรู้สึกเหนื่อยเล็กน้อยเท่านั้น
1	เหนื่อยน้อยมาก
2	เหนื่อยเล็กน้อย
3	เหนื่อยพอควร
4	เหนื่อยค่อนข้างมาก
5	เหนื่อยมาก
6	
7	เหนื่อยสุดสุด
8	
9	เหนื่อยสาหัสสากรรจ์
10	เหนื่อยที่สุดในชีวิต

คู่มือ
คู่มือสำหรับผู้เข้าร่วมวิจัย
กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยอุปกรณ์ Triflow



ชื่อ-สกุล.....อายุ.....ปี

เพศ..... น้ำหนัก.....ส่วนสูง.....

ผู้เข้าร่วมวิจัยกลุ่ม.....

วันที่เริ่มโปรแกรม.....

คู่มือสำหรับผู้เข้าร่วมวิจัย

กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยอุปกรณ์ Triflow

คำชี้แจงผู้เข้าร่วมวิจัยในกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยอุปกรณ์ Triflow

กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยอุปกรณ์ **Triflow** จะได้รับการฝึกการเป่าอุปกรณ์ **Triflow** มีระยะเวลาในการฝึกทั้งหมด 12 สัปดาห์

ผู้วิจัยจะทำการนัดหมายเพื่อประเมินผลการวิจัย โดยผู้วิจัยจะทำการประเมิน ค่าสมรรถภาพปอด ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ สมรรถภาพการเดินใน 6 นาที และแบบสอบถามกิจกรรมทางกายสำหรับผู้เข้าร่วมวิจัยจะทำการประเมินก่อนและหลังการเข้าร่วมวิจัยใน 12 สัปดาห์

เงื่อนไข ขอความร่วมมือผู้เข้าร่วมวิจัยในกลุ่มควบคุมงดการออกกำลังกายขณะร่วมการวิจัย 12 สัปดาห์ เพื่อผลของงานวิจัยที่ถูกต้องและแม่นยำ ซึ่งภายหลัง 12 สัปดาห์ สิ้นสุดการวิจัยแล้วผู้เข้าร่วมการวิจัยจะได้รับคำแนะนำการฝึกการหายใจจากผู้วิจัยอีกครั้งเพื่อนำกลับไปฝึกต่อที่บ้าน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยอุปกรณ์ Triflow

วิธีการฝึกตามรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

1. ผู้ฝึกอยู่ในท่านั่งที่สบาย ห้ามนั่งไขว่ห้าง อยู่ในห้องที่เงียบสงบ ไม่พูดคุยขณะฝึก ขณะฝึกมือข้างที่ถนัดถืออุปกรณ์เป่า **Triflow** และมืออีกข้างวางที่กึ่งกลางหน้าท้องปล่อยตามสบาย

2. ให้ผู้ถูกฝึก หายใจ เข้าและหายใจออก จำนวน 10 ครั้ง เพื่อเป็นการอุ่นเครื่องของร่างกาย

3. ผู้ถูกฝึกหายใจเข้าผ่านอุปกรณ์โดยใช้ปากประกบอุปกรณ์ **Triflow** แล้ว ดูดอากาศเข้าทางปากในช่วงจังหวะหายใจเข้านับ 1, 2, 3 อย่างเร็ว แล้วหายใจออกร่วมกับการเป่าอุปกรณ์ **Triflow** ขณะหายใจออกเร็วและแรง นับ 3, 4, 5, 6 โดยการหายใจเข้าและออกนับเป็น 1 ครั้ง แล้วพักหายใจปกติ 1 นาที ทำการหายใจตามรูปแบบ ทั้งหมด 10 ครั้ง ซึ่ง 10 ครั้ง เท่ากับ 1 เซต โดยอัตราการหายใจเข้า-ออกเป็น 12 รอบ ใน 1 นาที โดยการทดลองรูปแบบนี้ กำหนดให้ทำโดยแต่ละเซตพัก 3 นาที ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 12 สัปดาห์

4. จะทำการปรับระดับความหนักของการฝึกวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้อุปกรณ์ **Triflow** ดังนี้

การเพิ่มความหนักของการฝึกจะใช้การอ้างอิงค่า ความหนักโดยใช้การเพิ่มจำนวนเซตของการเป่าอุปกรณ์ **Triflow** ด้วยการดูดและเป่าแบบแรง

- สัปดาห์ ที่ 1 - 4 จะใช้ความหนักของการฝึกครั้งแรก คือ เป่า 3 เซต ของแต่ละผู้ฝึก
- สัปดาห์ ที่ 5 - 8 จะใช้ความหนักของการฝึกเพิ่มขึ้น เป็น 6 เซต โดยคิดเป็น 2 เท่า จากการฝึกครั้งแรก ของแต่ละผู้ฝึก
- สัปดาห์ ที่ 9 - 12 จะใช้ความหนักของการฝึกเพิ่มขึ้น เป็น 9 เซต โดยคิดเป็น 3 เท่า จากการฝึกครั้งแรก ของแต่ละผู้ฝึก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพอุปกรณ์ในการฝึก

อุปกรณ์ Triflow

ลักษณะการฝึกด้วยอุปกรณ์ Triflow

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบบันทึกโปรแกรมการฝึกด้วยอุปกรณ์ Triflow

ครั้งที่	วันที่	ระดับความเหนื่อยก่อนฝึก	ระดับความเหนื่อยหลังฝึก	บันทึก	หมายเหตุ
1				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต ○ **ทำ 3 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
2				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต ○ **ทำ 3 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
3				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต ○ **ทำ 3 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
4				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต ○ **ทำ 3 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
5				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต ○ **ทำ 3 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
6				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต ○ **ทำ 3 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

7				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต ○ **ทำ 3 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
8				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต ○ **ทำ 3 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
9				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต ○ **ทำ 3 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
10				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต ○ **ทำ 3 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
11				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต ○ **ทำ 3 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
12				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต ○ **ทำ 3 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
13				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

				1 เซต ○ **ทำ 6 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
14				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต ○ **ทำ 6 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
15				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต ○ **ทำ 6 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
16				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต ○ **ทำ 6 เซต** แต่ละเซตพัก 3 นาที	
17				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต ○ **ทำ 6 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
18				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต ○ **ทำ 6 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

19				1 เซต **O ทำ 6 เซต** O แต่ละเซตพัก 3 นาที	
20				O เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต **O ทำ 6 เซต** O แต่ละเซตพัก 3 นาที	
21				O เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต **O ทำ 6 เซต** O แต่ละเซตพัก 3 นาที	
22				O เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต **O ทำ 6 เซต** O แต่ละเซตพัก 3 นาที	
23				O เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต **O ทำ 6 เซต** O แต่ละเซตพัก 3 นาที	
24				O เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต **O ทำ 6 เซต** O แต่ละเซตพัก 3 นาที	
				O เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

25				○ **ทำ 9 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
26				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต ○ **ทำ 9 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
27				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต ○ **ทำ 9 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
28				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต ○ **ทำ 9 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
29				○ เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต ○ **ทำ 9 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	
30				เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต ○ **ทำ 9 เซต** ○ แต่ละเซตพัก 3 นาที	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

31				O เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต **O ทำ 9 เซต** O แต่ละเซตพัก 3 นาที	
32				O เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต **O ทำ 9 เซต** O แต่ละเซตพัก 3 นาที	
33				O เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต **O ทำ 9 เซต** O แต่ละเซตพัก 3 นาที	
34				O เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต **O ทำ 9 เซต** O แต่ละเซตพัก 3 นาที	
35				O เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต **O ทำ 9 เซต** O แต่ละเซตพัก 3 นาที	
36				O เป่า 10 ครั้ง ต่อ 1 เซต **O ทำ 9 เซต** O แต่ละเซตพัก 3 นาที	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การติดตามความก้าวหน้าของการฝึก

ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 12 สัปดาห์

โดยจะโทรศัพท์ติดตาม สัปดาห์ละ 1 ครั้งทุกวันอาทิตย์

สัปดาห์	วันที่โทรศัพท์ติดตาม	หมายเหตุ
สัปดาห์ที่ 1-2	.....	.....
สัปดาห์ที่ 3-4	.....	.....
สัปดาห์ที่ 5-6	.....	.....
สัปดาห์ที่ 7-8	.....	.....
สัปดาห์ที่ 9-10	.....	.....
สัปดาห์ที่ 11-12	.....	.....

วันที่ประเมินผลการเข้าร่วมโครงการวิจัยก่อนการทดลอง(Pre-test).....

วันที่ประเมินผลการเข้าร่วมโครงการวิจัยหลังการทดลอง(Post-test).....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เทคนิคเพื่อลดอาการเหนื่อย

ขณะทำกิจวัตรประจำวันโดยทั่วไป

สิ่งเหล่านี้จะช่วยประหยัดพลังงานของท่าน ทำให้ท่านทำกิจกรรมต่างๆ ได้มากขึ้น โดยไม่เหนื่อย

- วางแผนการทำกิจกรรม / ทำงาน ให้มีระเบียบขั้นตอน ใช้เวลาให้เหมาะสม
- มีช่วงพัก สลับกับช่วงที่ต้องใช้กำลังงานมาก
- อย่าเร่งรีบ
- พยายามทำกิจวัตรประจำวันในท่านั่งให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เช่น นั่งบนเก้าอี้ขณะอาบน้ำ แปรงฟัน โกนหนวด หรือแต่งหน้าในท่านั่ง นั่งรีดผ้า นั่งพับผ้า เป็นต้น
- จัดวางสิ่งของเครื่องใช้ที่จำเป็นในระยะที่สามารถหยิบได้ง่าย ใกล้ตัว
- พักข้อศอกบนโต๊ะขณะแปรงฟัน โกนหนวด หรือแต่งหน้า
- เวลาแต่งตัว แนะนำให้นั่งใส่กางเกงก่อน แล้วจึงใส่เสื้อ
- ปรับกิจกรรมประจำวันต่างๆ ให้ทำได้ไม่ยุ่งยาก พยายามมอบหมายให้ผู้อื่นทำกิจวัตรที่ต้องใช้กำลังมากแทน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การเดิน

- เดินช้าๆ ด้วยจังหวะสม่ำเสมอ ไม่รีบร้อน
- หายใจด้วยวิธีห่อริมฝีปาก(เป่าลมออกทางปาก) ทุกครั้งที่เริ่มรู้สึกเหนื่อยหอบขณะเดิน
- สามารถหยุดพักเป็นระยะขณะเดิน เพื่อป้องกันการเกิดอาการหอบเหนื่อยเกินไป

การขึ้น-ลงบันได

- ให้จับราวบันได
- หยุดพัก และหายใจเข้าทางจมูกลึกๆ ขณะยืนพักที่ขั้นบันได
- หายใจออกทางริมฝีปากที่ห่อขณะเดินขึ้นบันได 2-3 ขั้น
- ทำซ้ำจนกระทั่งขึ้นบันไดเสร็จ
- ใช้วิธีการเดียวกันนี้เมื่อลงบันได
- สวมรองเท้าที่ไม่ลื่นล้มง่าย

การถือ หรือหิ้วสัมภาระ

- ก่อนยกสิ่งของ ให้หายใจเข้าทางจมูก
- ขณะที่เริ่มก้มตัวลงหยิบสิ่งของ ให้หายใจออกผ่านริมฝีปากที่ห่อ
- ต่อจากนั้น หายใจเข้าทางจมูกขณะที่ยังก้มหยิบของอยู่
- แล้วหายใจออกผ่านริมฝีปากที่ห่อขณะยกสิ่งของนั้นขึ้น
- หลังจากนั้น หายใจเข้าทางจมูก แล้วหายใจออกทางริมฝีปากที่ห่อขณะเดินหิ้วสิ่งของนั้น
- ทำซ้ำทุกขั้นตอนจนวางสิ่งของลง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การประเมิน
ระดับความเหนื่อยด้วยตนเอง
ของบอร์ก

(ใช้ประเมินความรู้สึกเหนื่อย)

0	ไม่รู้สึกเหนื่อยเลยแม้แต่น้อย
0.5	แค่เริ่มรู้สึกเหนื่อยเล็กน้อยเท่านั้น
1	เหนื่อยน้อยมาก
2	เหนื่อยเล็กน้อย
3	เหนื่อยพอควร
4	เหนื่อยค่อนข้างมาก
5	เหนื่อยมาก
6	
7	เหนื่อยสุดสุด
8	
9	เหนื่อยสาหัสสากรรจ์
10	เหนื่อยที่สุดในชีวิต

Appendix J

Research Ethics Certificate from Chulalongkorn University

ใบรับรองจริยธรรมวิจัย

จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

AF 02-12

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์: 0-2218-3202, 0-2218-3049 E-mail: eccu@chula.ac.th

COA No. 017/2565

ใบรับรองโครงการวิจัย

โครงการวิจัยที่ 199.1/64 : ผลของการฝึกหายใจด้วยโปรแกรมการเป่าอุปกรณ์ของเล่นเป่าลมที่มีต่อสมรรถภาพการหายใจ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และระดับกิจกรรมทางกายในผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 2

ผู้วิจัยหลัก : นายสราวุธ จันทร์แสง

หน่วยงาน : คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้พิจารณา โดยใช้หลัก ของ Belmont Report 1979, Declaration of Helsinki 2013, Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOM) 2016, มาตรฐานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน (มคจค.) 2560, นโยบายแห่งชาติและแนวทางปฏิบัติการวิจัยในมนุษย์ 2558 อนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าวได้ในระยะที่ 3 ของโครงการวิจัย

ลงนาม ..... ลงนาม .....
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ปรีดา ทัศนประดิษฐ) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระวีนันท์ มิ่งภัคนีย์)
ประธาน กรรมการและเลขานุการ

วันที่รับรอง : 24 มกราคม 2565 **วันหมดอายุ** : 23 มกราคม 2566

เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

1) โครงการวิจัย
2) เอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและหนังสือแสดงความยินยอมของผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
3) ผู้วิจัย
4) แบบสอบถาม
5) ใบประชาสัมพันธ์

เลขที่โครงการวิจัย 199.1/64
วันที่รับรอง 24 ม.ค. 2565
วันหมดอายุ 23 ม.ค. 2566

เงื่อนไข

1. ข้าพเจ้ายินยอมปฏิบัติตามจริยธรรม หากดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัยก่อนได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยฯ
2. หากใบรับรองโครงการวิจัยหมดอายุ การดำเนินการวิจัยต้องยุติ เมื่อต้องการต่ออายุต้องขออนุมัติก่อนล่วงหน้าไม่ต่ำกว่า 1 เดือน พร้อมส่งรายงานความก้าวหน้าการวิจัย
3. ต้องดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด
4. ใช้เอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และเอกสารชี้แจงเข้าร่วมวิจัย (ถ้ามี) **เฉพาะที่ประทับตราคณะกรรมการเท่านั้น**
5. หากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ร้ายแรงในสถานที่เก็บข้อมูลที่ขออนุมัติจากคณะกรรมการ ต้องรายงานคณะกรรมการภายใน 5 วันทำการ
6. หากมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการวิจัย ให้ส่งคณะกรรมการพิจารณารับรองก่อนดำเนินการ
7. หากยุติโครงการวิจัยก่อนกำหนดต้องแจ้งคณะกรรมการฯ ภายใน 2 สัปดาห์พร้อมเหตุผลหนึ่ง
8. โครงการวิจัยไม่เกิน 1 ปี ส่งแบบรายงานสิ้นสุดโครงการวิจัย (AF 01-15) และบทคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น สำหรับโครงการวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ให้ส่งบทคัดย่อผลการวิจัย ภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น
9. โครงการวิจัยที่มีผลข้างเคียง จะรับรองโครงการเป็นรายๆ เมื่อดำเนินการวิจัยในรายแรกเสร็จสิ้นแล้ว ให้ดำเนินการส่งรายงานความก้าวหน้า พร้อมโครงการวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องในระยะต่อไป
10. คณะกรรมการฯ สงวนสิทธิ์ในการตรวจเยี่ยมเพื่อติดตามการดำเนินการวิจัย
11. สำหรับโครงการวิจัยจากภายนอก ผู้บริหารส่วนงาน ที่รับการดำเนินการวิจัย

AF 02-12

The Research Ethics Review Committee for Research Involving Human Research Participants, Group I, Chulalongkorn University
Jamjuree 1 Building, 2nd Floor, Phyathai Rd., Paturnwan district, Bangkok 10330, Thailand,
Tel: 0-2218-3202, 0-2218-3049 E-mail: eccu@chula.ac.th

COA No.017/2022

Certificate of Approval

Study Title No. 199.1/64 : THE EFFECT OF BREATHING TRAINING PROGRAM USING A TOY BLOWER ON LUNG FUNCTION, RESPIRATORY MUSCLES STRENGTH, AND FUNCTIONAL CAPACITY IN PEOPLE WITH OBESITY LEVEL 2

Principal Investigator : MR.SARAWUT JANSANG

Place of Proposed Study/Institution: Faculty of Allied Health Sciences, Chulalongkorn University

The Research Ethics Review Committee for Research Involving Human Research Participants, Group I, Chulalongkorn University, Thailand, has approved constituted in accordance with Belmont Report 1979, Declaration of Helsinki 2013, Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOM) 2016, Standards of Research Ethics Committee (SREC) 2017, and National Policy and guidelines for Human Research 2015.

Signature: Prida Tasanapradit
(Associate Prof. Prida Tasanapradit, M.D.)
Chairman

Signature: Raveenan Mingpakanee
(Assistant Prof. Raveenan Mingpakanee, Ph.D.)
Secretary

Date of Approval : 24 January 2022 Approval Expire date : 23 January 2023

The approval documents including:

1) Research proposal
2) Participant Information Sheet and Consent Form
3) Researcher
4) Questionnaires
5) Advertising leaflet

Protocol No. 199.1/64
Date of Approval 24 JAN 2022
Approval Expire Date 23 JAN 2023

The approved investigator must comply with the following conditions:

1. *It's unethical to collect data of research participants before the project has been approved by the committee.*
2. *The research/project activities must end on the approval expired date. To renew the approval, it can be applied one month prior to the expired date with submission of progress report.*
3. *Strictly conduct the research/project activities as written in the proposal.*
4. *Using only the documents that bearing the RECCU's seal of approval: research tools, information sheet, consent form, invitation letter for research participation (if applicable).*
5. *Report to the RECCU for any serious adverse events within 5 working days.*
6. *Report to the RECCU for any amendment of the research project prior to conduct the research activities.*
7. *Report to the RECCU for termination of the research project within 2 weeks with reasons.*
8. *Final report (AF 01-15) and abstract is required for a one year (or less) research/project and report within 90 days after the completion of the research/project.*
9. *Research project with several phases; approval will be approved phase by phase, progress report and relevant documents for the next phase must be submitted for review.*
10. *The committee reserves the right to site visit to follow up how the research project being conducted.*
11. *For external research proposal the dean or head of department oversees how the research being conducted.*

Appendix K

Research Ethics Certificate from Rajavithi Hospital

ใบรับรองจริยธรรมวิจัย

จาก โรงพยาบาลราชวิถี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เอกสารเลขที่ 098/2565

เอกสารรับรอง

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน โรงพยาบาลราชวิถี

21 มิถุนายน 2565

ชื่อโครงการ ผลของการฝึกการหายใจด้วยโปรแกรมการเป่าอุปกรณ์ของเล่นเป่าลมที่มีต่อสมรรถภาพการหายใจความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและระดับกิจกรรมทางกายในผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 2
(The effect of breathing training program using a toy blower on lung function, respiratory muscles strength, and functional capacity in people with obesity level2)

รหัสโครงการ 65047

ผู้วิจัยหลัก นายสราวุธ จันทร์แสง **ตำแหน่ง** นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ผู้ร่วมวิจัย ผศ.ดร.ภ.สุกัญญา เอกสกุลกล้า **ตำแหน่ง** อาจารย์

สังกัดหน่วยงาน ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารที่รับรอง

1. โครงร่างการวิจัย ฉบับที่ 2 วันที่ 3 พฤษภาคม 2565
2. แบบเก็บรวบรวมข้อมูล ฉบับที่ 1 วันที่ 17 มีนาคม 2565
3. ประวัติผู้วิจัย ฉบับที่ 1 วันที่ 17 มีนาคม 2565
4. เอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย (Informed Consent Form) ฉบับที่ 1 วันที่ 17 มีนาคม 2565
5. เอกสารชี้แจงข้อมูลแก่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (Participant Information Sheet) กลุ่มได้รับการฝึกด้วยอุปกรณ์ของเล่นเป่าลม ฉบับที่ 4 วันที่ 10 มิถุนายน 2565
6. เอกสารชี้แจงข้อมูลแก่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (Participant Information Sheet) กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยอุปกรณ์ฝึกปอดลูกบอล 3 ลูก ฉบับที่ 4 วันที่ 10 มิถุนายน 2565
7. เอกสารชี้แจงข้อมูลแก่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (Participant Information Sheet) กลุ่มควบคุม ฉบับที่ 4 วันที่ 10 มิถุนายน 2565
8. โปสเตอร์ประชาสัมพันธ์ ฉบับที่ 1 วันที่ 17 มีนาคม 2565

เอกสารเลขที่ 098/2565

เอกสารรับรอง

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน โรงพยาบาลราชวิถี

21 มิถุนายน 2565

ชื่อโครงการ ผลของการฝึกการหายใจด้วยโปรแกรมการเป่าอุปกรณ์ของเล่นเป่าลมที่มีต่อสมรรถภาพการหายใจความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและระดับกิจกรรมทางกายในผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 2
(The effect of breathing training program using a toy blower on lung function, respiratory muscles strength, and functional capacity in people with obesity level2)

รหัสโครงการ 65047

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน โรงพยาบาลราชวิถี ได้ดำเนินการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน โดยยึดหลักจริยธรรมการวิจัยตามหลักสากล

ลงนาม.....

(ศ.คลินิก นพ.วีระศักดิ์ ศรินนภากร)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน

รับรองตั้งแต่วันที่ 21 มิถุนายน 2565 ถึงวันที่ 20 มิถุนายน 2566

การพิจารณา Full board review วันที่รายงานความก้าวหน้าครั้งแรก 20 มิถุนายน 2565

การรายงานความก้าวหน้า ส่งรายงานความก้าวหน้าอย่างน้อย 1 ครั้ง/ปี หรือส่งรายงานฉบับสมบูรณ์หากดำเนินโครงการเสร็จสิ้นก่อน 1 ปี

ทั้งนี้ การรับรองนี้มีเงื่อนไขดังที่ระบุไว้ด้านหลังทุกข้อ (ดูด้านหลังของเอกสารรับรองโครงการวิจัย)

VITA

NAME	Mr.Sarawut Jansang
DATE OF BIRTH	21 Nov 1988
PLACE OF BIRTH	Bangkok
INSTITUTIONS ATTENDED	Bachelor of Science (Physical Therapy) Year 2011 Master of Science (Health Promotion Science) Year 2015 Doctor of Philosophy (Integrative Medicine) 2020 Currently studying Master of Science (physical therapy)
HOME ADDRESS	137/26 Moo 9, Soi Jamon 24 Kor. Lam Lukka Subdistrict, Pathum Thani Province 12130
PUBLICATION	Jansang S, Eksakulkla S. The Effect of a Breathing Training Program using a Toy Blower on Lung Function, Respiratory Muscles Strength, 6-Minute Walking Test, and Functional Capacity in Obesity Level 2. JEPonline 2023;26(3):15-27.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University