A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL COMPARING THE EFFECTS OF ARM-SWING EXERCISE AND LOW SODIUM INTAKE EDUCATION PROGRAM WITH LOW SODIUM INTAKE EDUCATION ALONE ON BLOOD PRESSURE, HEART RATE AND CARDIORESPIRATORY FITNESS IN POSTMENOPAUSAL WOMEN WITH PREHYPERTENSION

Miss Sukanya Tantiprasoplap

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University
บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Doctor of Philosophy Program in Public Health
College of Public Health Sciences
Chulalongkorn University
Academic Year 2017
Copyright of Chulalongkorn University

การศึกษาเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน และการให้ความรู้เพื่อลดการบริโภคเกลือกับการให้ความรู้เพื่อลดการบริโภคเกลืออย่างเดียวต่อระดับความดันโลหิต ชีพจร และสมรรถภาพของหัวใจและปอดในสตรีวัยหลังหมดระดูที่เป็นกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง

นางสาวสุกัญญา ตันติประสพลาภ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์
วิทยาลัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2560
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Thesis Title	A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL COMPARING THE EFFECTS OF ARM-SWING EXERCISE AND LOW SODIUM INTAKE EDUCATION PROGRAM WITH LOW SODIUM INTAKE EDUCATION ALONE ONBLOOD PRESSURE, HEART RATE AND CARDIORESPIRATORY FITNESS IN POSTMENOPAUSAL WOMEN WITH PREHYPERTENSION
By	Miss Sukanya Tantiprasoplap
Field of Study	Public Health
Thesis Advisor	Professor Surasak Taneepanichskul, M.D.
Thesis Co-Advisor	Professor Karl J. Neeser, Ph.D.

Accepted by the College of Public Health Sciences, Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Doctoral Degree

.....Dean of the College of Public Health Sciences
(Professor Sathirakorn Pongpanich, Ph.D.)

THESIS COMMITTEE

.....Chairman
(Associate Professor Ratana Somrongthong, M.A., Ph.D.)

.....Thesis Advisor
(Professor Surasak Taneepanichskul, M.D.)

.....Thesis Co-Advisor
(Professor Karl J. Neeser, Ph.D.)

.....Examiner
(Assistant Professor Khemika Yamarat, Ph.D.)

.....External Examiner
(Associate Professor Noppawan Piaseu, Ph.D.)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สุกัญญา ตันติประสพลาภ : การศึกษาเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการให้ความรู้เพื่อลดการบริโภคเกลือกับการให้ความรู้เพื่อลดการบริโภคเกลืออย่างเดียวต่อระดับความดันโลหิต ชีพจรและสมรรถภาพของหัวใจและปอดในสตรีวัยหลังหมดระดูที่เป็นกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง (A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL COMPARING THE EFFECTS OF ARM-SWING EXERCISE AND LOW SODIUM INTAKE EDUCATION PROGRAM WITH LOW SODIUM INTAKE EDUCATION ALONE ONBLOOD PRESSURE, HEART RATE AND CARDIORESPIRATORY FITNESS IN POSTMENOPAUSAL WOMEN WITH PREHYPERTENSION) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: สุรศักดิ์ ฐานีพานิชสกุลศ.นพ., อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: คาร์ล เจ นีเซอร์, 254 หน้า.

ความดันโลหิตสูง เป็น โรคที่เป็นปัญหาทางสุขภาพที่สำคัญอย่างยิ่งทั้งในประเทศที่พัฒนาและประเทศที่กำลังพัฒนา เนื่องจากเป็นสาเหตุที่นำไปสู่อัตราการพิการและการเสียชีวิต คนที่มีภาวะเสี่ยงของโรคความดันโลหิตสูงมีแนวโน้มที่จะพัฒนาเป็นโรคความดันโลหิตสูงซึ่งจะมีความเกี่ยวพันกับปัญหาสุขภาพต่างๆที่จะตามมาอีกหลายอย่าง ดังนั้นการป้องกันการเกิดโรคความดันโลหิตสูงจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากที่จะสามารถลดภาระของโรคเรื้อรังที่จะเกิดขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มสตรีวัยหลังหมดระดู ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของระบบฮอร์โมนเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับระบบหลอดเลือดหัวใจอย่างหนึ่ง การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน เป็นการออกกำลังกายประเภทหนึ่งซึ่งง่ายมากในการปฏิบัติสำหรับผู้ที่เป็นกลุ่มเสี่ยงของโรคความดันโลหิตสูง ซึ่งเป็นศาสตร์ที่มาจากประเทศจีน อาจจะสามารถควบคุมระดับความดันโลหิตให้ลดลงได้ แต่อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับกลไกและผลของการออกกำลังกายแบบแกว่งแขนต่อระดับความดันโลหิตในสตรีวัยหลังหมดระดูที่เป็นกลุ่มเสี่ยงของโรคความดันโลหิตสูง การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการให้ความรู้เพื่อลดการบริโภคเกลือเปรียบเทียบกับการให้ความรู้เพื่อลดการบริโภคเกลือเพียงอย่างเดียวต่อระดับความดันโลหิต ชีพจร และสมรรถภาพของหัวใจและปอดในสตรีวัยหลังหมดระดูที่เป็นกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง

กรอบแนวคิดของการศึกษานี้ใช้ทฤษฎีการกำกับตนเอง โดยกลุ่มตัวอย่างคือสตรีวัยหลังหมดระดูที่เป็นกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง จำนวน 84 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยสุ่มเข้ากลุ่มด้วยวิธีสุ่มแบบง่าย กลุ่มควบคุมได้รับการดูแลตามมาตรฐานคือการให้ความรู้เพื่อลดการบริโภคเกลือโซเดียม ส่วนกลุ่มทดลองได้รับความรู้เพื่อลดการบริโภคเกลือโซเดียมและได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนเป็นเวลา12 สัปดาห์ โปรแกรมจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 จะเป็นการให้ความรู้และปรับกระบวนการคิดเกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูง ส่วนที่ 2 จะเป็นการกำกับตนเองในการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนตามเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ร่วมกันอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ เก็บข้อมูลด้วย วิธีการสัมภาษณ์โดยใช้แบบสอบถามและการตรวจวัดค่าความดันโลหิต ชีพจร และ สมรรถภาพของหัวใจและปอด ก่อนเข้าร่วมโครงการ, 3 เดือนหลังจากเข้าร่วมโครงการ และ 6 เดือนหลังจากเข้าร่วมโครงการ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ Chi-quare test, Independent t-test, Paired t-test และ Repeated measure ANOVA

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของระดับความดันซิสโตลิค ลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังจากเข้าร่วมโปรแกรม 3 เดือนและ หลังจากเข้าร่วมโปรแกรม 6 เดือน($p < .05$) แต่ค่าเฉลี่ยของระดับความดันไดแอสโตลิคของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p > .05$) จากกการศึกษานี้พบว่า ค่าเฉลี่ยของชีพจร และสมรรถภาพหัวใจและปอดของกลุ่มทดลองดีขึ้นกว่าข้อมูลขั้นพื้นฐาน แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตาม พบว่าอิทธิพลของเวลาและโปรแกรมการออกกำลังกายมีผลทางตรงกับความดันซิสโตลิค ชีพจร และสมรรถภาพหัวใจและปอด เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มทดลอง ($p < .01$, $p < .01$,$p < .01$ ตามลำดับ) ผลการศึกษานี้แสดงว่าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนช่วยควบคุมระดับความดันโลหิตและส่งเสริมการทำงานของหัวใจและปอดให้ดีขึ้นในกลุ่มสตรีวัยหลังหมดระดูที่เป็นกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง โปรแกรมการออกกำลังกายนี้จึงน่าจะเป็นประโยชน์ต่อสตรีวัยหลังหมดระดูที่เป็นกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง

สาขาวิชา สาธารณสุขศาสตร์ ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2560 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม .....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5479165853 : MAJOR PUBLIC HEALTH
KEYWORDS: BLOOD PRESSURE

SUKANYA TANTIPRASOPLAP: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL COMPARING THE EFFECTS OF ARM-SWING EXERCISE AND LOW SODIUM INTAKE EDUCATION PROGRAM WITH LOW SODIUM INTAKE EDUCATION ALONE ONBLOOD PRESSURE, HEART RATE AND CARDIORESPIRATORY FITNESS IN POSTMENOPAUSAL WOMEN WITH PREHYPERTENSION. ADVISOR: PROF. SURASAK TANEEPANICHSKUL, M.D., CO-ADVISOR: PROF. KARL J. NEESER, Ph.D., 254 pp.

Background: Hypertension is a serious public health problem in both economically developing and developed countries because it is one of the leading causes of global mortality and morbidity. People with prehypertension are more likely to develop full-blown hypertension which is more likely to develop associated health problems. Thus, early prevention of hypertension is very important to decrease the burden of diseases. Particulary, postmenopausal women who have changed in hormonal system effecting on risk of cardiovascular diseases. There is one of exercises that people with prehypertension in rural can perform more easily; Arm Swing Exercise is a kind of Chinese exercise that may improve blood pressure reduction and suitable for them. However, there has been no study concerning the effect and mechanism of this mode of arm-swing exercise on blood pressure reduction in persons with prehypertension in rural area. The objective of the research was to compare the effects of arm swing exercise and low sodium intake education program with low sodium intake education alone on blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness in postmenopausal women with prehypertension.

Methods: This study was conducted using a randomized control trial. Participants were postmenopausal women with systolic blood pressure of 120-139 mmHg and/or diastolic blood pressure of 80-89 mmHg. The 84 participants were randomly assigned into two groups, one experimental group, and one control group. Each group consisted of 42 persons. During the 12 weeks, the arm swing exercise program was performed by the experimental group. The experimental group received low sodium intake education and performed the arm swing exercise program. While the control group received low sodium intake education alone. Blood pressure, heart rate, and cardiorespiratory fitness (estimated VO_2max) were measured at the beginning of the study and after the three and six months in training. Data were analyzed using Chi-square test, Independent t-test, Paired t-test and Repeated measures ANOVA with multiple comparison.

Results : the findings revealed that at three months, six months after completing the arm-swing exercise program, the mean of systolic blood pressure in the experimental group was significantly lower than that of the control group($p<.05$), but the mean of diastolic blood pressure in the experimental group was not significantly different with the control group($p>.05$). The finding also revealed that the mean of heart rate and cardiorespiratory fitness in the experimental group was improved from baseline but was not significantly different with the control group. However, It was found that the direct effects of time and interaction effect of treatment by time in systolic blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness were significantly different between different time points in the experimental group ($p<.01$,$p<.01$,$p<.01$, respectively).

Conclusion: The arm swing exercise program had effects on systolic blood pressure reduction and cardiorespiratory fitness improvement in postmenopausal women with prehypertension. Thus, the arm-swing exercise had health benefits for postmenopausal women with prehypertension. It could conclude that the self-regulated arm swing exercise program can support postmenopausal women with prehypertension to conduct arm swing exercise continuously and achieve to reduce high blood pressure level and raise their cardiorespiratory fitness. This intervention program consisted of knowledge and practical protocols integrated self-regulation concept in the exercise program. Healthcare providers can apply this program in postmenopausal women with prehypertension.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Field of Study: Public Health
Academic Year: 2017

Student's Signature .....
Advisor's Signature .....
Co-Advisor's Signature .....

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to express my deep gratitude to Professor Surasak Taneepanichskul, MD., as my thesis advisor who had provided me thoughtful guidance, highly support, kind advices and many valuable suggestions and warm encouragement during my study and particularly on my dissertation process. My sincere thanks belong to Professor Dr. Sathirakorn Pongpanich, as Dean of college, Assoc. Prof. Dr. Rattana Sumrongthong, Prof. Dr.Karl Neeser, Assist. Prof. Dr. Khemika Yamarat, as my co-advisor for their kind motivation, and encouragement during my study process and all faculty members and office staffs of the College of Public Health Sciences, Chulalongkorn University for their supports.

My sincere thanks go to other members of my dissertation committee; Assoc. Prof. Dr. Rattana Sumrongthong as chairman. My deeply thanks belong to Assoc. Prof. Dr.Noppawan Piasue as external committee and Chief of Community Health Nursing master program in Ramathibodi School of Nursing, Mahidol University for her kind supports, warm encouragement, precious opinions and valuable comments on my dissertation during my study process.

I wish to thank all sport sciences expertises; Assoc. Prof. Dr.Vichit Kanungsukkasem, Prof. Dr.Tanomwong Kritpet, Assoc. Prof. Dr. Darunwan Suksom and Assoc. Prof. Pongsak Yuktanan,MD., for valuable suggestions and kind encouragement on my intervention program. I also would like to thank all nutritionist expertises; Assoc. Prof. Dr. Orasa Panpakdee and Ms. Tanwarin Tangsermwong as chief of Nutrition Unit at Ramathibodi Hospital for gorgeous suggestion and kind supports for this research.

My profound thanks go to Mrs. Chutinun Chittaprapatsorn, Director of Donsai Health Promoting Hospital, who provided me an opportunity to join their team as a nurse practitioner, and Mrs.Palita Meungchu, Nurse Practitioner, who gave me access to the research facilities, and also to all participants at Donsai Health Promoting Hospital. Without their precious supports and cooperation, it would have not been impossible to conduct this research.

My special thanks is extended to Director of Ramathibodi School of Nursing and Dean of Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University for their supports on resource and available time during my study at the College of Public Health Sciences. It is noteworthy that the present study has been generously supported by the 90th Anniversary of Chulalongkorn University (Ratchadaphiseksompot Endowment Fund).

Last but not least, I would like to express my deeply and forever indebtedness to my beloved parent and my lovely younger sisters for your love, caring, support and encouragement throughout my entire life.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

CONTENTS

Page
THAI ABSTRACT iv
ENGLISH ABSTRACT v
ACKNOWLEDGEMENTS vi
CONTENTS vii
LIST OF TABLE x
LIST OF FIGURES xii
LIST OF ABBREVIATIONS xiv
CHAPTER 1 INTRODUCTION 1
1.1 Background 1
1.2 Research Question 8
1.3 General Objective 9
1.4 Specific Objectives 9
1.5 Research Hypothesis 9
1.6 Operational Definition 10
1.7 Conceptual Framework of this study 13
CHAPTER 2 LITERATURE REVIEW 14
2.1 Hypertension situation in Thailand 15
2.2 Hypertension situation in Ratchaburi Province 18
2.3 Hypertension and treatment 26
2.4 Factors affecting Blood Pressure 33
2.5 Arm Swing Exercise 59
2.6 Postmenopausal women 64
2.7 Theory Basis related to the study 66
2.8 Outcome measurement 77
CHAPTER III METHODOLOGY 80
3.1 Study design 80
3.2 Study Population 81
3.3 Inclusion and exclusion criteria 82

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Page

3.4 Sample Size 83
3.5 Sampling Technique 84
3.6 Measurement Tools 87
3.7 Study Procedure 92
3.8 Data Collection 100
3.9 Data Analysis 101
3.10 Ethical Consideration 102
CHAPTER IV RESULTS 103
4.1 SOCIO DEMOGRAPHIC CHARACTERISTIC OF PARTICIPANTS 103
4.2 Hypothesis Testing in the study 106
4.3 Summary 118
CHAPTER V DISCUSSION, CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS 119
5.1 Summary of Research Findings 119
5.2 Discussion 120
5.3 Theoretical Aspects 126
5.4 Sustainability of the Arm swing Exercise program 128
5.5 Strengths of the study 129
5.6 Limitation of this study 129
5.7 Recommendation and Implications 130
REFERENCES 132
APPENDIX 152
Appendix A Research tools 153
Appendix B Physical activity readiness questionnaire (PAR-Q) 164
Appendix C Blood pressure and resting heart rate 166
Appendix D Arm swing exercise program 170
Appendix E Arm swing exercise handbook 175
Appendix F Activity log book for recording 188
Appendix G Handbook for village health volunteers 212
Appendix H Announcement for research participation 234

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Page

Appendix I Low sodium knowledge....236
Appendix J Validity and reliability....246
Appendix K Ethical document....252
VITA....254

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

LIST OF TABLE

PAGE

Table 1 Classification of Blood Pressure for Adults 27

Table 2 Prevention and Management of Hypertension by Lifestyle Modifications 28

Table 3 Measuring of exercise intensity (Profile, 2014).....53

Table 4 Examples of types of other physical activities.....54

Table 5 Numbers and Percent of Socio-Demographic characteristic of the participant.....104

Table 6 Mean and Standard Deviation of Health Status.....106

Table 7 Comparison of the study variables between the experimental and control groups at baseline.....107

Table 8 Mean Difference Scores of Systolic Blood Pressure in the Experimental Group between Different Time Points(n=42) 109

Table 9 Mean Difference Scores of Diastolic Blood Pressure in the Experimental Group between Different Time Points(n=42) 109

Table 10 Mean Difference Scores of Heart Rate in the Experimental Group between Different Time Points(n=42) 110

Table 11 Mean Difference Scores of Cardiorespiratory fitness(estimated VO2max) in the Experimental Group between Different Time Points(n=42).....110

Table 12 Mean Difference Scores of Systolic Blood Pressure in the Control Group between Different Time Points(n=42) 111

Table 13 Mean Difference Scores of Diastolic Blood Pressure in the Control Group between Different Time Points(n=42) 112

Table 14 Mean Difference Scores of Heart Rate in the Control Group between Different Time Points(n=42).....112

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

PAGE

Table 15 Mean Difference Scores of Cardiorespiratory fitness(estimated VO2max) in the Control Group between Different Time Points (n=42).....113

Table 16 Comparisons of Systolic Blood Pressure Mean Score between the Experimental and Control Group in Each Time Points 114

Table 17 Comparisons of Diastolic Blood Pressure Mean Score between the Experimental and Control Group in Each Time Points 115

Table 18 Comparisons of Heart Rate Mean Score between the Experimental and Control Group in EachTime Points.....116

Table 19 Comparisons of Cardiorespiratory Fitness (VO_2max) Mean Score between the Experimental and Control Group in Each Time Points 117

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

LIST OF FIGURES

PAGE

Figure 1 Prevalence rates of Non-communicable diseases in Thailand since 2005-2010 16

Figure 2 Proportion of total people who have been screened and found to have a risk group of NCDs in 2012 by National Health Security Office (National Health Security Office [NHSO]), Thailand 17

Figure 3 The number of total hypertension and diabetes patients in NHSO regional office, Thailand 18

Figure 4 The Incidence rate of hypertension in the central area (NHSO Region 5), Thailand since 2001-2011 19

Figure 5 The mortality rate of hypertension in central Thailand(region 5) since 2001-2011 19

Figure 6 The Incidence rates of non–communicable diseases in Ratchaburi province since 2001-2011 20

Figure 7 Mortality rates of Non-communicable diseases in Ratchaburi province since 2001-2011 21

Figure 8 The total number of patients, who are Diabetes mellitus, Hypertension, and Hypertension with Diabetes mellitus 2011 22

Figure 9 Top 5 of Non-communicable diseases in Pak-tor district, Ratchaburi province 23

Figure 10 Surveillance of Hypertension and Diabetes mellitus by using 7 color ball 24

Figure 11 The algorithm for treatment of Hypertension 31

Figure 12 To explain about mechanism of blood pressure due to exercise 45

Figure 13 The category ratio rating of perceived exertion (RPE) scale 51

Figure 14 Picture of Arm swing exercise 60

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

PAGE

Figure 15 Health Belief Model 68

Figure 16 The format of research study design 80

Figure 17 Flow chart of allocation hierarchy.....86

Figure 18 The arm-swing exercise program (ASE*)*.....99

Figure 19 Mean score of Systolic Blood Pressure between experimental and control group.....114

Figure 20 Mean score of Diastolic Blood Pressure between experimental and control group.....115

Figure 21 Mean score of Heart Rate between experimental and control group 116

Figure 22 Mean score of Cardiorespiratory fitness (estimated VO_2max) between experimental and control group 117

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

LIST OF ABBREVIATIONS

AAMI	American Association for the Advancement Medical Instrumentation
ACSM	American College of Sports
ADA	American Dietetic Association
AELSEP	The Arm-swing Exercise combined with Low Sodium Intake Education Program
AHA	American Heart Association
BHS	The British Hypertension Society
BMI	Body Mass Index
BMR	Basal Metabolic Rate
CDC	the Centrals for Disease Control and Prevention
CO	Cardiac Output
CRF	Cardiorespiratory fitness
CVA	Cerebral Vascular Accident
CVD	Cardiovascular Disease
DASH	The Dietary Approaches to Stop Hypertension
DBP	Distolic Blood Pressure
DM	Diabetes Mallitus
EPCs	Endothelial Progenitor Cells
HBM	Health Belief Model
HD	Heart Disease
HR	Heart Rate
HR_{max}	Maximum Heart Rate
RHR	Resting Heart Rate (HR_{rest})
HRR	Heart Rate Reserve
HT	Hypertension
JNC7	the Seventh Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure
NCD	Non Communicable Disease

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

NHSO	National Health Security Office
NIH	National Institutes of Health
PAR-Q	Physical Activity Readiness Questionnaire
RPE	Rating of Perceived Exertion
SBP	Systolic Blood Pressure
SV	Stroke Volume
THR	Target Heart Rate
VO_{2max}	Maximum Oxygen Uptake
6MWT	Six-Minute Walk Test

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

CHAPTER 1
INTRODUCTION

1.1 Background

Hypertension is a serious public health problem in both economically developing and developed countries because it is one of the leading causes of global mortality and morbidity. In addition, hypertension leads to cause of cardiovascular and cerebrovascular diseases, has been predicted to increase from economic development (Ezzati et al., 2005). In globally, the number of adults with hypertension was predicted to rise by about 60% to a total of 1.56 billion in 2025(Kearney et al., 2005). The prevalence rate of hypertension increase with the increasing age. From the Framingham study reported that persons aged 65 years with normal blood pressure had a 90% lifetime risk of developing hypertension when they are alive to age 80 to 85 years (Chobanian et al., 2003b). The important problems of hypertension are severe damage of many target organs including heart, brain, kidney and eyes, causing them to deteriorate overtime. Hypertension lead to heart complications including coronary artery disease, heart failure and cardiac arrhythmias. Besides, it cause stroke because two-thirds persons who suffer from a first stroke have moderate elevated blood pressure. In addition, hypertension contributes to silent cerebral infarcts due to obstructions of blood vessels in the brain which might predict stroke and progress to dementia in later. Furthermore, hypertension affects 30% of all cases of end-stage kidney disease, particularly people who have diabetes mellitus. Retinopathy can occur from injury of the blood vessels in the eyes' retina(Zieve, 2012). Moreover, hypertension is related to a decreased life expectancy, increased hospitalizations, and increased health care costs, and serves as an indicator to hypertension (Bavikati et al., 2008). More importantly, hypertension has an impact on patients' quality of life, limited in their activities and lead to increase health care costs(Centers for Disease Control and Prevention & The Merck Company Foundation, 2007). Thus, hypertension is a major risk factor resulting in high burden of circulatory diseases.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

According to the Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC7) has classified blood pressure level for adults by the criteria, to manage very important public health issue. JNC7 defines the term "Normal" as systolic blood pressure (SBP) is less than 120 mmHg and diastolic blood pressure (DBP) is less than 80 mmHg. "Pre-hypertension" is defined as a SBP ranging between 120-139 mmHg or a DBP ranging between 80- 89 mmHg. "Stage 1 hypertension" is defined as a SBP ranging between 140-159 mmHg or a DBP ranging between 90- 99 mmHg. "Stage 2 hypertension" is defined as a SBP of ≥ 160 mmHg or DBP of ≥ 100 mmHg (Chobanian et al., 2003b). The JNC7 guideline is applied to greatly improve hypertension prevention and treatment.

In Thailand, hypertension (HT) is a chronic metabolic disease that is one of the crucial public health problems due to the prevalence of hypertension and prehypertension is increasing rapidly, and is spread relatively evenly across regions of Thailand. The prevalence of prehypertension weighted to the national 2004 population was 32.8% compared to previous surveys, it is rising rapidly (Aekplakorn et al., 2010). At that time, the prevalence rate of hypertension had slightly increased from 20.0% between 2003 and 2004 to 21.4% between 2008 and 2009 from the National Health Examination Survey Organization [NHESO](National Health Security Office [NHSO], 2012). The prevalence rate of hypertension in the Thai population increases with advancing age, particularly in older adults. From 2006 to 2010, the highest of hypertension patients is found in adults aged 60 years and older in Thai population(Bureau of Epidemiology, 2012). Furthermore, hypertension is a major risk factor for cardiovascular disease (CVD) in the Thai population. In Thailand, persons with hypertension have a chance 3.7 times to get CVD more than did those with normal blood pressure (Chuprapawan, 2000). From the report, the morbidity rates of hypertension patient per 100,000 of the Thai population rose from 860.5 in 2008, 981.48 in 2009 and 1,058.73 in 2010(Bureau of non-communicable disease, 2011). In 2010, the prevalence rates of new patients of Non-Communicable Disease (NCD) in Thailand are hypertension, diabetes mellitus, ischemic heart disease, chronic lower respiratory disease and cerebrovascular disease, respectively; 2,709.06, 1,394.91, 268.99, 263.18 and 220.16 per 100,000 of Thai population

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

(Bureau of Epidemiology, 2012). Moreover, the mortality rate of hypertension and CVD had increased continuously from 21.46 in 2002 to 30.04 in 2011 per 100,0 00 of the Thai population (Bureau of policy and strategy, 2011). During 2001 to 2011, hypertension as circulatory disease is the top fifth leading illness and death of Thai people (Bureau of policy and strategy, 2011).

However, lowering blood pressure is the optimal goal of hypertension treatment which has the possible to substantially reduce morbidity and mortality of cardiovascular disease (CVD). Additionally, control of blood pressure to below 140/90 mmHg among persons with hypertension can reduce risk of CVD. While the control of blood pressure to below 120/80 mmHg in persons with prehypertension can reduce risk of CVD as well (American Heart Association, 2014). Furthermore, reduction of elevated BP is associated with a reduction in the risk of clinically important outcomes. There are many studies support a direct relationship between the significance of BP reduction and the rate of major outcomes, therefore treatment is aimed at lowering SBP to below 120 mmHg/ DBP to below 80 mmHg in most persons with prehypertension and lowering SBP to below 140 mmHg/ DBP to below 90 mmHg in most persons with hypertension (Chobanian et al., 2003b). Effective methods for hypertension control are a combination of pharmacological treatment and lifestyle modifications but prehypertension treatment does not usually include medicines (Chobanian et al., 2003b). Moreover, in order to achieve the goal blood pressure, persons with hypertension need to meet complex health behaviors continuously for instance, dietary control, aerobic exercise, stress management, risk behavior avoidance, and medication-taking. Thus, effective health behaviors of persons with prehypertension are the most important parts of their lifestyle improved to interrupt cardiovascular morbidity and mortality in the future.

Early prevention and early detection of hypertension screening is very important to decrease the burden of diseases, which should be prevented all people from hypertension. People with prehypertension are more likely to develop full-blown hypertension which is more likely to develop associated health problems including heart disease, stroke, kidney disease, and impaired vision(Smoots, 2012). The strategic policy of Ministry of Public Health 2010 by the minister, establishing to screening on hypertension and diabetes mellitus diseases among people age over 15

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

years in the communities. This result is warning to early detection on people who are developing to the full blown diseases. They used the seven color ball technique for screening in the communities and divided to the stage of diseases. There are benefits on health issue for prevention and care in non-communicable diseases, particularly hypertension which is an important health problem.

In Thailand, Most studies were conducted hypertensive patients caring by focusing on diet control, physical activity enhancement and self-care behaviors but the prevalence rate of hypertension cases is still higher than any other non-communicable diseases. In the present, there are few studies about hypertension prevention in the risk group (group of prehypertension). Therefore, the researcher is interested in issues of hypertension prevention in this group which American Heart Associations (Black et al.) and the Joint National Committee (JNC) have recommended lifestyle modification should be necessary for the risk group of hypertension, which it is composed of weight control, increased physical activity, reduction of dietary sodium and alcohol, and smoking to reduce and delay onset of hypertension disease. The important strategy must manage aggressively in individuals with prehypertension for blood pressure control through behavior change in them. Thus, the forthcoming study should be focused on changing modifiable factors in the risk group of hypertension due to needed in public health concern.

For all women, postmenopausal have an effected on women's health. Postmenopausal is a period of time to change for woman life. This condition make women to get at higher risk for certain health conditions such as cardiovascular disease, osteoporosis and urinary incontinence. Because postmenopausal status changes about two hormones made by the ovaries which composed of estrogen and progesterone. Both estrogen levels and progesterone levels drop after menopause. One of them, estrogen has effects on many parts of cell body including in the reproductive organs, heart, brain and blood vessels, and bones. The average age of menopause is 51. Postmenopausal women are more at risk of developing cardiovascular disease than others. If postmenopausal women cannot control their blood pressure, it makes them lead to heart disease easily(U.S. Department of Health and Human Services, 2010). Therefore, this study will focus on this group which will be provided to prevention high blood pressure and cardiovascular disease after

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

menopause of them. Particularly, postmenopausal women with prehypertension will be concerned to reduce high blood pressure for decreasing risk of heart disease, stroke and other complications.

From the cross-sectional survey about behaviors on sodium intake, knowledge and understanding about the hypertension disease in Thai people. The number of participants 2,226 people from 4 provinces that represent of people in each different regions which have a difference in their culture including northern, north-eastern, central and southern regional areas. The results of this study found that the most of the participants (73.1%) were eating without considering that the food is healthy or not. Their food intake usually depends on their needs or they could even be the moment. 88.4% of people put the seasoning in diet a regular habit. This survey found that half of the people will put fish sauce or soy sauce when eating at food shops in every times. 60% of people used seasoning power for cooking always. In overall, the knowledge and understanding of the people in sodium and high blood pressure is also a problem that needs to be given priority, in particular the link between sodium intake and hypertension (Sringernyuang, 2007). From the previous review suggested that a high proportion of dietary sodium comes from condiments such as fish sauce and soy sauce, from salt added at during cooking and the table in Southeast Asia people (Batcagan-Abueg, Lee, Chan, Rebello, & Amarra, 2013).The problems of sodium intake is found in Thai persons with hypertension found that the mean of daily sodium intake of them was 7.76 grams (Rujiwatthanakorn, 2004). Based on the recommendation of daily sodium intake in persons with hypertension of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of high blood pressure is 2.4grams(Chobanian et al., 2003b). From the previous study indicated that Thai persons with hypertension have consumption of sodium 2-3 times in the amount of the body needs.

From the clinical review found that exercise is used for treatment hypertension which it is kind of cardiovascular mode influencing prevention and treatment of hypertension (Blumenthal et al., 2000; Wallace, 2003). In general, effect of aerobic exercise on blood pressure is found that an individual can assume exercise induced reductions of resting systolic blood pressure approximately 4 to 5 mmHg and resting diastolic blood pressure 3 to 4 mmHg (Kelley & Tran, 1995). However, a lack

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

of physical activities is the problem of most people. In 2011, the survey of exercise behavior of the Thailand age over eleven years showed a declining trend over the past year, about 3 percent namely from 29.0 percent in the year 2007 to 26.1 percent in 2011(Bureau of policy and strategy, 2011). However, it is noted that there are only one third of the population exercises regularly. Although, Thailand government has encouraged people to exercise vigorously since 2002 onwards. When comparing rates of exercises in each age group per total population found that working group (aged 25-59 years) had the lowest rates of physical activity is 19.0 percent(Bureau of policy and strategy, 2011). Exercise conditioning is recommended as one of the primary treatments for hypertension. The previous study showed that the physical activity helps to regulate the blood pressure(Scher, Ferriolli, Moriguti, Scher, & Lima, 2011). Nevertheless, the problem of most Thai people is a lack of physical activities.

The concept of physical activity to prevent hypertension and reduce CVD mortality and illness rates suggested that the activity should be at a moderate intensity level which is 3.0-6.0 METs(Haskell et al., 2007), 150 minutes per week or 30 minutes each or 10 minutes intervals/ batches in 3 batches per day to accumulate over 150 minutes per week for person who just start for exercise. This magnitude has been approved beneficial for health and physical fitness by increasing the use of oxygen, improving blood pressure and heart rate, and reducing body weight(Haskell et al., 2007). Thus, enhancing physical activity is an important aspect in blood pressure controlling.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Exercise has various advantages about health benefits in all aged groups. Exercise is a group of physical activity that is planned, structured, and repetitive by focusing to improve or maintain the physical fitness components of the body (American College of Sports Medicine, 2009). According to the 2008 Physical Activity Guideline for American mentioned that regular exercise can help the body's systems function better, protect developing of heart disease, stroke, high blood pressure, unfavorable blood lipid patterns or other precursors of other diseases. Besides it also can improve heart-lung, muscle fitness and chances of living longer and healthier. In addition, exercise has tended to improve in cardiovascular endurance and reduce the cardiovascular risk factors(A. D. Williams et al., 2011). Because aerobic exercise training reduces blood pressure through a decrease of vascular

resistance by involvement of the sympathetic nervous system and the renin-angiotensin system, and favorably influences coexistent cardiovascular risk factors (Cornelissen & Fagard, 2005). The experimental study indicated that there are a significant increase in O2 movement with a decline of blood pressure in hypertensive patients, mainly due to the good response in cardiac output (Dayi et al., 2004). Furthermore, exercise reduce total cholesterol, triglyceride in blood (R. S. Taylor et al., 2004) and decrease blood pressure (P. Prasertthai, J. Suwanno, & J. Sonpaweeravong, 2010a; R. S. Taylor et al., 2004; Westhoff et al., 2008). Moreover, upper-limb aerobic exercise leads to a evident reduction in systolic and diastolic blood pressures and an improvement in small artery compliance (Westhoff et al., 2008). From the meta-analysis found that the 13 studies reported significant effects of exercise training on increasing the number of circulating endothelial progenitor cells (EPCs), which they could contribute to vascular regeneration and angiogenesis, both of them result in healthy heart(Ribeiro et al., 2013).

According to AHA and ACSM recommend the accumulation of a minimum of 30 to 60 minutes of moderate physical activity four to five times per week, coupled with an increase in daily lifestyle activities, in order to prevent cardiovascular disease. Exercise for persons with high blood pressure have several kinds of exercise activities such as aerobics, walking, swimming, joking, running, and biking. These exercises require equipment, clothing and location. So, it is difficult to inspire people with high blood pressure to exercise regularly. Some people have barriers about travel to place at performing activities. For some exercises; yoga, Ta-chi, qi-gong and aerobic, these exercises require to memorize different manner. So to start with simple and low intensity exercise and easy to access would be better successful approach to incorporate exercise into their daily activity. Exercise activities should be more convenient to perform that may be more appropriated for people with high blood pressure in rural than fitness training in gym. However, there is one of exercises which people with prehypertension in rural can perform more easily, that is Arm Swing Exercise (P. Prasertthai, J. Suwanno, & J. Sonpaweeravong) which it is a kind of low-intensity Chinese exercise that may improve blood pressure reduction and suitable for them. It can be altered for persons with prehypertension because health benefits of arm swing exercise are found that arm swing exercise may

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

reduce cardiovascular risk through a decreased blood HbA1c concentrations, oxidative stress and increased antioxidant in patients with type 2 Diabetes mellitus(Leelayuwat N et al., 2008) and increased maximal oxygen consumption in female older adults(Petchan, 2006). ASE led to reduction of blood pressure level and resting heart rate in female older adults also (Pradungjit, 2001). In addition, based on previous study found that arm swing exercise in older adults increased muscle strength and had better balance gait (Saelao & Kanungsukkasem, 2010). This exercise maybe a difference about dose, duration and frequency of the program in each study. In sum, arm swing exercise has various benefits to promote healthy life and prevent chronic diseases.

However, there has been no study concerning the effect and mechanism of this mode of arm-swing exercise on blood pressure reduction in postmenopausal women with prehypertension and few studies are established in the rural community. The previous studies examined about this exercise in short-moderate duration; 8 and 12 weeks but in this present study will investigate effects of arm-swing exercise in longer period (24 weeks). Although, Thai government by ministry of public health have health policy by encouraging Thai people engaged in exercise program continuously but no clearly effective evidence of arm swing exercise program on health benefits for postmenopausal women with prehypertension. This study will aim to determine the effect of the arm swing exercise and low sodium intake education program in postmenopausal women with prehypertension (experimental group) on blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness by compared with postmenopausal women with prehypertension (control group)who received low sodium education program only.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.2 Research Question

Does the arm-swing exercise program combined with low sodium intake education program change on blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness among postmenopausal women with prehypertension in the experimental group when compared with the control group?

1.3 General Objective

This study aim to investigate the effects of the arm swing exercise combined with low sodium intake education program (AELSEP) on blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness among postmenopausal women with prehypertension compared with the low sodium intake education program alone.

1.4 Specific Objectives

1. To compare the difference of the mean score of blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness in postmenopausal women with prehypertension **before** intervention between a group of receiving the arm-swing exercise combined with low sodium intake education program (AELSEP), and a group of receiving the low sodium intake education program alone.

2. To compare the difference of blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness in postmenopausal women with prehypertension **before and after** receiving the low sodium intake education alone.

3. To compare the difference of blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness in postmenopausal women with prehypertension **before and after** receiving the arm-swing exercise combined with low sodium intake education program (AELSEP).

4. To compare the difference of blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness in postmenopausal women with prehypertension **after** intervention between a group receiving the arm-swing exercise combined with low sodium intake education program (AELSEP), and a group of receiving the low sodium intake education program alone.

1.5 Research Hypothesis

1.Before the intervention, no different mean scores of blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness between the experimental group and the control group .

2. After the intervention, the experimental group will have different mean scores of blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness as before.

3. After the intervention, the controlled group will have no different mean scores of blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness as before.

4. After the intervention, the experimental group will have different mean scores of blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness from the control group.

1.6 Operational Definition

Postmenopausal women with prehypertension are defined as a woman who represents the permanent cessation of menses, dated by the last menstrual period followed by 12 months of amenorrhoea(Christianson & Zacur, 2011) and who have the recorded systolic blood pressure level between range 120 and 139mmHg and /or diastolic blood pressure level between range 80 and 89 mmHg at least two times before entering the program and are not taking anti-hypertensive drug. They are attending at outpatients at Donsai health promotion hospital, Paktho district, Ratchaburi province, Thailand during January to August, 2014. JNC7 recommended that the term "prehypertension" for those with BPs ranging from 120-139 mmHg systolic and/or 80-89 mmHg diastolic (Chobanian et al., 2003b).

The Arm-swing Exercise Program is referred to a dynamic and strengthening exercise program integrated by the researcher based on Bandura's self–regulation concept(Bandura, 1986) and the concept of physical activities have been integrated to form the arm-swing exercise program which is Chinese exercise. To teach the persons with prehypertension perform self-regulated exercise at mild to moderate level through self-observation, goal setting, activity log, self-reward or reinforcement, and monitoring. The participants will perform by following the guideline of the arm-swing exercise program. They will draft and record their own practice plan in which they spend no less than 30 minutes per session to perform their exercise to over or equal 150 minutes per week.

Low Sodium Intake Education program is referred to health education program which is developed by the researcher based on guideline of the ministry of public health and The Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC 7) recommendation. The major aim of this program is to encourage knowledge, perception, and performance about low

sodium intake to improve health benefits and outcome expectation to reduce blood pressure, resulting in implementation and continuing lifestyle change based on Health Belief Model (HBM). The program is conducted by the researcher and team. The format of the program is lecturing and integrating funny food games. The contents of training project consists of knowledge about sodium dietary intake, food choices, food label reading and how to avoid eating foods with high sodium. The participants will involve in this educational program in three hours at one day.

The Arm-swing Exercise combined with Low Sodium Education Program (AELSEP) is defined as the Arm-swing Exercise program combined with the Low Sodium Intake Education program which proposed to the persons with prehypertension. To begin with the low sodium intake education program will be tough one session for the experimental group of prehypertension people. When this education program is finished, the arm-swing exercise program will be started to the next step. This program will be followed processes: changing the participants previous behavior of not engaging in the arm-swing exercise program by making them realize the benefits of arm-swing exercise, finding out the barriers and obtaining ways to solve problems from some unexpected situations to prevent the participants from performing arm-swing exercise, promoting perceived self-efficacy for arm-swing exercise, adopting good attitudes towards exercise performing, and increasing the motivation to determinedly arm-swing exercise. The program is conducted by the researcher and team. The pattern of the program is three sessions of group, each two weeks apart at the 0, 2nd, 4th week and provide two sessions for booster in 8th wk and 12th wk of the self- regulation exercise program. Each session continues two hours. After the arm-swing exercise training is finishing the participants in the experimental group will be asked to perform continuously by following the program until 12 weeks.

Blood pressure is referred to the mean scores of systolic and diastolic blood pressure in persons with prehypertension after engaging the arm-swing exercise combine with low sodium intake education program and low sodium intake education program alone provided by the researcher; they should tend to change or decrease of a systolic blood pressure <120 mmHg and / or a diastolic blood pressure < 80 mmHg.(Chobanian et al., 2003b).

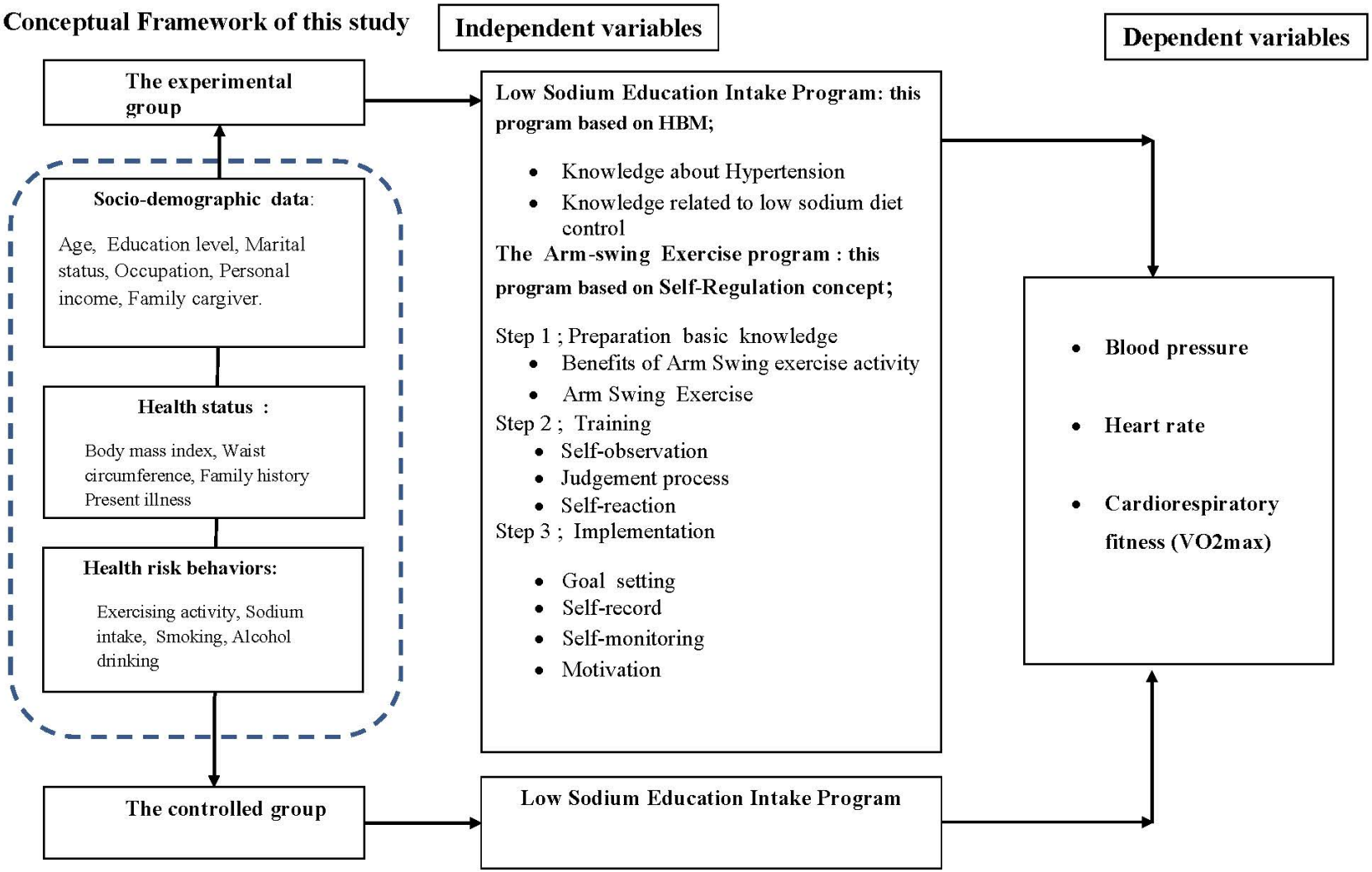
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Heart rate is referred to the amount of heart beats at rest. It is a marker of heart health because it indicates how effectively the heart is pumping blood. Resting heart rate is a strong indicator of that person's level of physical fitness (National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1999). Resting heart rate may decrease by as much 10-15 beats per minute in response to endurance exercise training. Resting heart rate (RHR) is measured by Omron 907 professional automatic measurement as unit of RHR called beats per minute (bpm).

Cardiorespiratory fitness refers to the ability of cardiac in response to oxygen level required by the body and ability of oxygen transportation to all muscles during prolonged arm swing exercise and also all muscles can absorb and use the oxygen. An assessment is based on maximum heart rate after achieved in the six minutes- walk test. Numbers of walked distance will be used to calculate VO_2max (or maximal oxygen consumption) which is a measure of the body's ability to generate energy allowing muscles to continue working while participants are performing the 6 minutes-walk test. Therefore, VO_2 max measurement is ultimately a measure of the cardiorespiratory fitness level by calculating from formula(Burr J. F., Bredin S SD., Faktor M.D., & Warburton D., 2011) as unit of VO_2 max called ml/kg/min.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Conceptual Framework of this study



CHAPTER 2
LITERATURE REVIEW

In this chapter, the researcher review many parts of literature presented as follows:

1. Hypertension situation in Thailand
2. Hypertension situation in Ratchaburi Province
3. Hypertension and treatment for blood pressure control
4. Factors affecting blood pressure;
    - Dietary
    - physical /exercise activity
5. Arm swing exercise
6. Postmenopausal women
7. Theoretical Basis related to the study; Health Belief Model, Self- Regulation concept.
8. Outcome Measurement
9. Post menopausal women related to hypertension

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

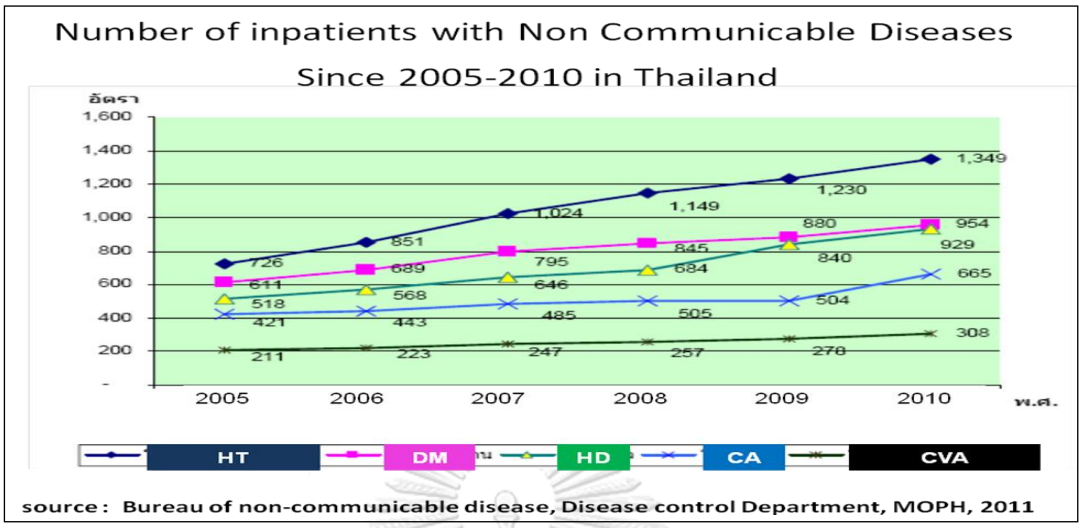
2.1 Hypertension situation in Thailand

In Thailand, hypertension is a chronic disease that is one of the crucial public health problems due to the prevalence of hypertension and pre-hypertension is increasing rapidly, and is spread relatively evenly across regions of Thailand. The prevalence of prehypertension weighted to the national 2004 population was 32.8% compared to previous surveys, it is rising rapidly (Aekplakorn et al., 2008). At that time, the prevalence rate of hypertension had slightly increased from 20.0% between 2003 and 2004 to 21.4% between 2008 and 2009(Aekplakorn et al., 2010).

The prevalence rate of hypertension in the Thai population increases with advancing age, particularly in older adults. From 2005 to 2010, the highest of hypertension patients is found in adults aged 60 years and older in Thai population (Bureau of Epidemiology, 2012). From the report, the morbidity rates of hypertension patient per 100,000 of the Thai population had risen from 860.5 in 2008, 981.48 in 2009 and 1,058.73 in 2010 (Bureau of policy and strategy, 2011). In 2010, the prevalence rates of new patients of Non-Communicable Disease (NCD) in Thailand are hypertension, diabetes mellitus, ischemic heart disease, chronic lower respiratory disease and cerebrovascular disease, respectively; 2,709, 1,395, 269, 263 and 220 per 100,00 of Thai population (Bureau of Epidemiology, 2012). Moreover, the mortality rate of hypertension and CVD had increased continuously from 21.46 in 2002 to 30.04 in 2011 per 100,000 of the Thai population (Bureau of policy and strategy, 2011).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Figure 1 Prevalence rates of Non-communicable diseases in Thailand since 2005-2010

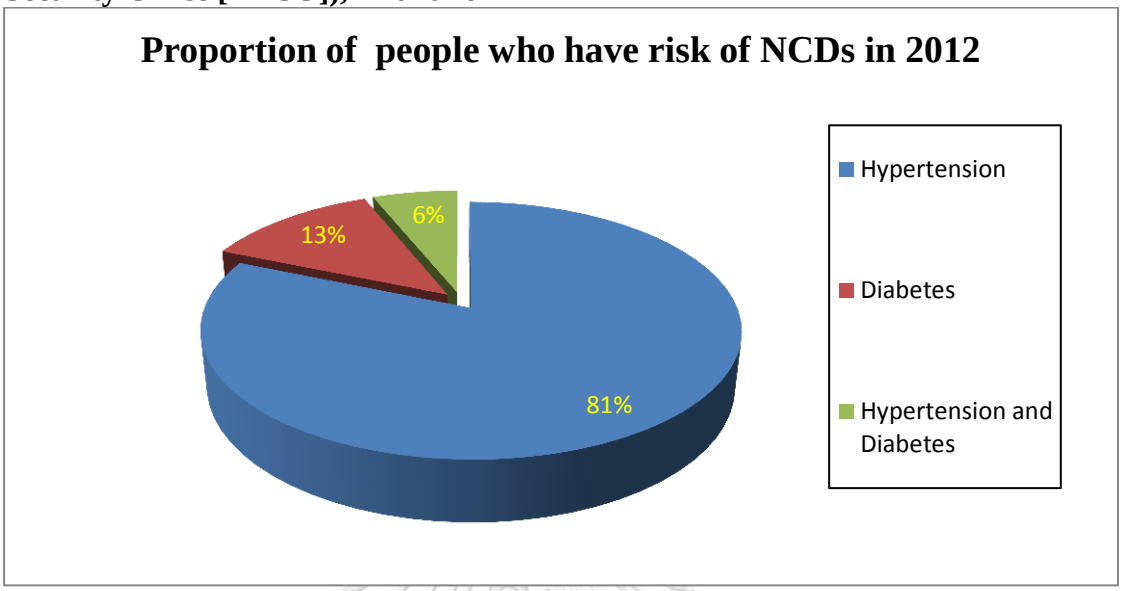


According to National Health Security Office (National Health Security Office [NHSO]) provided the risk screening of diabetes and hypertension groups in 2012, found that the risk of the total 5,364,555 people were classified as most of them had the risk of hypertension 4,360,699 people (81.27percent), diabetes 674,037 people (12.56 percent), and both diabetes and hypertension 329,819 people (15.6 percent), following to (figure 2).

Similarly, National Health Security Office (National Health Security Office [NHSO]) Thailand classified people who have hypertension and diabetes in 2012 found that NHSO regional office 1 Chiengmai have the highest of hypertension and diabetes patients (6.17 hundred thousand people) and NHSO regional office 5 Ratchaburi (5.06 hundred thousand people) and NHSO regional office 9 Nakornratchasima(4.93 hundred thousand people), respectively (National Health Security Office [NHSO]), 2012 following in (figure 3). NHSO regional office 5 (Ratchaburi) is composed of eight provinces including; Ratchaburi, Kanjanaburi, Supanburi, Petchaburi, Nakornprathom, Samutsongkham, Samutsakorn, Prajobkirikhun.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

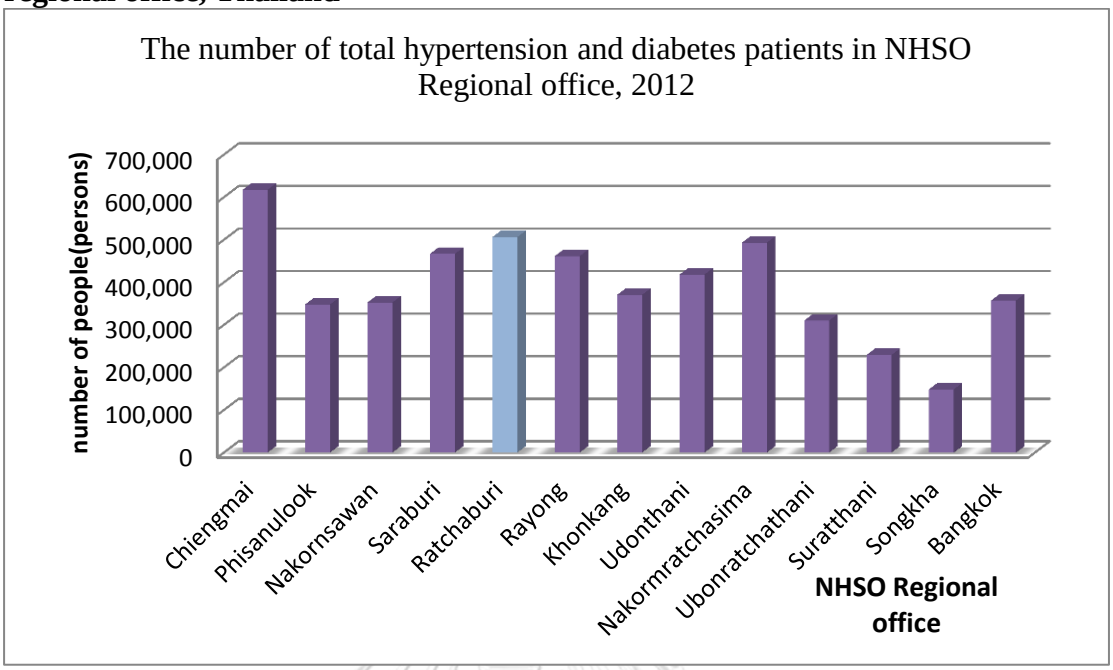
Figure 2 Proportion of total people who have been screened and found to have a risk group of NCDs in 2012 by National Health Security Office (National Health Security Office [NHSO]), Thailand



Source : the Report of Health risk screening, Insurance Information Technology, National Health Security Office (National Health Security Office [NHSO]), Thailand, 2012; p.68.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Figure 3 The number of total hypertension and diabetes patients in NHSO regional office, Thailand



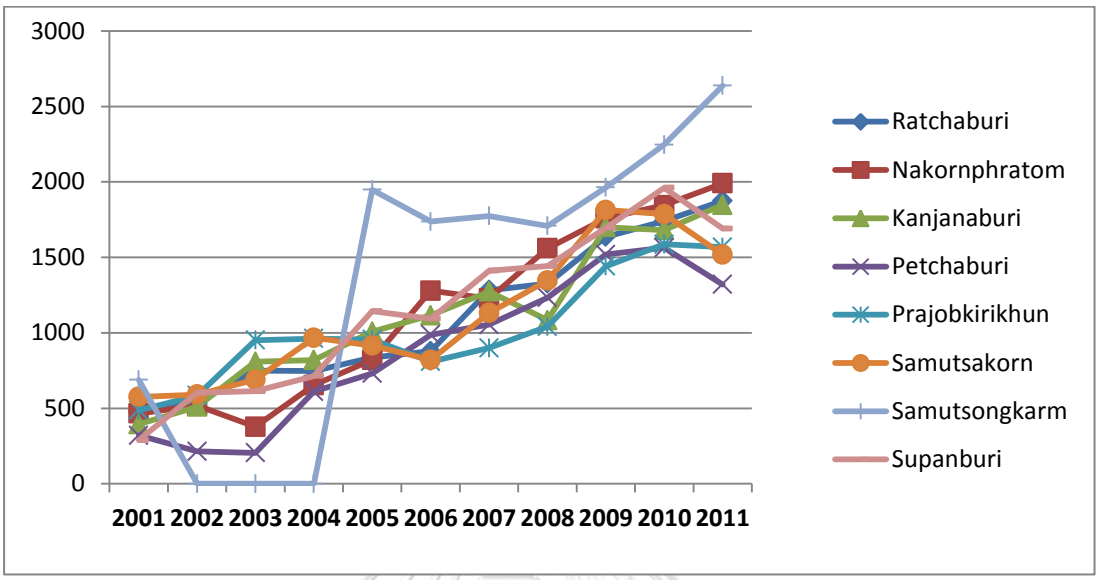
Source : the Report of Health risk screening, Insurance Information Technology,NHSO, Thailand, 2012; p.68.

2.2 Hypertension situation in Ratchaburi Province

The total population in Ratchaburi province, there is approximately 1.4 million people residing in Ratchaburi province. It has ten districts, 104 sub-districts, 935 villages. The top 5 non-communicable diseases of people are hypertension 42 %, diabetes mellitus 26 %, ischemic heart disease 12 %, stroke11% and COPD 9 %, all of them are chronic illness (Ratchaburi Provincial Health Office, 2013). The incidence rate of noncommunicable diseases present that Ratchaburi province is increasing from 2001 to 201 and the third of the central region. In addition, the mortality rate show that Ratchaburi province is increasing from 2001 and the top of the central region regarding to figure 4-5(Bureau of non-communicable disease, 2011).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Figure 4 The Incidence rate of hypertension in the central area (NHSO Region 5), Thailand since 2001-2011
Rate 1:100,000 populati on



Source : Bureau of non-communicable disease, Disease control Department, MOPH, 2011

Figure 5 The mortality rate of hypertension in central Thailand(region 5) since 2001-2011
Rate 1: 1,000 population

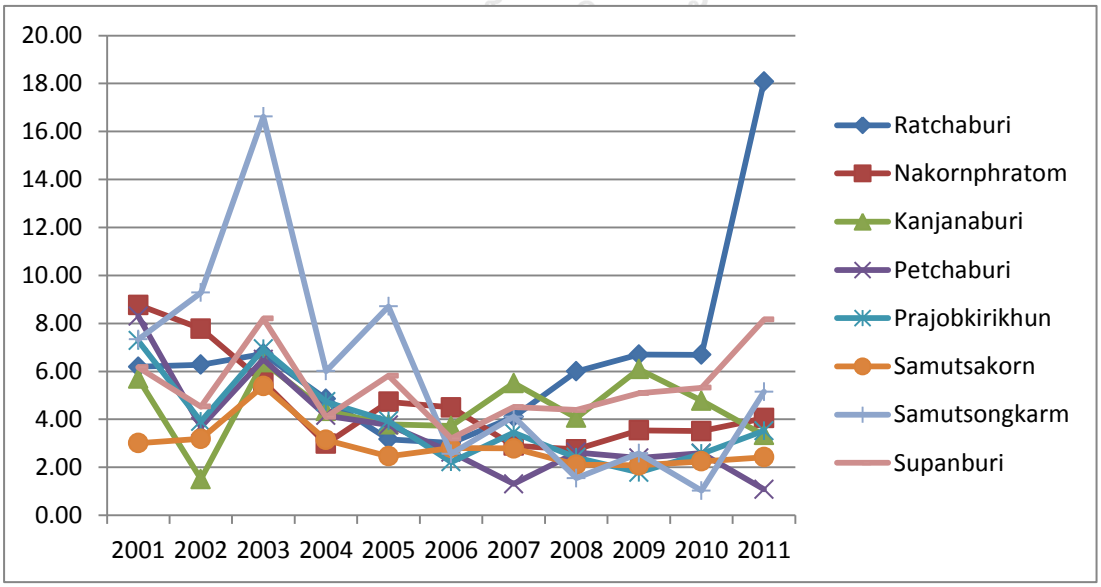
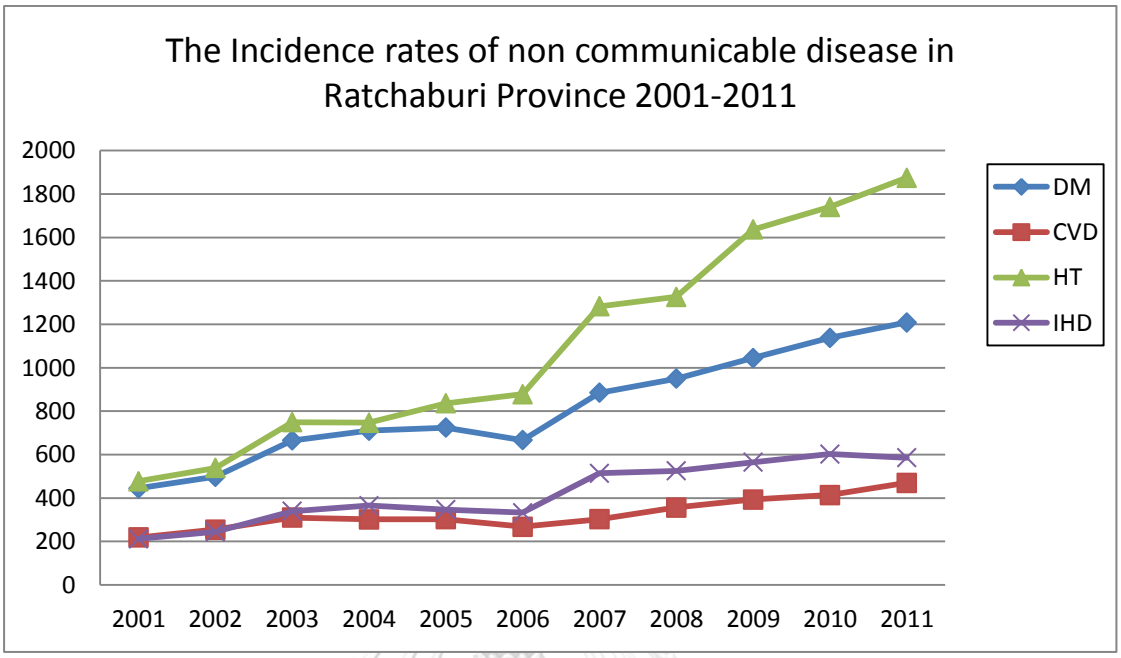


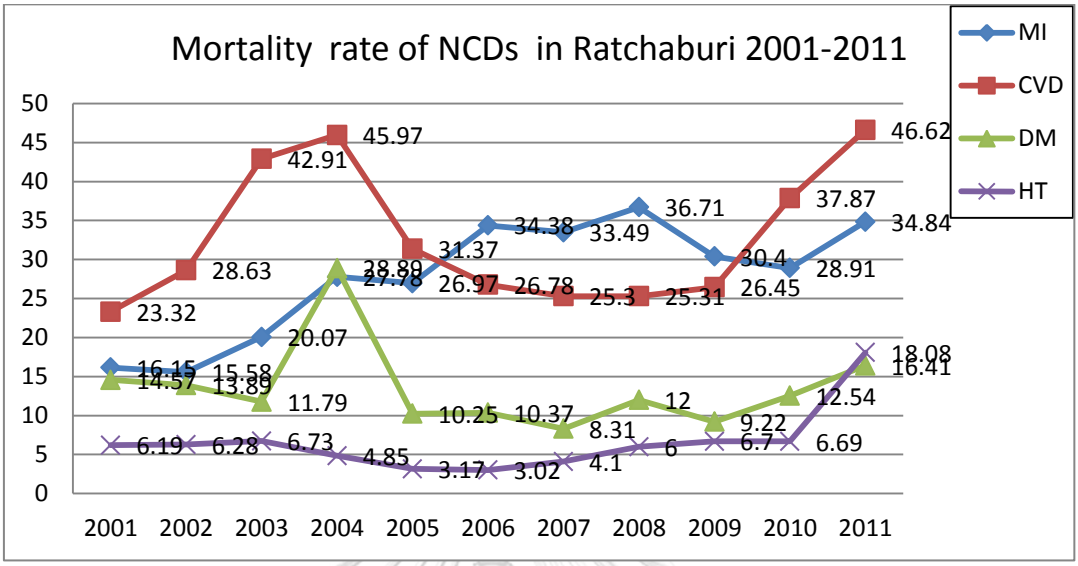
Figure 6 The Incidence rates of non–communicable diseases in Ratchaburi province since 2001-2011
Rate 1:100,000 population



Source of data from the annual report of Ratchaburi Provincial Health Office 2012

The annual report of Ratchaburi Provincial Health Office reported the incidence rate increasingly of non-communicable disease, the first **hypertension(HT)**, the second diabetes mellitus(R. S. Taylor et al.), the third ischemic heart disease(IHD), and the fourth cerebrovascular disease(CVD) or stroke, which showed in the figure 6. Furthermore, the mortality rate in Ratchaburi Province reported growingly of non-communicable disease, first cerebrovascular disease(CVD) or stroke, second myocardial infarction(MI), third hypertension(HT), and fourth diabetes mellitus which presented in the figure 7(Ratchaburi Provincial Health Office, 2012).

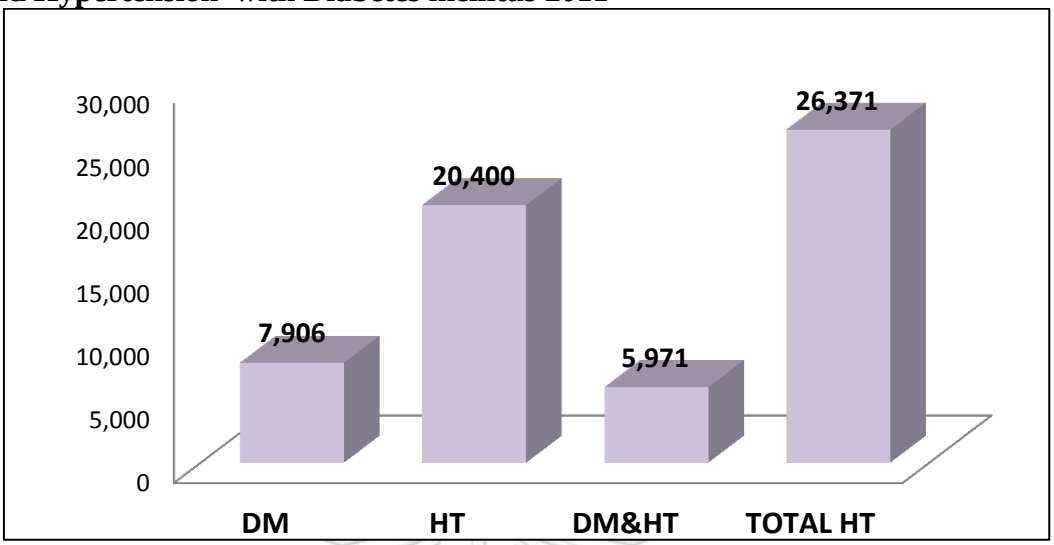
Figure 7 Mortality rates of Non-communicable diseases in Ratchaburi province since 2001-2011
Rate 1:1,000 population



Source of data from the annual report of Ratchaburi Provincial Health Office 2012

The Ratchaburi Provincial Health Office revealed that the major problem of public health concern in this area are non-communicable diseases(NCDs) which are composed of hypertension and diabetes mellitus (figure 8). Although many patients visited and received treatment at health service center in Ratchaburi Province but some patients has not enough knowledge about their diseases, lack of awareness to access health care services at the health center in the communities, including lack of their own self-care and did not change on their health risk behaviors(Ratchaburi Provincial Health Office, 2012). Thus, all people should be received to early detection, screening, prevention and control of diseases, which are beneficial for their quality of life and well- being in the future. The Ratchaburi Provincial Health Office recommended to improve their knowledge and health behaviors related to NCDs control and prevention.

Figure 8 The total number of patients, who are Diabetes mellitus, Hypertension, and Hypertension with Diabetes mellitus 2011



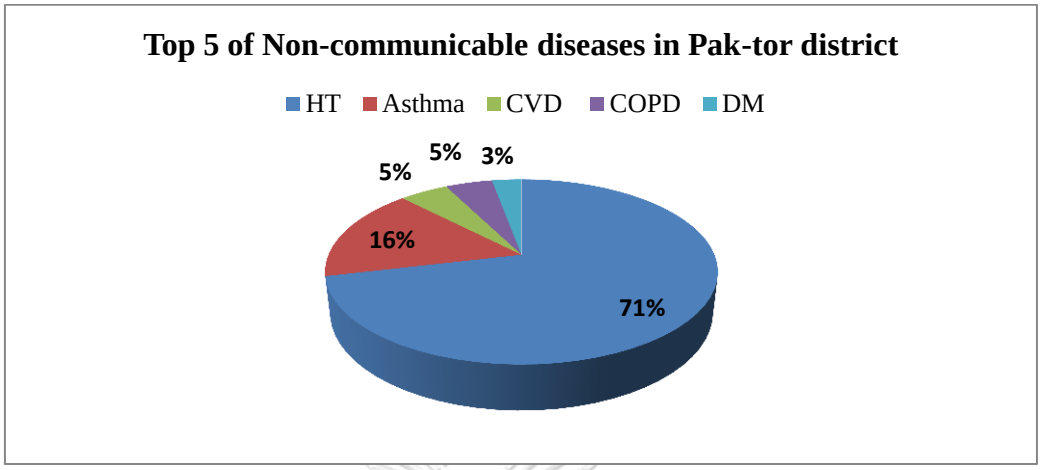
Source of data from the annual report of Ratchaburi Provincial Health Office 2012

Situation of Hypertension 10 districts in Ratchaburi

There are ten districts in Ratchaburi province. From the surveillance of screening by using seven color ball found that Pak-tho is one fifth of districts which are highest incidence of hypertension in Ratchaburi province. At Pak-tho district, hypertension is the top fifth of other NCDs in this area (figure 9). In 2011-2012, number of hypertension patients are the highest in all non-communicable diseases (71%), increasing continuously from 2,478 to 2,537 respectively (Pak-tho hospital, 2013).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Figure 9 Top 5 of Non-communicable diseases in Pak-tor district, Ratchaburi province



Source from Medical report in Pak-tho hospital, Pak-tor district health office, 2012(Pak-tho hospital, 2013).

Generally, persons with hypertension receive health service at the health promotion hospital. Because there is still no a formal pattern for the hypertensive education service, persons with hypertension sometimes will be referred to receive the physician's advice for self-care at the community hospital. If they have severe complications that need special treatment, they would be referred to Ratchaburi Hospital, a general hospital. Persons with hypertension are responsible for taking care of themselves in the communities. If they fail to engage in effective self-care, they will have a high risk of developing cardiovascular disease, resulting in an increased morbidity and mortality. The researcher was interested to study at Pak-tor district because ({Alexander LL) it had the highest reported of high risk hypertension group and hypertension disease among the community health promotion hospitals in Ratchaburi Province, (2) hypertension was the top fifth leading cause of illness at the health promotion hospital in Ratchaburi province, and (3) there was no a formal pattern of hypertensive education service.

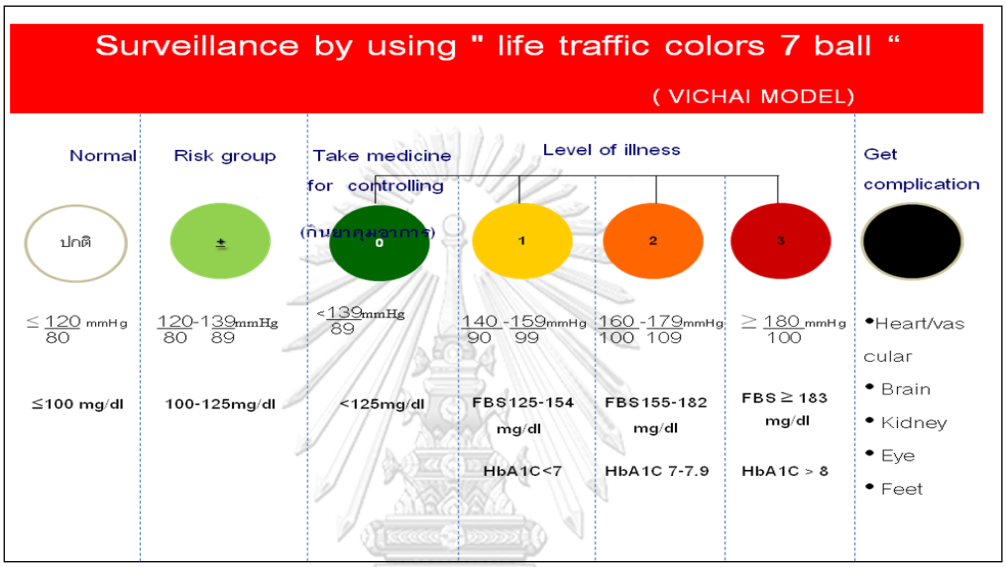
However, the researcher is interested to this group of prehypertension because they will develop to full-blown hypertension and will be more likely to get cardiovascular diseases in the future. If they can control and change their unhealthy behaviors, they are able to delay to get hypertension or prevent others complications from hypertension. This study will be a model for preventive and health promotion for this risk group.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Model of Non-communicable diseases screening

Ministry of Public Health has a policy of surveillance, prevention, control diabetes, high blood pressure, the guidelines called. " seven colors ball ", which is the operating principle is screening individuals 15-65 years and classified as at-risk groups and patients. As each color is defined by criteria of guideline (figure 10).

Figure 10 Surveillance of Hypertension and Diabetes mellitus by using 7 color ball



Source: from Bureau of Non-Communicable Disease, Department of disease control, MOPH, 2011.

According to American Heart Association (Black et al.) indicated that screening for hypertension is necessary for all people who aged 18 years and older. Ministry of Public health,Thailand provided the Vichai model of NCDs screening for all Thai people who aged 15-65 years. The results of screening will facilitate to classify the severity of diseases by using 7 colors ball which each color can identify level of illness. Vichai model is classified by 7 colors (Bureau of policy and strategy, 2011) following as;

White is classified as "normal". Blood pressure(BP) ≤ 120/80 mmHg, Fasting blood sugar(FBS) ≤ 100 mg/dl.

Light green is classified as "risk". BP 120/80 - 139/89 mmHg, FBS100-125 mg/dl.

Dark green is classified as "sick degree 0" but patients can control their diseases by taking medicine. BP ≤139/89 mmHg, FBS ≤ 125 mg/dl.

Yellow is classified as "sick degree 1" . Patients cannot control their diseases by taking medicine. BP 140/90 – 159/99 mmHg, HbA1C < 7%.

Orange is classified as "sick degree 2" . Patients cannot control their diseases by taking medicine. BP 160/100 – 179/109 mmHg, HbA1C 7-8 %.

Red is classified as "sick degree 3" . Patients cannot control their diseases by taking medicine. BP ≥ 180/110 mmHg, HbA1C > 8 %.

Black is classified as "sick with complications". Patients have some complications such as heart disease, cerebrovascular disease, renal disease, impair eye function and foot because they cannot control their diseases by taking medicine. BP 160/100 – 179/109 mmHg, HbA1C 7-8 %.

However, this screening has used to identify the severity of hypertension and diabetes only. The concept of " seven colors ball " separate patients into 4 level 7 color before treatment guidelines and modify behavior. Patients usually do not know the severity level to make self-care difficult to separate by color allows easier. All of people will get health benefits from health care system of the government providing and allocating health care for them. The risk groups should be promoted and prevented from NCDs after screening.

The researchers saw a significant health issue NCDs of the population at risk, focusing on the prevention and control of risk factors are the main cause of the disease and support the process of self-management. Health under the philosophy and concepts without destroying life in Thailand are so far and without risk factors. There are additional factors contributing to health behavior change. Immunity and well-being of the entire society to reduce disease and the public health risk can realize the perceived behavioral control against the risk factors. From the screening by using seven colors ball of the ministry of public health focus on the important non-communicable diseases including hypertension and diabetes mellitus.

This study will focus on the risk group of hypertension (prehypertension) which received screening based on criteria of seven color ball methods from health center in Ratchaburi province.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.3 Hypertension and treatment

Hypertension is one of the common public health problem in worldwide. It often is called a “silent killer” because It regularly has not early warning signs or specific symptoms. Consequently, untreated hypertension may lead to damage vital organs, mainly the heart, the brain and the kidney. Hypertension increases the risk of cardiovascular disease (CVD) such as stroke, and coronary artery disease. Even though, hypertension is difficult to prevent and cure, effective treatment of hypertension decreases high blood pressure to the normal level, resulting in a lowering risk of developing CVD.

3.1 Definition of hypertension

Hypertension is a condition in which the systolic blood pressure value is higher than 140 mmHg or the diastolic blood pressure value is higher than 90 mmHg (Chobanian et al., 2003b). It can be classified according to cause into two categories:

Essential or primary hypertension is persistent high blood pressure of unknown accounting 90-95% of all cases. Essential hypertension has unknown cause, but its risk factors include a combination of genetic and environmental factors. It develops in response to increased cardiac output or increased peripheral vascular resistant.

Secondary hypertension is defined as high BP in which secondary causes such as renovascular disease, renal failure, pheochromocytoma, aldosteronism, or other causes. Secondary hypertension affects 5% to 10% of the population with hypertension. (Black & Elliott, 2013; M. S. Kaplan, Chang, Newsom, & McFarland, 2002).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Table 1 Classification of Blood Pressure for Adults

Classification	**SBP* (mmHg)**		**DBP**(mmHg)**
Normal	< 120	and	< 80
Prehypertension	120-139	or	81-89
Stage 1 hypertension	140-159	or	90-99
Stage 2 hypertension	≥ 160	or	≥ 100

SBP* = Systolic Blood Pressure, DBP**= Diastolic Blood Pressure

Source: the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC VII).

According to blood pressure level has been classified for adults by the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC 7) the criteria in Table 2.1 JNC 7 defines the term " Normal" as systolic blood pressure(SBP) is less than 120 mmHg and diastolic blood pressure (DBP) is less than 80 mmHg. "Pre-hypertension" is defined as a SBP ranging between 120-139 mmHg or a DBP ranging between 80- 89 mmHg. "Stage 1 hypertension" is defined as a SBP ranging between 140-159 mmHg or a DBP ranging between 90- 99 mmHg. "Stage 2 hypertension" is defined as a SBP of ≥ 160 mmHg or DBP of ≥ 100 mmHg(Chobanian et al., 2003b).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.2 Methods of Hypertension Treatment

The Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC 7), pharmacological and non-pharmacological treatments are effective methods for hypertension control (Chobanian et al., 2003b).

Pharmacological Treatment

There are many antihypertensive drugs that are available for blood pressure control. When the physicians prescribe these drugs, they should consider patients' demographic factors, other conditions, and quality of life in order to control blood pressure with a minimum of side effects of drugs(Blacks & Metassarin-Jacob, 1993; Chobanian et al., 2003b).

Non-Pharmacological Treatment

According to JNC 7 suggested that lifestyle modifications reduce blood pressure, enhance the efficacy of antihypertensive drugs, and reduce risk of cardiovascular disease. All individuals with hypertension should adopt healthy lifestyle patterns according to the recommendation of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Table 2.3 (Chobanian et al., 2003b).

Table 2 Prevention and Management of Hypertension by Lifestyle Modifications

Modification	**Recommendation**	**Approximately SBP Reduction (Range)**
Weight reduction	Maintain normal body weight (body mass index 18.5-24.9 kg/m^2).	5-20 mmHg/10 kg
Adopt DASH* eating Plan	Consume a diet rich in fruits, vegetables, and low-fat dairy products with a reduced content of saturated and total fat.	8-14 mmHg/10 kg
Dietary sodium reduction	Reduce dietary sodium intake to no more than 100 mmol/day (2.4 g sodium or 6 g sodium chloride).	2-8 mmHg/10 kg
Physical activity	Engage in regular aerobic physical activity such as brisk walking (at least 30 minutes per day, most days of the week).	4-9 mmHg/10 kg
Moderation of alcohol consumption	Limit consumption to no more than 2 drinks (e.g., 24 oz beer, 10 oz wine, or 3 oz 80-proof whiskey) per day in most men and to no more than 1 drink per day in woman and lighter weight persons.	2-4 mmHg/10 kg

* DASH = " Dietary Approaches to Stop Hypertension ".

Source: the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC 7).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.3 Complications of Hypertension

The results of persistent high blood pressure are often a symptomatic until pathologic changes occur in both small and large blood vessels, resulting in the deterioration of vital organs. High blood pressure causes arteriosclerosis in all arteries, and leading to risk factor of atherosclerosis in other vital organs such as heart, brain, kidney, and eye, resulting in functional impairment of these organs (Blacks & Metassarin-Jacob, 1993; Epstein & Oster, 1984).

Heart: Hypertension develops workload of myocardium and accelerated atherosclerosis of coronary arteries. The effects of hypertension on myocardium are left ventricular hypertrophy (LVH), myocardial ischemia, and left heart failure. Furthermore, hypertension affects coronary arteries, leading to myocardial ischemia, myocardial infarction, congestive heart failure and sudden death (McCance & Huether, 1998). Moreover, people with LVH are 2 times more likely to undergo premature cardiovascular events or death (Chobanian et al., 2003b). Higher blood pressure in the prehypertensive category persists as a very significant antecedent of coronary heart disease(Bechdolf, Skutta, & Horn; Wilson, 2013).

Brain: high blood pressure results in the risk of clinical complications of cerebrovascular disease (CVA) increases as a function of blood pressure levels. These complications are transient ischemic attacks, ischemic stroke, and hemorrhagic stroke. Furthermore, most ischemic stroke events come about persons with prehypertension and those with stage 1 hypertension (Chobanian et al., 2003b; N. M. Kaplan, 2002). Moreover, the small-vessel disease produce the syndrome of hypertensive encephalopathy with multifocal neurological deficit in malignant phase of hypertension(Korner, 2007).

Kidney. The age-related loss of kidney function is related to blood pressure level. If systolic blood pressure remains uncontrolled, the rate of glomerula filtration rate (GFR) reduction can hasten from one to two mL/min per year to four to eight mL/min per year. Chronic kidney disease persons (an eGFR less than 60 mL/min or a creatinine of more than 1.5 mg/dL in men or more than 1.3 mg/dL in women) have about a 16% increase in cardiovascular mortality(Chobanian et al., 2003b). In addition, poor controlling hypertension causes progressively renal

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

impairment and accelerate risk of end stage renal failure(Couser, Remuzzi, Mendis, & Tonelli, 2011).

Eye. Hypertension affects the retina, choroids, and optic nerve of the eye. Hypertensive retinopathy, the most common vascular lesion of hypertensive retinopathy, includes copper-wiring of arterioles, arteriovenous nicking, and arterial macroaneurysms. Hypertensive choroidopathy often occurs in young adults with malignant hypertension. Hypertensive optic neuropathy usually occurs in persons with stage 2 hypertension (i.e., flame hemorrhages, optic disc edema, venous congestion, and macular exudates) (Braunwald et al., 2001; Chobanian et al., 2003b; Frank, 2003).

3.4 Goals of hypertension Therapy

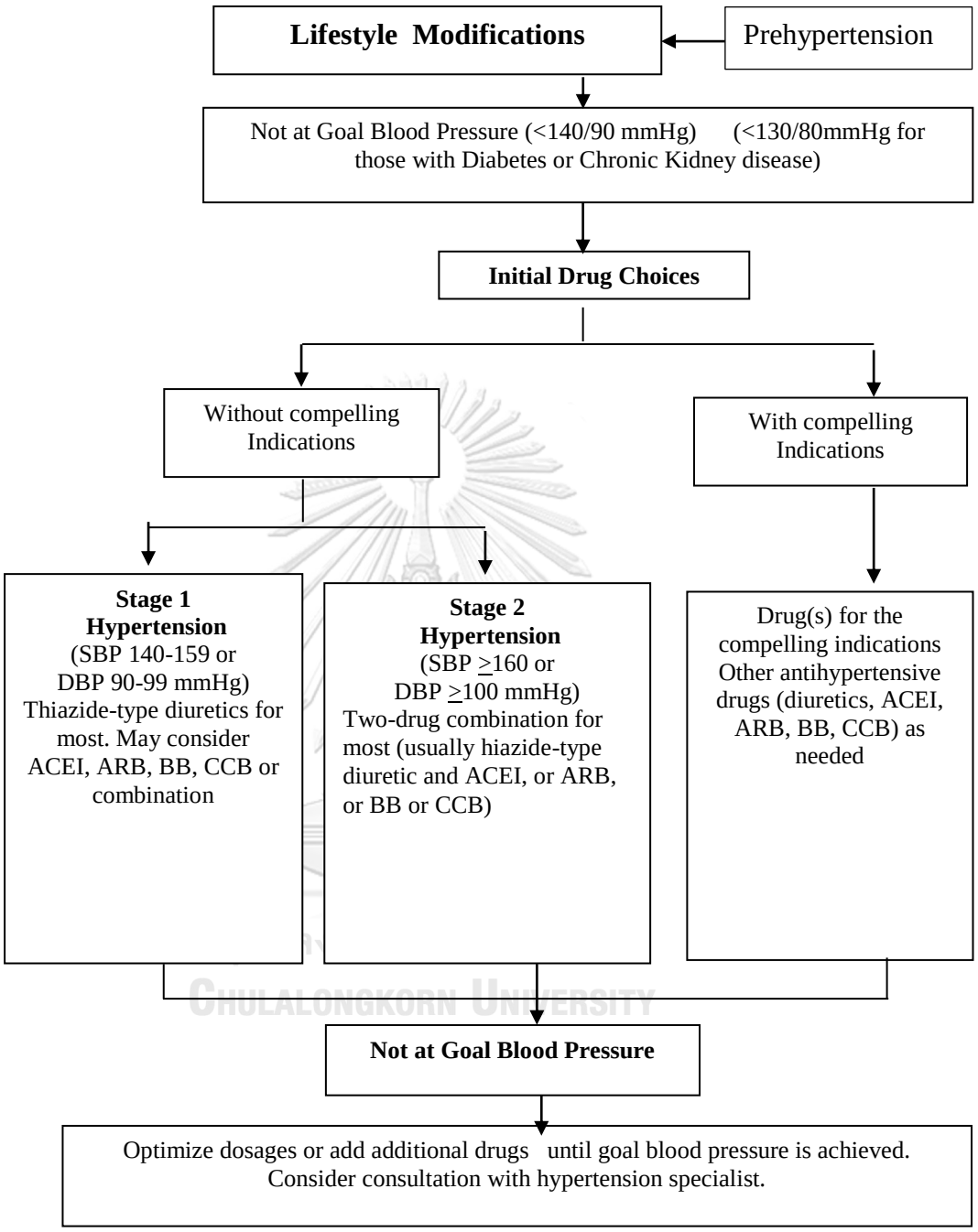
The ultimate public health goal of antihypertensive therapy is to reduce cardiovascular and renal morbidity and mortality. Since most persons with hypertension, especially those >50 years of age, will reach the DBP goal once the SBP goal is achieved, the primary focus should be on attaining the SBP goal. Treating SBP and DBP to targets that are <140/90 mmHg is associated with a decrease in CVD complications. In patients with hypertension and diabetes or renal disease, the BP goal is less than 130/80 mmHg.

The Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC 7) recommended the algorithm for hypertension (figure 11) as the stepped-care approach(Chobanian et al., 2003a).

Essential hypertension is a chronic disease that affects many people's life, health and well-being. Therefore, reducing all modifiable risk factors is necessary for all people to prevent and control hypertension. Both lifestyle modifications and antihypertensive drugs are more effective methods of hypertension treatment. People with hypertension can take advantages of lowering blood pressure by reducing risk of developing cardiovascular disease in long-term period of time.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.5 The algorithm for hypertension



Note: SBP = Systolic Blood Pressure, DBP = Diastolic Blood Pressure, ACEI = Angiotensin Converting Enzyme Inhibitor, ARB = Angiotensin II Antagonist, BB = β-Blockers, CCB = Calcium Channel Blockers

Source: the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC VII) .

Figure 11 The algorithm for treatment of Hypertension

Chulalongkorn University

3.6 Risk factors of essential hypertension

The factors influencing blood pressure in essential hypertension are divided to 2 main factors.

3.6.1 Non-modifiable risk factors

Non-modifiable risk factors comprise genetic, age, gender, and race. The risk of hypertension is 2 times in persons who have first-degree family with hypertension, and it increases to 3.8 times in those who had two or more first-degree family with hypertension before age 55 years (Izzo, Black, & Sica, 2008). In addition, the prevalence of hypertension rises from increasing age. The Framingham study revealed that persons with normal blood pressure at aged 65 years have a 90% lifetime risk for developing hypertension when they survived to age 80 to 85 years(Chobanian et al., 2003a). Furthermore, the prevalence of hypertension in men rises more rapidly than women until the fifth decade of life. Moreover, the prevalence of hypertension in women is equal to or more than that in men during the six decade of life. As compared with non-blacks, blacks get hypertension in the early adulthood, have greater severity, and have greater risk for developing blood pressure-related target organ damage (Izzo et al., 2008).

3.6.2 Modifiable risk factors

Modifiable risk factors comprise sodium intake, obesity, physical inactivity, emotional stress, and alcohol consumption. According to the Weinberger's study, an increase of dietary sodium intake does not raise blood pressure in all persons with hypertension. Those whose blood pressure rise in response for high-sodium diet or fall with sodium restriction are called salt-sensitive. In addition, factors influencing salt sensitivity are older age, low plasma renin level, increased sympathetic activity, and impaired fasting glucose or diabetes mellitus (Weinberger, 2003). Furthermore, blood pressure increases with growing body weight. Body fat distribution plays an important role as a risk factor for hypertension (Izzo et al., 2008). A prospective study over 15 years of follow-up, young adults with active lifestyle were 0.83 times less likely to have hypertension than those with sedentary lifestyle (Parker, Schmitz, Jacobs, Dengel, & Schreiner, 2007). Stressors such as socioeconomic position, occupation stress or stressful environment can stimulate emotional stress, resulting in a raise of blood pressure. Black men living in high-stress neighborhoods, blue collar

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

workers and air traffic controllers were more likely to have high blood pressure (Izzo et al., 2008). The amount and pattern of alcohol consumption increases the risk of hypertension. The consumption of alcohol 210 g per week was an independent risk factor for hypertension according to the Atherosclerosis Risk in Communities Study (Fuchs, Chambless, Whelton, Nieto, & Heiss, 2001).

2.4 Factors affecting Blood Pressure

4.1 Dietary

Dietary behavior is the most potentially modificable determinants of blood pressure level. Blood pressure level is affected by diet composition and body weight. Healthy eating pattern is necessary to maintain normal weight and promote for maintaining health in persons with pre-hypertension and hypertension. From a nutritional perspective, food consumption must contribute required nutrients without too much energy intake. Excess dietary carbohydrates, proteins and fats are accumulated as body fats, causing weight gain (B. M. McArdle, Campitelli, & Quinn, 2006). To maintain good health, individuals should food consumption and beverages containing nutrients that are beneficial to health by all six types of nutrients; carbohydrates, proteins, fats, vitamins, minerals and water. Most of the daily carbohydrate intake should be consumed starchy carbohydrates and dietary fiber, carbohydrates than refined sugar. Animal products such as meat, milk, cheese and eggs, which are nutrients that high protein should be consumed in moderation. In group of fats, saturated fat (i.e., cream of coconut, palm and coconut oil), trans fat (i.e, margarine and butter) and cholesterol (i.e., organ meats, shellfish and egg yolks) should be avoided to reduce the risk of cardiovascular diseases. Unsaturated fats (like soybean and sunflower oil) should be consumed no more than nine calories per gram in a day. High sodium intake is associated with high blood pressure because high sodium intake increases blood pressure and risk of stroke and cardiovascular disease(L. J. Appel, 2013). To reduce risk of high blood pressure and other complications should consume less salt, consume an overall healthy diet and maintain a healthy weight (L. J. Appel, 2013; Insel, Turner, & Ross, 2007). Therefore, adoption of a healthy eating patterns such as a healthy diet, sodium dietary restriction and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) eating plan are the best way to

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

achieve adequate nutrients within energy needs and reduce high blood pressure and reduce risk of heart failure also.

Healthy diet links to nutrients, foods and health. It contains many diverse food groups that offer sufficient calories for maintaining normal body weight. Healthful eating requires moderation, variety and balance. More often, many people suffer from chronic diseases such as heart disease, hypertension, diabetes and cancer because all of them related to overconsumption and lifestyle choices. Healthy diet also provides nutrients in the accurate proportion for supporting the optimal functioning of the body. According to dietary guidelines from the American Heart Association [AHA](Burr, Bredin, Faktor, & Warburton, 2011) and the American Dietetic Association [ADA] recommended that all people should consume a healthy diet which provides: 50% to 60% of calories from carbohydrate, no more than 10% refined sugar, 10% to 20% of calories from proteins, 20% to 35% of calories from total fats, no more than 10% of saturated fats, no more than 300 mg of cholesterol, keep intake as low as possible in trans fat and (Insel et al., 2007). From the American Dietetic Association's recommendation suggested that high intake of foods rich in dietary fiber offers many health benefits, including. (the American Dietetic Association [ADA] , 2002 cited in (Insel et al., 2007).

The DASH diet (The Dietary Approaches to Stop Hypertension). The DASH diet is recommended for person with pre-hypertension and hypertension because it has been proven to lower blood pressure from the National Institutes of Health's studies. The DASH eating plan is a diet rich in fruits, vegetables, low fat or non-fat dairy products. In addition, it includes whole grains, nuts and beans, lean meat, fish and poultry that it has been explained to reduce high blood pressure. The DASH Trial showed that DASH led to lowered blood pressure in persons with BPs in the pre-hypertensive range or with the lower levels of stage 1 hypertension over 8 wk period (Izzo et al., 2008). It is composed of the food groups: four to five servings of fruits; four to five servings of vegetables; seven to eight servings of grain products; two to three servings of low-fat milk and dairy products; two servings or less of lean meat, fish, and poultry; and one serving of nuts, seeds, and dried beans (Brown, 2008). According to the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) study group, persons with hypertension who adopted the DASH eating plan reduced blood

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

pressure of 11.4/ 5.5 mmHg when compared with a classic western food(Truswell, 2003). Furthermore, persons with hypertension who brought to use the DASH eating plan for eight weeks diminished blood pressure (5.5/3.0 mmHg) more than those who increased vegetables and fruits at least five servings per day (2.8/1.1 mmHg)(L. J. Appel et al., 1997). From the PREMIER study found that the group following the DASH diet was most successful in existing hypertension control(L.J. Appel et al., 2003). Moreover, the recent study suggested that the DASH diet in combination with sodium restriction was more effective than the low-sodium control diet only(Svetkey & Simons-Morton D, 1999). In the similar study found that this effect on lowering blood pressure was shown in persons with hypertension, those aged 45 years and older (Sacks et al., 2001; Vollmer et al., 2001).

Sodium Restriction.: Sodium is one of major minerals, to maintain proper body water distribution and to regulate blood pressure and blood volume. The Food and Nutrition Board put the adequate intake of sodium for adults at 1500 milligrams per day. Thus, persons should diminish daily sodium intake as much as possible to 1.5 g of sodium or 3.8 g of sodium chloride (S. J. Appel, Moore, & Giger, 2006). According to the dietary guideline of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNCVII), persons with hypertension should consume sodium intake less than 100 mmol/day (2.4 g sodium or 6 g sodium chloride) (Chobanian et al., 2003b). Data of a descriptive study showed that the average daily sodium intake of Thai people with hypertension was 7.76 gram, that was higher than the recommendation of the JNC VII 3.23 times(Rujiwatthanakorn, 2004). According to The Fifth National Nutrition Survey of Thailand reported that most Thai people use MonoSodium-Glutamate (MSG) in their cooking estimated 77.8%. Rural households have used MSG more than urban households. Using MSG of Thai people were classified by region in the following, 88.7% in Northeast region, 82.3% in Northern region, 79.1 % in Central and 51.7% in South region. Therefore, sodium restriction is more important for enhancing normal blood pressure among persons with hypertension or prehypertension in Thailand.

Sodium chloride or table salt, the most common form of sodium, consists of 40% sodium by weight. One teaspoon of table salt (6 g) contains 2,400 mg of

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

sodium. Sodium diet could be divided to three categories: high, moderate and low sodium diet.

- High sodium-diet consists of salty seasonings and processed foods which contain sodium chloride as their ingredients. Salty seasonings include fish-sauce, oyster sauce and soy-sauce. Processed foods include pickled foods and instant foods.

- Moderate sodium-diet includes instant foods, bread, and canned foods which contains other sodium compounds (i.e., monosodium glutamate, sodium bicarbonate, and sodium benzoate).

- Low-sodium diet includes foods that naturally contain sodium such as meat, milk, fruits and vegetables (Intarumphan, 1987).

Thus, persons with prehypertension and hypertension should keep away from high- and moderate-sodium diet to restrict daily sodium intake. The clinical trials showed that a reduction of salt intake significantly lower blood pressure, particularly in persons with hypertension, and those aged 45 years and older (Midgley, Matthew, Greenwood, & Logan, 1996) ,including prehypertensive and nonhypertensive individuals(L. J. Appel, 2013). From the recent systematic review and meta-analysis showed that a modest reduction of salt intake in four or more weeks result in significant decrease in blood pressure in both hypertensive and normotive persons by regardless of sex and ethnic group. The results indicated that larger reductions in salt intake will lead to larger drops in systolic blood pressure. This study suggested that "The recent recommendations to reduce salt intake from 9-12 to 5-6 grams per day will have a major effect on blood pressure, but a further reduction to 3 grams per day will have a greater effect and should become the long term target for population salt intake " (He, Li, & MacGregor, 2013).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

In Thailand, according to the recommendation of Working Group on Food Based Dietary Guidelines for Thai People (2001), "Thai people should consume five food groups in daily life. They are carbohydrates, proteins, fats, vitamins and minerals. According to nutrition flag, the recommended daily intake of these food groups are: eight to twelve ladles of rice or starches; four to six ladles of vegetables; three to five servings of fruits; six to twelve tablespoons of meat and egg; one to two cups of whole milk or low-fat milk. The amount of daily energy intake varies among

people based on age, gender and physical activity. Children, women, and older adults require 1,600 kcal/day; adolescents and men require 2,000 kcal/day. Labors, agriculturists, and athletes require 2,400 kcal/day." In addition, according to the Dietary Reference Intakes for Thai people, adults should consumed daily sodium intake less than 1.2 g in female and 1.45 g in male.

Weight Control: Body composition can be classified by body mass index (BMI), which is calculated by dividing weight in kilograms by height in meters squared. A BMI of between 18.5 and 24.9 kg/m^2 is defined as normal weight. A BMI of between 25.0 and 29.9 kg/m^2 is defined as overweight, and a BMI of 30.0 kg/m^2 or more is defined as obesity. In addition to BMI, the pattern of body fat distribution is used to indicate obesity by using circumferences. Abdominal fat or android obesity is "associated with an increased risk of cardiovascular disease (CVD) and premature mortality. Waist circumstance is closely related to the size of abdominal fat" (Brown, 2008). Risk factors of CVD are waist circumference over 102 cm (over 40 inches) for men and 88 cm (over 35 inches) for women. Nevertheless, persons with hypertension should lose their weight to effect on their blood pressure lowering. According to a recent meta-analysis study, a reduction of 5.1 kg in body weight decreased blood pressure of 4.4/3.57 mmHg(Neter, Stam, Kok, Grobbee, & Geleijnse, 2003) . Thus, persons with hypertension who have normal weight should maintain their current weight, but those with overweight or obesity should lose weight into their normal range.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Energy balance is determined by energy intake and energy expenditure (calories expended through basal metabolic rate (BMR), diet-induced thermogenesis (DIT), and physical activity). When caloric intake is more than energy expenditure (positive energy balance) will be weight gain. When caloric intake is less than energy expenditure (negative energy balance) will be weight lost (Brown, 2008; Corbin & Lindsey, 2007). BMR and DIT are the only sources of energy expenditure, If physical activity is missing from one's lifestyle pattern. As a result, excess energy nutrients will be stored as body fat, and body weight increases over time. Therefore, the best way to develop a negative energy balance in persons with overweight or obesity is to reduce calories and increase physical activity.

Combining moderate-intensity aerobic exercise with a healthy food is effective for a negative energy balance. This approach reduces feeling of intense hunger and emotional stress, and protect against protein loss in skeletal muscle (W. D. McArdle, Katch, & Katch, 2006). "Glucose and fats are used as energy sources during exercise but in different proportions. High-intensity, short-duration activities are primarily fueled by glucose from anaerobic energy formation. Fats are the primary source of fuel from aerobic energy formation for activities of low-to moderate-intensity, long-duration activities (i.e., brisk walking). The rate of energy formation from fatty acids is four times slower than that from glucose. The effect of exercise intensity on fuel preference from fats to glucose sources is characterized by a point at 45%-50% of maximum oxygen uptake (VO_{2max}) or at moderate-intensity exercise" (W. D. McArdle et al., 2006). Then, to maintain the achieved lower body weight, persons should focus on a healthy food and moderate-intensity aerobic exercise.

However, adoption of healthy diets and aerobic exercise into daily life requires a lifelong commitment from persons with high blood pressure. Successful weight control is characterized by gradual weight loss from small, acceptable, and individualized changes in dietary pattern and physical activity. Effective weight loss program should target a long-term reduction in body weight of at least 5%-10% of current body weight. It should provide a negative balance of 500-1,000 kcal/day, resulting in gradual weight loss of 0.5-1.0 kg/week. It should also provide healthy eating plans and physical activity that can be continued for life to maintain the achieved lower body weight. A well-balanced, individually tailored food plan, a gradually increased exercise program, and supportive behavioral techniques can be effective and personally rewarding for weight management (S. R. Williams, 1999). However, lack of nutrition knowledge and skills may lead to a more rigid approach to self-regulation and the failure of dietary and body weight control in daily life (Brown, 2008). Therefore, persons with prehypertension should be able to know and understand the importance of foods and physical activity for blood pressure control. They should be able to identify their unhealthy dietary patterns, what dietary changes need to be made, and how to select healthy foods and avoid unhealthy foods. They should be able to know their nutrients intake according to servings of household measurement by easily method, particularly salt or sodium intake. In prevention, they

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

should be able to effectively choose of dietary and regulate to increase physical activity or exercise in daily life. (i.e., being accustomed to salty taste, feeling of intense hunger, and boring with regular exercise).

4.2 Physical activities and exercise

4.2.1 Physical activity has an important influence on blood pressure, cardiorespiratory fitness, and overall cardiovascular disease (CVD) risk. Physical activity contains body movement during exercise and daily living activities that is profitable activity to improve fitness and health. Many studies demonstrated that physical activity can lower BP in normotensive, pre-hypertensive and hypertensive persons. In addition, a strong evidence supports the affirmation that a physical active lifestyle can postpone or prevent the progress of hypertension and thereby the need for antihypertensive drug. Furthermore, physical activity provides other benefits that reduce risk of CVD, including great impacts on blood lipids, blood glucose level, and body weight. Physical activity is inversely associated with CVD incidence and total mortality(Simon-Morton, 2008).

4.2.2 Exercise is “the closest thing we will ever get to the miracle pill that everyone is seeking. It brings weight loss, appetite control, improved mood, and self-esteem, an energy kick, and longer life by decreasing the risk of heart disease, diabetes, stroke, osteoporosis, and chronic disabilities (Atkinson H., 1997 cited in (W. W.K. Hoeger & S. A. Hoeger, 2009). There are many definitions of exercise from several experts including;

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Exercise is “ a form of leisure-time physical activity that is usually performed on a repeated basis over an extended period of time(exercise training) with a specific external objective such as the improvement of fitness, physical performance, or health”(Bouchard & Shephard, 1994).

Exercise is a subcategory of physical activity that is planned, structured, and repetitive and purposive in the final or an intermediate objective the improvement or maintenance of physical fitness (American College of Sports Medicine, 2009; Thompson, 2003).

Therefore, exercise is referred to body movement which is planned, structured and repetitive and aim to enhance good health related to physical fitness.

4.2.3 Classification of exercise

Exercise can be classified into four basic categories including endurance, strength, balance, and flexibility.

- *Endurance or aerobic exercise*s; activities are associated with heart, lung, and circulatory system. They result in increasing of heart rate and breathing. Because aerobic exercises make heart work harder, they will improve the heart's ability to pump so the body will take in more oxygen. Health benefits are improving overall fitness, delay and prevention many diseases such as diabetes, hypertension and heart disease. Building endurance should make activities every day. Examples of aerobic exercise include brisk walking, jogging, dancing, biking, climbing stairs, swimming.
- *Strength exercise*s; they make building of muscle strength because they force muscle to work against or resist to an object. So this type of exercise is sometimes called resistance exercise such as lifting weights and using a resistance band.
- *Flexibility exercise*s; This type of exercise will cause you the flexibility to stretch the muscles and can help the body to stay. Flexibility allows more freedom of movement in the body. Examples of flexibility exercise include shoulder and upper arm stretch, calf stretch and Yoga.
- *Balance exercises*; they help prevent falls, so they are appropriated with older adults for improving the body balance. There are many lower body strength to promote body balance include Tai Chi, heel to toe walk and standing on one foot(Aging, 2014).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institutes (2006) classified types of exercise to three groups;

1) Aerobic activity is defined as any physical activity that uses large muscle groups and makes the body to use more oxygen increasingly. Examples of aerobic activity are jogging, brisk walking, and cycling.
2) Resistance training or strength training is any physical activity that can firm to enhance increasing strengthen of muscle tones and

improving bone strength. An example of strength training is dumbbells playing.

3) Flexibility exercise is an activity which stretch and lengthen the muscles to improve joint flexibility, keep muscles limber and preventing injury(National Institutes of Health, 2006).

However, these exercises have an ultimately final objective in order to improve or maintenance the physical fitness for people who engaged in these exercise programs.

4.2.4 Physical fitness is defined as “a set of attributes that people have or achieve that relates to the ability to perform physical activity” (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985; U.S. Department of Health and Human Services, 1996). Physical fitness is the capability of the heart, blood vessels, lungs, and muscles to perform at optimal efficiency (Getchell, 1992). Physical fitness is classified to health-related and skill-related fitness. In a part of health-related fitness has four components including cardiorespiratory endurance, muscular strength and endurance, muscular flexibility, and body composition as following;(W. W.K Hoeger & S. A. Hoeger, 2009).

1) Cardiorespiratory endurance; the ability of the circulatory and respiratory systems to supply oxygen to the cells of body during sustained physical activity.
2) Muscular strength and endurance; the ability of the muscles to produce force during an activity by continuously performing without fatigue(U.S. Department of Health and Human Services, 1996).
3) Muscular flexibility; the practicable range of motion around a joint or group of joints without causing injury.
4) Body composition; the amount of lean body mass, fat mass and bone in the human body.

In all aspects of preventive public health, the physical fitness program should be on the health related components which it also contributes to overall wellness.

4.2.5 Effect of exercise on physiological responses and adaptations in the body.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

The aerobic exercise make the body responses through alternations in many physiological processes and systems. The chronic effects of aerobic exercise will effect on several systems including cardiovascular, respiratory, endocrine, bone and skeletal muscle.

- Effect of exercise training on cardiovascular system

Increasing aerobic exercise results in responses of the cardiovascular and respiratory system due to the body requirement of oxygen uptake. An increased stimulation of the heart occurs to supply blood during aerobic exercise to the exercising skeletal muscle. During aerobic exercise, the heart is increasingly stimulated by the sympathetic nervous system and the same period the heart is reduced the stimulation of the parasympathetic nervous system. So, the heart rate(HR; the number of times the heart contracts per minute) and stroke volume (SV; the amount of blood ejected per beat from left ventricle) increase during exercise. In addition, the increase of heart rate and stroke volume will ultimately increase the cardiac output(Q; the amount of blood pumped from the heart by each ventricle per minute) following the formula to show the relationship between HR and SV in determining Q(American College of Sports, 2010);

$$Q\ (L/min) = HR\ (beats/\ min) \times SV(\ L/beat)$$

In addition, the acute response in cardiac function is directly related to exercise intensity. During aerobic exercise, large muscle groups will be involved and demand to use increasing oxygen consumption. Cardiac output can be five- to six fold greater (25-30L/min) than at rest (5 L/min) at maximal exertion. The elevated pumping capacity of heart is led to increase in both HR and SV. The relationship of HR and exercise intensity is linear. Thus, monitoring HR is a conventional method of evaluated exercise intensity during the submaximal exertion (American College of Sports, 2010). The heart will work more than normal situation influencing cardiac output increasingly(McCarthy & Roy, 2012).

- Effects of exercise training on vascular function

Several beneficial vascular adaptations results from a prolonged endurance training program. Trained individuals demonstration reduced systolic,

diastolic, and mean arterial pressures under resting conditions. An exercise training is effective among persons who are mildly hypertension as a therapeutic in treating hypertension. Furthermore, during submaximal exercise at any given intensity, persons who are trained demonstrate lower SBP, DBP, and MAP (mean arterial pressure). Furthermore, endurance exercise training improves the capability of the vascular system to rearrange blood flow during the onset of exercise and enhances increasing of capillarity within the muscle. Thus, trained muscle displays a developed capacity to extract oxygen from the blood transportation(American College of Sports, 2010).

- Effects of exercise training on skeletal muscle

According to National Strength and Conditioning Association(NSCA) recommended that major changes with aerobic endurance exercise in skeletal muscle are 1) an increasing in capillary density, 2) an increase in mitochondrial density and 3) an enhancement in oxidative enzyme activity. More capillaries can improve exchange of oxygen, nutrients, and waste products between the blood and working muscle. More increasing mitochondria will speed up the breakdown of nutrients to energy and oxidative enzyme activity rise rapidly in response to aerobic endurance training (McCarthy & Roy, 2012).

Exercise is an important physical activity which enhance for prevention and treatment of hypertension. Exercise in people with high blood pressure, whether it is increase endurance or strength of muscles. Both of these are beneficial to the body of all age groups did not differ, whether adults or the elderly, the results of this exercise will cause physiological changes in the body. Oxygen and substrate in skeletal muscle are increasingly required during physical exercise, as metabolites and carbon dioxide are removed as well. Alterations in metabolic are affected by chemical, mechanical and thermal. Cardiovascular and ventilatory function will response to these increased demands(Burton, Stokes, & Hall, 2004). Due to the moderate intensity exercise has a direct effect on blood vessels and endothelial function by reducing the secretion of hormones that affect the contractions of blood vessels (vasoconstrictors). The sympathetic nervous system and the mechanism of endothelial will be reduced by nitric oxide reduction in blood vessel that flexibility

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

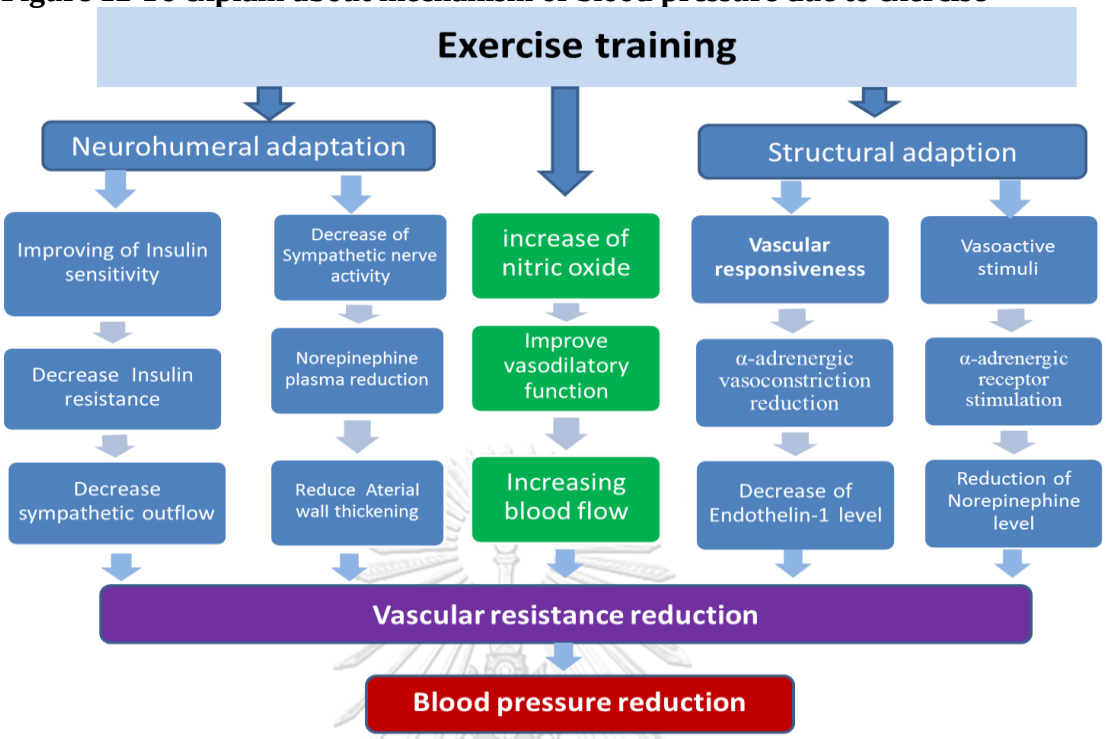
are better blood pressure control to normal levels, reduce the accumulation of cholesterol and triglycerides. It increases HDL levels in the blood and improves the function of the heart and blood vessels [cardiovascular fitness and resting heart rate] (Huonker et al., 1998). Substantial evidence supports reductions in resting blood pressure within participants engaged in regular dynamic aerobic and resistance exercise (Devereux, Wiles, & Swaine, 2010; McGowan et al., 2007; Millar, Levy, McGowan, McCartney, & MacDonald, 2013; A. C. Taylor, McCartney, Kamath, & Wiley, 2003). Blood pressure reduction has long-term effects in reducing the risk of heart disease and stroke. Thus, exercise is a main factor in risk reduction of developing hypertension and /or dying from heart disease, and other chronic diseases.

4.2.6 Mechanism of blood pressure due to exercise

Potential mechanisms for reductions in BP after endurance exercise. During exercise, when the heart's metabolism increases, intrinsic metabolic mechanisms stimulate vasodilation of the coronary vessels and thus increase coronary blood flow. In addition, when we start to do exercise, blood flow through skeletal muscles increases due to vasodilation resulted from cholinergic sympathetic nerve fibers. In consequence, intrinsic metabolic vasodilation appears during exercise. Because cardiac output is able to rise by many factors during exercise, an increased proportion of a higher total blood flow will effect on heart and skeletal muscles. Heart rate increases caused by higher activity of the sympathetic nerve and lower activity of the vagus nerve. Furthermore, the venous return is increasing due to higher activity of the skeletal muscle pumps and expanded breathing. The contractility of cardiac increases, combined with decreasing of total peripheral resistance, resulting in a higher stroke volume. The sympathetic nervous system, the heart rate and the total peripheral resistance will influence with baroreceptors in the aortic arch and carotid sinuses. The baroreceptor reflex can result in a lower pressure when the carotid sinuses are manipulated. Otherwise, other mechanisms can affect blood volume, lead to regulate blood pressure(Student Online Learning Center, 1998).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Figure 12 To explain about mechanism of blood pressure due to exercise



From the figure 12 To explain about mechanism of blood pressure due to exercise, exercise training effects on the important systems in human body including neurohumeral adaptation and structural adaptation and increasing of nitric oxide. Neurohumoral adaptation will change by improving of insulin sensitivity which it makes the body decrease insulin resistance. As the result from reduction of insulin resistance will affect to decrease sympathetic outflow and sympathetic nerve activity leading to vascular resistance reduction. In addition, exercise training effects on structural adaptation by changing of vascular responsiveness and vasoactive stimuli, resulting in α-adrenergic vasoconstriction reduction and α-adrenergic receptor stimulation. Both of them lead to decrease endothelin-1 level and norepinephrine level, influencing to reduction of vascular resistance. Furthermore, exercise training effects on increasing of nitric oxide leading to vasodilatory function and be able to increase blood flow in human body resulting in vascular resistance reduction. Moreover, when vascular resistance reduction will occur blood pressure reduction(L.S. Pescatello et al., 2010).

Therefore, exercise training results in changing of neurohumeral adaptation and structural adaptation and nitric oxide increasing , effecting on blood pressure reduction in the human body.

4.2.7 Health benefits of exercise

Improvement in Cardiovascular and respiratory function

- Increased Maximum oxygen uptake
- Lower myocardial oxygen costs for a given absolute submaximal intensity
- Lower heart rate and lower blood pressure at a given submaximal intensity
- Increased capillary density in skeletal muscle

Reduction in coronary artery disease risk factors

- Reduced resting systolic/ diastolic pressure
- Increased serum high-density lipoprotein cholesterol and decreased serum triglycerides.
- Reduced total body fat and intra-abdominal fat
- Reduced insulin needs and improved glucose tolerance

Decreased mortality and morbidity

- High activity and/or fitness level are associated with low dead rates from Coronary artery disease
- High activity and/or fitness level are associated with low incidence rates for combined cardiovascular disease, coronary artery disease, cancer of the colon, and type 2 diabetes.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Other assumed benefits

- Enhanced feelings of well-being / performance of work
- Decreased anxiety and depression
- Reduced risk of falls and injuries from falls in older persons
- Effective therapy for many chronic diseases in older adults

Source : adapted from American College of Sports Medicine.({Alexander LL). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*(8th ed.) Philadelphia : Wolters- Kluwer Health Ltd.

4.2.8 Components of the exercise prescription

According to ACSM's recommendation about components of the exercise prescription follow a similar format by using the FITT principle: F=frequency, I= intensity, T= time or duration and T= type of exercise. The components of the exercise prescription have affected to physiological response of body as well as the environmental conditions.

-Frequency and Time (or duration)

According to ACSM recommends about exercise duration is 20 to 60 minutes of continuous aerobic activity. Initial goals should be set reasonably so that people can achieve set goals with exercise sessions of moderate duration (20 to 30 minutes). Multiple sessions of short duration (-10 minutes) may be necessary for severely decondition. When the people can adapt to training without evidence of undue fatigue or injury, expanding of exercise duration should be established to improve beneficial health. For moderate to higher levels of fitness, people can perform exercise 3 to 5 sessions per week are recommended. People with a low level of fitness benefit from multiple short daily exercise sessions. In addition, frequency is related with both intensity and duration of exercise. The number of exercise sessions per week may adjust to people preferences and are based on caloric expenditure goals, and restrictions by lifestyle. Furthermore, ACSM's recommends that a reasonable approach in prescribed exercise programs is to target a weekly exercise caloric

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

expenditure of approximately 1000 kcal. In order to achieve optimal physical activity levels, the goal is to bring the weekly expenditure closer to 2000 kcal as health and fitness warrant.

-Intensity / activity dose

Intensity of exercise determine the total caloric expenditure during a performing session. ACSM provides the recommendation that the intensity of exercise be prescribed at 60 to 90% of maximum heart rate (HR max). Nevertheless, people with a very low initial level of fitness respond to a low exercise intensity, for example 30 to 60% of HR max. The level of exercise intensity is determined by considering priority several important factors including: the individual's fitness level, risk of cardiovascular or orthopedic injury, usage of medications that may influence heart rate, an individual's preferences for exercise.

According to Warburton et al. (2006) suggested that determination of a person's maximum heart rate offers a mean of estimating the training heart rate range. To establish level of exercise intensity on the basis of an individual's heart rate . To calculate the target heart rate zone follow these steps(Warburton, Nicol, & Bredin, 2006).

Formula for estimating maximum heart rate (HR max):

$HR_{max} = 220 - Age$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Formula for estimating target (training) heart rate:

HR_{max} X (percentage of exercise intensity) (i.e. 50%, 60%, 70%, 80% etc).

The basis of intensity level of exercise(American College of Sports Medicine, 2014).

- Very light- intensity exercise (<57% of HR_{max})
- Light- intensity exercise (57% - 63% of HR_{max})
- Moderate - intensity exercise (64% - 75% of HR_{max})
- Vigorous - intensity exercise (76% - 95% of HR_{max})

For example, a 50- year-old would calculate her target heart rate zone for moderate - intensity exercise as follow;

HR_{max} = 220 – age = 220 – 50 = 170 beats.min $^{-1}$

64% training intensity = 0.64 x 170 = 108.8 beats.min $^{-1}$

75 % training intensity = 0.75 x 170 = 127.5 beats.min $^{-1}$

To get fitness benefits, our example would have to exercise at an intensity that increases her heart rate to between 109 and 128 beats.min $^{-1}$.

ACSM (2014) recommended that determination of a person's maximum heart rate and resting heart rate offers a mean of estimating the heart rate reserve(HRR)(American College of Sports Medicine, 2014). To establish level of exercise intensity on the basis of an individual's heart rate . To calculate the target heart rate zone follow these steps:

Formula : Target Heart Rate(THR) = [(HR_{max} – HR_{rest}) X %intensity desired] + HR_{rest}

For example, a woman 50- year-old would calculate her target heart rate zone for moderate - intensity exercise by heart rate reserve (HRR) method as follow;

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Available test data: HR_{max} :170 beats.min $^{-1}$ and HR_{rest} : 80 beats.min^{-1}

1) Calculation of HRR :

HRR = (HR_{max} – HR_{rest})

HRR = (170 beats.min $^{-1}$ ― 80 beats.min^{-1}) = 90 beats.min $^{-1}$

2) Determination of exercise intensity (40% - 60%) as % HRR:

% HRR = 0.4 X 90 beats.min $^{-1}$ = 36 beats.min $^{-1}$

% HRR = 0.6 X 90 beats.min $^{-1}$ = 54 beats.min $^{-1}$

3) Determine THR range:

Target Heart Rate (THR) = (% HRR) + HR_{rest}

To identify lower limit of THR range:

$$THR = 36 \text{ beats.min}^{-1} + 80 \text{ beats.min}^{-1} = 116 \text{ beats.min}^{-1}$$

To identify upper limit of THR range:

$$THR = 54 \text{ beats.min}^{-1} + 80 \text{ beats.min}^{-1} = 134 \text{ beats.min}^{-1}$$

Thus, Target Heart Rate(THR) range is 116 beats.min^{-1} to 134 beats.min^{-1}

The Borg Scale Ratings of Perceived Exertion (RPE) is measurement of physical activity intensity level. It is used widely and reliable indicator to monitor and guide exercise intensity. Physical feelings are including, increased breathing rate, increased heart rate, increased sweating and muscle exhaustion. The level of exertion during exercise will be subjectively rated to scale in individuals(American College of Sports, 2010). Developed by Gunnar Borg, it is often also referred to as the Borg scale.

Two RPE scales are widely used :

1) The original Borg scale or category scale (6 to 20).
2) The revised category-ratio scale - Borg CR 10 scale (0 to 10 scale).

In addition, The Borg Scale Ratings of Perceived Exertion (RPE) is more useful for monitoring the intensity of exercise program in each individual. The scale will be beneficial to manage a limited amount of energy to complete in daily performance. RPE will measure the endeavor and help maintain a level of exertion in individual also.

For this present study, the category ratio rating of perceived exertion (Borg scale 6-20) will be used in measuring exercise intensity level. The RPE scale has been presented to be a valid instrument in which to assess perceived exertion and quantification of exercise intensity in a diversity of population. (Foster, 1998; R. E. Gearhart et al., 2001). For the session RPE, The intraclass correlation coefficient was

0.88. The RPE is a reliable method to quantify various intensities of resistance training (Day, McGuigan, Brice, & Foster, 2004; R. F. Gearhart, Jr. et al., 2002). The findings of Gearhart and college studying by repeated exercises in both of the high intensity and low-intensity protocols to evaluate the test retest reliability of the RPE measure, they found that the correlation values ranged from 0.73 to 1.00. In addition, this measure can be easily record in an exercise training diary and assistant guides of training.

Figure 13 The category ratio rating of perceived exertion (RPE) scale

Borg CR 6-20	**Borg CR 10**	**Level of exertion**	**Physical signs**
6-7	0	Rest	None
8-9	1	Very easy	None
10-11	2	Easy	Sensation of movement
12-13	3	Moderate	Stronger sensation of movement
14	4	Somewhat hard	Warmth or light sweating
15	5	Hard	Sweating
16	6	Harder	Moderate sweating
17	7	Very hard	Moderate sweating, but con still talk
18	8	Extremely hard	Heavy sweating, can't talk
19	9	Maximum effort	Very heavy sweating, can't talk
20	10	Maximum effort	Exhaustion

Source : Day, M. L., McGuigan, M. R., Brice, G., & Foster, C. (2004). Monitoring exercise intensity during resistance training using the session RPE scale. *J Strength Cond Res, 18*(2), 353-358. (American College of Sports Medicine, 2014; The Victorian Ministry of Health, 2013).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Talk test is another simple method of monitoring exercise effort. Especially, benefits of talk test is to prevent overly intense exercise. During endurance exercise, your breathing rate will increase but you should not work out so intensely that you cannot speak comfortably. The talk test has been demonstrated to be an effective gauge of intensity for several various types of activities(Fahey, Insel, & Roth, 2007). Therefore, talk test is an easy and reliable method to measure intensity of exercise. As following below;

- If you can talk and sing a song without gasping at all, your exercising is a low level.
- If you cannot sing, but you can comfortably talk, you're exercising at a moderate level.
- If you cannot say more than a few words without puffing for breath, you are doing at the vigorous- intensity.

Determining the training intensity of exercise program will help considerate to achieve the personal fitness goals. In addition, individuals who get exercise at around a 50 % training intensity or moderate intensity will obtain significant health benefits by improving health and metabolic physical fitness. Level of exercise intensity is an important factor to definite activity dose. Many various measurements of exercise intensity are presented in table

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Table 3 Measuring of exercise intensity (Profile, 2014)

Methods of Estimating Intensity of Cardiorespiratory and Resistance Exercise								
Cardiorespiratory Endurance Exercise								
Relative Intensity					Intensity (%VO_{2max}) Relative to Maximal Exercise Capacity in MET			Absolute Intensity
Intensity	%HRR or %VO_2 R	%HR_{MAX}	%VO_{2MAX}	Perceived Exertion (Rating on 6-20 RPE Scale)	20METs %VO_{2MAX}	10METs %VO_{2MAX}	5METs %VO_{2MAX}	MET
Very light	< 30	< 57	< 37	Very light (RPE ≤ 9)	< 34	< 37	< 44	<2
Light	30 -< 40	57 -< 64	37-<45	Very light to fairly light (RPE 9- 11)	34-<43	37-<46	44-<52	2.0-<3
Moderate	40 -< 60	64-< 76	46-<64	Fairly light to somewhat hard (RPE 12-13)	43-<62	46-<64	52-<68	3.0-<6
Vigorous	60 -< 90	76-< 96	64-<91	somewhat hard to very hard (RPE 14-17)	62-<91	64-<91	68-<92	6.0-<8.8
Near maximal to maximal	≥ 90	≥ 96	≥ 91	≥ Very hard (RPE ≥18)	≥91	≥91	≥92	≥8.8

HR_{max} , maximal heart rate ; HRR, heart rate reserve; MET, metabolic equivalent; RPE, rating of perceived exertion; VO_{2max} , maximum oxygen consumption; VO R, oxygen uptake reserve. Adapted from American College of Sports Medicine(2014). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. (9th edition). Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins.

- Type of exercise

There are several varieties of exercise activity that people can select to perform. In each person will choose a kind of exercise to perform and continue them in daily life. Most people tend to focus on one type of activity or exercise and think they are doing enough. Individuals may perform different types of exercise in varying proportions, depend on your goal and your program. Many common physical activities are demonstrated in table 4(Phillips & Capell, 2009).

Table 4 Examples of types of other physical activities

Level of activity intensity		
Light < 3METs	**Moderate 3 – 6 METs**	**Vigorous > 6 METs**
Walking - Walking slowly around home= 2.0 METs	**Walking** - Walking 3.0 mph=3.3 METs - Walking at very brisk pace (4 mph)= 5.0 METs	**Walking, jogging &running** - Walking at very brisk pace (4.5 mph)= 6.3 METs - Jogging at 5 mph=8.0 METs - Running at 7 mph= 11.5 METs
Household / occupational - Sitting–using computer; work at desk = 1.5 METs - Standing – making bed, washing dishes, ironing, preparing food = 2.0-2.5 METs	**Household / occupational** - Cleaning –washing car, clean garage = 3.0 METs - Carpentry-general =3.6 METs - Carrying& stacking wood = 5.5 METs	Household / occupational - Carrying heavy loads such as bricks = 7.5 METs - Heavy farming as bailing hay = 8.0 METs - Digging ditches = 8.5 METs
Leisure time & sports - Arts &crafts playing cards = 1.5 METs - Fishing –sitting = 2.5 METs - Playing musical instrument = 2.0-2.5 METs	**Leisure time & sports** - Table tennis = 4.0 METs - Badminton/ basketball shooting = 4.5 METs - Bicycling on flat (10-12 mph) / swimming leisurely = 6.0 METs	**Leisure time & sports** - Soccer competitive = 10 METs - Swimming -moderate = 8-10 METs

Source : adapted from Table 8.3 Examples of Types of physical activities (Data from Phillips, E.M.& Capell,J.(2009). The Exercise Prescription. In S. Jonas,& E.M. Phillips. ACSM's Exercise is Medicine™ : A Clinician's Guide to Exercise Prescription. Philadelphia: Lippincott Williams& Wilkins; p.105.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Although, each type is different but doing them will give more health benefits, maintain a good health and help to reduce burden from many chronic diseases. From the above reason showed that regular exercise/ physical activity is more effective in reducing high blood pressure, preventive hypertension and delay development of other coronary artery diseases.

WHO(2011) recommends about physical activity for health that " adults aged 18-64, physical activity includes leisure time physical activity, transportation (i.e. walking or cycling), occupational (i.e. work), household chores, play, games, sports or planned exercise, in the context of daily, family, and community activities. The recommendations suggest to improve cardiorespiratory and fitness of muscle, bone health, reduce the risk of NCDs and depression as following :

1. Adults aged 18–64 should do at least 150 minutes of moderate-intensity aerobic physical activity throughout the week or do at least 75 minutes of vigorous-intensity aerobic physical activity throughout the week or an equivalent combination of moderate - and vigorous-intensity activity.

2. Aerobic activity should be performed in bouts of at least 10 minutes duration.

3. For additional health benefits, adults should increase their moderate intensity

aerobic physical activity to 300 minutes per week, or engage in 150 minutes of vigorous- intensity aerobic physical activity per week, or an equivalent combination of moderate - and vigorous-intensity activity.

4. Muscle-strengthening activities should be done involving major muscle groups on 2 or more days a week" (World Health Organization(WHO), 2011).

The American College of Sports Medicine (Profile) recommend that the exercise program should be encouraged to enjoy and people can consolidate in their lifestyles. Therefore, the ACSM exercise prescription to control hypertension is consisted of aerobic exercise and strength training exercise which this combination aims to maintain and improve cardiorespiratory and muscular fitness and total health function. In 2014, ACSM's physical activity recommendations for adults suggest at

least 30 minutes of moderate intensity physical activity, five days per week, or 20 minutes for vigorous physical activity, three days per week. (American College of Sports, 2010). In addition, ACSM suggest that interval training may be an effective way to increase the total volume and/or average exercise intensity performed during an exercise session and may be beneficial for adults(American College of Sports Medicine, 2014). In the similarity with The Centers for Disease Control and Prevention (CDC) recommends about exercise prescription following;

Cardiorespiratory Exercise prescription recommended for healthy adults adopted from American College of Sports Medicine, Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskelatal, and Neuromotor Fitness in Health Adults:Guidance for Prescribing Exercise. Position Stand. Cited from (Garber et al., 2011).

1) Adults should perform at least 150 minutes of moderate-intensity exercise per week
2) Exercise suggestions can be performed through 30-60 minutes of moderate-intensity exercise (five day per week) or 20-60 minutes of vigorous-intensity exercise (three day per week).
3) One continuous session and multiple shorter sessions (of at least 10 minutes) or both acceptable to accumulate preferred amount of daily exercise.
4) Ongoing progression of exercise time, frequency and intensity is recommended for best adherence and least injury risk.
5) People unable to meet these minimums can still benefit from some activity.

Moreover, all of the exercise recommendations for hypertension focus on aerobic exercise as a primary activity. Khan and friends recommended from The Canadian Hypertension Education Program about Physical exercise for hypertensive patients to reduce their blood pressure, prescribe the accumulation of 30 min to 60 min of moderate intensity dynamic exercise (such as brisk walking, jogging, cycling or swimming) four to seven days per week in addition to the routine activities of daily living . Higher intensities of exercise are no more effective (Khan et al., 2009). From the recent study, an elevated blood flow during moderate-intensity aerobic exercise increase systolic blood pressure in the first few minutes, and diastolic remains relatively unchanged. After a session of sustained moderate-intensity aerobic exercise,

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

systolic blood pressure temporarily reduce below pre-exercise levels for up to 12 hours in persons with hypertension and those with normal blood pressure (W. D. McArdle et al., 2006).

American Heart Association (Ross et al., 2014) recommended about physical activity/ exercise for overall cardiovascular health benefits to the heart, lungs, and circulation, performing any moderate-to vigorous-intensity aerobic activity by following in this guidelines;

1) Exercise for most healthy people should get 30 minutes of moderate-intensity exercise /day in weekly or at least 5 day or total 150 minutes per a week such as brisk walking.

2) Or people can get 25 minutes of vigorous aerobic activity at least 3 days in weekly or a total 75 minutes, or a combination moderate and vigorous intensity activity.

3) People should include moderate to vigorous intensity muscle strengthening activity at least 2 days in weekly.

4) To lowering blood pressure or cholesterol should get 40 minutes of moderate to vigorous physical activity 3 to 4 times per week(American College of Sports Medicine, 2014).

In fact, exercise will be performed to improve or maintain specific components of physical fitness (Kesaniemi et al., 2001) leading to promote health benefits such as reduction of the risk of dying from heart disease and reduction of developing high blood pressure or other non-communicable diseases and helping reduce blood pressure in some persons with hypertension (National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1999).

4.2.9 Components of the Exercise Training Session (American College of Sports Medicine, 2014; Profile, 2014).

The ACSM recommends about preparing exercise training session to improve health and fitness which it should include the following four phases:

1) Warm-up phase; this phase compose of a minimum of 5-10 minute of light to moderate intensity aerobic. This warm-up is a transitional phase that permits

the body to adjust to the changing physiologic, biomechanical, and bioenergetics demands placed on it during the conditioning or sports phase of the exercise session.

2) Conditioning phase and /or sports-related exercise; this phase specifics about modes of exercise

3) Cool-down phase; it will be performed following the conditioning phase involving aerobic and muscular endurance activity of light-to-moderate intensity lasting at least 5-10 min. This phase aim to allow for a gradual recovery of heart rate and blood pressure and remove metabolic end products from the muscles used during the more intense exercise conditioning phase.

4) Stretching phase; this phase is separated from the warm-up and cool-down phases and may be performed at least 10 min after the warm-up or cool-down phase.

4.2.10 Effect of exercise activity to blood pressure, heart rate and physical fitness

Whelton and college conducted meta-analysis study about effect of aerobic exercise program on blood pressure from 54 experimental studies with random sampling and paralleled group design, 2,419 participants, aged between 21-79 years, 3 weeks to 2 years of program duration. From data synthesis is found that aerobic exercise was associated with a significant reduction in mean systolic and diastolic blood pressure -3.84mmHg and -2.58 mmHg, respectively. Types of physical activity such as walking, jogging, riding bicycle or others can decrease blood pressure. All levels of physical activity, blood pressure reduction are not different but moderate physical activity had the trend to reduce the diastolic pressure (effect size -3.55, 95%CI= -4.76 to -2.35) more than light physical activity (effect size-2.71,95%CI=-4.05to-1.36) and vigorous one (effect size -1.52,95%CI=-2.82to -0.22). Aerobic exercise can reduce blood pressure in both normotensive and hypertensive persons. This study mentioned that aerobic physical activity has more beneficial for prevention and treatment of high blood pressure as it should be considered a key component of lifestyle modification (P. K. Whelton et al., 2002).

From the similarity meta-analysis study was to evaluate the influence of exercise program characteristics on blood pressure response to dynamic physical training in normotive and hypertensive persons from 44 randomized controlled

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

intervention trials, 2,674 participants, average aged group range between 21-79 years, duration of training 4 weeks to 52 weeks, training frequency ranged from one to seven weeks, 30-60 minutes per session. Most of the exercises were walking, jogging and running. The results showed that the reduction of blood pressure in response to dynamic physical training averaged 3.4/ 2.4 mmHg ($P< 0.001$). Blood pressure changing of some studies were not related to weekly frequency, time per session, or exercise intensity ranging from 45-85% approximately. Furthermore, the evidence that exercise training from three to five times per week, 30-60 minutes per session at an intensity of about 40-50% of maximal exercise activity result in effectiveness with blood pressure reduction. From evidence, dynamic aerobic training can reduce blood pressure average and peak oxygen uptake increased significantly 11.8%, whereas heart rate and body mass index decreased 6.8% and 1.2%, respectively (Fagard, 2001).

2.5 Arm Swing Exercise

Arm Swing Exercise (Prasertthai et al.) is a kind of Chinese exercise that may improve blood pressure reduction, increase physical fitness, and suitable for people in rural area. The arm-swing exercise was called "Ta Mo Yi Jin Jing", which is the bible change tendons of the Indian monks which the Chinese called them “Ta Mo”. They have traveled to China to teach Buddhism and settled there for decades. The Indian monks (Ta Mo) invented motion of exercises to promote healthy for other monks and save it as a bible on the arm swing exercise therapist. Arm Swing Exercise (Prasertthai et al.) is a kind of Chinese traditional medicine which is an ancient culture heritage of China. The arm swing exercise therapy is used to modify the conditions of the tendons with the exercise by the swing arm, which would result in the blood circulation in circulatory system to function better. In addition, arm swinging is well known for its effectiveness in increasing physical strength and building up resistance many diseases. It is also therapeutically useful in treating certain chronic diseases such as bronchitis, stomach and intestinal diseases, high blood pressure, depression and anxiety(Rassameethum foundation, 1993).

5.1 Preparing for arm swing exercise

Your clothes should be loose. The arm swing exercise should perform in a quiet environment and natural or clean air. If your stomach is full, do not practice. While you are doing arm swings you should feel very relaxed and comfortable during and after your exercise. If you feel uncomfortable experiences such as dizziness, chest pain, nausea or extreme fatigue, you should reduce the number of sessions or stop the exercise for the time being. These problems are most often caused by swinging too many times and swinging with too much force. In contrast if you have not been training continually you may expect to feel inflexibility in the shoulders from lactic acid accumulation due to your inappropriate condition. After the exercise, you should continue standing for a couple of minutes, then do some relaxing exercises (cool down) before returning to normal activities.

5.2 Basic principle of Arm-swing exercise

1) Stand both feet separated out from each other a distance equal to the shoulder.
2) Both hands are naturally released. Your fingers are loosen and don't close up them together. Palm facing to backwards.

Figure 14 Picture of Arm swing exercise

Source: adopted from Rassameethum foundation(Rassameethum foundation, 1993).

3) Abdomen is contracted out. Waist should be straight and stretched back out. Bones of the neck are relaxed. Head and mouth should be in accordance with natural conditions.

4) Toes are pressed down and griped on the floor. The heels pedal to exert a force on the ground firmly until the base of the feet and stomach muscles feel tight, as applicable.
5) Both eyes should look straight to the point and then look at the target point. Leave your worries or thoughts distracted and out. To focus on the overall feeling in your feet only.
6) The swing arm is made by hand, gently swing your arms forward. Which corresponds to the term "space and light". Swinging arms forward without exertion. Try to keep the height of the swing arm to a level that is natural is not too high, forcing the body to an angle of about 30 degrees. To make a concentration by counting one, two, three ..... and so on. In the meantime, you do not forget the force with the heel and upper arm carefully. When hands hanging straight, upswing to exert a little backwards. Which corresponds to the term "tight or heavy". Swing the arm back to the height of the arms to the torso about 60 degrees (Rassameethum foundation, 1993)

5.3 Benefits of Arm swing exercise (Thailand Health Promotion Foundation, 2013)

1) Reduce high blood pressure
2) Reduce restoring of fat
3) Release stress and tension
4) Reduce plasma glucose
5) Help reduce your chances of heart disease.
6) Reduce shoulder and neck pain from working
7) Help to make the deterioration of the knee was slower.
8) Help the body feel rejuvenated
9) Help to solve office syndrome

5.4 Contraindications for arm swing exercise

1) Myositis at shoulder or arm / Frozen shoulder
2) Past history of Epilepsy

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3) Past history of Asthma
4) Past history of Cardiovascular disease/ Cardiovascular symptoms.
5) Post operation of arm, shoulder and breast

Physical activities and exercises which are more convenient to perform that may be more appropriated for prehypertension group in rural than fitness training in gym. To get mild to moderate- intensity physical activity, arm swing exercise will be prescribed following in exercise program. During the intervention phase, people can monitor their exercise's tolerance and adjust the intensity of exercise using talk test. Furthermore, persons with sedentary lifestyle should begin with slowly at a lower intensity and shorter duration than the final goal. People can start from 10-minute their activities (arm- swing) two days/week and progressively increase over several weeks or months to 30 minutes arm- swing three days/week.

5.5 Research findings related to Arm swing Exercise

Pradungjit (2001) studied on the effect of arm swing on the heart rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure and body weight of elderly with different exercise time. The 30 female participants was purposive sampling, aged between 60-70 years. All participants were divided into three subgroups according to their resting heart rate, one control and two for experimental group. The experimental groups were asked to perform in a 12 weeks arm-swing period but with different at lengths of time. The arm swing regimen for the first experimental group form first to fourth week, fifth to eighth week and ninth to twelve week was 10, 15and 20 minutes, respectively whereas the second experimental group was 10,20 and 30 minutes as the same period. The results showed that the effects of the exercise on the resting heart rates and blood pressure at rest and the weight loss were not significantly difference at 0.5 level between the two experimental group, but were between those and the control group only diastolic blood pressure at 4 week and 8 week (Pradungjit, 2001).

Leelayuwat and colleges studied on the effect of arm swing exercise (Prasertthai et al.) on glycemic control, oxidative stress and cardiovascular risk in nine male and 34 female type 2 diabetic patients age 35-70 years in urban area in Khon Kaen province. All participants performed two study periods consecutively. The

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

participants had to performed 30-minute arm swing exercise per day, 3 days per week for 8 weeks. Eight weeks before exercise period they kept daily life without regular exercise. The research result indicated that HbA1c concentration was 0.2% lower after the ASE training compared with the control period. plasma MDA concentration decreased significantly in the ASE training($p<0.05$). In other blood parameters were not different between periods (Leelayuwat N et al., 2008).

An experimental research was conducted on the kinds of exercise by Kesinee saelao and Vijit Kanungsukkasem in Thai elderly women. The participants were separated into 3 groups: 15 persons for doing arm swing exercise; 17 persons for walking exercise; and 15 persons for walking combined with arm swing exercise. All three experimental groups spent 50 minutes per day, 3 days a week for activities. The outcome indicated that the group which did arm swing exercise had more muscular strength and endurance, flexibility of body and balance than others with the statistic level of significance in 8^{th} week($p <0.05$). Both of arm swing exercise group and walking exercise were significant increasing in muscular strength and endurance, flexibility of body and balance at the .05 level. For the group which walking combined with arm swing exercise, they had no significant difference in health related physical fitness and balance. The explanation is that arm awing and walking exercise can improve health related physical fitness in the elderly people (Saelao & Kanungsukkasem, 2010).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Jewpattanakul and colleges studied the effect of the arm swing exercise with family participation program on exercise behaviour in elderly with essential hypertension. The sixty-two essential hypertension patients were randomly selected into the study group and control group with 31 in each group. The study group got the arm swing exercise program with family supports during the program but the control group did only the exercise. The results showed that the exercise behaviors of the study group were better than that of the control group significantly. The research findings suggested that family members have effected to help promoting and encouraging the elderly to perform exercise consistently(Jewpattanakul, 2012).

In sum up, Arm swing exercise is suggested that it can help reduce blood pressure in some people with hypertension and help maintain healthy bones, muscles, joints and prevent some kinds of cancer(Rassameethum foundation, 1993).

Furthermore, it helps control weight, develop lean muscle, and reduce fat at abdomen also (Thailand Health Promotion, 2012). Exercise or physical activity reduces symptoms of anxiety and depression and fosters improvements in mood and feelings of well-being. (National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1999). Moreover, encouraging and supporting from family members or social networks will help the elderly to perform easy exercise consistently(Jewpattanakul, 2012). In the past studies, formats of exercise were used the majority of models that depended on the use of equipment or a specific place / gym to exercise for example; aerobics, yoga, Tai-chi and swimming. In the present, there is one type of exercise, which is mentioned frequently in the sense that it is easy and convenient to perform for people who live in rural communities. Exercise that was mentioned is "Arm Swing Exercise", but there is no evidence of studies of the arm swing exercise on blood pressure and physical fitness of the person who are nearly as hypertension. Therefore, the present study focus on the effects of arm swing exercise on blood pressure and physical fitness in prehypertension.

2.6 Postmenopausal women

World Health Organization gave the terms of definition about the menopause as following(Abernetyh, 2002) ;

Menopause is defined as " permanent cessation of menstruation resulting from the loss of ovarian follicular activity".

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Postmenopause is defined as " the era following the date of last menstrual bleed which cannot be determined until 12 months of spontaneous amenorrhoea has been observed."

For the present study, postmenopausal woman is defined as woman who has a cessation of menstrual cycle for at least twelve months.

From the recent research reported that roles of estrogen help to prevent narrowing of the arterials and resistance to blood flow because it interrupts a build-up of plaque in the arterial walls. Therefore, decreasing of estrogen level go through the menopause phase puts the arteries making more vulnerable to heart problems. In

addition, the longitudinal study suggested that menopause women have an increasing risk of coronary disease due to an unfavorable effect of lipid metabolism(Matthews et al., 1989). American Heart Association(Black et al.) reported that changing of estrogen hormone will affect with body of menopausal women including raising of LDL cholesterol and triglyceride, decreasing of HDL cholesterol. As a result, an overall increase in heart attacks among women is found about 10 years after menopause (American Heart Association, 2013). Although, estrogen hormone is beneficial for women's health. However, the result of some studies reported that hormone therapy cannot reduce the risk of coronary heart disease or stroke. Therefore, AHA recommends against using hormone therapy in postmenopausal group(American Heart Association, 2013). For maintenance of healthy status among postmenopausal women, lifestyle behavior change should be important for them, particularly exercise behavior. The recent study revealed that aerobic exercise training can promote a significant reduction in blood pressure in postmenopausal hypertensive women and it is an importance approach in manage arterial hypertension and play a protective effect in postmenopausal women(Zaros, Pires, Bacci, Moraes, & Zanesco, 2009). In addition, multi-component exercise program is suggested that it can promote improvement of body composition in postmenopausal women (Aragao et al., 2014). A Menopause study revealed that a high dose of aerobic exercise can effect to reduce both exercise systolic and diastolic blood pressure and may decrease the CVD risk related to abnormally elevated exercise blood pressure (Swift, Earnest, Blair, & Church, 2012).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.7 Theory Basis related to the study

Concept of Health Belief Model

According to the Joint National Committee, VII (American Heart Association, 2008) indicated that hypertension is a leading risk factor for stroke, congestive heart failure, heart attack, and chronic renal disease. If hypertension is treated effectively, there are important long-term implications for reduced mortality and morbidity from end-organ damage. This study, the researcher has applied Health Belief Model (HBM) that developed by Rosenstock (1974) to study. For the reason that one important thing that have influence to the practice is the person believe (Rosenstock, 1974).

The underlying concept of the original HBM is that health behavior is determined by personal beliefs or perceptions about a disease and the strategies available to decrease its occurrence. Individuals are likely to take action if they believe that will reduce their risks. Personal perception is influenced by the whole range of intrapersonal factors affecting health behavior. The following four perceptions serve as the main constructs of the model: perceived seriousness, perceived susceptibility, perceived benefits, and perceived barriers. Each of these perceptions, individually or in combination, can be used to explain health behavior(Glanz, Rimer, & Lewis, 2003).

The health belief model is utilizing as a guide for explain of hypertensive care. This is provide and emphasize to prehypertension patient for change their behavior.

1) Perceived Severity

The construct of perceived seriousness speaks to an individual's belief about the seriousness or severity of hypertension. While the perception of seriousness is often based on medical information or knowledge, it may also come from beliefs a person has about the difficulties of a disease would create and effect on his or her physical, family and social life.

2) Perceived Susceptibility

Personal risk susceptibility is one of the more powerful perception in prompting people to adopt healthier behaviors. The greater the perceived risk, the greater the likelihood of engaging in behaviors to decrease the risk of disease.

3) Perceived Benefits

Perceived benefit is a person's opinion of the value or usefulness of a new behavior in decreasing the risk of developing a disease. People tend to adopt healthier behaviors when they believe the new behavior will reduce their chances of developing a disease.

4) Perceived Barriers

Since change is not something that comes easily to most people, the last construct of the HBM addresses the issue of perceived barriers to change. This is an individual's own evaluation of the obstacles in the way of him or her adopting a new behavior.

5) Cues to actions

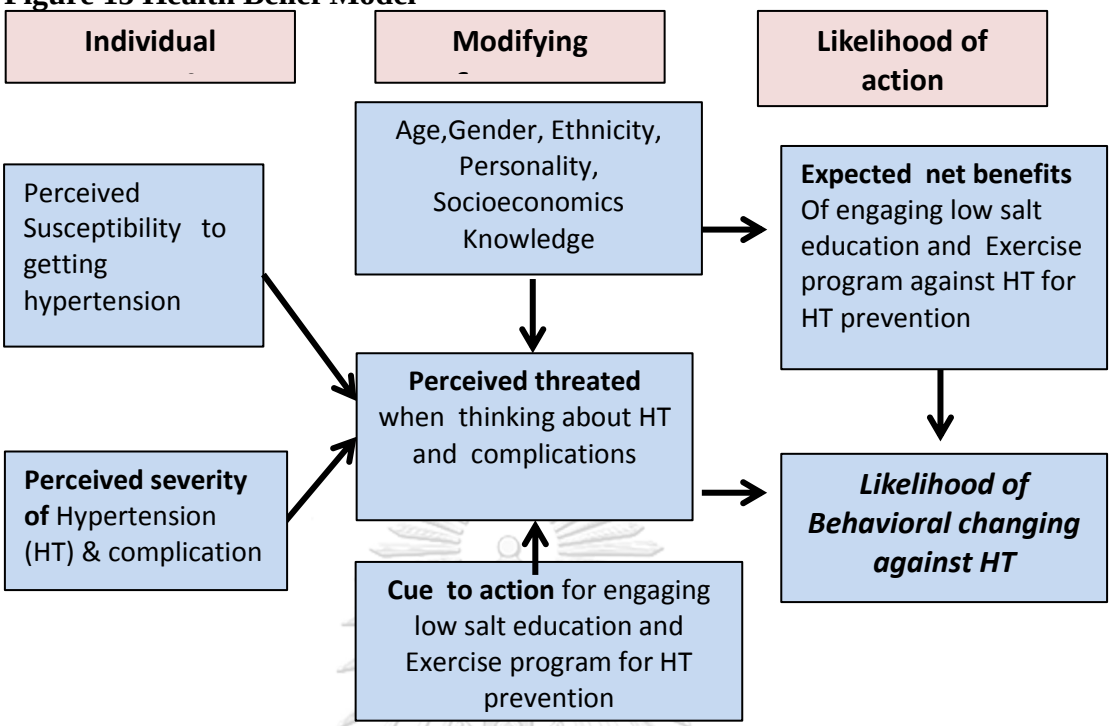
Several early formulations of the HBM included this conception of cues that can trigger action. Those factors that will start a person on the way to changing behavior.

6) Self- efficacy

Personal belief in one's own ability to do something. For success of behavior change, people must feel afraid by their present behavioral styles and believe that change some kind of behavior will result in a beneficial outcome to them.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Figure 15 Health Belief Model



Source : Modified from Rosenstock, I.M., Strecher, V.J., & Becker, M.H.(1988)The Health Belief Model(Rosenstock, Strecher, & Becker, 1988).

According to the Health Belief Model (HBM) Theory, the HBM is used to explain change and maintenance of health-related behaviors(Glanz et al., 2003). Persons who will take action to prevent, to screen for, or to control illness condition; including susceptibility, seriousness, benefits and barriers to a behavior, cues to action, and self-efficacy. In addition, a conceptual framework that describes a person's health behavior as an expression of health beliefs. This key component of model includes the person's own perception of susceptibility to getting hypertension, the perceived likelihood of contracting that hypertension and complications, the perceived severity of the consequences of contracting hypertension or complications, the perceived benefits of engaging lifestyle management and barriers to preventive behavior, and the internal or external stimuli that result in appropriate health behavior by the person with prehypertension (figure 13). The Health Belief Model (HBM) is a complementary model of health behavior theory that provided understanding about health behaviors of person with prehypertension in health care teams of health problem situation. Furthermore, incorrect public understanding of hypertensive illness

and its consequences contributes to decreased perceived severity and susceptibility to hypertension; lower rates of compliance with lifestyle recommendations reflect several perceived barriers along with low self-efficacy and outcome efficacy regarding hypertensive treatments. Moreover, health care providers and public health workers must understand these factors within a sociological perspective if they are to design effective interventions to assist their people in meeting antihypertensive treatment goals. Health care professionals are in a unique position to promote health in these vulnerable populations by using the Health Belief Model to health promotion including identifying barriers, empowering individuals through knowledge, as well as encouraging and educating positive health behaviors.

Thus, persons with prehypertension need multidisciplinary team' assistance for effective engaging in health behaviors. Previous studies showed the factors that promote hypertension and uncontrolled blood pressure are mainly caused by the health belief and inappropriate behavior in the areas of diet, exercise, stress management and control of risk factors (Chuchaun and Hmanjan, 2004). Recent study suggested that perceive-barrier and self-efficacy are critical factors to consider when developing intervention strategies aimed at improving high blood pressure control rates. The previous studies showed the effectiveness of a supportive-educative health care system on patient-focused outcomes such as knowledge of hypertension, self-care behaviors, and blood pressure control(Krirkgulthorn, 2001; Sataverapong, 2007)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

In Thailand, most studies showed the effectiveness of an intervention program developed based on health behavioral theory. Most studies focused on knowledge and skills improvement. The part of knowledge about hypertension was composed of definition, diagnosis, causes, and treatment of disease. Knowledge of hypertension was taught in general, particularly dietary (how to avoid high- sodium diet intake in daily life) and blood pressure control (how to take hypertensive drug regularly and continuously). Practice of blood pressure control was provided but they were not emphasized such as exercise training relaxation techniques and healthy lifestyle change. Indeed, they are an important role in blood pressure control, prevent hypertension and reduce CVD complications. Besides, effective of methods in previous studies were a combination of group discussion, skill training, goal-setting, modeling, and social support(Chansuparin, 2001; Cheukhuntod, 2005). Regarding

outcomes measurement, most studies evaluated the effectiveness of an intervention program on outcomes at short term after completing the program rather than did at long term after completing the program. The study of Wanlaya Thongnoi suggested that the application of the Health Believe Model with social support can improve preventive behavior for cerebrovascular disease among hypertension patients. Thus, this study should be used HBM and social support for improve self-care behaviors and blood pressure control among adults with pre-hypertension.

However, there are many studies of hypertension patients applied by using Health Believe Model for the intervention program and for improving self-care behaviors. Thus, the researcher is interested to integrate some parts of HBM in the community-based lifestyle management program by providing medical knowledge and information about the seriousness or severity of hypertension for promoting perceived suscepcibility. The people with pre-hypertension will be perceived threated. The researcher will be use the intervention to produce the conception of cues that will start adults with pre-hypertension on the way to changing behavior and they are likely to take action for health behaviors and blood pressure control.

Concept of Self-Regulation

There were several names depending on theoretical believes such as self-regulation, self-control, self-modification and self-change. Bandura (1977), a social learning theorist defined as self-regulation was human ability to do something for controlling thinking, feeling and self-actions by self-employed methods(Bandura, 1977). Self-Regulation is referred as self-generated thoughts, emotions, and behaviors that are aimed to attaining goals(Zimmerman, 2000). Many social cognitive theorists assume that self-regulation involves three parts of sub-process including self-observation, self-judgment, and self-reaction(Bandura, 1986). Effectiveness of self-regulation involved with health behaviors needs specific skills. Therefore, persons should be trained for specific skills on self-regulation by self-observation, judgment process and self-reaction in the details as follows.:

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1. Self-observation

Self-observation is an important process of self-regulation because persons should know what happens to themselves then change their behavior. Person will use information in order to self-determination, goal setting, monitoring and evaluation on their behaviors. Self-observation refers to recording personal events or experimentation to find out the cause of these events. For example, persons are often asked to self-record their time use to exercise them aware of how much time they spend timing to exercise.

2. Judgment process

Judgment process is a continuous process from self-observation. Persons will take all information to compare with the model, individual standard or social norm and use it for judging what they should do with their existing behaviors. Judgment process will be comparing performance with a standard or goal. The important skill for this process is goal setting that helps persons to know which behaviors are preferable ones, and it can be the criteria to compare and evaluate with previous behaviors. Goal setting should not be lower or higher than real practical capability but it should be realistic and achievable. Goal setting will increase motives of personal locus and promote self-efficacy. Thus, Goal setting and self-monitoring are significant to sustain behavioral change process.

3. Self-reaction

Self-reaction is the end process in self-regulation. Major skill in this process is to establish the motive by self-rewards for enhancing positive self-reaction and positive feeling e.g. pride, satisfaction, pleasant feeling when achieving the goal. Self-rewards are simple and good reinforcement generating the proud feeling that resulting in improve their behaviors and maintain those behaviors to reach the long-term goal.

Kanfer (1991) mentioned that “the concept of self-regulation to enhance understanding about mental process in the development of self-control. This concept was based on the belief that individual has been possible for looking help and making effort in changing problematic situations with self-regulation. Consequently, that person will learn new behavior within the boundary with self-control.” the concept of

Kanfer evolved from “the social learning theory, which believes that most daily behavior is a chain of reaction automatically built from the learning of past experience stored in long-term memory and subsequently modified into spontaneous responses; therefore, a person can conduct daily activities with no need to make decision or to concentrate on the action.” However, the natural behaviors are not utilizable to every condition and sometimes people would like to change their behavior in response to the stimulating situations. They need to use self-control process to modify their behavior by using cognitive process and careful planning. Self-regulation, thus, is a process deriving from previous experience learning, social believe and physical environment that conduct to one’s self-control. a person needs to apply self-regulation process, which composes of three steps as follows(Kanfer & Gaelick-Buy, 1991):

1) Self-monitoring or self- observation. This step is “a necessary beginning of self-control process because it is the step in which an individual needs to pay attention to his/her behaviors and to carefully monitor the behaviors in aspects of thoughts, emotion and others, as well as the stimulating circumstance. Previous experience will motivate the person to change the behavior that needs to be change, to expect the outcomes of change and to compare the behavior with standard criteria. A person with inappropriate self-monitoring may have unrealistic standard and may not succeed in self-control.” (Kanfer & Gaelick-Buy, 1991).

2) Self-evaluation. In this stage, previous information obtains from self-monitoring will be compared with standard criteria set by the person or the society to judge whether the behaviors should be preserved and discontinued.

3) Self- reinforcement. Both positive and negative reactions have affected to expection of outcome and following behavior. Positive reaction will make a person to maintain the behavior, this is strong point. Positive reaction is In contrast, negative reaction will block the behavior which leads to modification behavior. Positive reaction will create the motivation for sustain of behavior and will improve it by supporting from family, friends and healthcare providers.

The details of Bandura’s and Kanfer’s concepts are similar. The concept of Bandura is composed of self-observation, judgment process and Self-reaction. For people with prehypertension, the guideline did not recommend drug therapy for those with prehypertension unless they have another condition, such as diabetes or chronic

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

kidney disease. The guideline advises them and encourages those with normal blood pressure and to make any needed lifestyle changes (Chobanian et al., 2003b). Thus, self-regulation concept is considerate to emphasize performances of people in daily life activities and be involved in responsibility for making decisions about individual's health to manage symptoms, treatment, physical and psychological consequences.

In summary, the self-regulation in the present study will be consisted of three main constructs are: 1) self-observation 2) judgment process 3) self-reaction. Persons will evaluate their behaviors and decide whether to maintain behaviors or not and consider which benefits can get from those behaviors. Thus, judgment process will affect to behavioral change by these strategies; goal setting; self-monitor; self-reinforcement to increase self-regulation to perform either self-rewards, self-reaction in positive attitude such as proud, pleasant effect. Self-monitor and self-evaluation will help in achieving the goal (Bandura, 1986; Kanfer & Gaelick-Buy, 1991).

Research Findings related to the study

Balcazar and teams studied to evaluate the acceptance, effectiveness, and sustainability of a promotora (community health worker) pilot program to improve hypertension control among medically underserved Mexican Americans of the El Paso, Texas area. Participants were diagnosed with hypertension and willing to participate in the intervention or as controls. A total of 58 participants enrolled in the intervention group and 40 participants served as controls. This was a 9-week promotora intervention. The results showed that perceived benefit, and healthy behaviors (salt and sodium, and cholesterol and fat) were different between the intervention and control groups (Balcazar, Byrd, Ortiz, Tondapu, & Chavez, 2009).

Blumenthal et al. examined the effectiveness of a combination of aerobic exercise and a behavioral weight loss program on blood pressure control in persons with hypertension. The exercise group performed three to four times per week at a level of 70% to 85% of maximum heart rate for 26 weeks. Furthermore, the behavioral weight management group participated in a small group of weight management program. The program pattern was a 26 weekly sessions centered on lifestyle, nutrition and exercise, weight record keeping, food diary, group discussion,

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

goal setting, and action plan of individual. The participants in treatment groups showed significant reductions in BP relative to controls. A 4-mm Hg systolic and diastolic BP reduction associated with aerobic exercise. Thus, exercise is effective in reducing BP (Blumenthal et al., 2000).

Vollmer et. al. (2001) studied to determine effects on blood pressure of reduced sodium intake and the DASH diet in additional subgroups. A randomized feeding study was conducted by using four clinical centers and a coordinating center and 412 adults with untreated systolic blood pressure of 120 to 160 mm Hg and diastolic blood pressure of 80 to 95 mm Hg. The result showed that in all subgroups, the DASH diet plus reduced sodium intake was beneficial to control blood pressure in diverse subgroups(Vollmer et al., 2001).

Fernandez et.al. studied the effect of a senior center-based behavioral counseling lifestyle intervention on systolic blood pressure (BP) using design pilot trial of behavioral counseling for therapeutic lifestyle changes in minority elderly people with hypertension. This study was conducted by using a 14-week group counseling intervention in six community-based senior centers in New York City with 65 seniors,. Six weekly and two monthly "booster" group sessions on lifestyle changes to improve BP(e.g., diet, exercise, adherence to prescribed antihypertensive medications). The results showed that there was a significant reduction in BP of 13.0/ 5.6 mmHg for the intervention group compared with a non-significant reduction of 10.6/ 30.0 mmHg for the waitlist control group. Moreover, the intervention group was higher levels of self-reported therapeutic lifestyle changes than the control group at the last follow up. Furthermore, this senior center-based lifestyle intervention was associated with a significant reduction in SBP and adherence to prescribed antihypertensive medications and diet in the intervention group. Participant retention and group attendance rates suggest that implementing a group-counseling intervention in senior centers is feasible (Fernandez, Scales, Pineiro, Schoenthaler, & Ogedegbe, 2008).

Pettman et al. The researcher reviewed the study related to effectiveness of lifestyle modification program for individuals with metabolic syndrome in Australia, found that " a group-based minimally prescriptive lifestyle modification program with a high retention rate achieved significant improvements in body

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

composition, physical and cardio-metabolic fitness." (Pettman, Buckley, Misan, Coates, & Howe, 2009). This program emphasis to develop social networks through group-based approaches may assist with sustainability, comprised of information and physical activity sessions delivered to participants in the intervention group for up to 2 hours per week for 16 weeks. Dietary information gave to participants in the intervention was based on the dietary guidelines for Australian adults. Practical information was provided to encourage participants to demonstrate methods of preparing healthy meals, included to provide self-management skills during the intervention period, participants were offered free food samples as examples of healthy food choices. In aspect of physical activity, participants were encouraged to try and achieve the national physical activity guidelines for Australian adults. Participants were offered at least one supervised exercise session for approximately 1 hour each week by leading of the study coordinators but specific targets were not prescribed. In the controlled group were provided with written copies of the Australian national guidelines for healthy eating and the Australian National Physical Activity guidelines (Pettman et al., 2009).

He and colleagues (2013) studied twenty-two randomized controlled trials including crossover and parallel arm that enrolled 999 hypertensive persons and compare usual salt intake with reduced salt intake over 4-52 weeks. The median baseline of blood pressure was 148/93 mmHg and the median baseline of 24- hr. urine sodium excretion was 162 mmol. Between usual salt intake and reduced salt intake have the pooled estimated reduction 75 mmol per 24 hours. The results of studies showed that reduced salt intake led to a 5.39 mmHg reduction in SBP and a 2.82 mmHg reduction in DBP(He et al., 2013).

Aburto and colleagues (2013) conducted this systematic review on behalf of the World Health Organization Nutrition Guidance Expert Advisory Group Subgroup on Diet and Health. In this study enrolled 5508 subjects overall and 1478 subjects with hypertension from 36 randomized controlled trials. The results of the study showed that a reduction of sodium intake resulted in decrease of a 3.39 mmHg reduction in SBP in all subjects and a 4.06 mmHg reduction in SBP in the subgroup with hypertension. From the analytical result in subgroup found that a reduction in

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

sodium intake to less than 2000 mg/d led to a 3.47 mmHg reduction in SBP(Aburto et al., 2013).

Rujiwatthanakorn et.al examined the effectiveness of a self-care management program for Thais with essential hypertension. The program was based on self-care demands, self-care ability and blood pressure control. The study involved 96 Thais with hypertension who received care at a community hospital in Thailand. Participants were randomly assigned to either the experimental (n = 50) or control group (n = 46). The experimental group received a 10-week self-management program, plus routine care, while those in the control group received only routine care. The self-management program was used to increase the subjects' knowledge about, and ability to carry out, self-care for hypertension. Results showed that the experimental group, four weeks after completion of the program, had a significantly higher mean rank of knowledge of self-care demands and self-care ability regarding medication-taking, dietary control, exercise and self-monitoring, as well as significantly lower mean systolic and diastolic blood pressures, than the control group. Findings of the results suggested the program was effective in enhancing subjects' knowledge regarding hypertension, as well as self-management and control of their blood pressure(Rujiwatthanakorn, 2010).

Limruangrong et al.(2011) studied on the effectiveness of a self-regulation program on diet control, exercise and postprandial blood glucose levels of ninety pregnant women with gestational diabetes mellitus who were equally divided into a control group(n=45) and an experimental group(n=45). The experimental group received training about self-regulation skills. Both of them were tough in dietary control and exercise, and routine care at antenatal clinics. The results of this study illustrate the self-regulation program was effective in the experimental group which participants can control their diets, exercise and blood glucose level be greater than participants in the control group significantly(Limruangrong, Sinsuksai, Ratinthorn, & Boriboonhirunsarn, 2011).

Dorough et al. (2014) applied self-regulation strategies about Dash to wellness through primarily electronically delivered intervention for adults with prehypertension. Twenty-three adults with prehypertension were randomized to divide two groups. Both of them received instruction on DASH to wellness,

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

increasing steps per day and information based on self-regulation. The experimental group received DASH to wellness (D2W) plus involved home blood pressure monitoring through electronically delivered intervention. The findings reported that D2W plus program showed a larger decrease in systolic blood pressure, a larger decrease in weight and a greater increase in daily steps than D2W only. Thus, the D2W plus program could be considered to use in health care setting for treating prehypertension(Dorough et al., 2014).

2.8 Outcome measurement

Blood pressure is defined as the measurements of the status of disease control of persons with pre-hypertension. Persons with pre-hypertension will be asked to refrain from coffee, tea or component of caffeine diet before blood pressure measurement. Blood pressure is measured by a trained research assistant using a standard, automatic blood pressure measurement "Omron HEM-907". Each participant is measured for blood pressure twice. The first measurement is taken 5 minutes after the participant seated, and the second measurement is taken about 2 minutes after the first. The average systolic and diastolic blood pressure levels are recorded. The participants who had systolic blood pressure lower than 120 mmHg and diastolic blood pressure lower than 80 mmHg indicates the achievement of blood pressure control. The Omron HEM-907 was satisfied by American Association for the Advancement Medical Instrumentation(AAMI) and the British Hypertension Society(BHS) in accuracy for protocol study by using single observer readings for a non-invasive blood pressure monitoring device(Geppert, Demmelmair, Hornstra, & Koletzko, 2008) and it was recommended for clinical use in elderly from the results of the validation study based on the European Society of Hypertension International Protocal(Omboni et al., 2007).

Resting Heart Rate (RHR) is referred to the amount of heart beats at rest. It is a marker of heart health because it indicates how effectively the heart is pumping blood. Normally, a strong heart needs to beat less times per minute than a weak heart in order to have enough blood flow for the body. The faster heart beats, the harder heart is working. The circulatory system will be less efficient functioning if RHR is faster. Therefore, the strength of the heart is measured basically by taking

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

the heart rate into consideration. Resting heart rate is a strong indicator of that person's level of physical fitness (National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1999). Resting hart rate (RHR) is measured by Omron HEM-907 professional automatic measurement as unit of RHR called beats per minute (bpm).

Physical fitness

For this study, physical fitness is defined to health-related physical fitness which has two components including cardiorespiratory fitness, muscular strength.

- Cardiorespiratory fitness (CRF)

Cardiorespiratory fitness (CRF) can indicate the functional competencies of the heart, blood vessels, lungs, and skeletal muscles to perform work. ACSM's defines cardiovascular fitness as "the ability to perform large muscle, dynamic, moderate- to high- intensity exercise for prolonged periods. Several terms are used to describe this measure of physical fitness, including: maximal aerobic capacity, physical work capacity, cardiovascular endurance, cardiovascular fitness and cardiovascular capacity. The assessment of cardiorespiratory fitness is used for arranging persons with chronic diseases valuable clinical data and for tracking progress and providing incentives for a person in an exercise program. A recent cohort study reported that improving cardiorespiratory fitness levels might span the normal SBP and DBP range and delay the development of hypertension (Liu et al., 2014). Cardiorespiratory fitness is determined by measuring the body's maximal rate of oxygen consumption. Measuring of cardiorespiratory fitness depend on the specific objectives of the investigation and cost constraints. An essential method of assessing cardiorespiratory fitness is measuring maximal oxygen consumption (VO_2 max). VO_2max (or maximal oxygen consumption) are important in the context of exercise, because it is a measure of the body's ability to generate energy allowing muscles to continue working while participants are performing arm swing exercise. Consequences, increased exercise intensity ultimately relates to an increased VO_2. In addition, exercise training can significantly improve the oxygen transport system and increase VO2 max by increasing both the maximal cardiac output and the maximal (a-vO_2) difference. Therefore, by definition, greater oxygen consumption indicates more effective cardiorespiratory system, VO_2 max measurement is ultimately a measure of

the cardiorespiratory fitness level (Plowman & Smith, 2003). VO_2 max can be calculated by using the following formula:

VO_2 max = maximum milliliters of oxygen consumed in 1 minute / body weight in kilograms.

For this study, a laboratory equipped for VO_2max measurement is so difficult to access, therefore estimated VO_2 max is still reasonably by using VO_2 max calculator. Six –minute walk test(6MWT) will be used to measure aerobic fitness (Burr J. F. et al., 2011; Doutreleau et al., 2009). The 6MWT is useful in the classification of aerobic fitness which is moderate to vigorous intensity, associated with health outcome. In addition, Roberta E. Rikli and C. Jessie Jones's study suggest that the 6MWT can be used to get reliable and valid for measures of physical fitness in older adults reasonably(Jessup, Lowenthal, Pollock, & Turner, 1998). The 6MWT is used for estimating VO2max, which is a noninvasive and easy to use determinant of maximal aerobic fitness(Burr J. F. et al., 2011). The postmenopausal women will be asked to walk as fast as possible for six minute along 60 meters rectangular shape. The score is total distance walked in 6 minutes. The VO_2max will be calculated by using formular:

VO_2max (mL/kg/min) = 70.161+ (0.023 x 6 MWT[m]) – (0.276 x weight[kg]) – (6.79 x sex,where m=1, f =0) – (0.193 x resting HR [beats per minute]) – (0.191 x age[year]). Calculated according to the formula(Burr J. F. et al., 2011).

CHULALONGKORN UNIVERSITY

CHAPTER III

METHODOLOGY

This chapter describes the research methodological approaches used in this study. These comprise of description of research design, population, sample size, setting, research instrument , human rights protection for participants, data collection and intervention procedures, and data analyses.

3.1 Study design

This study used a Randomized Controlled Trial (RCT) study design with two comparable groups including experimental group and control group.

- The experimental group: the group which received the arm-swing exercise combined with low sodium intake education program(AELSEP)
- The control group: the group which underwent the low sodium intake education alone.

This study designed to evaluate the effects of arm swing exercise combined with low sodium intake education program compared with low sodium intake education program alone on blood pressure, heart rate, and cardiorespiratory fitness in postmenopausal women with prehypertension.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Figure 16 The format of research study design

	Baseline		**Posttest at 3 months post intervention**	**Posttest at 6 months post intervention**
Experimental Group	O_{E1}	**X+X1**	O_{E2}	O_{E3}
Control Group	O_{C1}	**X**	O_{C2}	O_{C3}

O_{E1} and O_{C1}	refered to scores of blood pressure, heart rate, and cardiorespiratory fitness before to participate in the AELSEP program for the experimental (O_{E1}) and the control (O_{C1}) participants, respectively.
X	refered to the low sodium education program which was given to both experimental group and control group.
X1	refered to the Arm Swing Exercise program which was given to the experimental group only.
O_{E2} and O_{C2}	refered to scores of blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness at 3 months after the completion of the AELSEP program for the experimental group (O_{E2}) and the control (O_{C2}) participants, respectively.
O_{E3} and O_{C3}	refered to scores of blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness at 6 months after the completion of the AELSEP program for the experimental group (O_{E3}) and the control (O_{C3}) participants, respectively.

3.2 Study Population

Ratchaburi province purposively selected for this study because it had highly number of hypertension patients and prehypertension on the top five annual report of Ratchaburi Province Public Health Office 2012 (Ratchaburi Provincial Health Office, 2012). Hypertension and cardiovascular disease are common public health problems in Thailand, particularly northern and central region. One of the central provinces is Ratchaburi. This study was conducted at Paktho District, Ratchaburi Province which being far from Bangkok about 110 kilometers. It is a rural community. Paktho District was randomly selected to participate in this study. The researcher found that this area is highly prevalence hypertension patients. From the report online of Paktho hospital in Paktho district health office 2012(Pak-tho hospital, 2013), hypertension is the highest incidence rate in other non-communicable diseases, therefore the researcher has selected this area into this study. Paktho district has twelves sub-districts. The researcher selected study areas by purposive sampling one sub-districts from 12 sub-districts for this study because Paktho district have highest

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

rate of hypertension cases in all non-communicable diseases(Ratchaburi Provincial Health Office, 2012).

The population of this study refered to postmenopausal women, who lived in Paktho district, Ratchaburi province over six months, and had been diagnosed prehypertension from screening medical record of health promoting hospital and people who had a systolic blood pressure of 120-139 mmHg and /or diastolic blood pressure of 80-89 mmHg for at least two times measuring. The researcher recruited the potential participants who had characteristics according to inclusion and exclusion criteria.

3.3 Inclusion and exclusion criteria

The inclusion criteria were as follows:

1. Being diagnosed with prehypertension which had systolic blood pressure of 120-139 mmHg and /or diastolic blood pressure of 80-89 mmHg for at least two times measuring and recorded in their medical record before entering the study.
2. Being not treated with type of antihypertensive medications.
3. Being achieved on Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q), which was a screening instrument for persons who was planning to start an exercise program for safety activity participation. **If** there was one or more checked lists, participant was allowed by medical doctor before participating in the exercise program.
4. Being able to communicate with Thai language.
5. Being willing to participate in this study, being able to participate in total of the program until the end.
6. Being no smoking and alcohol drinking or give up smoking at least 6 months or take alcohol not over 1 glass(guideline of hypertension foundation)
7. Being not diagnosed with heart failure, stroke or diabetes or end stage renal disease or severity of chronic illness.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

The exclusion criteria :

Postmenopausal women were excluded from this study if they experienced any of the following.

1. Being physical barriers to participate in the intervention or had specific condition such as post -surgical operation of breast cancer.
2. Being past history of epilepsy or asthma.
3. Being getting chronic myositis at shoulder or arm.
4. Being able to cooperate in the training program less than 80 % of training period.
5. Being had other regular exercise program perform.

3.4 Sample Size

In the present study, The appropriate sample size was expected to detect the difference of primary outcomes between experimental and control group with minimal error. The researcher used power analysis with G* Power 3(Faul, Erdfelder, Lang, & Buchner, 2007). This study used power analysis for t-test which were used 90 % power to detect the difference between intervention and control 1 % type 1 error. We set hypothesis that the intervention had changed systolic blood pressure. This expected difference was based on the study result of a randomized control trial which conducted in persons with hypertension in Thailand (Krirkgulthorn, 2001). The result reported mean of systolic blood pressure among intervention group was 130.30 and standard deviation was 14.75, and control group was 147.18 and standard deviation was 16.30. The effect size index was calculated by using the formula for power analysis for t-test (Cohen, 1988; Faul et al., 2007) for two-tailed case, where

$$d = |m_A - m_B| / \sigma$$

d = effect size index for t-test of means in standard unit

m_A , m_B = population means (systolic blood pressure) expressed in raw unit.

σ = the standard deviation of either population

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Therefore, the previous study reported effects size was 1.03. This study used power analysis for t-test , when alpha was 0.01 for two-tailed test, power is 0.90 and the sample size was 30 per group. As Krirkgulthorn's study did not show the attrition rate of the participants. Therefore, the researcher used the highest attrition rate of participants from the previous quasi-experimental study which was presented about 37% (Wisessatorn, 2001). Therefore, we estimated that we need 42 members in the control group and 42 members in the experimental group.

The appropriate sample size was expected to detect the difference of primary outcomes between intervention and control group with minimal error. The sample size formulation for comparing the mean of two independents groups.

n = sample size in each group

α = 99 % confidence interval = 0.01

β = 90% , power = 0.90

σ^2 = Pooled variance

$$\sigma^2 = \frac{(n_1 - 1) S_1^2 + (n_2 - 1) S_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}$$

μ_1 = mean of the control group

μ_2 = mean of the experimental group

Source form Tassanee Krirkgulthorn (2001). Effects of self-care promotion program on knowledge, self-care practices, and blood pressure in hypertensive elderly women.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.5 Sampling Technique

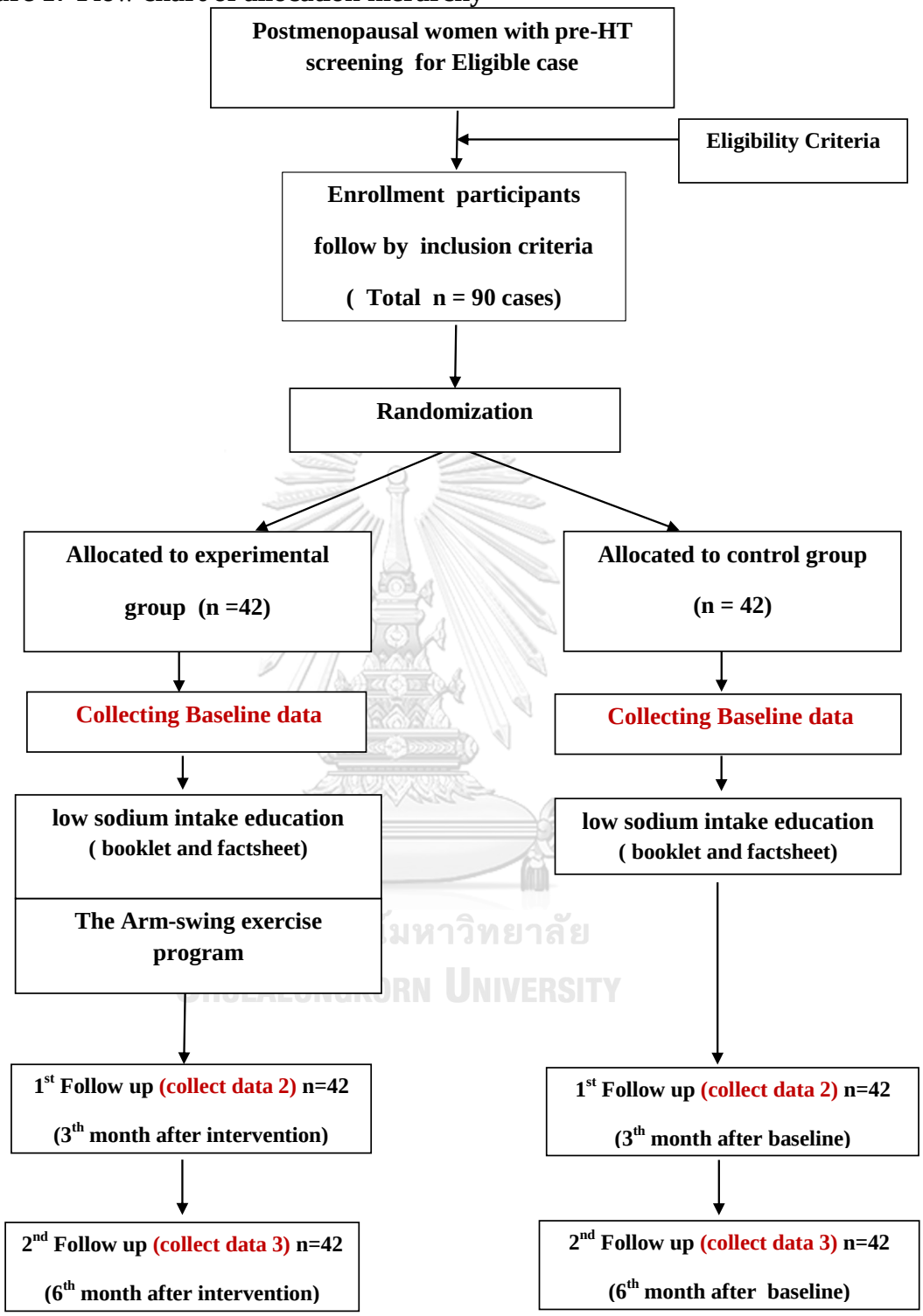
Sample Recruitment : Donsai sub-district was randomly selected for this study. The researcher invited postmenopausal women with prehypertension from the list of those whose was diagnosed prehypertension after participating in the screening project for diabetes and hypertension(7 color ball screening) from households in 9 villages of Donsai sub-district, PakTho district, Ratchaburi province. These areas were responsibility of Donsai health centers and Paktho hospital as those with prehypertension follow diagnostic criteria for blood pressure levels including systolic blood pressure 120-139 mm Hg or diastolic blood pressure 80-89 mm Hg. The

researcher recruited postmenopausal women with prehypertensive cases for participation in this study by announcement via leaflet, news station of villages within sub-districts and invite them through village health volunteers for screening. The researcher set eligibility criteria for enrollment. After that the researcher individually approached each potential case who met the criteria to engage in this study. Next, the researcher checked physical activity readiness with the Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q) when they agreed to participate in this study. Those participants who passed the screening test with medical doctor's opinion are included in this study. Later, the researcher asked for each participant's inform consent.

Random Assignment : If the eligible cases were more than a number of group which required for this study, the researcher used simple random sampling enough for the requirement of this study. For the present study, a number of participants which engaged in the study are eighty- four persons. Next, participants were randomized to allocate into an experimental group or a control group by separate from each other, which the experimental group received the arm-swing exercise plus low sodium intake education program and the control group received low sodium intake education alone. A randomization scheme was generated by using closed envelope which was designed as being in the experimental group or the control group. Participants were assigned in an unordered, closed envelope, forty-two participants were randomized into the experimental group and the others were randomized into the control group(figure 17).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Figure 17 Flow chart of allocation hierarchy



3.6 Measurement Tools

There were two types of tool used in this research: tools for data collection and experimental tools.

3.6.1 Tools for Data Collection

This study used a questionnaire and physiological measurement, which developed from a review of related theories and the programmatic guidance from previous research. The questionnaire and physiological measurement were collected on baseline and two follow- up periods of this study.

1) The questionnaire comprises of four parts

Part I : Personal Information Questionnaire

Personal Information Questionnaire was developed by the researcher based on the previous literature review to collect socio-demographic data , Socio-demographic data were composed of age, education level, marital status, occupation, personal income, family caregiver.

Part II : Health status and Health risk behaviors were consist of present illness, family history and smoking and alcohol drinking and exercising.

Part III : Physical examination data and physical fitness consist of weight, body mass index, blood pressure, resting heart rate, waist circumference, estimated oxygen consumption(VO_2 max)

Part IV : Sodium intake behavior (15 items)

The questionnaire aimed to measure frequency of sodium intake behavior of postmenoposal women with prehypertension. This questionnaire was developed by Dolrat Rujiwatthanakorn(2004) which had Assoc.Prof. Orasa Panpakdee (Thesis Advisor) from Master of Nursing Science(adult nursing), Faculty of Graduate studies, Mahidol university. It consists of 15 sodium intake behavior items. The statements in the questionnaire consisted of positive meaning(items 9, 10,11, 14, 15) and negative meaning (items 1-8, 12-13). Each items was defined on the four-point rating scale from often to never. Meaning of scores were shown as follow;

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Meaning of scales

- Often practice was defined as the participant had done the relevant sodium intake behavior every day or every time.
- Sometimes practice was defined as the participant had done the relevant sodium intake behavior a few times a week.
- Rarely practice was defined as the participant had done the relevant sodium intake behavior a few times a month.
- Never practice was defined as the participant had never done the relevant sodium intake behavior.

Scoring criteria

Answer	Positive meaning	Negative meaning
Often practice	4 points	1 points
Sometimes practice	3 points	2 points
Rarely practice	2 points	3 points
Never practice	1 points	4 points

Interpretation of score

The possible scores ranged from 15 to 60. The higher the score, the better sodium intake behavior. In addition, the researcher assumed that the person with compulsory education should have sodium intake behavior scores equal or more than 50% of the possible scores. Fifty percent of the possible range (scores= 38) was used as the cut-off point. The participants were divided into two groups: poor and good sodium intake behaviors. Higher score (equal or more than 38) referred to better sodium intake behaviors. Lower score (less than 38) referred to poorer sodium intake behaviors (Rujiwatthanakorn, 2004). There were three experts, one was nutritionist and others were nurse instructors with expertise in adults care, evaluated the validity of this tools and the stability reliability of it was tested by test-retest and the Pearson product moment correlation coefficient was .82 (Rujiwatthanakorn, 2004).

2) Physiological measurement :

Blood pressure was defined as the measurements of the status of disease control of persons with pre-hypertension. Persons with pre-hypertension were asked to refrain from coffee, tea or component of caffeine diet before blood pressure measurement. Blood pressure was measured by a trained research assistant using a standard, automatic blood pressure measurement “Omron 907”. Each participant was

measured for blood pressure twice. The first measurement was taken 5 minutes after the participant seated, and the second measurement was taken about 2 minutes after the first. The average systolic and diastolic blood pressure levels were recorded. The participants who had systolic blood pressure lower than 120 mmHg and diastolic blood pressure lower than 80 mmHg indicated the achievement of blood pressure control (NHBLI, 2002).

Resting Heart Rate (RHR) was referred to the amount of heart beats at rest. It was a marker of heart health because it indicated how effectively the heart was pumping blood. Normally, a strong heart needed to beat less times per minute than a weak heart in order to have enough blood flow for the body. The faster heart beats, the harder heart was working. The circulatory system was less efficient functioning if RHR was faster. Therefore, the strength of the heart was measured basically by taking the heart rate into consideration. Resting heart rate was a strong indicator of that person's level of physical fitness (National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1999) & President's Council on Physical Fitness and Sports (U.S.). Resting hart rate (RHR) was measured by Omron 907 professional automatic measurement as unit of RHR called beats per minute (bpm).

$VO_{2\ max}$ (maximal oxygen uptake) was defined as the maximum amount of oxygen the human body was able to utilize per minute of physical activity. In this study used the six minute walk test in testing. This value could be presented in liters per minute (L/min) or milliliters per kilogram of body weight per minute (ml/kg/min). $VO_{2\ max}$ was calculated by the formula.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- Instructions for this $VO2_{max}$ Calculator

To perform this $VO2_{max}$ test. The postmenopausal women were asked to walk as fast as possible for six minute along 50 yards (45.72meters) rectangular shape. The score was total distance walked in 6 minutes. The VO_2max was calculated by using formula:

VO_2max (mL/kg/min) = 70.161+ (0.023 x 6 MWT[m]) – (0.276 x weight[kg]) – (6.79 x sex,where m=1, f =0) – (0.193 x resting HR [beats per minute]) – (0.191 x age[year]). Calculated according to the formula (Burr J. F. et al., 2011).

3.6.2 Experimental Tools

They were consisted of basic knowledge training about hypertension, low salt intake and exercise how to perform, the Arm-swing exercise program and self-regulation concept, Arm-swing exercise manual, Exercise logbook and self-regulation practice to the arm swing exercise video.

1) Basic knowledge training about hypertension, low salt intake and exercise.

The experimental group was educated by the researcher in hypertension and severe complications, health guides and risk behavior for hypertension, the important role of low sodium intake and exercise and for improving blood pressure control and promoting physical fitness in terms of raising awareness about hypertension to help them understand, perceive value and practice of exercise and reduce sodium intake.

The control group was educated by the researcher in hypertension and severe complications, health guides and risk behavior for hypertension, the important role of low sodium intake and exercise and for improving blood pressure control and promoting physical fitness. This session served as a basic knowledge for persons with prehypertension.

2) Arm-Swing Exercise program and self-regulation concept

This program refered to a dynamic and strengthening exercise program integrated by the researcher based on Bandura's self–regulation concept({Alexander LL) and the concept of physical activities had been integrated to form the arm-swing exercise program which was Chinese exercise. There were three parts in this program . part 1) basic knowledge of arm-swing exercise. Part 2) self – regulation concept to teach the persons with prehypertension perform self-regulated exercise at mild to moderate level through self-observation; goal setting, activity log, self-judgement; checking procedure and feedback, self-reaction; planning, monitor goal- setting, and self-reward. Part 3) Motivation support and follow up. The participants performed by following the guideline of the arm-swing exercise program. During the self-regulation process, participants were shown a video about self-regulation training to give them for an overview to motivate them for involvement in this program. They drafted and recorded their own practice plan in which they spent

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

no less than 30 minutes per session to perform their exercise to over or equal 150 minutes per week. All participants were assessed physical activity readiness by Physical activity Readiness Questionnaire(PAR-Q) before starting the exercise program for safety. The participants received an arm-swing exercise manual to assist them at home and activity log books .

2.1 Physical activity Readiness Questionnaire (PAR-Q).

PAR-Q was a self -screening tool that be used for anyone who needed to engage an exercise program, was composed of seven items. It was applied to determine the safety or possible risk of exercising for persons based on their answers to health history questions. This tool was adopted from the ASCM standards and guidelines for health and fitness(American College of Sports Medicine, 2009).

2.2 Arm-swing exercise manual / sheet for guiding how to perform arm-swing exercise by following construction of the program.

2.3 Activity log book ; it was self- record for participants who participated in the Arm-swing exercise program which it was composed of three parts following;

- Exercise Treatment Self-regulation questionnaire(TSRQ-E)(13 items)
- The Borg Ratings of Perceived Exertion(RPE-CR 10)
- Record information of Arm-Swing Exercise : for three months and six months such as duration and frequency and intensity of arm-swing exercise by participants on every week which is prepared for the experimental participants to record at their homes. The questionnaires about self-monitoring were applied from the guidebook of Hoeger and college.(W. W.K. Hoeger & S. A. Hoeger, 2009).

Independent variable

- Socio-demographic data were composed of age, education level, marital status, occupation, personal income, and family caregivers.
- Health status consisted of present illness, family history, smoking and alcohol drinking.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- Physical examination and fitness were comprised of weight, body mass index, waist circumference, Health risk behaviors are comprised of physical activity, sodium intake.
- The arm-swing exercise program and low sodium intake education program

Dependent variables

1. Blood pressure
2. Heart rate
3. Estimated maximum oxygen uptake(VO_2 max).

3.7 Study Procedure

This study aimed to evaluate the effectiveness of arm-swing exercise combined with low sodium intake education program and low sodium intake education program among persons with prehypertension. The procedures of this study composed of 2 major parts.

Part 1: Preparing

Part 2: Intervention (3 Phases)

Part 1 : Preparation

1) To review the prevalence of hypertension and other complications such as cardiovascular diseases, problems of health status of hypertension people and focusing on awareness, perception, and behaviors of blood pressure control and reduction of CVD risk factors. To assess the perceived barriers and facilitators to preventing and managing prehypertension for people living in rural communities and need for lowering blood pressure after that the researcher developed the exercise to hypertension prevention program for prehypertension group. To approach the village health volunteers, the researcher will publicize and communicate

2) Community members who had prehypertension were invited in order to get the screening for engagement in this program. The researcher invited community members through village health volunteers.

3) To prepare training for research assistants. The researcher provided the necessary information and provide one day - training program for the research

assistants including objectives, procedure activities details, and blood pressure measurements used in this study

- The research assistants were community staff nurse who helped manage this program. They were trained according to the structure of this program because they had a role in facilitating the participants during the intervention.
- The research assistants were community staff nurse with village health volunteer who helped follow-up and monitored about exercise behavior of the participants and village health volunteers were trained about measure home blood pressure. Village health volunteer were trained in this exercise program and they had to play a role in facilitate and followed up the participants in each monthly 3 times to give motivational support and advice to achieve goal.
- Four register nurses from other hospitals who helped to conduct the questionnaires to the participants by face to face interview for data collection they were trained before they started collecting the data.
- The media of this program consisted of the manual of lifestyle management program; Arm-swing booklet, phemphet about low salt diet, Activity log book , DVD and others. All instruments or materials which were developed by the researcher and evaluated in content validity by five experts about exercise program and two experts about nutritional education before using in the study. Some instrument or materials which were asked from the ministry of public health, Thailand.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Part 2 Intervention procedure

Phase 1 Formative research

1. Conduct formative research including discussion groups and semi-structured interviews with postmenopausal women with prehypertension and hypertension to identify contexts of hypertension knowledge and perception, dietary behavior, physical activity and exercise activity.

2. Provided an introduction and develop the self-regulation intervention and arm-swing exercise program. An appropriate intensity, duration and frequency of arm-swing exercise program for postmenopausal women with prehypertension were considered.
3. Conference with research team to determine roles and duties in the study.

4. The research team approached potential participants who met the criteria of this study.

Phase 2*: *Training of persons with prehypertension who participate in intervention group The researcher provided clearly explain about the detail of intervention (i.e. training about low sodium education and arm-swing exercise program, data collecting and time schedule) to postmenopausal women with prehypertension who were all participants**.**

1. Participants who voluntary participation in the study provided consent form and the researcher also told them that data from this study was protected with strictly confidential.
2. Researchers told participants that they would receive some souveniors and travelling expense for their participation in this study.
3. Participants completed a baseline questionnaire and measurement of blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness.
4. The researcher provided knowledge about hypertension and low salt intake education for in both groups of the participants.
5. The orientation and introduction for promoting and strengthen a self-regulation on arm-swing exercise took place for persons with prehypertension in the intervention groups only by a researcher team.
6. The training session occured 3 times all include 6 hours. Participants attended at least 80 % of total session. If a participant did not attend at least a total session, then they were excluded from the study.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Nutrition education program focus on low sodium intake

- Introduction about the education program.
- Knowledge of hypertension topics and severe complications.
- Health risk behavior of persons with prehypertension and the important role of exercise and low sodium intake for improving blood pressure control in terms of raising awareness about hypertension and reduce sodium intake and increasing physical activity.
- Understanding about hypertension prevention
- Choosing low sodium diet and reading food label.

Arm-swing exercise program and self-regulation strategies

Training 1: Introduction (2 hours)

- Introduction about the exercise program.
- Knowledge of arm-swing exercise.
- Benefits of arm-swing exercise
- Orientation about the arm-swing exercise
- The important role of arm-swing exercise for improving blood pressure control and promoting physical fitness
- Raising awareness about hypertension increasing adherence to exercise activity.
- Demonstrations about self-regulated in arm-swing exercise.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Self-observation

- Goal setting of arm-swing exercise.
- Strategic planning of reduce health risk and perform arm-swing exercise. and exercise behavior.
- Self-observation and self-recording in activity log book.

Judgment process

- Self-control by stimulation of self-instruction, imagery, attention focusing and task strategies.
- Self-judgment; evaluation behavior by yourself.

Training 2: Self-regulation with arm-swing exercise intervention (2 hours)

Self-observation

- Goal setting of arm-swing exercise.
- Strategic planning of reduce health risk and promoting arm-swing exercise.
  and exercise behavior.
- Self-observation and self-recording.

Judgment process

- Self-control by stimulation of self-instruction, mental imagery, attention focusing and task strategies.
- Self-judgment; checking exercise procedure, evaluation arm swing exercise behavior by yourself and feedback.

Self-reaction

- Self-reaction; individuals determine to adaptive or defensive that behaviors.
- Self-administering praise / self-reward.
- Self-motivation beliefs by empowering yourself for promoting arm-swing exercise

Each intervention group will support by an intervention team composed of health staffs, village health volunteers, and sport science or physiologist's instructors.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Training 3: Self-regulation with arm-swing exercise (2 hours)

Self-observation

- Goal setting of arm-swing exercise.
- Strategic planning of reduce health risk and perform arm-swing exercise. and exercise behavior.
- Self-observation and self-recording.

Judgment process

- Self-control by stimulation of self-instruction, imagery, attention focusing and task strategies.
- Self-judgment; checking exercise procedure, evaluation behavior by yourself and feedback.

Self-reaction

- Self-reaction; individuals determine to adaptive or defensive that behaviors.
- Self-administering praise / self-reward.
- Self-motivation beliefs by empowering yourself for promoting arm-swing exercise

Each intervention group will support by an intervention team composed of health staffs, village health volunteers, and sport science or physiologist's instructors and their family members.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Refresh of training 1: Self-regulation with arm-swing exercise (2 hours)

Refresh of training 2: Self-regulation with arm-swing exercise (2 hours)

Phase 3 implementation

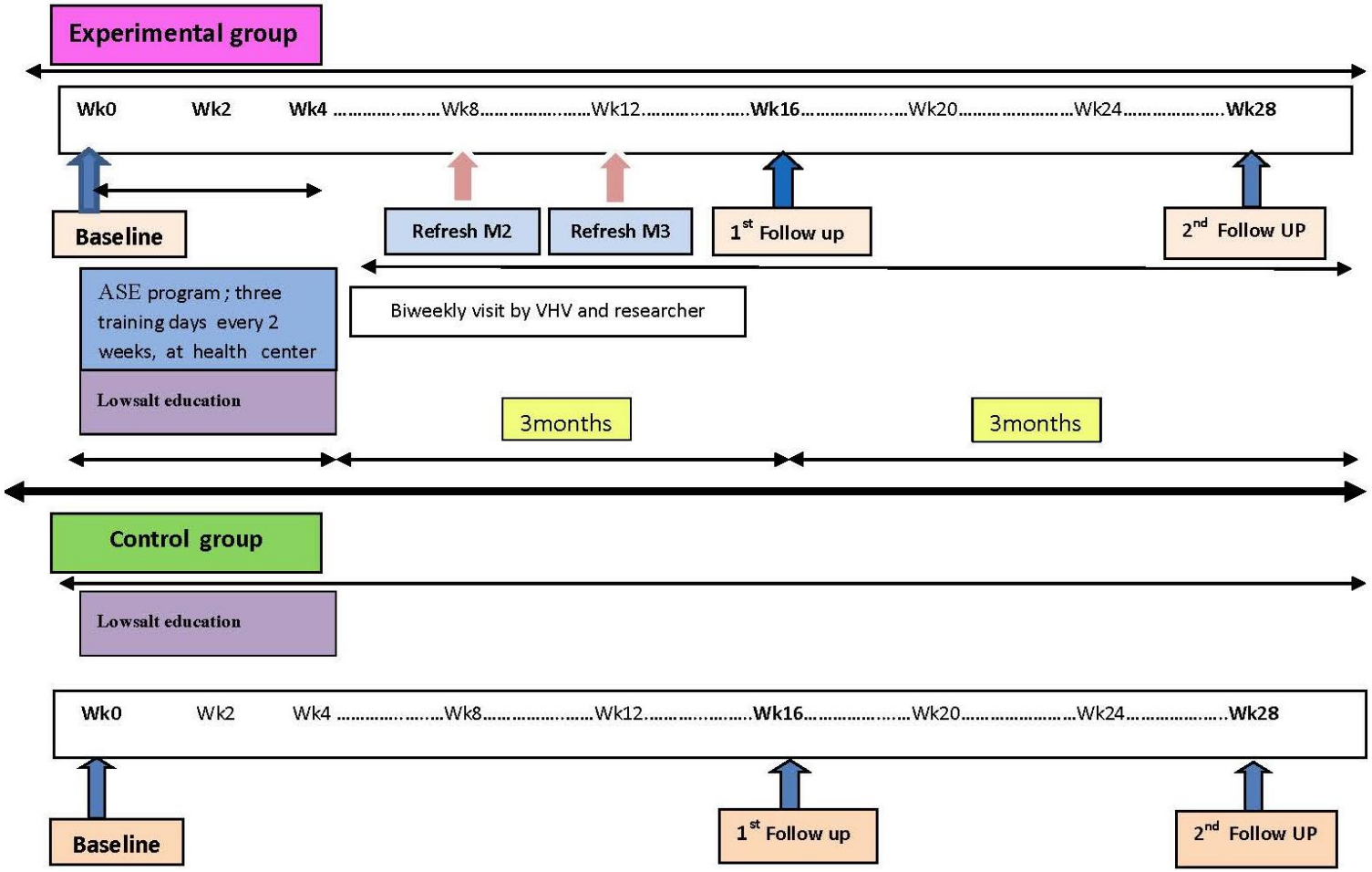
Group of intervention : *The arm-swing exercise program*

Arm-swing exercise was performed at least 5 days per week, duration of arm-swing 20-40 mins, mild to moderate intensity level, the participants continuously performed 6 months, the researcher allocated the group of participants; 4 groups (10-11 persons /group) and conducted this exercise at the home of the participants in each participants. The researcher motivated the participants and their family came to join in the group and gave the rewards for any group could achieve and continue the arm-swing exercise. The village health volunteer and health staff in the community monitored and followed in this program. The participants could perform the arm-swing exercise more than 5 days / weeks at home.

The Program was introduced and educated 2 hr/ session /week on Sunday (9-11 AM.) at health promotion hospital. The previous study of Perri M. et al.(1993) noted that the effectiveness of the intervention program will sustain, and improve health outcome in changing systolic blood pressure(SBP) when followed up their blood pressure on month 3^{th} and there were ultimately decreasing on month 6^{th}. Therefore, this study was followed up after the intervention month 3 and month 6.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Figure 18 The arm-swing exercise program(ASE)



3.8 Data Collection

The data collection process was conducted as lists below:

1) The researcher submitted letters of request from Dean of the college of public health sciences, Chulalongkorn University to Ratchaburi provincial health office and Pak-tho district health office, Ratchaburi province.
2) For establishment with cooperation, the researcher submitted letters of request from Dean of the college of public health sciences, Chulalongkorn University to Donsai health promotion hospital, Pak-tho district, Ratchaburi province.
3) Coordination with health staff leaders or key persons in Donsai health promotion hospital and Pak-tho hospital, Ratchaburi province to explain the objectives of this study and to provide the appropriate place for the program.
4) The researcher introduced the Arm-swing exercise program , to announce and invited eligible cases in the community of Donsai Health Promotion Hospital, Ratchaburi to participate and enroll in the program.
5) Step of appointment and screening the participants which followed by the inclusion criteria and to inform the consent every participants.
6) Preparing the Arm-swing exercise program(Prasertthai et al.) ; training nurses, health staffs and VHV and team were provided by the researcher and experts. They were the assistance researchers to play a role in this program by conducting and interviewing the participants who involved in this study. The participants were invited to visit at the health center for physical examination if they met all inclusion criteria and be willing to participate in this study
7) Preparing location; room for group meeting and material for group activities.
8) Appointment the participants for pre-test by the period of setting, after pre-test the researcher provided low salt intake education program immediately and ASE for the intervention group and arranged an appointment 2 week, later for 2 weeks continually. For the intervention group was provided refresh ASE 1th and refresh ASE 2nd in once a month.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

9) The researchers collected the data from participants at baseline, post intervention, 3months, and 6 months after the intervention program.
10) For the participants in control group were set for pre-test and post- test in the same periods.

3.9 Data Analysis

The Data consisted of questionnaire and laboratory results were entered into SPSS version 16 worksheet. The data were double checked to identifiy errors and clean strategies were used to identify coding error or entry error. Statistical analysis of this data were performed by using SPSS program follows:

Part I: Socio-Demographics and Characteristics, using descriptive statistic , including percentages demographic variables, means, standard deviation, frequencies.

Part II. Health status and health risk behaviors, using descriptive statistic , including percentages demographic variables, means, standard deviation, frequencies.

Part III. Physiological measurement : using both descriptive and inferential statistics, including means, standard deviation, paired-unpaired t-test, and repeated measures ANOVA.

Part IV Sodium intake behavior, using descriptive statistic, including frequency, percentage, means and standard deviation and inferential statistics, including, unpaired t-test chi-square.

Paired t-test was used to compare mean of dependent variable (before and after) in the same group. Independent t-test (Unpaired t-test) was used to compare continuous dependent variables between the intervention group and the control groups.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.10 Ethical Consideration

This study was approved by The Ethics Review Committee for Research Involving Human Research Subjects, Health Science Group, Chulalongkorn University. The certificated of approval number was COA No.232/2015. Participants received both written and verbal information before they agreed to participate. They had to right to refuse to participate in the study. It was making it clear that participants could withdraw from the study at any time with no effect to their activity. Their information was kept confidential.

Under the guidance of human study, the researchers explained to the participants, who received completely explanation about the study such as, the purpose, process and benefits of the study and signed consents form participants before interviewed and participated on this program.

For the successful of this program, we provided the Arm-swing exercise program for the control group after finished and evaluation of the program.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

CHAPTER IV
RESULTS

This chapter includes the results which are presented into two parts. The first parts includes socio demographic characteristics of participants and the second parts reports on the efficacy of the arm swing exercise program.

4.1 SOCIO DEMOGRAPHIC CHARACTERISTIC OF PARTICIPANTS

There were 84 participants who agreed to participate in the study. All of them passed the screening test with PAR-Q criteria. Each of the 84 participants was randomly assigned to either an experimental group or a control group by using simple randomization. The researcher selected randomly a sealed envelope which was designed as being 42 participants in the experimental group and 42 participants in the control group.

In this study, Chi-Square test showed that there was no significant difference in age group, marital status, education level, occupation, personal income and frequency of exercise days between the experimental group and the control group ($p > 05$)(Table 5).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

There were total of the participants were 84 female. The age group, most of them were 50-59 years old in control group (40.5%) intervention group was (38.1%), and age average was 55.15 years (SD = 7.01). Sixty- seven percent of the participants in the experimental group and 71% of participants in the control group were married. The majority of participants in both groups graduated from primary school.

Fifty- seven percent of participants in the control group and 38% of participants in the experimental group were laborer. Fifty-five percent of participants in the control group and 36% of participants in the experimental group had personal income 5000- 10,000 baht. Nearly all participants in both groups had frequency of exercise day 0- 2 days.

CHARACTERISTICS RELATED TO HEALTH STATUS

Both experimental and control groups had no differences in body weight, body mass index, waist circumference and sodium intake behavior score. Independent t-test showed no difference between the experimental and control group(Table 6).

Table 5 Numbers and Percent of Socio-Demographic characteristic of the participant

General characteristic	Control group (N=42) %	Experimental group (N=42) %	Total (N=84) %	χ^2 value	p-value
Age (years)					
40-49	11(26.2)	13 (31.0)	24 (28.6)	.234	.890
50-59	17 (40.5)	16 (38.1)	33 (39.3)		
60-69	14 (33.3)	13 (31.0)	27 (32.1)		
Mean (SD)	55.9(7.32)	54.4(6.69)	55.15(7.01)		
Status					
Single	5(11.9)	5 (11.9)	10 (11.9)	.319	.853
Married	30 (71.4)	28 (66.7)	58 (69.0)		
Widowed/Divorced	7 (16.7)	9 (21.4)	16 (19.0)		
Education					
• Lower or equal primary level	35 (83.3)	29 (69)	64 (76.2)	1.640	.200
• Higher or equal secondary level	7 (16.7)	13 (31)	20 (23.8)		
Occupation					
unemployed	5 (11.9)	8 (19.0)	13 (15.5)	3.099	.212
Agriculturist	13 (31.0)	18 (42.9)	31 (36.9)		
Laborer	24 (57.1)	16 (38.1)	40 (47.6)		
Personal income(baht/month)	16 (38.1)	20 (47.6)	36 (42.9)	3.729	.155
≤5000	23 (54.8)	15 (35.7)	38 (45.2)		
5001-10,000	3 (7.1)	7 (16.7)	10 (11.9)		
≥ 10,001					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

General characteristic	Control group (N=42) %	Experimental group (N=42) %	Total (N=84) %	χ^2 value	p-value
Frequency of exercise (days)					
≤ 2	32 (76.2)	25 (59.5)	57 (67.9)	2.860	.239
3 - 4	5 (11.9)	10 (23.8)	15 (17.9)		
≥ 5	5 (11.9)	7 (16.7)	12 (14.3)		
History of Hypertension in family					
No	21 (50)	19 (45.2)	40 (47.6)	.234	.890
Yes	21(50)	23 (54.8)	44 (52.4)		
Present illness : Duration of HT risk(months)	25(59.5)	31 (73.8)	56 (66.7)	2.071	.355
0 – 6	8(19.0)	6 (14.3)	14 (16.7)		
> 6 – 12	9(21.4)	5 (11.9)	14 (16.7)		
> 12					
Alcohol consumption					
No	42(100)	42 (100)	84 (100)	-	-
Yes	0 (0)	0 (0)	0(0)		
Cigarette smoking [a]					
No	41(97.6)	41(97.6)	82(97.62)	.00	1.000
Yes	1 (2.4)	1(2.4)	2(2.38)		
Sodium intake behavior	36(85.7)	28(66.7)	64(76.19)	4.200	.071
Good	6(14.3)	14(33.3)	20(23.81)		
Poor					

[a]Fisher's Exact Test; Chi-square p>.05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Table 6 Mean and Standard Deviation of Health Status

Characteristic	N	Min-Max	Mean	SD	t	p-value
Body Weight (kg)						
Experimental group	42	43-81	59.95	9.47	-1.968	.053
Control group	42	40-76	56.05	8.70		
Total	84	40-81	58.0	9.25		
Body Mass Index(kg/M^2)	42	18.10-33.33	24.78	3.52	-1.254	.214
Experimental group	42	17.50-31.11	23.78	3.77		
Control group	84	17.50-33.33	24.28	3.66		
Total						
Waist Circumference (cm.)						
Experimental group	42	57-103	82.69	9.33	-.922	.359
Control group	42	58-107	80.76	9.79		
Total	84	57-107	81.73	9.56		
Sodium intake behavior						
Experimental group	42	32 - 53	40.60	4.71	1.816	.073
Control group	42	28 - 50	42.52	5.02		
Total	84	28 - 53	41.56	4.93		

Independent t-test p>.05

4.2 Hypothesis Testing in the study

In this study, there were assumption testing of dependent variables. The level of measurement of blood pressure, heart rate, and cardiorespiratory fitness were ratio scale. Before parametric statistics were used, these variables were examined the assumption of normal distribution and homogeneity of variance between the experimental group and the control group.

1. The assumption of normal distribution was examined in blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness (estimated VO2 max) by using Kolmogorov-Smirnov test. Therefore, comparing the difference in the means of systolic and diastolic blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness between the experimental group and the control group. In addition, Kolmogorov-Smirnov test were done for comparing the difference between the baseline and the follow-up mean of systolic and diastolic blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness in the experimental group and the control group.

2. The assumption of homogeneity of variance was examined in systolic and diastolic blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness by using Levene's test.

Hypothesis 1. Before the intervention, no different mean scores of blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness between the experimental group and the control group.

At baseline assessment, comparing of study variables between the experimental and control group before establishing the program.

Means of systolic-diastolic blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness of the experimental group and control group in the pre-experiment were close. The difference of those means from both groups were determined by Independent t-test (Table 7).

Table 7 Comparison of the study variables between the experimental and control groups at baseline

Variables	Experimental group (n=42)		Control group (n=42)		*t*	*p-value*
	Mean	SD	Mean	SD		
Systolic blood pressure (mmHg)	134.26	14.23	131.83	13.35	-.810	.421
Diastolic blood pressure (mmHg)	75.33	9.36	72.48	8.85	-1.437	.154
Heart rate (bpm)	77.79	8.74	78.48	8.85	.315	.753
Cardiorespiratory fitness (estimated VO2max) (ml/kg/min)	30.73	4.00	31.2	3.98	.542	.589

Significance at $p < .05$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Hypothesis 2. After the intervention, the experimental group will have different mean scores of blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness as before.

Means score of systolic (SBP), diastolic blood pressure(DBP), heart rate(HR) and cardiorespiratory fitness(CRF) in the experimental group were compared during the difference time points and at each time point of measurement. All of these variables were tested for normality, homogeneity of variance, and homogeneity of variance-covariance metrics to meet the assumption for parametric statistic analysis. The SBP, DBP, HR and CRF data including baseline, the 3rd month and 6th month were analyzed by descriptive analysis to examine the Kolmogorov-Smirnov test of normality. Box's M test of equality of covariance matrices across group and Levene's test of equality of error variances across groups were also examined. After the assumption testing , the results showed that all of variables met the assumption of parametric analysis for repeated-measures ANOVA. The results revealed that multiple comparison in mean score of SBP between different time points showed significant differences between baseline and all of the other repeated assessments.

A one-way repeated measured analysis of variance(ANOVA) was conducted to evaluate changing in SBP mean score when measured before, after 3rd month and after 6th month in the experimental group(n=42). The results indicate mean score of SBP show a significant difference over time($F = 22.48$, $p < .001$). The significant difference of mean score between baseline and 3rd month ($p < .001$) , baseline and 6th month ($p < .001$). Thus, There was a significant decrease in mean score of SBP over time, suggesting that participant in the experimental group decrease mean score of SBP. (Table 8)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Table 8 Mean Difference Scores of Systolic Blood Pressure in the Experimental Group between Different Time Points(n=42)

Time	Mean (mmHg)	SD	Pairwise Comparisons		
			Baseline	3rd month	6th month
Baseline	134.26	14.23	-	7.833**	10.667**
3rd month	126.43	9.06		-	2.833
6th month	123.60	10.74			-

** p < .01

Using repeated- measures ANOVA, DBP shows no significance over time (F =.826, p = .441). Thus, there was no significant in mean score of DBP over time, suggesting that participants in the experimental group did not change mean score of DBP. (Table 9)

Table 9 Mean Difference Scores of Diastolic Blood Pressure in the Experimental Group between Different Time Points(n=42)

Time	Mean (mmHg)	SD	Pairwise Comparisons		
			Baseline	3rd month	6th month
Baseline	75.33	9.36	-	1.595	.952
3rd month	73.74	7.39		-	-.643
6th month	74.38	8.01			-

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Using repeated- measures ANOVA, The results indicate mean score of heart rate show a significant difference over time(F =20.542, p < .01). The significant difference of mean score between baseline and 6th month (p < .001) , 3rd month and 6th month (p < .001). Thus, There was a significant decrease in mean score of heart rate over time, suggesting that participant in the experimental group decrease mean score of heart rate. (Table 10

Table 10 Mean Difference Scores of Heart Rate in the Experimental Group between Different Time Points(n=42)

Time	Mean (mmHg)	SD	Pairwise Comparisons		
			Baseline	3rd month	6th month
Baseline	77.79	8.74	-	.833	6.071**
3rd month	76.95	7.31		-	5.238**
6th month	71.71	6.17			-

** p < .01

A significant difference across different time points in cardiorespiratory fitness(estimated VO_2 max) in the experimental group was found (F =22.225, p < .001). Repeated-measures ANOVA revealed the significant difference in mean score of estimated VO_2max between baseline and 3rd month (p < .001) , baseline and 6th month (p < .001). Thus, there was a significant increase in mean score of estimated VO2max over time, suggesting that participant in the experimental group increase mean score of estimated VO2max. (Table 11)

Table 11 Mean Difference Scores of Cardiorespiratory fitness(estimated VO2max) in the Experimental Group between Different Time Points(n=42)

Time	Mean (mmHg)	SD	Pairwise Comparisons		
			Baseline	3rd month	6th month
Baseline	30.73	4.00	-	-2.635**	-2.969**
3rd month	33.36	5.39		-	-.334
6th month	33.70	3.51			-

** p < .01

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Hypothesis 3. After the intervention, the controlled group have no different mean scores of blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness as before.

A one-way repeated measured analysis of variance(ANOVA) was conducted to evaluate changing in SBP mean score when measured before, after 3rd month and after 6th month in the control group(n=42). The results indicate mean score of SBP show a significant difference over time (F =5.501, p < .01). The significant difference of mean score between baseline and 6th month (p < .05) , 3rd month and 6th month (p < .05). However, there was no significant difference of SBP between baseline and 3rd month. Thus, There was a significant difference in mean score of SBP over time, suggesting that participant in the control group increase mean score of SBP. (Table 12)

Table 12 Mean Difference Scores of Systolic Blood Pressure in the Control Group between Different Time Points(n=42)

Time	Mean (mmHg)	SD	Pairwise Comparisons		
			Baseline	3rd month	6th month
Baseline	134.26	14.23	-	-.024	-3.595*
3rd month	126.43	9.06		-	-3.571*
6th month	123.60	10.74			-

* p < .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Using repeated- measures ANOVA, DBP in the control group indicates a significance over time at p < .05 (F = 4.559, p = .013). However, there was no significant in mean score of DBP between baseline and 3rd month, baseline and 6th month, suggesting that participant in the control group has a change mean score of DBP between 3rd month and 6th month. (Table 13)

Table 13 Mean Difference Scores of Diastolic Blood Pressure in the Control Group between Different Time Points(n=42)

Time	Mean (mmHg)	SD	Pairwise Comparisons		
			Baseline	3rd month	6th month
Baseline	72.48	8.85	-	1.857	-2.143
3rd month	70.62	9.39		-	-4.000*
6th month	74.62	8.93			-

**P < .05*

The result of the control group, mean score of heart rate show no significant difference over time(F =2.788, p = .067). Thus, There was not change in mean score of heart rate over time in the control group. (Table 14)

Table 14 Mean Difference Scores of Heart Rate in the Control Group between Different Time Points(n=42)

Time	Mean (mmHg)	SD	Pairwise Comparisons		
			Baseline	3rd month	6th month
Baseline	78.48	11.19	-	1.095	-1.762
3rd month	77.38	10.06		-	-2.857
6th month	80.24	9.77			-

Significance p < .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

The result showed that mean score of cardiorespiratory fitness was no significant difference over time(F =.695, p = .502). Thus, There was not change in mean score of cardiorespiratory fitness over time in the control group. (Table 15)

Table 15 Mean Difference Scores of Cardiorespiratory fitness (estimated VO2max) in the Control Group between Different Time Points (n=42)

Time	Mean (mmHg)	SD	Pairwise Comparisons		
			Baseline	3rd month	6th month
Baseline	31.20	3.98	-	-.371	-.369
3rd month	31.57	3.81		-	.003
6th month	31.57	3.99			-

Significance $p < .05$

Hypothesis 4. After the intervention, the experimental group will have different mean scores of blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness from the control group.

Comparisons of the study variables between the experimental and control group were examined to detect differences at the baseline, 3rd month and 6th month of the study. Changes in mean values of all study variables are also presented. Assumption tests and data transformation for parametric analyses were also conducted. Studies variables which met the assumption for parametric analyses, were analyzed using one-way repeated measures ANOVA.

Comparison of Systolic Blood Pressure between the experimental and control groups during the different time points by one-way repeated measure analysis of variance. The results showed that the direct effect of the treatment, time and interaction effect of treatment by time were significant ($p < .05$; $p < .01$; $p < .001$) respectively.(Table 16) (Figure 19)

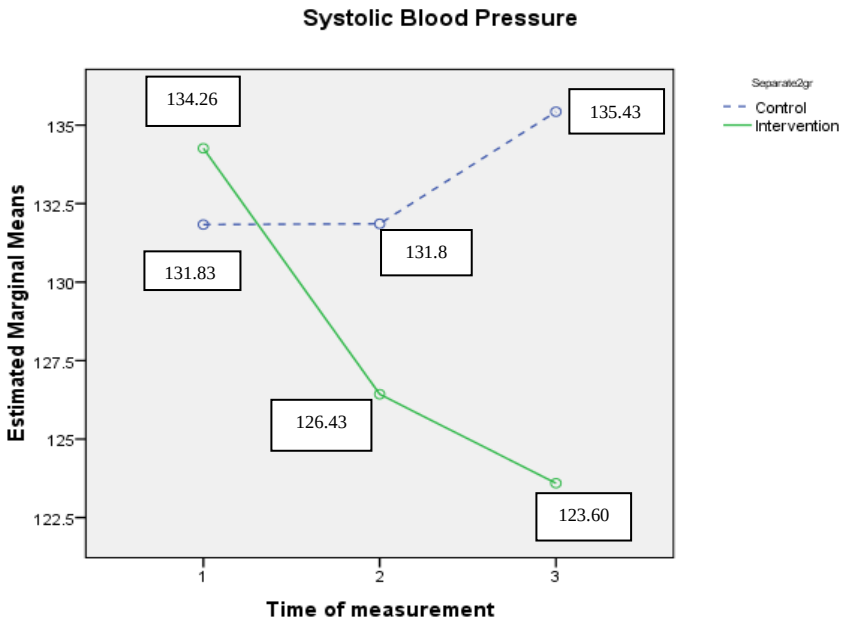
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Table 16 Comparisons of Systolic Blood Pressure Mean Score between the Experimental and Control Group in Each Time Points

Source of Variations	SS	*df*	MS	F	*P-value*
Between subjects					
Treatment	1540.194	1	1540.194	4.621	.035
Error 1	27328.325	82	333.272		
Within subject					
Time	525.054	1	525.054	11.470	.001
Treatment by Time	2135.720	1	2135.720	46.655	<.001
Error 2	3753.726	82	45.777		

Significance at $p < .05$

Figure 19 Mean score of Systolic Blood Pressure between experimental and control group

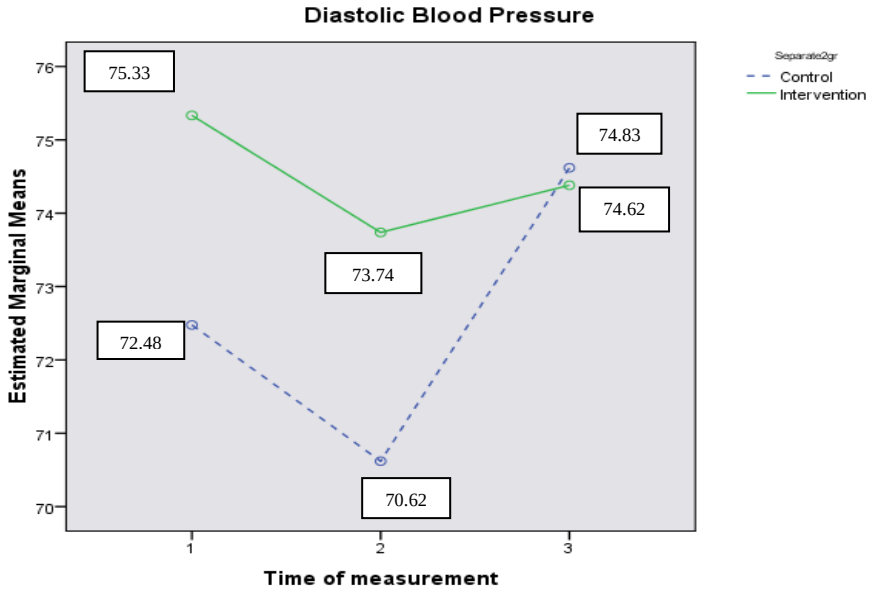


Comparison of Diastolic Blood Pressure between the experimental and control groups during the different time points by one-way repeated measure analysis of variance. The results indicated that the direct effect of the treatment, time and interaction effect of treatment by time were no significant relatively each other ($p > .05$) between difference time points. (Table 17) (Figure 20)

Table 17 Comparisons of Diastolic Blood Pressure Mean Score between the Experimental and Control Group in Each Time Points

Source of Variations	SS	*df*	MS	F	*p-value*
Between subjects					
Treatment	230.480	1	230.480	1.471	.229
Error 1	12844.325	82	156.638		
Within subject					
Time	14.881	1	14.881	.397	.531
Treatment by Time	100.595	1	100.595	2.681	.105
Error 2	3076.524	82	37.519		

Figure 20 Mean score of Diastolic Blood Pressure between experimental and control group

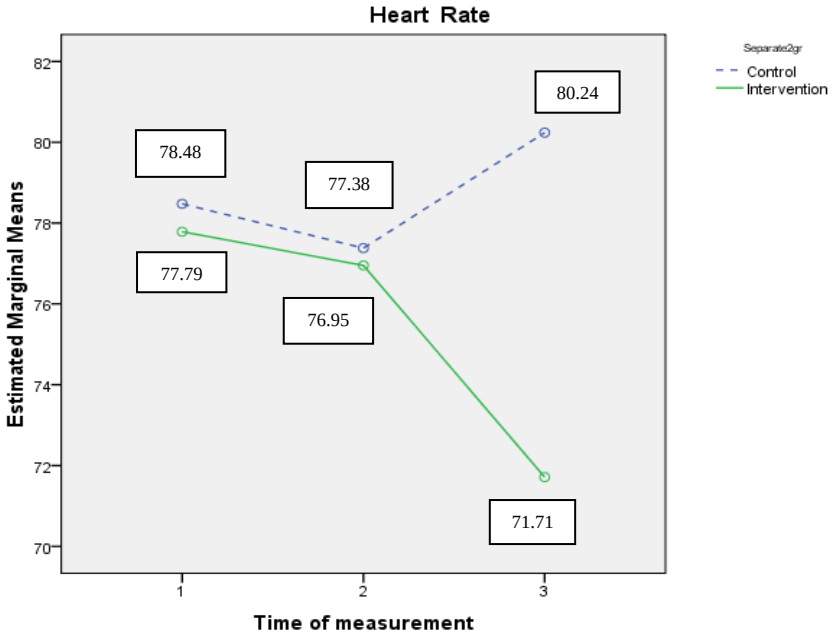


Mean scores of heart rate between time points are presented in Table 18 Results showed that the direct effect of the treatment was no significantly difference between experimental group and control group($p > .05$). But the direct effect of time and interaction effect of treatment by time were significant relatively ($p < .01$) between difference time points. (Figure 21)

Table 18 Comparisons of Heart Rate Mean Score between the Experimental and Control Group in EachTime Points

Source of Variations	SS	*df*	MS	F	*p-value*
Between subjects					
Treatment	650.893	1	650.893	3.401	.069
Error 1	15692.675	82	191.374		
Within subject					
Time	195.006	1	195.006	7.206	.009
Treatment by Time	644.292	1	100.595	23.807	<.001
Error 2	2219.202	82	27.063		

Figure 21 Mean score of Heart Rate between experimental and control group

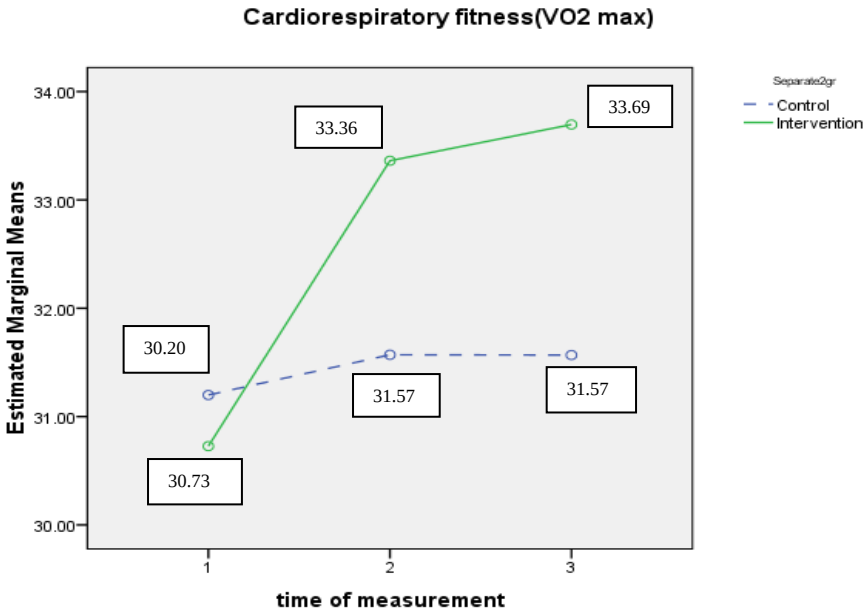


Cardiorespiratory fitness (estimated VO2max) mean scores between time points are presented in Table 19 Results showed that the direct effect of the treatment was no significantly difference between the intervention group and control group (P>.05). But the direct effect of time and interaction effect of treatment by time were significant relatively difference between difference time points (p <.01). (Figure22)

Table 19 Comparisons of Cardiorespiratory Fitness (VO_2max) Mean Score between the Experimental and Control Group in Each Time Points

Source of Variations	SS	*df*	MS	F	*p-value*
Between subjects					
Treatment	83.203	1	83.203	1.885	.173
Error 1	3618.979	82	44.134		
Within subject					
Time	117.001	1	117.001	40.693	<.001
Treatment by Time	71.018	1	71.018	24.700	<.001
Error 2	235.769	82	2.875		

Figure 22 Mean score of Cardiorespiratory fitness (estimated VO_2max) between experimental and control group



4.3 Summary

The sample comprised 84 participants, divided into 42 participants in the experimental group and 42 participants in the control group. There was no significant difference in socio-demographic characteristics of the sample. Four hypotheses were analyzed to compare the difference in systolic and diastolic blood pressure, heart rate, and cardiorespiratory fitness(estimated VO_2max) between the experimental group and the control group. Before hypothesis testing, assumption testing showed that systolic and diastolic blood pressure, heart rate, and cardiorespiratory fitness(estimated VO_2max) were accepted the assumption of normal distribution, and accepted the assumption of homogeneity of variance. Then, Independence t-test was done for comparing the difference in the mean of systolic and diastolic blood pressure, heart rate, and cardiorespiratory fitness between the experimental group and the control group before starting the arm-swing exercise program. Independent t-test with equal variance was done for comparing the difference in the mean of all variables between the experimental group and the control group. The finding revealed that before starting the arm-swing exercise program, there was no significant difference in the baseline of systolic and diastolic blood pressure between the experimental group and the control group. Therefore, both groups had similar systolic and diastolic blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness before starting the arm-swing exercise program.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

At three months, six months after completing the arm-swing exercise program, the finding revealed that the mean of systolic blood pressure of the experimental group were significant lower than that the control group, but the mean of diastolic blood pressure of the experimental group were not significantly different with the control group. The finding also revealed that the mean of heart rate and cardiorespiratory fitness of the experimental group were no significantly difference with the control group. However, It was found that the direct effect of time and interaction effect of treatment by time in systolic blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness were significantly difference between the intervention group and the control.

CHAPTER V
DISCUSSION, CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

The present study was carried out to determine the effect of the arm swing exercise and low sodium intake education program in postmenopausal women with prehypertension (experimental group) on blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness by compared with postmenopausal women with prehypertension (control group)who received low sodium education program only. Main outcomes were compared at baseline, three-month and six-month follow-up. Research hypotheses were composed of 4 parts including 1) Before the intervention, no different mean scores of blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness between the experimental group and the control group. 2) After the intervention, the experimental group have different mean scores of blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness as before. 3) After the intervention, the controlled group have no different mean scores of blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness as before. 4) After the intervention, the experimental group have different mean scores of blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness from the control group.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.1 Summary of Research Findings

The results revealed that the characteristics at baseline of both groups were similar. All of participants were postmenopausal women with prehypertension, average age 55.15± 7.01years. Most of them were married, had primary education level, were agriculturist or agricultural laborer, had personal income 5001-10,000 baht. Participants's average frequency of exercise days was less or equal than 2 days. The finding revealed that before starting the arm-swing exercise program, there was no significant difference in the baseline of systolic and diastolic blood pressure between the experimental group and the control group. Therefore, both groups had similar systolic and diastolic blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness before starting the arm-swing exercise program.

At three months, six months after completing the arm-swing exercise program, the finding revealed that the mean of systolic blood pressure of the experimental group were significant lower than that the control group, but the mean of diastolic blood pressure of the experimental group were not significantly different with the control group. The finding also revealed that the mean of heart rate and cardiorespiratory fitness of the experimental group were no significantly difference with the control group. However, It was found that the direct effect of time and interaction effect of treatment by time in systolic blood pressure, heart rate and cardiorespiratory fitness were significantly different between the intervention group and the control. Hypotheses 1, 3 and were supported. Hypotheses 2 and 4 were partially supported.

5.2 Discussion

The effect of Arm swing exercise program on the clinical outcomes in the postmenopausal women with prehypertension.

1) Effect on Systolic Blood Pressure

The results indicate that mean score of SBP show a significant difference over time in the intervention group (p value < .001). In additions, the results of the study revealed that a significant improvement in systolic blood pressure (p value < .05) in the intervention group, compared to the control group at three-month and at six-month follow-up period. The reduction of systolic blood pressure from baseline to follow up1 was -7.83 mmHg less in the intervention than control group, and from baseline to follow up 2 was -10.66 mmHg. These findings are consistent with a study that use Tai Chi intervention for lowering of blood pressure in patients with essential hypertension (Pan, Zhang, & Tao, 2015; Zheng et al., 2015). In the recent meta- analysis study at the effects of exercise training in blood pressure, researcher reported decreases in SBP of 3.5 mmHg and DBP of 2.5 mmHg with aerobic exercise (Cornelissen & Smart, 2013). Additionally, one of meta-analysis showed that a positive effect of dance therapy on reduction of SBP and DBP in people with hypertension (Conceicao, Neto, do Amaral, Martins-Filho, & Oliveira Carvalho, 2016). From the result of the study it was found that mean of SBP in the exercise group decrease from baseline, according with ACSM's guidelines for exercise testing and prescription that aerobic exercise

training leads to decline in BP of 5-7 mmHg in people who have high blood pressure. Because exercise training can lower BP by submaximal exercise workloads(American College of Sports Medicine, 2014). Whelton and college found that aerobic exercise can reduce blood pressure in hypertensive persons that aerobic exercise was associated with a significant reduction in mean systolic blood pressure -3.84 mmHg. This study mentioned that aerobic physical activity has more beneficial for prevention and treatment of high blood pressure as it should be considered a key component of lifestyle modification(Seamus P. Whelton, Ashley Chin, Xue Xin, & Jiang He, 2002). Consistent with the study of Duncan and friends, a 16 week aerobic exercise can reduce systolic and diastolic blood pressure in the essential hypertensive patients(Duncan et al., 1985). The arm swing exercise program is designed by following the principle of ACSM'S exercise prescription (FITT-VP) consisting of six important parts including Frequency, Intensity, Time, Type, Volume, and Progression for improve health and fitness. Likewise, the arm swing exercise protocol of the present study was definited as a moderate intensity exercise by using heart rate reserve(% HRR), maximum heart rate(%HR_{max}) calculation following ACSM's guidelines for exercise prescription9 th (American College of Sports Medicine, 2014). The regiment of arm exercises reported significant improvement about small artery compliance and endothelium vasodilation which may effect on decreasing in blood pressure(Westhoff et al., 2008). As, previous studied, the decrease averaged 3-8 mmHg is in agreement with the studies explained a decrease in SBP at fixed protocol program(Cornelissen, Verheyden, Aubert, & Fagard, 2010; Fagard, 2001; L. S. Pescatello et al., 2004). Postmenopausal women with prehypertension have a risk of HT and CVD due to the fact that decreasing of estrogen level result in vulnerable arteries in all parts of body particularly heart function. Thus, the moderate exercise training has been suggested to generate health benefits, including a rising physical fitness and decreased risk of cardiovascular disease and metabolic syndrome (Sato, Nagasaki, Kubota, Uno, & Nakai, 2007). One of meta-analysis, review of endurance training 72 trails found that significant net reductions of 3.0/ 2.4 mmHg ($p<.001$) were reported for resting blood pressure levels. Moreover, more than 30 hypertensive study groups were showed more pronounced in reduction in resting blood pressure (-6.9/-4.9)than the others(-1.9/-1.6; $p<0.001$ for all) (Fagard & Cornelissen, 2007). In the

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

present study, the researcher designed the arm swing exercise protocol determining moderate intensity by using rating for perceived exertion(RPE) method which this method was consistent with Paley's study, using RPE method at a moderate intensity level was great to adhere to the exercise program(Paley, 1997). In our experimental study, participants in the study group used Omron heart rate monitor for monitoring their maximum heart rate during the arm swing exercise protocol. In this aspect of research monitors, that was a good way for our study like the study of Shenoy, monitoring an exercise program using a heart rate monitor was successful and improved parameter outcomes and promotable general well-being. From this study, the researchers suggested that using heart rate monitor helped them to ascribe all improvements to the exercise intensity(Shenoy, Guglani, & Sandhu, 2010). Likewise, the results of this study are consistent with the prior studies where they found that moderate intensity aerobic exercise is highly effective in managing in the lower blood pressure when is compared to low and high intensities(Abdullah et al., 2016). In contrast, Stewart's study which explored the effects of a 6 month aerobic and resistance exercise reduced DBP but not SBP in older adults with mild hypertension(Stewart et al., 2005). As a results, long term program and high intensity of exercise may be induced poor adherence and received injury or symptom of fatigue during the process of protocol.

Comparing between the intervention and the control groups after three month and six month, ASE program showed that significant improvement in systolic blood pressure($p = .035$). Such finding showed that protocol of ASE have effected on systolic blood pressure in the intervention group due to participants can do arm swing exercise following the exercise protocol. One of the participants said "I like it because I can do arm swing exercise whenever I would like to do. It is so easy and not depended on suit and shoe". Another one said "Arm swing exercise: not only it's so easy but also anyone in my family member; such as my husband can do with me in the early morning everyday". One of reasons, village health volunteers (VHV) played an important role in arm swing exercising because VHV looked after their group of participants during the program. In addition, VHV helped their participants to follow the arm swing exercise program by encouraging and giving suggestion for them. Similar with McMahon's study finding(2017) suggested that interpersonally

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

oriented behavior change strategies combined with an evidence-based physical activity protocol can increase in older adult's physical activity and functional strength(McMahon et al., 2017). Importantly, arm swing exercise is very easy and a modest activity for them to do it.

In sum up, the arm swing exercise program had a beneficial effect on blood pressure control among postmenopausal women with prehypertension. Thus, the second and forth hypotheses of the study, that systolic blood pressure between the intervention and the control groups are different. Importantly, the participants who received the arm swing exercise program would show a significant improvement in systolic blood pressure, were supported.

2) Effect on Diastolic Blood Pressure

In the present study found that the effect of the treatment was no significantly difference of mean score DBP over time in the experimental group. But, DBP in the control group indicates a significance over time. However, there was no significant in mean score of DBP between baseline and 3rd month, baseline and 6th month, suggesting that participant in the control group has a change mean score of DBP between 3rd month and 6th month. Whereas, DBP was higher than baseline. It can conclude that DBP of the participants in the control group tended to increase overtime when compared with the experimental group.

From an experimental study of Pan and colleague (Pan et al., 2015), SBP were reduced in essential hypertension after a 12 weeks Tai Chi exercise intervention but DBP did not change in the exercise group, consistent with the present study. In contrast, DBP of the control group were raised from baseline which it can be implied that participants with non-exercising have a change to go on hypertension disease more than the exercise group. Furthermore, Hagins and colleges studied to compare the effects of yoga to an active control in people with pre-HT and stage 1 hypertension, the results indicated that 24-hour diastolic, night diastolic, and mean arterial pressure significantly reduced in the yoga group(-3.93, -4.7, -4.23 mmHg, respectively) but no significant within group changes in the control group(Hagins, Rundle, Consedine, & Khalsa, 2014). From the previous study suggested that dynamic aerobic exercise training affects blood pressure reduction because a lowering of systemic vascular resistance of which the renin-angiotensin system and the

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

sympathetic nervous system become to be involved, and beneficially decreases concomitant cardiovascular risk factors(Fagard, 2006). However, reduction of DBP is less than SBP, the meta-analysis of Whelton and friends revealed that aerobic exercise was related with a significant decrease in mean systolic blood pressure -3.84mmHg and reduction in mean diastolic blood pressure -2.58mmHg which these studies were conducted in both hypertensive people and normotensive people(S. P. Whelton, A. Chin, X. Xin, & J. He, 2002). From the geriatric medical study found that no improvement in aortic stiffness in exercise group, this results of the study indicated that elderly people may be resistant to exercise induced declines of blood pressure(Stewart et al., 2005).

3) Effect on Heart rate

The effect of the treatment was no significantly difference of heart rate between experimental group and control group. However, heart rate of both groups difference from each other by the effect of time and interaction effect of treatment by time at the difference time points. These findings are familiar with the study that use traditional Chinese martial art (T'ai chi chuan:TCC) to provide for patients with peripheral artery disease. After intervention, heart rate did not change(Dantas et al., 2016). The recent randomized controlled trial studied about effects of a 12 weeks yoga and exercise on heart rate variability in pre/post- menopausal women. The results showed that heart rate variability of post-menopausal women did not differ from the baseline in the study group (Jones et al., 2016), consistent with our finding. Similarity, the recent study of O. Hartaigh B, a moderate–intensity physical activity program has no significant impact on reduction of resting pulse rate in older subjects(B et al., 2016). However, in a study report by Villelabeitia-Jaureguizar and colleagues (Villelabeitia-Jaureguizar et al., 2017), a high intensity interval training program exercise was found to improve heart rate variability. From the reviews of a meta- analysis found that Tai Chi Training exercise can improve cardiovascular efficiency by reducing resting blood pressure and heart rate in healthy adults(Zheng et al., 2015). Similarly with the previous studies, the results suggested aerobic exercise as moderate exercise intensity related to modulate the age-associated decline in cardiovagal baroreflex sensitivity in healthy men(Monahan et al., 2000; Okazaki et al., 2005). Many studies have explored the effects of exercise training in older

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

participants, but the study subjects were either mixed or all male(B et al., 2016; Moraes et al., 2012; Villelabeitia-Jaureguizar et al., 2017). Due to the fact that the age-related decline in usefulness of baroreceptor mechanisms in controlling autonomic outflow to the circulation of heart activating factor for the progression of cardiovascular diseases. From the review, moderate - intensity exercise training is highly protective factors to against age-associated baroreflex dysfunction by increased parasympathetic and reduced sympathetic control of heart rate, associated with decrease resting heart rate(La Rovere & Pinna, 2014). However, sex differences may have influenced to role of sympathetic nerve activity, particularly older people. From the previous study, the situation of muscle sympathetic nerve activity(MSNA) and blood pressure in the older man, the results suggested that the relationship between MSNA and blood pressure are higher with aging(Narkiewicz et al., 2005). Moreover, the strength of the relationship between MSNA and blood pressure in older women is greater than older man(Joyner, Charkoudian, & Wallin, 2010). The present study conducted in postmenopausal women with prehypertension which it may be differed from other studies which conducted in healthy people and only male. Thus, improvement of heart rate may be affected by intensity level of exercise, sex and health status.

4) Effect on Cardiorespiratory fitness

In this study showed that the direct effect of the treatment was no significantly difference between the intervention group and control group. But the direct effect of time and interaction effect of treatment by time were significant relatively difference between difference time points. Currie and colleagues reported that no difference in CRF increasing between high intensity program and moderate intensity activity (Currie, Rosen, Millar, McKelvie, & MacDonald, 2013). In addition, Scheewe's study(2012) explored effects of exercise therapy on cardiorespiratory fitness in patients with schizophrenia the results revealed that exercise therapy 1 to 2 hours a week for 6 month can increase CRF level (VO_2)in exercising group compared with non-exercising group($p<.01$). In conformity with the ACSM's suggestion that at least three exercise sessions of moderate intensity a week lead to improved CRF and the results indicated that the progressive decrease of CRF can be prevented by exercise therapy which should lead to reduced mortality in schizophrenia(Scheewe, Takken,

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Kahn, Cahn, & Backx, 2012). Furthermore, the large meta- analysis of randomized controlled trials studied about evidence from trials linking exercise to cardiovascular health, the findings revealed that exercise training significantly raised absolute and relative cardiorespiratory fitness which indicating the causal role of exercise in the primary prevention of CVD morbidity and mortality also(Lin et al., 2015). Likewise, the study of Augustine and friends explored about the association between cardiorespiratory fitness and aortic stiffness in women with obesity. The results of the study suggests that higher levels of CRF may reduce aortic stiffness which it has an influenced on benefits to reduce CVD risks in women with obesity(Augustine, Yoon, Choo, Heffernan, & Jae, 2016). An experimental gerontology studied in older men and women about effects of resistance training frequency on cardiorespiratory fitness. The results showed that the higher training frequencies in only men would lead to improve cardiorespiratory fitness(Fernández-Lezaun, Schumann, Mäkinen, Kyröläinen, & Walker, 2017). The recent geriatric study of McKune and colleague, assessing the effects of different training doses over a 12 week exercise program including strength, endurance, balance on autonomic cardiac regulation, blood pressure and cardiorespiratory fitness in the elderly, the results found that combining exercise program achieved to improve DBP and CRF, regardless two or three sessions/week (McKune et al., 2017). Blumenthal and colleagues(Blumenthal et al., 1989) studied cardiovascular and behavioral effects of exercise training in healthy elderly men and women, the results showed that a 4 month yoga training group was no change in cardiorespiratory fitness when compared with baseline, consistent with the present study.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.3 Theoretical Aspects

The arm swing exercise program was guided by Health Belief Model's Theory which were advantageous. Health Belief Model provided aspects of perceived severity of hypertension and perceived susceptibility for all participants. The goals of theory implication were to contribute and arouse hypertension awareness in postmenopausal women with prehypertension. This theory stated that persons took action by getting the arm swing exercise to prevent and control their blood pressure. Perceived threat came after participants feel worried about seriousness of hypertension complications. Other aspects of HBM, when they had gotten anxiety

about hypertension progression. Cue to action was followed, it made them need to engage and follow the arm swing exercise protocol. That why they enrolled themselves to participate in this project because they perceived benefits of arm swing exercise for hypertension or cardiovascular sickness prevention. When they focused on health benefit more than many barriers (i.e. sedentary behavior, fear to discomfort or injury and many workload in each day). The components of HBM for guiding exercise intervention is profitable. The participants believed that the arm swing exercise lead to more health benefits for them as a protective factors to prevent hypertension and other complications.

Self- Regulation Concept was provided for adherence of participants with exercise protocol based on concepts self-observation, judgement process, and self-reaction. Using exercise log book recording, participants in the study group got information about themselves and used these existing information to evaluate their behaviors with standard criteria or their goals, being composed of goal setting to increase their heart rate or duration of arm swing. In addition, an important part of success was self-reinforcement aspect occurring in positive reaction. In this study, sharing experience on training about the arm swing exercise produced good reinforcement because the participants were allowed for the exchange of their opinions or success in their manner. Some participants gave their experience about good barrier management to follow the arm swing exercise protocol. We found that it could contribute positive feeling and pride in this group. Receiving admirable words from their colleges and health staffs resulted in good adherence in this protocol. Furthermore, village health volunteers played an important role in this arm swing exercise because they looked after and helped to solve the problems and monitored their group of participants during the program in accordance with McMahon's study(McMahon et al., 2017). All aspects of these theory resulted in change behavior of participants about arm swing exercise. It made all participants to do arm swing exercise continuously because they believed that arm swing exercise led to health benefits for them. Using theories to contribute the arm swing exercise program resulted in sustainable change behaviors.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.4 Sustainability of the Arm swing Exercise program

Before the project's closing at the six month, the researcher asked all participants about their opinion and satisfaction to the project to certify the success of the arm swing exercise program. Most of all gave me the most great satisfaction and gorgeous enjoy to the arm swing exercise program. They also need to spend time getting the arm swing exercise in many times in daily. Many participants told that this program was suitable for training every week for small group and every four week for meeting all participants at the health promotion hospital. At basically, Thai lifestyle love to perform any activities which contribute a lot of funny emotion and easy to do that why several people continue their activities such as arm swing exercise. During the arm swing exercise protocol, the research team appointed group of arm swing exercise to share their experience for all participants after they conducted the arm swing exercise. Some participants shared their good experiences and gave positive reinforcement for other participants they said that "keep going. I'll cheer you up. I got good benefits after I did it", for example "I feel that I can do my jobs comfortable and fast. Importantly, my weight circumference decreased from last month". Other participants told that they would like this arm swing exercise to establish continuously in this community. They gave their opinions to need for extending this program and they suggested that the health care provider would be facilitator and leaders for encouragement and persuasion for all people in the village to enroll in this exercise program. The participants informed that this course can stimulate their awareness on hypertension disease, self-regulation to get more exercise to control their blood pressure and increase physical fitness also.

Moreover, after the end of program, some participants who received the arm swing exercise program can be leader to establish arm swing exercise for other villages into Paktor district, Ratchaburi Province. They can advise other people who live in other villages and their friends and their family members about arm swing exercise.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

5.5 Strengths of the study

The present study used a randomized control trial(RCT) which it is one of the strengths. There were not dropout rate of all participants until the end of this exercise protocol. Others is the strengthen of arm swing exercise: they expressed that this arm swing exercise was a great exercise project. They reminded their colleagues on blood pressure control, monitoring, checking on physical fitness. They discussed and shared with each others on monitoring, continuous practice and their barriers which lead to manage blood pressure control. Their awareness about disease and complications were aroused. They stated that arm swing exercise was the most suitable for elderly people to increase physical activities in their daily lifestyle. Some participants mentioned that they can check their heart rates because they had heart rate monitor when they perform arm swing exercise. It made them can monitor their heart rate and intensity of exercise. After they performed arm swing exercise following by the protocol of the project. They can compare their daily activity by using log book for recording. They could perceive their improvements about levels of blood pressure and heart rate. Although, this arm swing exercise benefit for patients who had poor socioeconomic status, poor knowledge that will improve on physical fitness, health status and their controlling of blood pressure level.

5.6 Limitation of this study

1. The short-term effects of the arm swing exercise program for postmenopausal women with prehypertension was examined alone. In this study, the effectiveness of the arm swing exercise program was examined at twelve weeks after completing program.

2. The effectiveness of the arm swing exercise program in young adults who have risk of hypertension were not examined. In the present study, most of the samples were older adults who take care by themselves and had low education level. Heart rate monitoring hand-watches may be difficult for them for using that why their heart rate monitoring were not continuous in all program.

3. The sampling group in this research was postmenopausal women who live in Ratchaburi Province. Hence, these research results cannot be generalized to all postmenopausal women with prehypertension.

5.7 Recommendation and Implications

Recommendations for Future Study

1. The long-term effects of the arm swing exercise program for postmenopausal women with prehypertension should be examined(i.e., at six and twelve months after completing the program).

2. The effectiveness of the arm swing exercise program in persons who have risk of other non-communicable diseases should be examined. The young adults with prehypertension should be examined and should be monitoring the exercise protocol by using advanced technologies.

3. The effectiveness of the arm swing exercise program in older adults should be examined by put some methods such as self-help group technique in motivation and encouragement and find simple monitoring method for them.

4. Self-regulated arm swing exercise program plus DASH dietary and weight restrictions for all participants of the intervention group should be examined

Implications of this study for practice

Analyzing the research findings, it can be concluded that the self-regulated exercise program can help postmenopausal women with prehypertension to conduct arm swing exercise and achieve to reduce high blood pressure level and raise their cardiorespiratory fitness. The participants can conduct and follow to guideline of exercise protocol continuously. Their individual systolic blood pressure were reduced and their cardiorespiratory fitness were increased. This program consisted of knowledge and education, practical protocols, exercise logbook on a self-regulated exercise program, a booklet about exercise, a heart rate monitor, recorded book for facilitators and other tools to assess a participant's progress that nurses or health care staffs can utilize to ensure participant safety and efficiency in a health professional manner.

Sharing experience on training of self-regulated exercise were used to increase the interest of participants and allowed for the exchange of opinions. Most of the

participants liked to conduct arm swing exercise. But in some cases, research assistances or team should provide confident in exercise and motivation to them because the amount of energy used from the arm swing exercise was insufficient. Appropriate additional preparing before – after exercise included warm up 5 min and cool down 5 min should be emphasize to protect any injury at both shoulder joint in all participants. Extension of swinging arms duration was advised also. All participants were recommended that the more effort put forward, the more cardiorespiratory fitness would be achieved.

Most of participants are aware about their improvement and various measured scores, so research team should inform the result with them to motivate the participants to comply with their exercise goals.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

REFERENCES

Abdullah, M. R., Eswaramoorthi, V., Musa, R. M., Maliki, M., Husin, A. B., Kosni, N. A., & Haque, M. (2016). The Effectiveness of Aerobic Exercises at difference Intensities of Managing Blood Pressure in Essential Hypertensive Information Technology Officers. *Journal of Young Pharmacists, 8*(4).

Abernetyh, K. (2002). *The Menopause and HRT* (Second ed.). the United Kingdom: Harcourt Publishers Limited.

Aburto, N. J., Ziolkovska, A., Hooper, L., Elliott, P., Cappuccio, F. P., & Meerpohl, J. J. (2013). Effect of lower sodium intake on health: systematic review and meta-analyses. *BMJ, 346*, f1326.

Aekplakorn, W., Abbott-Klafter, Jesseb, C., Khonputsa, P., Tatsanavivat, P., Chongsuvivatwong, V., . . . Lim, S. (2008). Prevalence and management of prehypertension and hypertension by geographic regions of Thailand: the Third National Health Examination Survey, 2004. *Journal of Hypertension: , 26* (2), 191-198.

Aekplakorn, W., Porapakkham, Y., Taneepanichskul, S., Pakjareon, H., Satheannoppakao, W., & Thaikla, K. (2010). *The Forth National Health Examination Survey, 2008-9*. Nonthaburi: Health System Research Institute.

Aging, N. I. o. (2014). Go4Life. Retrieved september20,2014 http://go4life.nia.nih.gov/4-types-of-exercise

American College of Sports, M. (2010). *ACSM's Health-Related Physical Fitness Assessment Manual* (3 ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer/ Lippincott Williams&Wilkins.

American College of Sports Medicine. (2009). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (8th ed.). Philadelphia: Wolters- Kluwer Health Ltd.

American College of Sports Medicine. (2014). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (9 ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer and Lippincott Williams&Wilkins.

American Heart Association. (2013). Menopause and Heart Disease. Retrieved December 2,, 2014, from

http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/More/MyHeartandStrokeNews/Menopause-and-Heart-Disease_UCM_448432_Article.jsp

American Heart Association. (2014). American Heart Association Recommendations for Physical Activity in Adults. Retrieved May 10, 2014 http://www.heart.org/HEARTORG/GettingHealthy/PhysicalActivity/StayingMotivatedforFitness/Identifying-Your-Fitness-Goals_UCM_462202_Article.jsp

Appel, L. J. (2013). Diet and Blood Pressure. In H. R. Black & W. J. Elliott (Eds.), *Hypertension: A Companion to Braunwald's Heart Disease* (pp. 151-153). Philadephia: Elsevier Saunders.

Appel, L. J., Champagne, C. M., Harsha, D. W., Cooper, L. S., Obarzanek, E., Elmer, P. J., Young, D. R. (2003). Effects of comprehensive lifestyle modification on blood pressure control: main results of the PREMIER clinical trial. *JAMA, 289*(16), 2083-2093.

Appel, L. J., Moore, T. J., Obarzanek, E., Vollmer, W. M., Svetkey, L. P., Sacks, F. M., . . . Karanja, N. (1997). A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group. *N Engl J Med, 336*(16), 1117-1124.

Appel, S. J., Moore, T. M., & Giger, J. N. (2006). An overview and update on the metabolic syndrome: implications for identifying cardiometabolic risk among African-American women. *J Natl Black Nurses Assoc, 17*(2), 47-62.

Aragao, F. R., Abrantes, C. G., Gabriel, R. E., Sousa, M. F., Castelo-Branco, C., & Moreira, M. H. (2014). Effects of a 12-month multi-component exercise program on the body composition of postmenopausal women. *Climacteric, 17*(2), 155-163.

Augustine, J. A., Yoon, E. S., Choo, J., Heffernan, K. S., & Jae, S. Y. (2016). The Relationship Between Cardiorespiratory Fitness and Aortic Stiffness in Women with Central Obesity. *J Womens Health (Larchmt), 25*(7), 680-686.

B, O. H., Lovato, L. C., Pahor, M., Buford, T. W., Dodson, J. A., Forman, D. E., . . . Group, L. S. (2016). Effect of a Long-Term Physical Activity Intervention on Resting Pulse Rate in Older Persons: Results from the Lifestyle Interventions and Independence for Elders Study. *J Am Geriatr Soc, 64*(12), 2511-2516.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Balcazar, H. G., Byrd, T. L., Ortiz, M., Tondapu, S. R., & Chavez, M. (2009). A randomized community intervention to improve hypertension control among Mexican Americans: using the promotoras de salud community outreach model. *J Health Care Poor Underserved, 20*(4), 1079-1094.

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychol Rev., 84*, 134-139.

Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory.* . Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Batcagan-Abueg, A. P., Lee, J. J., Chan, P., Rebello, S. A., & Amarra, M. S. (2013). Salt intakes and salt reduction initiatives in Southeast Asia: a review. *Asia Pac J Clin Nutr, 22*(4), 490-504.

Bavikati, V. V., Sperling, L. S., Salmon, R. D., Faircloth, G. C., Gordon, T. L., Franklin, B. A., & Gordon, N. F. (2008). Effect of comprehensive therapeutic lifestyle changes on prehypertension. *Am J Cardiol, 102*(12), 1677-1680.

Bechdolf, A., Skutta, M., & Horn, A. (2011). [Clinical effectiveness of home treatment as compared to inpatient treatment at the Alexianer Hospital Krefeld, Germany]. *Fortschr Neurol Psychiatr, 79*(1), 26-31.

Black, H. R., Bakris, G. L., Weber, M. A., Weiss, R., Shahawy, M. E., Marple, R., . . . Gerber, M. J. (2007). Efficacy and safety of darusentan in patients with resistant hypertension: results from a randomized, double-blind, placebo-controlled dose-ranging study. *J Clin Hypertens (Greenwich), 9*(10), 760-769.

Black, H. R., & Elliott, W. J. (2013). *Hypertension: A companion to Braunwald's Heart Disease* (2nd Ed.). Philadelphia: Elsevier Saunders.

Blacks, J. M., & Metassarin-Jacob, E. (1993). *Luckman and Sorenson's surgical nursing: A psychological approach.* (4th ed.). Philadelphia: W.B.Saunders.

Blumenthal, J. A., Emery, C. F., Madden, D. J., George, L. K., Coleman, R. E., Riddle, M. W., . . . Williams, R. S. (1989). Cardiovascular and behavioral effects of aerobic exercise training in healthy older men and women. *J Gerontol, 44*(5), M147-157.

Blumenthal, J. A., Sherwood, A., Gullette, E. C., Babyak, M., Waugh, R., Georgiades, A., .Hinderliter, A. (2000). Exercise and weight loss reduce blood pressure in

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

men and women with mild hypertension: effects on cardiovascular, metabolic, and hemodynamic functioning. *Arch Intern Med, 160*(13), 1947-1958.

Bouchard, C., & Shephard, R. J. (1994). *Physical activity, fitness and health: international proceedings and consensus statement*. Champaign: Human Kinetics Publishers.

Braunwald, E., Faunci, A. S., HKasper, D. L., Hauser, S. L., Lungo, D. L., & Jameson, J. L. (2001). *Harrison's principles of international medicine* (15th ed.). U.S.A: McGraw-Hill.

Brown, J. E. (2008). *Nutrition now* (5th ed.). U.S.A: Thomson Wadsworth.

Bureau of Epidemiology, D. o. D. C., Ministry of Public Health. . (2012). Statistic of public health A.D. 2012. Nontaburi: Ministry of Public Health.

Bureau of non-communicable disease, M. (2011, January 27,2013). Situation of hypertension 2001-2010 from http://thaincd.com/information-statistic/non-communicable-disease-data.php

Bureau of policy and strategy, M. o. P. H. (2011). Health Situation of Thailand 2011 (Bureau of policy and strategy, Trans.). Nonthaburi.

Burr J. F., Bredin S SD., Faktor M.D., & Warburton D. (2011). The 6-Minute Walk Test as a Predictor of Objectively Measured Aerobic Fitness in Healthy Working-Aged Adults. *Phys Sportsmed, 39*(2).

Burr, J. F., Bredin, S. S., Faktor, M. D., & Warburton, D. E. (2011). The 6-minute walk test as a predictor of objectively measured aerobic fitness in healthy working-aged adults. *Phys Sportsmed, 39*(2), 133-139.

Burton, D. A., Stokes, K., & Hall, G. M. (2004). Physiological effects of exercise. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain, 4*(6), 185-188.

Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep, 100*(2), 126-131.

Centers for Disease Control and Prevention, & The Merck Company Foundation. (2007). *The State of Aging and Health in America 2007*. NJ: The Merck Company Foundation.

Chansuparin, W. (2001). *An application of the protection motivation theory and social support in modifying preventive behaviors against complications of*

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

essential hypertensive patients attending Lerdsin General Hospital. (Master degree), Mahidol University.

Cheukhuntod, K. (2005). *The effectiveness of health education program for blood pressure control among hypertension patients at primary care unit of Banluam, Banluam Hospital, Nakhonrajasima.* (Master Thesis), Mahidol University.

Chobanian, A. V., Bakris, G. L., Black, H. R., Cushman, W. C., Green, L. A., Izzo, J. L., Jr., . Roccella, E. J. (2003a). Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension, 42*(6), 1206-1252.

Chobanian, A. V., Bakris, G. L., Black, H. R., Cushman, W. C., Green, L. A., Izzo, J. L., Jr., . Roccella, E. J. (2003b). The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA, 289*(19), 2560-2572.

Christianson, M. S., & Zacur, H. (2011). Menopause. In K.J. Hurt, M.W. Guile, J.L.Bienstock, H.E.Fox, & E. E. Wallach (Eds.), *the Johns Hopkins manual of gynecology and obstetrics* (fourth ed., pp. 507). Philadephia: Lippincott Williams &Wilkins,a Wolters Kluwer business.

Chuprapawan, C. (2000). Health status of Thai population A.D. 2543. Nontaburi: Health System Research Institute.

Cohen, J. (1988). Statistical Power Analysis For the Behavioral Sciences (2nd ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Conceicao, L. S., Neto, M. G., do Amaral, M. A., Martins-Filho, P. R., & Oliveira Carvalho, V. (2016). Effect of dance therapy on blood pressure and exercise capacity of individuals with hypertension: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol, 220,* 553-557.

Corbin, C. B., & Lindsey, R. (2007). *Fitness of Life* (5th ed.). Champaign, IL: Human

Cornelissen, V. A., & Fagard, R. H. (2005). Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure-regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. *Hypertension, 46*(4), 667-675.

Cornelissen, V. A., & Smart, N. A. (2013). Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc, 2*(1), e004473.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Cornelissen, V. A., Verheyden, B., Aubert, A. E., & Fagard, R. H. (2010). Effects of aerobic training intensity on resting, exercise and post-exercise blood pressure, heart rate and heart-rate variability. *J Hum Hypertens, 24*(3), 175-182.

Couser, W. G., Remuzzi, G., Mendis, S., & Tonelli, M. (2011). The contribution of chronic kidney disease to the global burden of major noncommunicable diseases. *International Society of Nephrology*. http://www.kidney-international.org doi:10.1038/ki.2011.368

Currie, K. D., Rosen, L. M., Millar, P. J., McKelvie, R. S., & MacDonald, M. J. (2013). Heart rate recovery and heart rate variability are unchanged in patients with coronary artery disease following 12 weeks of high-intensity interval and moderate-intensity endurance exercise training. *Appl Physiol Nutr Metab, 38*(6), 644-650.

Dantas, F. F., da Silva Santana, F., da Silva, T. S., Cucato, G. G., Farah, B. Q., & Ritti-Dias, R. M. (2016). Acute Effects of T'ai Chi Chuan Exercise on Blood Pressure and Heart Rate in Peripheral Artery Disease Patients. *J Altern Complement Med, 22*(5), 375-379.

Day, M. L., McGuigan, M. R., Brice, G., & Foster, C. (2004). Monitoring exercise intensity during resistance training using the session RPE scale. *J Strength Cond Res, 18*(2), 353-358.

Dayi, S. U., Terzi, S., Akbulut, T., Akgoz, H., Tartan, Z., Gurkan, U., . . . Tayyareci, G. (2004). Effect of acute blood pressure reduction on oxygen uptake kinetics at the onset of exercise in hypertensive patients. *Jpn Heart J, 45*(5), 799-805.

Devereux, G. R., Wiles, J. D., & Swaine, I. L. (2010). Reductions in resting blood pressure after 4 weeks of isometric exercise training. *Eur J Appl Physiol, 109*(4), 601-606.

Dorough, A. E., Winett, R. A., Anderson, E. S., Davy, B. M., Martin, E. C., & Hedrick, V. (2014). Dash to wellness: Emphasizing self-regulation through e-health in adults with prehypertension. *Health Psychology, 33*(3), 249-254.

Doutreleau, S., Di Marco, P., Talha, S., Charloux, A., Piquard, F., & Geny, B. (2009). Can the six-minute walk test predict peak oxygen uptake in men with heart transplant? *Arch Phys Med Rehabil, 90*(1), 51-57.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Duncan, J. J., Farr, J. E., Upton, S. J., Hagan, R. D., Oglesby, M. E., & Blair, S. N. (1985). The effects of aerobic exercise on plasma catecholamines and blood pressure in patients with mild essential hypertension. *JAMA, 254*(18), 2609-2613.

Epstein, M., & Oster, J. R. (1984). *Hypertension: A practical approach*. Philadelphia: W.B.Saunders.

Ezzati, M., Vander Hoorn, S., Lawes, C. M., Leach, R., James, W. P., Lopez, A. D.,.Murray, C. J. (2005). Rethinking the "diseases of affluence" paradigm: global patterns of nutritional risks in relation to economic development. *PLoS Med, 2*(5), e133.

Fagard, R. H. (2001). Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training. *Med Sci Sports Exerc, 33*(6 Suppl), S484-492; discussion S493-484.

Fagard, R. H. (2006). Exercise is good for your blood pressure: effects of endurance training and resistance training. *Clin Exp Pharmacol Physiol, 33*(9), 853-856.

Fagard, R. H., & Cornelissen, V. A. (2007). Incidence of cardiovascular events in white-coat, masked and sustained hypertension versus true normotension: a meta-analysis. *J Hypertens, 25*(11), 2193-2198.

Fahey, T., Insel, P., & Roth, W. (2007). *Fit & Well: Core Concepts and Labs in Physical Fitness and Wellness* (Vol. 7th). New York: McGraw-Hill.

Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods, 39*(2), 175-191.

Fernández-Lezaun, E., Schumann, M., Mäkinen, T., Kyröläinen, H., & Walker, S. (2017). Effects of resistance training frequency on cardiorespiratory fitness in older men and women during intervention and follow-up. *Exp Gerontol, 95*, 44-53.

Fernandez, S., Scales, K. L., Pineiro, J. M., Schoenthaler, A. M., & Ogedegbe, G. (2008). A senior center-based pilot trial of the effect of lifestyle intervention on blood pressure in minority elderly people with hypertension. *J Am Geriatr Soc, 56*(10), 1860-1866.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Foster, C. (1998). Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Med Sci Sports Exerc, 30*(7), 1164-1168.

Frank, R. N. (2003). The eye in hypertension. In J.L.Izzo & H. R. Black (Eds.), *Hypertension primer: The essentials of High Blood Pressure*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Fuchs, F. D., Chambless, L. E., Whelton, P. K., Nieto, F. J., & Heiss, G. (2001). Alcohol consumption and the incidence of hypertension: The Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Hypertension, 37*, 1242-1250.

Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., .American College of Sports, M. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc, 43*(7), 1334-1359.

Gearhart, R. E., Goss, F. L., Lagally, K. M., Jakicic, J. M., Gallagher, J., & Robertson, R. J. (2001). Standardized scaling procedures for rating perceived exertion during resistance exercise. *J Strength Cond Res, 15*(3), 320-325.

Gearhart, R. F., Jr., Goss, F. L., Lagally, K. M., Jakicic, J. M., Gallagher, J., Gallagher, K. I., & Robertson, R. J. (2002). Ratings of perceived exertion in active muscle during high-intensity and low-intensity resistance exercise. *J Strength Cond Res, 16*(1), 87-91.

Geppert, J., Demmelmair, H., Hornstra, G., & Koletzko, B. (2008). Co-supplementation of healthy women with fish oil and evening primrose oil increases plasma docosahexaenoic acid, gamma-linolenic acid and dihomo-gamma-linolenic acid levels without reducing arachidonic acid concentrations. *Br J Nutr, 99*(2), 360-369.

Getchell, B. (1992). *Physical Fitness: A Way of Life* (4th ed.). New York(NY): Macmillan Publishing Co.

Glanz, K., Rimer, B. K., & Lewis, F. M. (2003). *Health behavior and health education: Theory, research and practice* (3rd ed.). San Francisco: Jossey-Bass.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Hagins, M., Rundle, A., Consedine, N. S., & Khalsa, S. B. (2014). A randomized controlled trial comparing the effects of yoga with an active control on ambulatory blood pressure in individuals with prehypertension and stage 1 hypertension. *J Clin Hypertens (Greenwich), 16*(1), 54-62.

Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., . . . American Heart, A. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation, 116*(9), 1081-1093.

He, F. J., Li, J., & MacGregor, G. A. (2013). Effect of longer term modest salt reduction on blood pressure: Cochrane systematic review and meta-analysis of randomised trials. *BMJ, 346*(f1325).

Hoeger, W. W. K., & Hoeger, S. A. (2009). *Fitness and Wellness* (International 9th ed.). California Wadsworth Cengage Learning.

Hoeger, W. W. K., & Hoeger, S. A. (2009). *Fitness and Wellness* (International Ed. 9th ed.). California Wadsworth Cengage Learning

Huonker, M., Halle, M., Frey, I., Schmidt-Trucksass, A., Sorichter, S., Keul, J., & Berg, A. (1998). Importance of increased physical activity in ambulatory cardiovascular prevention. *Z Kardiol, 87*(11), 881-890.

Insel, P., Turner, R. E., & Ross, D. (2007). *Nutrition* (Third ed.). Massachusetts: Jones and Bartlett Publishers,Inc.

Intarumphan, W. (1987). *Nutrition therapy*. Bangkok: Sangrawi

Izzo, J. L., Black, H. R., & Sica, D. A. (2008). *Hypertension primer*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Jessup, J. V., Lowenthal, D. T., Pollock, M. L., & Turner, T. (1998). The effects of endurance exercise training on ambulatory blood pressure in normotensive older adults. *Geriatr Nephrol Urol, 8*(2), 103-109.

Jewpattanakul, Y. (2012). The effect of the arm swing exercise with family participation program on exercise behavior in elderly with essential hypertension. *J Nurs Sci., 30*(2), 46-57.

Jones, S. M., Guthrie, K. A., Reed, S. D., Landis, C. A., Sternfeld, B., LaCroix, A. Z., . . . Newton, K. M. (2016). A yoga & exercise randomized controlled trial for

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

vasomotor symptoms: Effects on heart rate variability. *Complement Ther Med, 26*, 66-71.

Joyner, M. J., Charkoudian, N., & Wallin, B. G. (2010). The sympathetic nervous system and blood pressure in humans: individualized patterns of regulation and their implications. *Hypertension, 56*(1), 10-16.

Kanfer, F. H., & Gaelick-Buy, L. (1991). Self-management methods. In F. H. Kanfer & A. P. Goldstein (Eds.), *Helping people change: A text book of methods* (4th ed., pp. 305-360). New York: Pergamon.

Kaplan, M. S., Chang, C., Newsom, J. T., & McFarland, B. H. (2002). Acculturation status and hypertension among Asian immigrants in Canada. *J Epidemiol Community Health, 56*(6), 455-456.

Kaplan, N. M. (2002). *Kaplan's clinical hypertension* (8th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins.

Kearney, P. M., Whelton, M., Reynolds, K., Muntner, P., Whelton, P. K., & He, J. (2005). Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *Lancet, 365*(9455), 217-223.

Kelley, G., & Tran, Z. V. (1995). Aerobic exercise and normotensive adults: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc, 27*(10), 1371-1377.

Kesaniemi, Y. K., Danforth, E., Jr., Jensen, M. D., Kopelman, P. G., Lefebvre, P., & Reeder, B. A. (2001). Dose-response issues concerning physical activity and health: an evidence-based symposium. *Med Sci Sports Exerc, 33*(6 Suppl), S351-358.

Khan, N. A., Hemmelgarn, B., Herman, R. J., Bell, C. M., Mahon, J. L., Leiter, L. A., Canadian Hypertension Education, P. (2009). The 2009 Canadian Hypertension Education Program recommendations for the management of hypertension: Part 2--therapy. *Can J Cardiol, 25*(5), 287-298.

Korner, P. I. (2007). *Essential hypertension and its causes: neural and non-neural mechanisms*. New York: Oxford University Press,Inc.

Krirkgulthorn, T. (2001). *Effects of self-care promotion program on knowledge, self-care practices, and blood pressure in hypertensive elderly women.* (Doctoral Dissertation,), Mahidol University.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

La Rovere, M. T., & Pinna, G. D. (2014). Beneficial Effects of Physical Activity on Baroreflex Control in the Elderly. *Annals of Noninvasive Electrocardiology, 19*(4), 303-310.

Leelayuwat N, Tunkumnerdthai O, Donsom M, Punyaek N, Manimanakorn A, Kukongviriyapan U, & V., K. (2008). An alternative exercise and its beneficial effects on glycaemic control and oxidative stress in subjects with type 2 diabetes.

Limruangrong, P., Sinsuksai, N., Ratinthorn, A., & Boriboonhirunsarn, D. (2011). Effectiveness of a Self-regulation Program on Diet Control, Exercise, and Two-Hour Postprandial Blood Glucose Levels in Thais with Gestational Diabetes Mellitus. *Pacific Rim Int J Nurs Res, 15*(3), 173-187.

Lin, X., Zhang, X., Guo, J., Roberts, C. K., McKenzie, S., Wu, W. C., Song, Y. (2015). Effects of Exercise Training on Cardiorespiratory Fitness and Biomarkers of Cardiometabolic Health: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Am Heart Assoc, 4*(7).

Liu, J., Sui, X., Lavie, C. J., Zhou, H., Park, Y. M., Cai, B., . . . Blair, S. N. (2014). Effects of cardiorespiratory fitness on blood pressure trajectory with aging in a cohort of healthy men. *J Am Coll Cardiol, 64*(12), 1245-1253.

Matthews, K. A., Meilahn, E., Kuller, L. H., Kelsey, S. F., Caggiula, A. W., & Wing, R. R. (1989). Menopause and risk factors for coronary heart disease. *N Engl J Med, 321*(10), 641-646.

McArdle, B. M., Campitelli, M. R., & Quinn, R. J. (2006). A common protein fold topology shared by flavonoid biosynthetic enzymes and therapeutic targets. *J Nat Prod, 69*(1), 14-17.

McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2006). *Essentials of Exercise Physiology* (3rd ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

McCance, K. L., & Huether, S. E. (1998). *Pathophysiology: The biologic basis for disease in adults and children* (3rd ed.). St. Louis Mosby.

McCarthy, J. P., & Roy, J. L. P. (2012). Physiological Responses and Adaptations to Aerobic

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Endurance Training. In J. W. Coburn & M. H. Malek (Eds.), *NSCA's essentials of personal training* (2nd ed., pp. 89-106). San Diego: : The National Strength and Conditioning Association.

McGowan, C. L., Visocchi, A., Faulkner, M., Verduyn, R., Rakobowchuk, M., Levy, A. S., MacDonald, M. J. (2007). Isometric handgrip training improves local flow-mediated dilation in medicated hypertensives. *Eur J Appl Physiol, 99*(3), 227-234.

McKune, A. J., Peters, B., Ramklass, S. S., van Heerden, J., Roberts, C., Krejčí, J., & Botek, M. (2017). Autonomic cardiac regulation, blood pressure and cardiorespiratory fitness responses to different training doses over a 12 week group program in the elderly. *Arch Gerontol Geriatr, 70*, 130-135.

McMahon, S. K., Lewis, B., Oakes, J. M., Wyman, J. F., Guan, W., & Rothman, A. J. (2017). Assessing the Effects of Interpersonal and Intrapersonal Behavior Change Strategies on Physical Activity in Older Adults: a Factorial Experiment. *Ann Behav Med, 51*(3), 376-390.

Midgley, J. P., Matthew, A. G., Greenwood, C. M. T., & Logan, A. G. (1996). Effects of reduced dietary sodium on blood pressure: A meta-analysis of randomized controlled trials. *The Journal of American Medication Association. 275*(20), 1590-1597.

Millar, P. J., Levy, A. S., McGowan, C. L., McCartney, N., & MacDonald, M. J. (2013). Isometric handgrip training lowers blood pressure and increases heart rate complexity in medicated hypertensive patients. *Scand J Med Sci Sports, 23*(5), 620-626.

Monahan, K. D., Dinenno, F. A., Tanaka, H., Clevenger, C. M., DeSouza, C. A., & Seals, D. R. (2000). Regular aerobic exercise modulates age-associated declines in cardiovagal baroreflex sensitivity in healthy men. *J Physiol, 529 Pt 1*, 263-271.

Moraes, W. M., Souza, P. R., Pinheiro, M. H., Irigoyen, M. C., Medeiros, A., & Koike, M. K. (2012). Exercise training program based on minimum weekly frequencies: effects on blood pressure and physical fitness in elderly hypertensive patients. *Rev Bras Fisioter, 16*(2), 114-121.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Narkiewicz, K., Phillips, B. G., Kato, M., Hering, D., Bieniaszewski, L., & Somers, V. K. (2005). Gender-selective interaction between aging, blood pressure, and sympathetic nerve activity. *Hypertension, 45*(4), 522-525.

National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, U. S. (1999). Physical Activity and Health: Report of the surgeon general. Retrieved June 10,2014 http://www.cdc.gov/nccdphp/sgr/olderad.htm

National Health Security Office [NHSO], T. (2012). The Report of Health risk screening, Insurance Information Technology (pp. 68-69). Nontaburi: Ministry of Public Health.

National Institutes of Health, N. H., Lung, and Blood Institutes,. (2006). *Your Guide to Physical Activity and Your Heart.* U.S. : Department of Health and Human Services.

Neter, J. E., Stam, B. E., Kok, F. J., Grobbee, D. E., & Geleijnse, J. M. (2003). Influence of weight reduction on blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Hypertension, 42*(5), 878-884.

Okazaki, K., Iwasaki, K., Prasad, A., Palmer, M. D., Martini, E. R., Fu, Q. Levine, B. D. (2005). Dose-response relationship of endurance training for autonomic circulatory control in healthy seniors. *J Appl Physiol (1985), 99*(3), 1041-1049.

Omboni, S., Riva, I., Giglio, A., Caldara, G., Groppelli, A., & Parati, G. (2007). Validation of the Omron M5-I, R5-I and HEM-907 automated blood pressure monitors in elderly individuals according to the International Protocol of the European Society of Hypertension. *Blood Press Monit, 12*(4), 233-242.

Pak-tho hospital. (2013). Medical report online of Pak-tho hospital Retrieved April 10, 2013, from Ministry of Public Health, Thailand http://pthosp.net/20opd/report-NCD.php

Paley, C. A. (1997). A way forward for determining optimal aerobic exercise intensity? *Physiotherapy, 83*(12), 620-624.

Pan, X., Zhang, Y., & Tao, S. (2015). Effects of Tai Chi exercise on blood pressure and plasma levels of nitric oxide, carbon monoxide and hydrogen sulfide in real-world patients with essential hypertension. *Clin Exp Hypertens, 37*(1), 8-14.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Parker, E. D., Schmitz, K. H., Jacobs, D. R., Jr., Dengel, D. R., & Schreiner, P. J. (2007). Physical activity in young adults and incident hypertension over 15 years of follow-up: the CARDIA study. *Am J Public Health, 97*(4), 703-709.

Pescatello, L. S., Barry A. Franklin, B. A., Robert Fagard, F., Farquhar, W. B., Kelley, G. A., & Ray, C. A. (2010, March 2, 2010). Potential Mechanisms for Reductions in BP after Endurance Exercise

Exercise and Hypertension. Retrieved December 5, 2014, from http://www.medscape.com/viewarticle/717056_6

Pescatello, L. S., Franklin, B. A., Fagard, R., Farquhar, W. B., Kelley, G. A., Ray, C. A., & American College of Sports, M. (2004). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc, 36*(3), 533-553.

Petchan, O. (2006). *The effect of Arm Swing Exercise on Maximal Oxygen Consumption in the Elderly Women.* . (Master of Science(Sports Science)), Kasetsart University. Retrieved from http://research.rdi.ku.ac.th/world/cache/53/abstOaypornPETAll.pdf

Pettman, T. L., Buckley, J. D., Misan, G. M., Coates, A. M., & Howe, P. R. (2009). Health benefits of a 4-month group-based diet and lifestyle modification program for individuals with metabolic syndrome. *Obes Res Clin Pract, 3*(4), 221-235.

Phillips, E. M., & Capell, J. (2009). The Exercise Prescription. In S. Jonas & E. M. Phillips (Eds.), *ACSM's Exercise is MedicineTM : A Clinician's Guide to Exercise Prescription* (pp. 100-102). Philadelphia: Lippincott Williams& Wilkins.

Plowman, S. A., & Smith, D. L. (2003). *Exercise Physiology: for Health, Fitness, and Performance* (Vol. 2nd). Glenview, IL.

Pradungjit, S. (2001). *The Effects of arm swings on the Heart Rate ,Blood Pressure and Body Weight in Elderly Women* (Master of Education), Ramkhamhaeng University.

Prasertthai, P., Suwanno, J., & Sonpaweeravong, J. (2010a). Effect of A Home-Based Moderate Intensity Exercise on the Reduction of Blood Pressure in Persons with Prehypertension. *Thai Journal of Nursing Council, 25*(4), 80-95.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Prasertthai, P., Suwanno, J., & Sonpaweeravong, J. (2010b). Effect of A Home-Based Moderate Intensity Exercise on the Reduction of Blood Pressure in Persons with Prehypertension. *Thai Journal of Nursing Council, Vol. 25*(4), 80-95.

Profile, A. C. (2014). Untitled. *Current Sports Medicine Reports, 13*(2), 65-65.

Rassameethum foundation. (1993). *Arm swing exercise for curable diseases* (11th ed.). Chiengmai: Rassameethum foundation.

Ratchaburi Provincial Health Office. (2013). The annual report of Ratchaburi Provincial Health Office 2013: Ratchaburi Province.

Ratchaburi Provincial Health Office. (2012). The annual report of Ratchaburi Provincial Health Office 2012: Ratchaburi Provincial Health Office.

Ribeiro, F., Ribeiro, I. P., Alves, A. J., do Ceu Monteiro, M., Oliveira, N. L., Oliveira, J., Duarte, J. A. (2013). Effects of exercise training on endothelial progenitor cells in cardiovascular disease: a systematic review. *Am J Phys Med Rehabil, 92*(11), 1020-1030.

Rosenstock, I. M. (1974). Historical origins of the health belief model. *Health Educ Monogr, 2*, 328-335.

Rosenstock, I. M., Strecher, V. J., & Becker, M. H. (1988). Social Learning theory and the health Belief Model. *Health Educ Q, 15*(2), 175-183.

Ross, J. S., Wang, K., Gay, L. M., Al-Rohil, R. N., Nazeer, T., Sheehan, C. E., . . . Stephens, P. J. (2014). A high frequency of activating extracellular domain ERBB2 (HER2) mutation in micropapillary urothelial carcinoma. *Clin Cancer Res, 20*(1), 68-75.

Rujiwatthanakorn, D. (2004). *Sodium Consumption of Persons with Hypertension.* (Master of Nursing Science), Mahidol University.

Rujiwatthanakorn, D. (2010). *The Effectiveness of a self- management Program on knowledge,self-care ability, and blood pressure control in persons with uncontrolled essential hypertension.* (Doctor of Philosophy(Nursing)), Mahidol University.

Sacks, F. M., Svetkey, L. P., Vollmer, W. M., Appel, L. J., Bray, G. A., Harsha, D., . . . Lin, P. H. (2001). Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. DASH-Sodium Collaborative Research Group. *N Engl J Med, 344*(1), 3-10.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Saelao, K., & Kanungsukkasem, V. (2010). Effects of arm swing exercise, walking and walking exercise combined with arm swing exercise on health-related physical fitness of the elderly women. *Journal of Sports Science and Health, 13*(1), 93-103.

Sataverapong, N. (2007). *Effects of the self-medication management program on knowledge about medication use, medical management abilities, medication adherence,and blood pressure control in persons with essential hypertension* (Master of Nursing Science), Mahidol University.

Sato, Y., Nagasaki, M., Kubota, M., Uno, T., & Nakai, N. (2007). Clinical aspects of physical exercise for diabetes/metabolic syndrome. *Diabetes Res Clin Pract, 77 Suppl 1*, S87-91.

Scheewe, T. W., Takken, T., Kahn, R. S., Cahn, W., & Backx, F. J. (2012). Effects of exercise therapy on cardiorespiratory fitness in patients with schizophrenia. *Med Sci Sports Exerc, 44*(10), 1834-1842.

Scher, L. M., Ferriolli, E., Moriguti, J. C., Scher, R., & Lima, N. K. (2011). The effect of different volumes of acute resistance exercise on elderly individuals with treated hypertension. *J Strength Cond Res. , 25*(4), 1016-1023.

Shenoy, S., Guglani, R., & Sandhu, J. S. (2010). Effectiveness of an aerobic walking program using heart rate monitor and pedometer on the parameters of diabetes control in Asian Indians with type 2 diabetes. *Primary Care Diabetes, 4*(1), 41-45.

Simon-Morton, D. G. (2008). Physical activity and blood pressure. In J. L. Izzo, H. R. Black, & D. A. Sica (Eds.), *Hypertension primer*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Smoots, E. (2012). Prehypertension in Adults. Retrieved 20 September 2014, from EBSCO http://healthlibrary.epnet.com/print.aspx?token=de6453e6-8aa2-4e28-b56c-5e30699d7b3c&ChunkIID=39225

Sringernyuang, L. (2007). Situation of Salt Consumption in Thailand: Qualitative study: Bureau of non-communicable disease, Ministry of Public Health, Thailand.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Stewart, K. J., Bacher, A. C., Turner, K. L., Fleg, J. L., Hees, P. S., Shapiro, E. P., . . . Ouyang, P. (2005). Effect of exercise on blood pressure in older persons: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med, 165*(7), 756-762.

Student Online Learning Center. (1998). Cardiac Output, Blood Flow, and Blood PressureHuman Physiology

The McGraw-Hill Companies. Retrieved from http://www.mhhe.com/biosci/ap/foxhumphys/student/olc/chap14summary.html (The McGraw-Hill Companies).

Svetkey, L. P., & Simons-Morton D, V. W., Appel LJ, Conlin PR, Ryan DH, Ard J, Kennedy BM. (1999). Effects of dietary patterns on blood pressure: subgroup analysis of the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) randomized clinical trial. *Arch Intern Med, 159*(3), 285-293.

Swift, D. L., Earnest, C. P., Blair, S. N., & Church, T. S. (2012). The effect of different doses of aerobic exercise training on endothelial function in postmenopausal women with elevated blood pressure: results from the DREW study. *Br J Sports Med, 46*(10), 753-758.

Taylor, A. C., McCartney, N., Kamath, M. V., & Wiley, R. L. (2003). Isometric training lowers resting blood pressure and modulates autonomic control. *Med Sci Sports Exerc, 35*(2), 251-256.

Taylor, R. S., Brown, A., Ebrahim, S., Jlliffe, J., Noorani, H., Rees, K., . . . Oldridge, N. (2004). Exercise-Based Rehabilitation for Patients with Coronary Heart Disease: Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *The American Journal of Medicine, 116*. doi:10.1016/j.amjmed.2004.01.009

The Victorian Ministry of Health. (2013). *Fact sheet : Exercise intensity*. State of Victoria: the Better Health Channel Retrieved from http://www.betterhealthchannel.com.au/Bhcv2/bhcArticles.nsf/pages/Exercise_intensity?open.

Thompson, P. D. (2003). Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease. *Arterioscler Thromb Vasc Biol, 23*(8), 1319-1321.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Truswell, S. (2003). Diet and blood pressure *ABC of Nutrition* Spain: BMJ Publishing group.

U.S. Department of Health and Human Services. (1996). *Physical activity and health: a report of the Surgeon General*. Atlanta: U.S. : Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion.

U.S. Department of Health and Human Services. (2010). Menopause: Time for a change. Retrieved August 5, 2014, from The American Society for Reproductive Medicine. www.nia.nih.gov

Villelabeitia-Jaureguizar, K., Vicente-Campos, D., Senen, A. B., Jimenez, V. H., Garrido-Lestache, M. E. B., & Chicharro, J. L. (2017). Effects of high-intensity interval versus continuous exercise training on post-exercise heart rate recovery in coronary heart-disease patients. *Int J Cardiol*.

Vollmer, W. M., Sacks, F. M., Ard, J., Appel, L. J., Bray, G. A., Simons-Morton, D. G., . . . Karanja, N. (2001). Effects of diet and sodium intake on blood pressure: subgroup analysis of the DASH-sodium trial. *Ann Intern Med, 135*(12), 1019-1028.

Wallace, J. P. (2003). Exercise in Hypertension A Clinical Review. *Sports Med, 33*(8).

Warburton, D. E. R., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. D. (2006). Prescribing exercise as preventive therapy. *CMAJ, 174*(7), 961-974.

Weinberger, M. H. (2003). Salt sensitivity. In J. L. Isso & H. R. Black (Eds.), *Hypertension primer :The essential of High Blood Pressure*. Philadelphia: Lippincott Williams& Wilkins.

Westhoff, T. H., Schmidt, S., Gross, V., Joppke, M., Zidek, W., van der Giet, M., & Dimeo, F. (2008). The cardiovascular effects of upper-limb aerobic exercise in hypertensive patients. *J Hypertens, 26*(7), 1336-1342.

Whelton, P. K., He, J., Appel, L. J., Cutler, J. A., Havas, S., Kotchen, T. A., . . . Karimbakas, J. (2002). Primary prevention of hypertension: clinical and public health advisory from The National High Blood Pressure Education Program. *JAMA, 288*(15), 1882-1888.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Whelton, S. P., Chin, A., Xin, X., & He, J. (2002). Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med, 136*(7), 493-503.

Whelton, S. P., Chin, A., Xin, X., & He, J. (2002). Effect of Aerobic Exercise on Blood PressureA Meta-Analysis of Randomized, Controlled Trials. *Ann Intern Med, 136*(7), 493-503.

Williams, A. D., Almond, J., Ahuja, K. D., Beard, D. C., Robertson, I. K., & Ball, M. J. (2011). Cardiovascular and metabolic effects of community based resistance training in an older population. *J Sci Med Sport, 14*(4), 331-337.

Williams, S. R. (1999). *Essentials of nutrition and diet therapy*. St. Louis: Mosby.

Wilson, P. W. F. (2013). Prediction of Global Cardiovascular Risk in Hypertension. In H. R. Black & W. J. Elliott (Eds.), *Hypertension: A Companion to Braunwald's Heart Disease* (2nd ed., pp. 144-150). Philadephia: Elsevier Saunders.

Wisessatorn, J. (2001). *The result of participating in appreciation influence control by applying the health belief model in prevention of complications of essential hypertension at Parkpanang Hospital, Nakhonsritammarat Province.* (Master Thesis,), Mahidol University.

World Health Organization(WHO). (2011). Global Recommendations on Physical Activity for Health. from http://www.who.int/dietphysicalactivity/physical-activity-recommendations-18-64years.pdf

Zaros, P. R., Pires, C. E., Bacci, M., Jr., Moraes, C., & Zanesco, A. (2009). Effect of 6-months of physical exercise on the nitrate/nitrite levels in hypertensive postmenopausal women. *BMC Womens Health, 9*, 17.

Zheng, G., Li, S., Huang, M., Liu, F., Tao, J., & Chen, L. (2015). The effect of Tai Chi training on cardiorespiratory fitness in healthy adults: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One, 10*(2), e0117360.

Zieve, D. (2012). High blood pressure and eye disease. Retrieved 20 September 2014, from http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/000999.htm

Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social-cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). San Diego: Academic Press.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Zieve, D. (2012). High blood pressure and eye disease. Retrieved 20 September 2014, from http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/000999.htm

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

APPENDIX

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Appendix A
Research tools

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

RESEARCH TOOLS

Questionnaire of the Effects of Arm-swing Exercise and Low Sodium Intake Education Program with Low Sodium Intake Education Alone on Blood pressure, Heart rate and Cardiorespiratory fitness in Postmenopausal women with Prehypertension

Dear Participants

The researcher conducted this survey together with Ratchaburi Provincial Public Health Office to provide a program to improve health behaviors and blood pressure control among postmenopausal women with prehypertension in Paktho district, Ratchaburi Province Thailand. Your address was selected from the list of patients who received screening from this health promotion hospital. The health care providers know about this survey and support it. However, your participation in this study is voluntary and the information you give us will be confidential, which means that your name will not be mentioned **anywhere** and the information provided by you will be presented only in a summarized form. It is very important that you respond honestly. Please, answer carefully each question and the possible responses. Choose and mark (√) the response option that best represents your opinion and and practice. Please note, that if you any concern about of the questions or other problems, refer to the health care provider.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Part 1 : Socio-Demographic and personal characteristics

1. Age .....Years Date of birth ……(dd/mm/yr.)
2. Marital status
   [ ] 1) single [ ] 2) married
   [ ] 3) widowed [ ] 4) divorced or separated
3. Education background.
   [ ] 1) no formal education [ ] 2) primary school
   [ ] 3) secondary school grade 9 [ ] 4) secondary school grade 12
   [ ] 5) vocational/certificate [ ] 6) bachelor degree
   [ ] 7) higher than bachelor degree
4. Occupation
   [ ] 1) unemployed [ ] 2) agriculture
   [ ] 3) daily wage/employee [ ] 4) merchant
   [ ] 5) private company [ ] 6) government employee/ retirement
5. Average total your income per month (baht per month).
   [ ] 1) no income [ ] 2) less than or equal 5,000 baht
   [ ] 3) 5,001-10,000 baht [ ] 4) 10,001-15,000 baht
   [ ] 5)15,001-20,000 baht [ ] 6) more than 20,001 baht
6. Your family caretaker is ……..
   [ ] 1) parent [ ] 2) couple
   [ ] 3) son/ daughter [ ] 4) others…please indicate……

Part 2 ; Illness history and health status

1. How long have you been high blood pressure (prehypertension)
   [ ] ..... years. [ ] …….. months.
2. Did you have family member who got hypertension disease ?
   [ ] no [ ] yes please indicate……
3. Do you smoke cigarette ?
   [ ] not smoke [ ] used to smoke but stop already
   [ ] used to smoke and continue smoking, Quantity of smoking……per day
   Duration ……yaers……months

4. Do you drink alcohol ?

[ ] have not drunk [ ] used to drink but stop already

[ ] used to drink and continue drinking,

Types of drinking ……...

Days of drinking ……...per week

Average quantity of drinking per time……..glass/ cans

Duration ……..years……months

5. Do you get moderate intensity of exercise?

[ ] no

[ ] yes, if you answer "yes" please indicate types of exercise ……....

- Get exercise 1-2 day / week
- Get exercise 3-4 day / week
- Get exercise 5-7 day / week

Part 3 ; Physical examination and physical fitness (for health staffs only)

Types of physical examination and physical fitness	Result before joining the program (dd/mm/yy)	Result after joining the program 1st (dd/mm/yy)	Result after joining the program 2nd (dd/mm/yy)
Weight (kg.)/Height(cms.)			
BMI (kg./M^2)			
Blood Pressure (mm.Hg)			
Resting Heart Rate (beats/ minute)			
Waist Circumference (centimeters)			
Maximum walking distance within 6-minutes (meters)			
Estimated Maximum Oxygen Consumption(VO2max)(ml/kg./min.)			

Part 4: Sodium intake behavior

The questionnaire aims to measure frequency of sodium intake behavior of persons with prehypertension. Each items is defined on the four-point rating scale from often to never. Meaning of scales and scoring criteria are shown as follow;

Meaning of scales

- Often practice is defined as the participant has done the relevant sodium intake behavior everyday or every time.
- Sometimes practice is defined as the participant has done the relevant sodium intake behavior a few times a week.
- Rarely practice is defined as the participant has done the relevant sodium intake behavior a few times a month.
- Never practice is defined as the participant has never done the relevant sodium intake behavior.

Instruction : please choose and mark (√) in the column that best fits your sodium intake behaviors

Items	Items	Frequency of behaviors			
		Often practice	Sometimes practice	Rarely practice	Never practice
1	Adding salty seasoning such as salt, fish sauce, soy sauce in one plate dish, for example, noodle, fried rice, kanom-jeen, curry, and soup*				
2	Eating food with dipping sauce such as chilli sauce, tomato ketchup, dark soy sauce, soybean paste, for example, sausage, meat ball, Hoi-tod, Kui-chai-tod, Khao-man-kai*				
3	Eating canned food such as canned fish, canned pickled gabbage*				
4	Eating instant food such as instant wheat noodle, instant rice porridge*				
5	Eating food cooked with fish paste, fermented fish, pickled crab, soybean paste, for example, curry paste, Somtam, Khao-klug-kapi*				
6	Eating snacks such as French fried, baker corn, baker bean*				
7	Eating bread, cracker, cookies*				
8	Eating pickled fruits, fresh fruits with dipping sauce as Phrik kleao, Nam pla wan, Kapiwan*				

Items	Items	Frequency of behaviors			
		Often practice	Sometimes practice	Rarely practice	Never practice
9	Tasting food before add seasoning such as salt and fish sauce				
10	Tasting food before add seasoning such as chilli sauce, tomato ketchup, dark soy sauce				
11	Eating food cooked at home by yourself or others				
12	Eating ready-eat food such as Thai-style fast food or one plate dish was bought by yourself and others*				
13	Adding monosodium-glutamate, seasoning cheese or seasoning powder during cooking				
14	Reading food label to evaluate how many volume of salt or sodium as ingredient				
15	Reading food label to evaluate how many percentage of salt or sodium ingredient as compared with the recommendation				
	0verall				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รหัสผู้ตอบแบบสอบถามเลขที่.....

แบบสอบถามข้อมูลและพฤติกรรมของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง

คำชี้แจง แบบสอบถามเสี่ยงของโรคความดันโลหิตสูง ฉบับนี้จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้
เพื่อทราบข้อมูลทั่วไปและพฤติกรรมของกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูงด้านการบริโภคอาหาร
แบบสอบถามชุดนี้ มี 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป (6 ข้อ)

ส่วนที่ 2 ประวัติความเจ็บป่วยและปัจจัยทางด้านสุขภาพ (5 ข้อ)

ส่วนที่ 3 ข้อมูลการตรวจร่างกายและสมรรถนะทางร่างกาย (7 ข้อ)

ส่วนที่ 4 พฤติกรรมการบริโภคอาหาร (15 ข้อ)

<u>คำชี้แจง</u> โปรดทำเครื่องหมาย ✓ลงในช่อง ❐ และกรอกข้อมูลลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริง

(เจ้าหน้าที่ หรืออาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน หรือญาติกลุ่มเสี่ยงสามารถบันทึกแทน ในกรณีที่ผู้ให้ข้อมูลไม่สามารถกรอกข้อมูลเองได้)

<u>ส่วนที่ 1</u> ข้อมูลทั่วไป

1. อายุ .....ปี

2. สถานภาพสมรส ❐ โสด ❐ สมรส ❐ หม้าย ❐ หย่า / แยกกันอยู่

3. การศึกษาสูงสุด ❐ ไม่ได้เรียน ❐ ประถมศึกษา
❐ มัธยมศึกษาตอนต้น/ปวช. ❐ มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวส.
❐ ปริญญาตรี ❐ สูงกว่าปริญญาตรี

4. อาชีพ ❐ ไม่ได้ทำงาน/แม่บ้าน ❐ เกษตรกรรม ❐ รับจ้างทั่วไป
❐ ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว ❐ ทำงานบริษัทเอกชน ❐ รับราชการ/เกษียณ

5. รายได้ต่อเดือน ❐ ไม่มีรายได้ ❐ ต่ำกว่า 5,000 บาท ❐ 5,001-10,000 บาท
❐ 10,001-15,000 บาท ❐ 15,001-20,000 บาท ❐ มากกว่า 20,001 บาท

6. สมาชิกในครอบครัวที่ใกล้ชิดและคอยดูแลท่านคือใคร
❐ พ่อ / แม่ ❐ สามี / ภรรยา ❐ ลูก / หลาน ❐ อื่น ๆ ระบุ.....

<u>ส่วนที่ 2</u> ประวัติความเจ็บป่วยและปัจจัยทางด้านสุขภาพ

1. ท่านได้รับการตรวจวินิจฉัยว่าเป็นกลุ่มเสี่ยง “โรคความดันโลหิตสูง” มานานเท่าใด

❒ .....ปี ❒ ……..เดือน

2. บุคคลในครอบครัวมีป่วยด้วยโรคความดันโลหิตสูงหรือไม่ ❒ ไม่มี ❒ มี

<u>ถ้ามี</u> คือ ❒ พ่อ / แม่ ❒ สามี ❒ พี่/น้อง ❒ ปู่/ย่า/ตา/ยาย ❒ อื่นๆ.....

3. ปัจจุบัน ท่าน<u>สูบบุหรี่</u>หรือไม่

❒ ไม่สูบ ❒ เคยสูบ แต่เลิกแล้ว ❒ ถ้าสูบ ปริมาณที่สูบ.....มวน/วัน

ระยะเวลาที่สูบ.....ปี.....เดือน

4. ปัจจุบัน ท่านดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ เช่น สุรา/เหล้า เบียร์ ยาดองและอื่นๆ หรือไม่

❒ ไม่ดื่ม ❒ เคยดื่ม แต่เลิกแล้ว ❒ ถ้า ยังดื่ม ดื่มชนิดใด.....

จำนวนวันที่ดื่ม.....วัน /สัปดาห์

ปริมาณที่ดื่มโดยเฉลี่ยต่อครั้ง.....แก้ว/กระป๋อง

ระยะเวลาที่ดื่ม.....ปี.....เดือน

5. ท่านออกกำลังกายจนเหงื่อออกทั้งตัวบ้างหรือไม่

❒ ไม่เคยออกกำลังกายเลย

❒ เคยออกกำลังกาย ถ้าเคย.....

❒ ออกกำลังกาย 1-2 วันต่อสัปดาห์

❒ ออกกำลังกาย 3-4 วันต่อสัปดาห์

❒ ออกกำลังกาย 5-7 วันต่อสัปดาห์

<u>ส่วนที่ 3</u> ข้อมูลการตรวจร่างกายและสมรรถนะทางร่างกาย (สำหรับเจ้าหน้าที่)

ประเภทของการตรวจร่างกายและสมรรถนะทางร่างกาย	ผลการตรวจก่อนเข้าโครงการ วัน เดือน ปี	ผลการตรวจหลังเข้าโครงการครั้งที่ 1 วัน เดือน ปี	ผลการตรวจหลังเข้าโครงการครั้งที่ 2 วัน เดือน ปี
น้ำหนัก (กิโลกรัม) / ส่วนสูง(เซนติเมตร)			
ค่าดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม./เมตร^2)			
ความดันโลหิต BP (มม.ปรอท)			
ชีพจรขณะพัก HR (ครั้ง/นาที)			
ขนาดของเส้นรอบเอว (นิ้ว)			
อัตราการเต้นของหัวใจภายหลังจากการก้าวขึ้น-ลง 3 นาที (ครั้ง/นาที)			
ค่าประมาณของปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด(VO2 max) (มิลลิลิตร/กก./นาที)			

<u>ส่วนที่ 4</u> แบบประเมินพฤติกรรมในการบริโภคอาหารที่มีโซเดียม

<u>คำชี้แจง</u> ให้ทำเครื่องหมาย √ ในช่องที่ตรงกับคำตอบของท่าน คำถามแต่ละข้อมี 4 ตัวเลือกดังนี้

บ่อยครั้ง หมายถึง ท่านทำพฤติกรรมในข้อนั้นๆทุกวันหรือทุกครั้ง

บางครั้ง หมายถึง ท่านทำพฤติกรรมในข้อนั้นๆ 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์

นานๆครั้ง หมายถึง ท่านทำพฤติกรรมในข้อนั้นๆ 1-2 ครั้งต่อเดือน

ไม่เคย หมายถึง ท่านไม่เคยทำพฤติกรรมในข้อนั้นๆเลย

<u>ตัวอย่าง</u>

ข้อ	ข้อคำถาม	คำตอบ			
		บ่อยครั้ง	บางครั้ง	นานๆ ครั้ง	ไม่เคย
1	ฉันกินขนมหวานที่ใส่กะทิ เช่น ข้าวเหนียวมะม่วง กล้วยบวชชี ฟักทองแกงบวช บ่อยแค่ไหน?		√		

คำตอบที่เลือก คือ บางครั้ง

หมายถึง ท่านกินขนมหวานที่ใส่กะทิ เช่น ข้าวเหนียวมะม่วง, กล้วยบวชชี ฟักทองแกงบวช สัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง

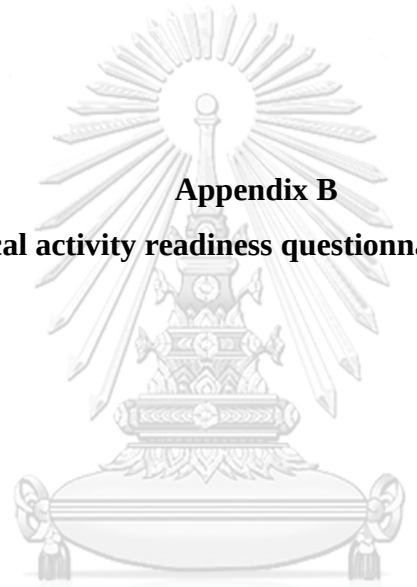
ข้อ	คำถาม	คำตอบ				สำหรับผู้วิจัย
		บ่อยครั้ง	บางครั้ง	นานๆครั้ง	ไม่เคย	
1	ท่านเติมเครื่องปรุงรสเค็มเช่นเกลือ,น้ำปลา, น้ำปลาพริก ซีอิ้วขาว ลงในอาหารที่ปรุงเสร็จแล้วเช่น ก๋วยเตี๋ยว ข้าวผัด,ขนมจีน แกงเผ็ดและแกงจืดบ่อยแค่ไหน?*					b.1 [ ]
2	ท่านกินอาหารที่มีน้ำจิ้มเช่น ซอสพริก ซอสมะเขือเทศ, ซอสถั่วเหลือง, ซีอิ้วดำ เช่นไส้กรอกลูกชิ้น, หอยทอด, กุยช่ายทอด, ข้าวมันไก่ บ่อยแค่ไหน? *					b.2 [ ]
3	ท่านกินอาหารกระป๋องเช่นปลากระป๋อง ผักกาดดองกระป๋อง บ่อยแค่ไหน?*					b.3 [ ]
4	ท่านกินอาหารสำเร็จรูปเช่นบะหมี่สำเร็จรูป, โจ๊กสำเร็จรูปบ่อยแค่ไหน?*					b.4 [ ]
5	ท่านกินอาหารที่ปรุงด้วยกะปิ, ไตปลา, ปลาร้า, น้ำปู, เต้าเจี้ยว เช่นน้ำพริก, ส้มตำ, ข้าวข้าวคลุกกะปิ บ่อยแค่ไหน?*					b.5 [ ]
6	ท่านกินอาหารกินเล่นเช่นมันฝรั่งทอด, ข้าวโพดคั่ว, ถั่วอบกรอบ บ่อยแค่ไหน?*					b.6 [ ]
7	ท่านกินอาหารประเภทขนมปัง คุ๊กกี้ ขนมปังกรอบ บ่อยแค่ไหน?*					b.7 [ ]
8	ท่านกินผลไม้ดอง หรือ ผลไม้สดที่มีการจิ้มพริกกับเกลือ, น้ำปลาหวาน, กะปิหวาน บ่อยแค่ไหน?*					b.8 [ ]
9	ท่านชิมอาหารก่อนที่จะเติมเครื่องปรุงรสเค็ม เช่น เกลือ และน้ำปลา					b.9 [ ]
10	ท่านชิมอาหารก่อนที่จะเติมเครื่องปรุงรส เช่น ซอสพริก, ซอสมะเขือเทศ, ซีอิ้วดำ					b.10 [ ]
11	ท่านมักกินอาหารที่บ้านที่ปรุงด้วยตัวเองหรือคนอื่นๆในบ้าน					b.11 [ ]
12	ท่านกินอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทาน เช่น อาหารจานด่วนแบบไทย หรือ อาหารจานเดียวโดยซื้อด้วยตัวเองและคนอื่นๆ มาให้ บ่อยแค่ไหน?*					b.12 [ ]

ข้อ	คำถาม	คำตอบ				สำหรับผู้วิจัย
		บ่อยครั้ง	บางครั้ง	นานๆครั้ง	ไม่เคย	
13	ท่านมักจะเติมผงชูรส(โมโนโซเดียมกลูตาเมต)หรือผงปรุงรสในระหว่างการปรุงอาหาร					b.13 [ ]
14	ท่านอ่านฉลากอาหารเพื่อประเมินปริมาณของเกลือหรือโซเดียมว่ามีผสมอยู่มากน้อยเท่าไร					b.14 [ ]
15	ท่านอ่านฉลากอาหารเพื่อประเมินว่ามีของส่วนผสมเกลือหรือโซเดียมกี่เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับปริมาณปกติตามมาตรฐานที่ร่างกายควรได้รับ					b.15 [ ]
	ผลรวม					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Appendix B

Physical activity readiness questionnaire (PAR-Q)



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย: Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q)

แบบประเมินความพร้อมในการออกกำลังกาย(สำหรับผู้ที่อายุ15-69 ปี) สำหรับการคัดกรองเบื้องต้นเพื่อตรวจสอบว่าคุณสามารถเข้าร่วมการกิจกรรมการออกกำลังกายได้อย่างปลอดภัยหรือไม่ คำถามมีทั้งหมด 7 ข้อ โปรดอ่านคำถามอย่างรอบคอบก่อนตอบ ตามความเป็นจริงว่าเคยมีหรือไม่มีอาการเหล่านี้หรือไม่ในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา:

ข้อ	แบบประเมินความพร้อมในการออกกำลังกาย (PAR-Q)	ใช่	ไม่ใช่
1	คุณเคยได้รับคำบอกกล่าวจากแพทย์เกี่ยวกับปัญหาความผิดปกติของหัวใจและควรออกกำลังกายตามคำแนะนำของแพทย์เท่านั้น		
2	คุณเคยรู้สึกเจ็บหรือแน่นหน้าอกขณะออกกำลังกายหรือไม่		
3	ในช่วงเดือนที่ผ่านมา คุณเคยมีปัญหาเจ็บหรือแน่นหน้าอกในขณะที่อยู่เฉยๆ โดยไม่ได้ออกกำลังกายหรือไม่		
4	คุณเคยมีอาการสูญเสียการทรงตัว (ยืนหรือเดินเซ) เนื่องจากอาการวิงเวียนศีรษะ หรือเคยเป็นลมหมดสติหรือไม่		
5	คุณมีปัญหาเกี่ยวกับกระดูกหรือข้อต่อ ซึ่งจะมีอาการแย่ลงถ้าคุณออกกำลังกายหรือไม่		
6	คุณได้รับการสั่งยาเกี่ยวกับโรคหัวใจหรือยาที่มีผลกับความดันโลหิตหรือไม่		
7	มีเหตุผลอื่นๆ ที่เป็นสาเหตุทำให้คุณไม่สามารถออกกำลังกายหรือไม่		

Source from : American College of Sports Medicine (2014). Physical activity Participation Screening Guideline In ACSM's Resources for the Health Fitness Specialist . American College of Sports Medicine.

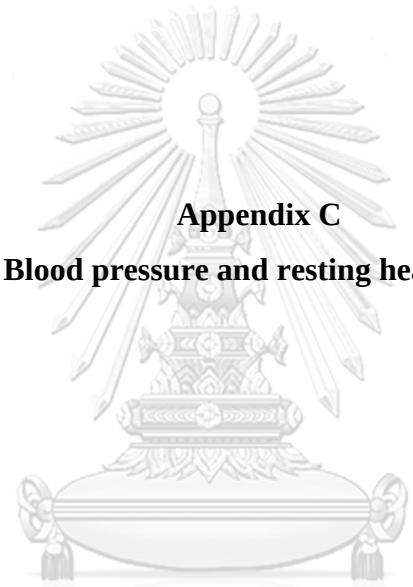
ข้าพเจ้าได้อ่านและทำความเข้าใจ และกรอกแบบสอบถามนี้ด้วยความสมัครใจ

ลงชื่อ..... .ผู้เข้าร่วมวิจัย วันที่ ...../...../.....

(.....)

ลงชื่อ .....

นางสาวสุกัญญา ตันติประสพลาภ ผู้วิจัย



Appendix C

Blood pressure and resting heart rate

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Blood pressure and Resting Heart Rate

Objectives: *Blood pressure* is defined as the measurements of the status of disease control of persons with pre-hypertension. *Resting Heart Rate (RHR)* is referred to the amount of heart beats at rest. It is a marker of heart health because it indicates how effectively the heart is pumping blood.

Material :

1) Automatic Blood Pressure Monitor (Omron, japan)
2) Activity log book, medical record

Preparing :

1) Blood pressure is measured by a trained research assistant using a standard, automatic blood pressure measurement.
2) Persons with pre-hypertension will be asked to refrain from ingesting coffee, tea or component of caffeine diet before blood pressure measurement.

Method :

1. Participants should be seated quietly for at least 5 min in a chair with their feet on the floor and their arms supported at heart level.
2. Wrap cuff firmly around upper arm at heart level; align cuff with brachial artery.
3. Each participant is measured for blood pressure twice. The first measurement is taken 5 minutes after the participant seated, and the second measurement is taken about 2 minutes after the first. The average systolic and diastolic blood pressure levels are recorded.
4. The participants who had systolic blood pressure lower than 120 mmHg and diastolic blood pressure lower than 80 mmHg indicates the achievement of blood pressure control.

The 6 Minute Walk Test

Purpose : This test provides a submaximal measure of cardiorespiratory fitness

(Rikli, R. E., & Jones, C. J,1998)

Material /Equipment

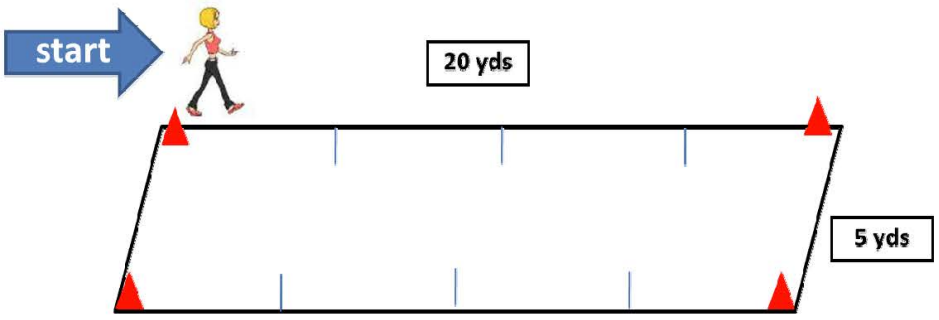
1. A stopwatch, clock, or watch with a second hand
2. Four small cones to mark the turnaround points
3. Worksheet for recording

Instructions

Number of yard / meters that participants can be walked in 6 minutes around a 50-yard(45.7 meters) course. (5 yards = 4.57 meters).

Risk zone

Less than 350 yards for women.



Heart rate monitor

Objective : to measure and monitor their heart rate during persons who get exercise

It makes them to meet the target heart rate for exercising which is set range between minimal to maximal heart rate

Material :

1) Heart rate watch (Omron HR 310, japan)
2) Chest belt
3) Activity log book for recording

Preparing :

1) Use chest belt to count heartbeat before and during exercise. Participants will be trained by researcher and research assistances using a heart rate monitor and chest belt.
2) Participants will be trained by researcher and research assistances about reading their current heart rate from heart rate watch.
3) Participants will be trained by researcher and research assistances about recording their heart rates in the activity log book.
4) The researcher will set about moderate activity level following in individual data and

Method :

1) Participants should use conductive gel to ensure solid contact after that strap the chest belt across their chest making sure the belt sits snugly below your pectoral muscles for at least 5 min before start exercise.
2) Participants will be tought caring and clean elastic belts when their belts are dirty.
3) Participants will be give the phone number to contact when they face with the problem of heart rate monitor.

Appendix D

Arm swing exercise program

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายแกว่งแขน

โปรแกรมการฝึกการแกว่งแขน ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้หลักการ FITT-VP (F=Frequency, I = Intensity, T= Time[duration], T= Type of exercise , V= Volume and P= Progression) ซึ่งสอดคล้องกับ the American College of Sports Medicine (ACSM) Recommendation (ACSM, 2014) โดยใช้การแกว่งแขนเพื่อสุขภาพโดยยึดแบบท่าการบริหารร่างกายของจีน มากำหนดโปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับสตรีวัยหลังหมดระดูซึ่งเป็นกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูงโดยมีหลักการฝึกปฏิบัติในลักษณะการยืนแกว่งแขนไปข้างหน้า 30 องศา และกลับมาข้างหลัง 60 องศาจะนับเป็น 1 รอบโดยจะทำการแกว่งแขนอย่างต่อเนื่องเฉลี่ย 54 รอบ/นาที ระยะเวลาในการฝึก 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน(จันทร์ ถึง ศุกร์) ครั้งละ 20-45 นาทีตามโปรแกรมการฝึกโดยเริ่มจากความหนักระดับเบาไปถึงระดับปานกลาง ทั้งนี้ไม่รวมช่วงอบอุ่นร่างกาย(warm up) 5 นาที และช่วงคลายความร้อนออกจากร่างกาย (cool down) 5 นาที โดยจะทำการฝึกในช่วงเย็น โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน นี้จะประกอบด้วย

1. การอบอุ่นร่างกาย(warm up)และการเหยียดยืดกล้ามเนื้อก่อนออกกำลังกาย
2. การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน (Aerobic exercise)
3. การคลายความร้อนออกจากร่างกาย (cool down)และการเหยียดยืดกล้ามเนื้อหลัง การออกกำลังกาย
4. การจดบันทึกเกี่ยวกับการออกกำลังกายแกว่งแขนของท่านในสมุดประจำตัวในแต่ละวันที่แกว่งแขน

	สัปดาห์ที่ 1-2	**เวลา (นาที)**	**หมายเหตุ**
อบอุ่นร่างกาย (Warm up)	-ยืดเหยียดกล้ามเนื้อแขน ไหล่ หลัง ขา และสะโพก -เดินรอบบ้านหรือรอบลานกว้าง 2 รอบและเริ่มปรับเพิ่มความเร็วขึ้นตามลำดับ	5	การฝึกในทุกสัปดาห์ จะเริ่มจากการอบอุ่นร่างกาย
Aerobic	-ฝึกโดยการยืนแกว่งแขนตามจังหวะโดยแกว่งแขน 54 รอบ/นาที *ระดับความหนัก 35 %ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง (HRR)**หรือ 9-11 คะแนนจากแบบประเมิน Borg scale*** * อ้างจากแนวทางปฏิบัติในหน้า 13 **HRR คำจำกัดความ ในหน้า 14 *** Borg scale อธิบายในหน้า 15	20	หลังจากอบอุ่นร่างกาย ในสัปดาห์แรกจะแกว่งแขน 10นาที และพัก 15 วินาทีและ จะแกว่งแขนไปเรื่อยๆจนครบ 20 นาที โดยประเมินความหนักโดยใช้ Borg scale และใช้heart rate monitor เพื่อวัดชีพจรเป้าหมาย
Cool down	-ยืดเหยียดกล้ามเนื้อแขน ไหล่ หลัง ขา และสะโพกหรือใช้การเดินปกติ และค่อยๆลดระดับความเร็วลง	5	จดบันทึก การออกกำลังกายของท่านในสมุดบันทึกออกกำลังกายทุกครั้ง

	สัปดาห์ที่ 3-4	**เวลา (นาที)**	**หมายเหตุ**
อบอุ่นร่างกาย (Warm up)	-ยืดเหยียดกล้ามเนื้อแขน ไหล่ หลัง ขา และสะโพก -เดินรอบบ้านหรือรอบลานกว้าง 2 รอบและเริ่มปรับเพิ่มความเร็วขึ้นตามลำดับ	5	การฝึกในทุกสัปดาห์ จะเริ่มจากการอบอุ่นร่างกาย
Aerobic	-ฝึกโดยการยืนแกว่งแขนตามจังหวะโดยแกว่งแขน 54 รอบ/นาที ระดับความหนัก 40 %ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง(HRR)หรือ 11-12 คะแนนจากแบบประเมิน Borg scale	25	หลังจากอบอุ่นร่างกาย ก็จะแกว่งแขน ไปเรื่อยๆจนครบ 25 นาที โดยประเมินความหนักโดยใช้ Borg scale และใช้heart rate monitor เพื่อวัดชีพจรเป้าหมาย
Cool down	-ยืดเหยียดกล้ามเนื้อแขน ไหล่ หลัง ขา และสะโพกหรือใช้การเดินปกติ และค่อยๆลดระดับความเร็วลง	5	จดบันทึก การออกกำลังกายของท่านในสมุดบันทึกออกกำลังกายทุกครั้ง
	สัปดาห์ที่ 5-6	**เวลา (นาที)**	**หมายเหตุ**
อบอุ่นร่างกาย (Warm up)	-ยืดเหยียดกล้ามเนื้อแขน ไหล่ หลัง ขา และสะโพก -เดินรอบบ้านหรือรอบลานกว้าง 2 รอบและเริ่มปรับเพิ่มความเร็วขึ้นตามลำดับ	5	การฝึกในทุกสัปดาห์ จะเริ่มจากการอบอุ่นร่างกาย
Aerobic	-ฝึกโดยการยืนแกว่งแขนตามจังหวะโดยแกว่งแขน 54 รอบ/นาที ระดับความหนัก 45 %ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง (HRR)หรือ 11-12 คะแนนจากแบบประเมิน Borg scale	30	หลังจากอบอุ่นร่างกาย ในสัปดาห์แรกจะแกว่งแขน 15นาที และพัก 15 วินาทีและ จะแกว่งแขนไปเรื่อยๆจนครบ 30 นาที โดยประเมินความหนักโดยใช้ Borg scale และใช้heart rate monitor เพื่อวัดชีพจรเป้าหมาย
Cool down	-ยืดเหยียดกล้ามเนื้อแขน ไหล่ หลัง ขา และสะโพกหรือใช้การเดินปกติ และค่อยๆลดระดับความเร็วลง	5	จดบันทึก การออกกำลังกายของท่านในสมุดบันทึกออกกำลังกายทุกครั้ง

	สัปดาห์ที่ 7-8	**เวลา (นาที)**	**หมายเหตุ**
อบอุ่นร่างกาย (Warm up)	-ยืดเหยียดกล้ามเนื้อแขน ไหล่ หลัง ขา และสะโพก -เดินรอบบ้านหรือรอบลานกว้าง 2 รอบและเริ่มปรับเพิ่มความเร็วขึ้นตามลำดับ	5	
Aerobic	-ฝึกโดยการยืนแกว่งแขนตามจังหวะโดยแกว่งแขน 54 รอบ/นาที -ระดับความหนัก 50 %ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง(HRR) หรือ 12-13 คะแนนจากแบบประเมิน Borg scale	35	หลังจากอบอุ่นร่างกาย จะแกว่งแขน 20 นาทีและ จะพัก 15 วินาที และแกว่งแขนไปเรื่อยๆจนครบ 35 นาที โดยประเมินความหนักโดยใช้ Borg scale scale และใช้heart rate monitor เพื่อวัดชีพจรเป้าหมาย
Cool down	-เดินปกติ และค่อยๆลดระดับความเร็วลง -ยืดเหยียดกล้ามเนื้อแขน ไหล่ หลัง ขา และสะโพก	5	จดบันทึก การออกกำลังกายของท่านในสมุดบันทึกออกกำลังกายทุกครั้ง
	สัปดาห์ที่ 9-10	**เวลา (นาที)**	**หมายเหตุ**
อบอุ่นร่างกาย (Warm up)	-ยืดเหยียดกล้ามเนื้อแขน ไหล่ หลัง ขา และสะโพก -เดินรอบบ้าน หรือรอบลานกว้าง 2 รอบและเริ่มปรับเพิ่มความเร็วขึ้นตามลำดับ	5	
Aerobic	-ฝึกโดยการยืนแกว่งแขนตามจังหวะโดยแกว่งแขน 54 รอบ/นาที -ระดับความหนัก 55 %ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง (HRR) หรือ 12-13คะแนนขึ้นไปจากแบบประเมิน Borg scale	40	หลังจากอบอุ่นร่างกาย จะแกว่งแขน 20 นาทีและ จะพัก 15 วินาที และ แกว่งแขนไปเรื่อยๆจนครบ 40 นาที โดยประเมินความหนักโดยใช้ Borg scale scale และใช้heart rate monitor เพื่อวัดชีพจรเป้าหมาย
Cool down	-เดินปกติ และค่อยๆลดระดับความเร็วลง -ยืดเหยียดกล้ามเนื้อแขน ไหล่ หลัง ขา และสะโพก	5	จดบันทึก การออกกำลังกายของท่านในสมุดบันทึกออกกำลังกายทุกครั้ง

	สัปดาห์ที่ 11-12	**เวลา (นาที)**	**หมายเหตุ**
อบอุ่นร่างกาย (Warm up)	-ยืดเหยียดกล้ามเนื้อแขน ไหล่ หลัง ขา และสะโพก -เดินรอบบ้านหรือรอบลานกว้าง 2 รอบและเริ่มปรับเพิ่มความเร็วขึ้นตามลำดับ	5	การฝึก จะเริ่มจากการอบอุ่นร่างกาย
Aerobic	-ฝึกโดยการยืนแกว่งแขนตามจังหวะโดยแกว่งแขน 54 รอบ/นาที ระดับความหนัก 59 %ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง(HRR)หรือ 13-14 คะแนนจากแบบประเมิน Borg scale	45	หลังจากอบอุ่นร่างกาย จะแกว่งแขน 25นาทีและพัก 15 วินาทีและ จะแกว่งแขนไปเรื่อยๆจนครบ 45 นาที โดยประเมินความหนักโดยใช้ Borg scale และใช้ heart rate monitor เพื่อวัดชีพจรเป้าหมาย
Cool down	-ยืดเหยียดกล้ามเนื้อแขน ไหล่ หลัง ขา และสะโพกหรือใช้การเดินปกติ และค่อยๆลดระดับความเร็วลง	5	จดบันทึก การออกกำลังกายของท่านในสมุดบันทึกออกกำลังกายทุกครั้ง

สรุปตารางการแกว่งแขนระยะเวลา 12 สัปดาห์

สัปดาห์ที่	กำหนดความหนัก Intensity (%HRR)	จำนวนรอบของการแกว่งแขน (รอบ/นาที)	ระยะเวลาในการอบอุ่นร่างกาย (นาที/ครั้ง)	ระยะเวลาในการแกว่งแขน (นาที/ครั้ง)	ระยะเวลาในการคลายความร้อนออกจากร่างกาย (นาที/ครั้ง)	ระยะเวลารวมในการแกว่งแขนและอบอุ่นร่างกายและคลายความร้อนออกจากร่างกาย (นาที/ครั้ง)
1-2	35	54	5	20	5	30
3-4	40	54	5	25	5	35
5-6	45	56	5	30	5	40
7-8	50	56	5	35	5	45
9-10	55	58	5	40	5	50
11-12	59	58	5	45	5	55

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Appendix E
Arm swing exercise handbook

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การเหยียดยืดกล้ามเนื้อก่อนและหลังการออกกำลังกาย

การอบอุ่นร่างกาย(warm up) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ เป็นการเตรียมร่างกายให้พร้อมที่จะออกกำลังกายขั้นต่อไป และเป็นการป้องกันการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ โดยการเหยียดยืดกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆของร่างกายในช่วงนี้จะใช้เวลาประมาณ 5 นาที ประกอบด้วยท่าการเหยียดยืดกล้ามเนื้อในตารางด้านล่าง ซึ่งจะทำก่อนการออกกำลังกาย

การคลายความร้อนออกจากร่างกาย (cool down) โดยมีวัตถุประลงค์เพื่อ ผ่อนคลายกล้ามเนื้อหลังจากการออกกำลังเป็นเวลานานไปสู่สภาวะปกติและเพื่อปรับสภาพร่างกาย หัวใจ และระบบไหลเวียนเลือดลดอุณหภูมิในร่างกายให้กลับคืนสู่ภาวะปกติ จะใช้เวลาประมาณ 5 นาทีซึ่งจะทำหลังการออกกำลังกาย ประกอบด้วยท่าการเหยียดยืดกล้ามเนื้อ ทั้งหมด 14 ท่า(อวยพร เพชรจันทร์, 2549 และเกศินี แซ่เลา, 2554) ดังต่อไปนี้

ท่าการเหยียดยืดกล้ามเนื้อสำหรับ warm up และ cool down	ท่าการเหยียดยืดกล้ามเนื้อ
<u>ท่าที่ 1</u> เป็นการบริหารกล้ามเนื้อบริเวณแขน ไหล่ หลังส่วนบนโดยเหยียดแขนทั้งสองข้างขึ้นเหนือศีรษะ นิ้วมือประสานกัน ฝ่ามือหันขึ้นข้างบน ดันแขนไปด้านหลังและขึ้นข้างบนค้างไว้ 10 วินาที	
<u>ท่าที่ 2</u> เป็นการบริหารกล้ามเนื้อบริเวณไหล่ส่วนกลางและส่วนบน แขน มือ นิ้วมือ และข้อมือ มือทั้งสองประสานกันเหยียดไปข้างหน้าในระดับไหล่หันฝ่ามือออกข้างนอกค้างไว้ 10 วินาที	
<u>ท่าที่ 3</u> เป็นการบริหารกล้ามเนื้อคอด้านข้างและไหล่ส่วนบน ให้เหยียดแขนขวาไปด้านหลัง ขณะเดียวกันให้ใช้มือซ้ายจับแขนขวาออกแรงดึง แขนขวาไปทางด้านซ้าย พร้อมเอียงศีรษะไปทางด้านซ้าย ค้างไว้ 10 วินาที ทำสลับข้าง	

ท่าการเหยียดยืดกล้ามเนื้อสำหรับ warm up และ cool down	ท่าการเหยียดยืดกล้ามเนื้อ
ท่าที่ 4 เป็นการบริหารกล้ามเนื้อบริเวณแขน ไหล่และหน้าอก เหยียดแขนสองข้างไปด้านหลัง มือทั้งสองข้างประสานกัน ยืดตัวขึ้นดันหน้าอกไปข้างนอกและเก็บคางค้างไว้ 10 วินาที	
ท่าที่ 5 เป็นการบริหารกล้ามเนื้อบริเวณต้นแขนด้านหลังและไหล่ส่วนบน แขนทั้งสองอยู่เหนือศีรษะดึงข้อศอกด้วยมือข้างหนึ่งให้ดึงข้อศอกด้านหลังอย่างช้าๆค้างไว้ 10 วินาที แล้วทำสลับข้าง	
ท่าที่ 6 เป็นการบริหารกล้ามเนื้อบริเวณ แขน มือ นิ้วมือและข้อมือ โดยการเหยียดแขนขวาไปด้านหน้า พลิกฝ่ามือหงายขึ้น ใช้มือซ้ายจับมือขวา ค่อยๆกดมือขวาให้พับลงด้านล่าง ค้างไว้ 10 วินาที ทำสลับข้าง	
ท่าที่ 7 เป็นการบริหารกล้ามเนื้อบริเวณ แขน และหัวไหล่ โดยการยกแขนขวาไปด้านหน้า พลิกแขนขวาให้นิ้วโป้งชี้ลงพื้น ใช้แขนซ้ายดันแขนขวาเข้าหาลำตัว ค้างไว้ 10 วินาที ทำสลับซ้าย-ขวา	

ท่าการเหยียดยืดกล้ามเนื้อสำหรับ **warm up** และ **cool down**	ท่าการเหยียดยืดกล้ามเนื้อ
<u>ท่าที่ 8</u> เป็นการบริหารกล้ามเนื้อบริเวณลำตัวด้านข้าง ให้ยืนแยกเท้าประมาณช่วงไหล่เหยียดแขนทั้งสองข้างขึ้นด้านบน มือประสานกันค้างไว้เหนือศีรษะ พร้อมเอนตัวและศีรษะ ไปด้านข้างให้มากที่สุดค้างไว้ 10 วินาที ทำสลับข้าง	
<u>ท่าที่ 9</u> เป็นการบริหารกล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนล่าง โดยนั่งตัวตรงบนเก้าอี้ ให้ขาทั้งสองแยกจากกันเล็กน้อย หายใจออกพร้อมกับเหยียดตัวขึ้น แล้วค่อยๆก้มตัวไปข้างหน้า พยายามให้ท้องเคลื่อนผ่านช่องว่างระหว่างต้นขาทั้งสองข้าง ทำค้างไว้ 10 วินาที	
<u>ท่าที่ 10</u> เป็นการบริหารกล้ามเนื้อบริเวณน่องและเอ็นร้อยหวาย โดยยืนก้าวเท้าขวาไปด้านหน้าหย่อนเข่าลง เท้าซ้ายเหยียดตึงไม่เปิดส้นเท้า ค้างไว้ 10 วินาที ทำสลับข้าง	
<u>ท่าที่ 11</u> เป็นการบริหารกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า โดยการยืนตรง หันด้านข้างให้ผนัง ใช้มือข้างหนึ่งดันผนังไว้เพื่อช่วยการทรงตัว ยกขาข้างที่อยู่ด้านนอกขึ้นโดยพับขาไปทางด้านหลัง ใช้มือข้างเดียวกันจับเท้าเอาไว้ ส้นเท้าของข้างที่จับไว้เข้าไปชิดก้นให้มากที่สุด ค้างอยู่ในท่านั้น 10 วินาที แล้วทำสลับข้าง	

ท่าการเหยียดยืดกล้ามเนื้อสำหรับ warm up และ cool down	ท่าการเหยียดยืดกล้ามเนื้อ
ท่าที่ 12 เป็นการบริหารกล้ามเนื้อส่วนหลังและสะโพก โดยการนั่งตัวตรง ให้ขาทั้งสองข้างเหยียดตึง พร้อมกับวางมือทั้งสองข้างไว้ที่พื้นด้านหลังของสะโพก เพื่อช่วยการทรงตัว งอเข่าข้างหนึ่งแล้วยกไขว่ขาอีกข้างหนึ่ง พร้อมกับวางเท้าลงแนบพื้น จากนั้นเลื่อนส้นเท้าเข้าหาสะโพก ใช้แขนตรงข้ามกับขาข้างที่งอ เอื้อมไปไขว้บนขาข้างนั้น โดยวางข้อศอกลงบนด้านข้างของเข่า หายใจออก พร้อมมองข้ามไหล่ไปด้านหลังแล้วบิดตัวไปในทิศทางตรงกันข้ามกับการกดศอกลงบนด้านข้างของเข่า ค้างไว้ 10 วินาที แล้วทำสลับข้าง	
ท่าที่ 13 เป็นการบริหารกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังขาข้างที่งอ เหยียดขาซ้าย งอขาขวาให้ฝ่าเท้าค่อยๆแตะด้านในของต้นขาซ้าย ค่อยๆก้มตัวไปข้างหน้า จากสะโพกไปยังขาที่เหยียดตรง จนกระทั่งรู้สึกถึงการเหยียด ค้างไว้ 10 วินาที ทำสลับข้าง	
ท่าที่ 14 เป็นการบริหารกล้ามเนื้อบริเวณเท้าและด้านหน้าของขาส่วนล่าง โดยนั่งตัวตรงบนเก้าอี้ หรือบนพื้น ยกขาข้างหนึ่งไขว้ข้ามเข่าของอีกข้างหนึ่ง จับเหนือข้อเท้าด้วยมือข้างหนึ่งและ จับปลายเท้าด้วยมืออีกข้างหนึ่ง ค่อยๆดึงฝ่าเท้าเข้าหาตัว ยืดเหยียดค้างไว้ 10 วินาทีทำสลับข้าง	

การออกกำลังกายโดยการแกว่งแขน

การวิจัยครั้งนี้ใช้ท่าการแกว่งแขนเพื่อสุขภาพโดยยึดแบบท่าการบริหารร่างกายของจีน โดยจะใช้การฝึกปฏิบัติในลักษณะการยืนแกว่งแขนไปข้างหน้าและกลับมาข้างหลังจะนับเป็น 1 รอบโดยจะทำการแกว่งแขนอย่างต่อเนื่องเฉลี่ย 54 รอบ/นาที การฝึกการแกว่งแขนโดยแกว่งแขนไปข้างหน้าที่มุม 30 องศา และฝึกแกว่งแขนไปข้างหลังที่มุม 60 องศา ใช้เวลาประมาณ 20-45 นาที โดยที่การฝึกออกกำลังกายชนิดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้กล้ามเนื้อและข้อต่อต่างๆได้มีการยืดเหยียด มีการประสานงานที่ดีของแขน ขา การทรงตัวและมีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง ทำให้ระบบไหลเวียนเลือดได้มีการทำงานมากขึ้น หัวใจเต้นแรงขึ้นและสามารถสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงร่างกายได้มากขึ้น ปอดยังมีการขยายมากขึ้น (มูลนิธิรัคมีธรรม,2538) ในการฝึกการแกว่งแขนนี้จะใช้เวลาในการฝึก สัปดาห์ละ 5 วัน

ท่าการออกกำลังกายโดยการแกว่งแขน

การฝึกการแกว่งแขนท่าที่ 1

ท่าเตรียม ยืนตรง เท้าสองข้างแยกออกจากกัน ให้มีระยะห่างเท่ากับช่วงไหล่ ปล่อยมือทั้งสองข้างลงตามธรรมชาติอย่าเกร็งแขนชิดข้างลำตัวเหยียดตรง นิ้วชิดกันฝ่ามือหันไปด้านหลัง สายตาทั้งสองข้างควรมองไปยังจุดใดจุดหนึ่งแล้วมองที่เป้าหมายจุดเดียว ให้จุดสนใจความรู้สึกมารวมอยู่ที่เท้า

การฝึกการแกว่งแขนท่าที่ 2

ส่วนบนปล่อยให้ว่าง คือร่างกายส่วนบนควรปล่อยให้ว่างอย่าคิดฟุ้งซ่าน มีสมาธิแน่วแน่ ควรทำอย่างตั้งอกตั้งใจมีสติ ท้องน้อยหดเข้า เอวตั้งหลังตรง เหยียดหลังผ่อนคลายช่วงศีรษะและลำคอปล่อยไปตามธรรมชาติ

ส่วนล่างควรให้แน่น โดยร่างกายส่วนล่างตั้งแต่บั้นเอวลงไปต้องให้ลมปราณเดินได้สะดวกเพื่อให้เกิดพลังสมบูรณ์ การยืนด้วยส้นเท้าที่มั่นคงยึดแน่น ปลายนิ้วเท้าทั้งสองข้างควรงอจิกแน่นกับพื้น

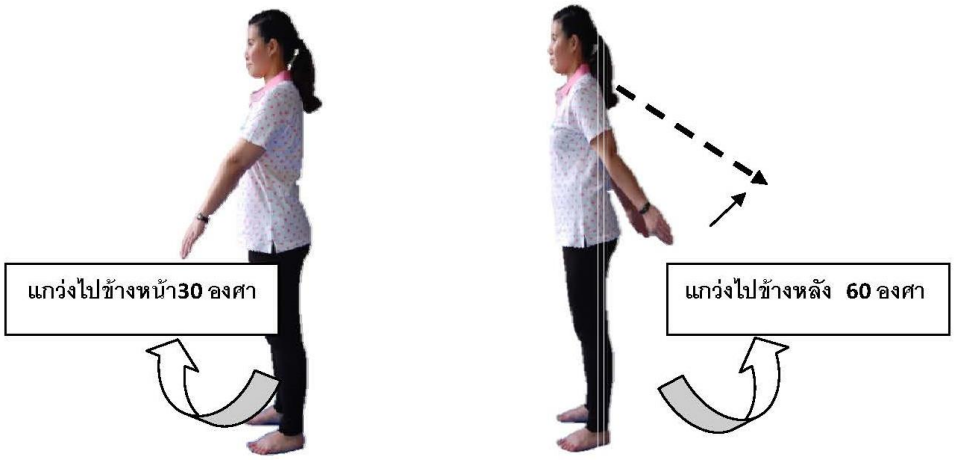
การฝึกการแกว่งแขนท่าที่ 3

การแกว่งแขน ยกมือทั้งสองข้างแกว่งไปข้างหน้าอย่างเบาๆตามจังหวะสม่ำเสมอ ข้อศอกงอเล็กน้อยปล่อยให้ลดต่ำตามธรรมชาติ อย่าเกร็งแขน กล้ามเนื้อที่แขนและข้อมือควรผ่อนคลาย ช่วงท้องปล่อยตามสบาย ช่วงขาผ่อนคลาย กล้ามเนื้อส่วนบนทรวงอกผ่อนคลาย หลังและบั้นเอวตั้งยืดตรงเป็นแกนเพลา ไม่ควรกลั้นหายใจ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

การฝึกการแกว่งแขนท่าที่ 4

เริ่มการแกว่งแขนไปข้างหน้าเบา ไม่ต้องออกแรงระดับความสูงของแขนให้เป็นไปตามธรรมชาติ โดยให้อยู่ในตำแหน่งทำมุมกับลำตัวประมาณ 30 องศา ให้เริ่มนับจำนวนรอบและสนใจแรงที่ปลายเท้า ส้นเท้า ท่อนขา และเมื่อลองแขนแกว่งลงมาอยู่ที่ข้างลำตัวก็ให้แกว่งไปข้างหลังหนัก ควรออกแรงแกว่งให้กล้ามเนื้อมีปฏิกิริยาสะท้อนกลับเกิดขึ้นจนแกว่งกลับได้ ในตอนที่แกว่งไปข้างหลังระดับความสูงของแขนอยู่ในตำแหน่งทำมุมประมาณ 60 องศากับลำตัว



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

การกำหนดความหนักในการออกกำลังกาย จะใช้การประเมินระดับความหนักของกิจกรรมที่ผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและปอดตามหลักของ American College of Sports Medicine (2014) ดังตารางนี้

ตารางวิธีการประเมินระดับความหนักของกิจกรรมที่ผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและปอด

Methods of Estimating Intensity of Cardiorespiratory and Resistance Exercise								
Cardiorespiratory Endurance Exercise								
Relative Intensity					Intensity ($\%VO_{2max}$) Relative to Maximal Exercise Capacity in MET			Absolute Intensity
Intensity	%HRR or $\%VO_2$ R	$\%HR_{MAX}$	$\%VO_{2MAX}$	Perceived Exertion (Rating on 6-20 RPE Scale)	20METs $\%VO_{2MAX}$	10METs $\%VO_{2MAX}$	5METs $\%VO_{2MAX}$	MET
Very light	< 30	< 57	< 37	Very light (RPE ≤ 9)	< 34	< 37	< 44	<2
Light	30 -< 40	57 -< 64	37-<45	Very light to fairly light (RPE 9- 11)	34-<43	37-<46	44-<52	2.0-<3
Moderate	40 -< 60	64-< 76	46-<64	Fairly light to somewhat hard (RPE 12-13)	43-<62	46-<64	52-<68	3.0-<6
Vigorous	60 -< 90	76-< 96	64-<91	somewhat hard to very hard (RPE 14-17)	62-<91	64-<91	68-<92	6.0-<8.8
Near maximal to maximal	≥ 90	≥ 96	≥ 91	≥ Very hard (RPE ≥18)	≥91	≥91	≥92	≥8.8

HR_{max} , maximal heart rate ; HRR, heart rate reserve; MET, metabolic equivalent; RPE, rating of perceived exertion; VO_{2max} , maximum oxygen consumption; VO R, oxygen uptake reserve.

Source from American College of Sports Medicine(2014). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. (9th edition). Philadephia, Lippincott Williams & Wilkins.

CHULALONGKORN UNIVERSITY

การกำหนดความหนักของการออกกำลังกาย

ความหนัก(Intensity) ของการออกกำลังกาย ในการวิจัยครั้งนี้ ได้กำหนดความหนักของการออกกำลังกาย ในระดับเบาคือ 30- 40 % ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง(HRR) ไปถึงระดับปานกลางคือ 40- 59 % ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง (Heart Rate Reserve: HRR) หรือเทียบเท่ากับ 64-76 % ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (maximum heart rate) (American College of Sports Medicine, 2014)

อัตราการเต้นของหัวใจสำรอง (Heart Rate Reserve: HRR) คือ การหาอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมายในการออกกำลังกายของแต่ละบุคคลโดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting heart rate) มาคำนวณอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมาย(Training range)

ACSM (2014) และ Warburton DE. และคณะ(2006) ได้กำหนดความหนักของการออกกำลังกายโดยใช้ Heart Rate Reserve(HRR) ซึ่งจะใช้ อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (maximum heart rate; HR max) และอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting heart rate; HR rest) มาคำนวณหาอัตราการเต้นของหัวใจในการออกกำลังกาย ซึ่งได้มาจากสมการนี้

HRR = [(HR max – HR rest) x % ของระดับการออกกำลังกาย] + HR rest

ตัวอย่างเช่น เพศหญิงอายุ 60 ปี มี Resting Heart Rate = 80 bpm ต้องการออกกำลังกายในระดับ moderate intensity

HR max (220 –อายุ) = (220-60) = 160 bpm, HR rest = 80 bpm

HRR = [(HR max – HR rest) x 40% หรือ 59%] + HR rest

40% ของ HRR = (160 – 80) x 0.40) + 80 = 112 bpm

59% ของ HRR = (160-80) x 0.59) + 80 = 127.2 bpm

อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกาย Training range = 112 ถึง 127 bpm การใช้ HRR ในการกำหนดความหนักของการออกกำลังกายมีข้อดีคือ การใช้ HR rest มาคำนวณเพราะว่า HR rest ของแต่ละคนไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงเป็นผลดีในการใช้ Heart Rate Reserve เป็นตัวกำหนดความหนักของการออกกำลังกายเพิ่ม Cardiovascular fitness

ระดับการรับรู้ความเหนื่อย (Rating of perceived exertion (RPE) scale) ซึ่งจะใช้ Borg scale ในการประเมิน

Borg score คือคะแนนประเมินความเหนื่อยปัจจุบันโดยอาจประเมินความเหนื่อยก่อนออกกำลังกาย ระหว่างออกกำลังกายและภายหลังออกกำลังกายก็ได้ การประเมินสามารถทำได้โดยกำหนดการวัดความเหนื่อยตั้งแต่ 6-20 จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมประเมินตนเองว่ามีความเหนื่อยอยู่ระดับใด ระหว่างคะแนน 6-20 ระดับความเหนื่อยที่จะส่งผลดีต่อสุขภาพการทำงานของหัวใจและปอดคือช่วงคะแนน 12-14

ระดับคะแนน	ความหมาย	คำอธิบาย	ระดับความหนัก % ของ Heart Rate Reservior (โดยประมาณ)
6-7	**ไม่ได้ออกกำลังกาย**	ทำกิจกรรมโดยไม่เหนื่อยเลย	**น้อยกว่า30% ของ** HRR
8-9	**ออกกำลังกายเบามากๆ**	ทำกิจกรรมสบายๆและหายใจเร็วขึ้นเล็กน้อย	
10-11	**ออกกำลังกายอย่างเบา**	เหงื่อออกเล็กน้อยสามารถพูดคุยได้อย่างง่ายดาย	**30-40 % ของ** HRR
12-13*	**ออกกำลังกายหนักเล็กน้อย**	หอบเล็กน้อยแต่สามารถพูดคุยได้ ยังสามารถออกกำลังกายได้อย่างต่อเนื่องยาวนาน โดยหายใจเร็วขึ้นเล็กน้อย	**40-60 % ของ** HRR
14-15*	**ออกกำลังกายค่อนข้างหนัก**	รู้สึกเหนื่อยมาก เหงื่อออกเพิ่มขึ้น พูดคุยได้แต่พูดลำบาก สามารถที่จะทำกิจกรรมต่อได้	**60-70% ของ** HRR
16-17	**ออกกำลังกายหนักมาก**	รู้สึกเหนื่อยมากๆ หายใจหอบ พูดได้คำสั้นๆ หรือไม่เป็นคำ	**70-90% ของ** HRR
18-20	**ออกกกำลังกายหนักสุดๆ**	หายใจลำบาก เหนื่อยมากที่สุด ไม่สามารถออกกำลังกายต่อได้ ***คุณหักโหมเกินไป อาจเป็นอันตรายได้)**	**มากกว่า90% ของ** HRR **(ห้ามออกกำลังกาย ระดับนี้โดยเด็ดขาด**
Borg scale ใช้ในการบอกระดับความหนักของการออกกำลังกาย ควรออกกำลังกายอยู่ในระดับออกกำลังกายหนักเล็กน้อย จนถึง ออกกำลังกายค่อนข้างหนัก (ระดับความหนักปานกลาง) ซึ่งจะอยู่ในช่วงระดับคะแนน 12 – 14 ระดับคะแนนของการรับรู้ความเหนื่อย(Borg scale) ในช่วง 12-14 จะแสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายจะถูกปฏิบัติในระดับความหนักปานกลางของการออกกำลังกาย โดยการกำหนดตัวเลขว่าคุณรู้สึกอย่างไร เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบตัวเอง(self-monitor)และเป็นการช่วยให้คุณสามารถปรับความหนักของกิจกรรมโดยการเร่งหรือชะลอตัวลงการเคลื่อนไหวในการออกกำลังกาย.			

Source from : Utter A.C., Kang R.J.,(2014). the American College of Sports Medicine https://www.acsm.org/docs/current-comments/perceivedexertion.pdf

Borg G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehabil Med*. 1970;2(2):92-98

http://www.cdc.gov/physicalactivity/basics/measuring/exertion.htm

เอกสารอ้างอิง

เกศินี แซ่เลา.(2554).*ผลการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะผู้สูงอายุหญิง*.วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มูลนิธิรัศมีธรรม.(2536).กายบริหารแกว่งแขน บำบัดโรค.มูลนิธิรัศมีธรรม จังหวัดเชียงใหม่.

ลาวัลย์ เรืองปรัชญากุล.(2536). *ผลการขี่จักรยานที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิต.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.(พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุรชัย พันธ์กำเนิด.(2541). *ออกกำลังกายอย่างไรจึงจะพอดี.* วิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและกีฬา.2(1):40.

อวยพร เพชรจันทร์. (2549). *ผลของการออกกำลังกาย โดยการแกว่งแขนที่มีต่อความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดในหญิงสูงอายุ /อวยพร เพชรจันทร์.* กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

American College of Sports Medicine (2014). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. (9th edition). Philadephia, Lippincott Williams & Wilkins.

Borg G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehabil Med*. 1970;2(2):92-98

Warberton DE, Nicol CW, Bredin SD. (2006). Prescribing exercise as preventive therapy. CMAJ,74, 961-74.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Appendix F

Activity log book for recording

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สมุดบันทึกกิจกรรมการออกกำลังกาย

ด้วยการแกว่งแขน เพื่อการมีสุขภาพดีและหัวใจแข็งแรง

ชื่อ .....นามสกุล.....อายุ.....ปี

อัตราการเต้นของหัวใจตามเป้าหมายจะอยู่ในช่วง.....ครั้งต่อนาที

ออกกำลังกายแกว่งแขน 5 วันต่อ สัปดาห์

คำแนะนำการใช้สมุดบันทึกกิจกรรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน

1. ก่อนเริ่มออกกำลังกายแกว่งแขน ให้ใส่นาฬิกาข้อมือและสายรัดหน้าอกเพื่อวัดอัตราการเต้นของหัวใจ

2. ทำการอบอุ่นร่างกายโดยการเดินรอบบริเวณบ้าน/ลานกว้าง 2 รอบและเหยียดยืดกล้ามเนื้อ รวมเวลาประมาณ 5 นาที ก่อนเริ่มแกว่งแขน และหลังแกว่งแขน

3. กรุณาจดบันทึกกิจกรรมการออกกำลังกายแกว่งแขนของคุณทันทีหลังการแกว่งแขนโดยบันทึกข้อมูลในวันที่คุณ ทำการแกว่งแขน สัปดาห์ละ 5 วัน

4. ใส่จำนวนเวลารวมทั้งหมดใน วันนั้น ๆที่คุณออกกำลังกายในช่องของจำนวนเวลา

5. บันทึกจำนวนอัตราการเต้นของหัวใจ โดยสังเกตจากตัวเลขที่ปรากฏบนนาฬิกาข้อมือขณะออกกำลังกายแกว่งแขน 2 ครั้ง

   - ถ้าคุณแกว่งแขน ระยะเวลา 20 นาที บันทึกเมื่อครบ 10 นาที และ 20 นาที
   - ถ้าคุณแกว่งแขน ระยะเวลา 30 นาที บันทึกเมื่อครบ 15 นาที และ 30 นาที

6. บันทึกระดับความรู้สึกเหนื่อย โดยช่วงคะแนนจะเริ่ม ตั้งแต่ 6 ถึง 20 เรียงจากระดับเบาที่สุดไปหา ระดับหนักที่สุด เลือกตัวเลขเพื่อบอกระดับความเหนื่อยของตัวคุณเอง และใส่จำนวนตัวเลขลงในช่อง “ระดับความเหนื่อยหลังแกว่งแขน ” ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง การบันทึกระดับความรู้สึกเหนื่อย

ระดับความเหนื่อยขณะแกว่งแขนกี่คะแนน	ระดับของความเหนื่อย	
	คะแนน	ช่วงคะแนนจะเริ่มตั้งแต่ 6 ถึง 20
	6	ไม่รู้สึกอะไร
	7	รู้สึกสบาย
	8	
	9	ไม่เหนื่อย
	10	
	11	เริ่มรู้สึกเหนื่อย
	12	
13	13	ค่อนข้างเหนื่อย
	14	
	15	เหนื่อย
	16	
	17	เหนื่อยมาก
	18	
	19	เหนื่อยมากที่สุด (หอบ)
	20	

ตัวอย่าง คุณเลือกบันทึก เลข 13 ถ้าคุณรู้สึกค่อนข้างเหนื่อยหลังจากการออกกำลังกายแกว่งแขน

7. บันทึกการให้รางวัลในความตั้งใจออกกำลังกายแกว่งแขนของคุณ โดยวงกลมหน้าจำนวนดาว ที่คุณให้ตัวคุณเอง ทุกเดือนเมื่อสิ้นสุดเดือนที่ 1, เดือนที่ 2 และ เดือนที่ 3

ตัวอย่าง

ในเดือนที่ ....1.... นี้ คุณจะให้ ดาว (★) กี่ดวง

สำหรับความพยายามออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนของตัวคุณเอง

- ○ 1 ดวง = พอใช้
- ○ 2 ดวง = ดี
- ○ 3 ดวง = ดีมาก
- ○ 4 ดวง = ดีมากๆ
- ○ 5 ดวง = ดียอดเยี่ยม

ตัวอย่างการบันทึกการแกว่งแขน

วันที่แกว่งแขน	จำนวนเวลาที่แกว่งแขนในวันนี้ (นาที)	อัตราการเต้นของหัวใจขณะที่ทำการแกว่งแขน (ครั้งต่อนาที)	ระดับความเหนื่อยขณะแกว่งแขนได้กี่คะแนน	ระดับความเหนื่อย Borg scale RPE	
				ระดับคะแนน	ช่วงคะแนนจะเริ่มตั้งแต่ 6 ถึง 20
				6	ไม่รู้สึกอะไร
จันทร์	30	ครั้งที่ 1 ___108__ ครั้งที่ 2 ___111__	เริ่มรู้สึกเหนื่อย 11	7	รู้สึกสบาย
				8	
อังคาร	30	ครั้งที่ 1 ___102__ ครั้งที่ 2 ___115__	ค่อนข้างเหนื่อย 13	9	ไม่เหนื่อย
				10	

เดือนที่ 1

(สัปดาห์ที่ 1 – 4)

ตารางการแกว่งแขน

ช่วงเวลา สัปดาห์ที่	ความหนัก Intensity (%HRR)	อัตราการเต้นของชีพจรเป้าหมาย (ครั้งต่อนาที)	จำนวนรอบของการแกว่งแขน (รอบ/นาที)	ระยะเวลา (นาที/ครั้ง)
1-2	35		54	20
3-4	40		54	25

หมายเหตุ: การออกกำลังกายด้วยการการแกว่งแขนเพื่อสุขภาพครั้งนี้ มีหลักการฝึกปฏิบัติในลักษณะการยืนแกว่งแขนไปข้างหน้า 30 องศา และกลับมาข้างหลัง 60 องศาจะนับเป็น 1 รอบโดยจะทำการแกว่งแขนอย่างต่อเนื่องเฉลี่ย 54 รอบ/นาที ระยะเวลาในการฝึก 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน ครั้งละ 20-45 นาทีตามโปรแกรมการฝึกโดยเริ่มจากความหนักระดับเบาไปถึงระดับปานกลาง ทั้งนี้ไม่รวมช่วงอบอุ่นร่างกาย(warm up) 5 นาที และช่วงคลายความร้อนออกจากร่างกาย (cool down) 5 นาที.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบบันทึก การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ด้วยตัวท่านเอง

อัตราการเต้นของหัวใจของคุณควรอยู่ในช่วง.....ครั้งต่อนาที สัปดาห์ที่ ...**1**.....

วันที่แกว่งแขน	จำนวนเวลาที่แกว่งแขนในวันนี้ (นาที)	อัตราการเต้นของหัวใจขณะที่ทำการแกว่งแขน (ครั้งต่อนาที)	ระดับความเหนื่อยขณะแกว่งแขนได้กี่คะแนน	ระดับความเหนื่อย Borg scale RPE	
				ระดับคะแนน	ช่วงคะแนนจะเริ่มตั้งแต่ 6 ถึง 20
				6	ไม่รู้สึกอะไร
จันทร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		7	รู้สึกสบาย
				8	
อังคาร		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		9	ไม่เหนื่อย
				10	
พุธ		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		11	เริ่มรู้สึกเหนื่อย
				12	
พฤหัส		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		13	ค่อนข้างเหนื่อย
				14	
ศุกร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		15	เหนื่อย
				16	
เสาร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		17	เหนื่อยมาก
				18	
อาทิตย์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		19	เหนื่อยมากที่สุด
				20	เหนื่อยหอบ

แบบบันทึก การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ด้วยตัวท่านเอง

อัตราการเต้นของหัวใจของคุณควรอยู่ในช่วง.....ครั้งต่อนาที สัปดาห์ที่ ...**2**.....

วันที่แกว่งแขน	จำนวนเวลาที่แกว่งแขนในวันนี้ (นาที)	อัตราการเต้นของหัวใจขณะที่ทำการแกว่งแขน (ครั้งต่อนาที)	ระดับความเหนื่อยขณะแกว่งแขนได้กี่คะแนน	ระดับความเหนื่อย Borg scale RPE	
				ระดับคะแนน	ช่วงคะแนนจะเริ่มตั้งแต่ 6 ถึง 20
				6	ไม่รู้สึกอะไร
จันทร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		7	รู้สึกสบาย
				8	
อังคาร		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		9	ไม่เหนื่อย
				10	
พุธ		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		11	เริ่มรู้สึกเหนื่อย
				12	
พฤหัส		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		13	ค่อนข้างเหนื่อย
				14	
ศุกร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		15	เหนื่อย
				16	
เสาร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		17	เหนื่อยมาก
				18	
อาทิตย์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		19	เหนื่อยมากที่สุด
				20	เหนื่อยหอบ

แบบบันทึก การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ด้วยตัวท่านเอง

อัตราการเต้นของหัวใจของคุณควรอยู่ในช่วง.....ครั้งต่อนาที สัปดาห์ที่ ...**3**.....

วันที่แกว่งแขน	จำนวนเวลาที่แกว่งแขนในวันนี้ (นาที)	อัตราการเต้นของหัวใจขณะที่ทำการแกว่งแขน (ครั้งต่อนาที)	ระดับความเหนื่อยขณะแกว่งแขนได้กี่คะแนน	ระดับความเหนื่อย Borg scale RPE	
				ระดับคะแนน	ช่วงคะแนนจะเริ่มตั้งแต่ 6 ถึง 20
				6	ไม่รู้สึกอะไร
จันทร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		7	รู้สึกสบาย
				8	
อังคาร		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		9	ไม่เหนื่อย
				10	
พุธ		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		11	เริ่มรู้สึกเหนื่อย
				12	
พฤหัส		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		13	ค่อนข้างเหนื่อย
				14	
ศุกร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		15	เหนื่อย
				16	
เสาร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		17	เหนื่อยมาก
				18	
อาทิตย์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		19	เหนื่อยมากที่สุด
				20	เหนื่อยหอบ

แบบบันทึก การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ด้วยตัวท่านเอง

อัตราการเต้นของหัวใจของคุณควรอยู่ในช่วง.....ครั้งต่อนาที สัปดาห์ที่ ...**4**.....

วันที่แกว่งแขน	จำนวนเวลาที่แกว่งแขนในวันนี้ (นาที)	อัตราการเต้นของหัวใจขณะที่ทำการแกว่งแขน (ครั้งต่อนาที)	ระดับความเหนื่อยขณะแกว่งแขนได้กี่คะแนน	ระดับความเหนื่อย Borg scale RPE	
				ระดับคะแนน	ช่วงคะแนนจะเริ่มตั้งแต่ 6 ถึง 20
				6	ไม่รู้สึกอะไร
จันทร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		7	รู้สึกสบาย
				8	
อังคาร		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		9	ไม่เหนื่อย
				10	
พุธ		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		11	เริ่มรู้สึกเหนื่อย
				12	
พฤหัส		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		13	ค่อนข้างเหนื่อย
				14	
ศุกร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		15	เหนื่อย
				16	
เสาร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		17	เหนื่อยมาก
				18	
อาทิตย์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		19	เหนื่อยมากที่สุด
				20	เหนื่อยหอบ

ในเดือนที่ .....1... นี้ คุณจะให้ ดาว (★) กี่ดวงสำหรับ

ความพยายามออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนของตัวคุณเอง*

- ○ 1 ดวง = พอใช้
- ○ 2 ดวง = ดี
- ○ 3 ดวง = ดีมาก
- ○ 4 ดวง = ดีมากๆ
- ○ 5 ดวง = ดียอดเยี่ยม

*Self-monitoring is a key to behavior modifications, and there are a multitude of ways to self-monitor., Self-monitoring techniques are changing and improving to help defeat some of the major barriers to compliance. Self-monitoring should be an important part of your exercise, or healthy lifestyle change. Then, the next step is to be sure the self-monitoring translates into positive behavior changes with regards to exercise.

Source from : *Yeager, SF., Heim,R.,Seiler, J., and Lofton, H.* **(2015). Self-Monitoring – The Way to Successful Weight Management** Retrieved from http://www.obesityaction.org/educational-resources/resource-articles-2/weight-loss-surgery/self-monitoring-the-way-to-successful-weight-management

เดือนที่ 2

(สัปดาห์ที่ 5 – 8)

ตารางการแกว่งแขน

ช่วงเวลา สัปดาห์ที่	ความหนัก Intensity (%HRR)	อัตราการเต้นของชีพจรเป้าหมาย (ครั้งต่อนาที)	จำนวนรอบของการแกว่งแขน (รอบ/นาที)	ระยะเวลา (นาที/ครั้ง)
5-6	45		54	30
7-8	50		54	35

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบบันทึก การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ด้วยตัวท่านเอง

อัตราการเต้นของหัวใจของคุณควรอยู่ในช่วง.....ครั้งต่อนาที สัปดาห์ที่ ...**5**.....

วันที่แกว่งแขน	จำนวนเวลาที่แกว่งแขนในวันนี้ (นาที)	อัตราการเต้นของหัวใจขณะที่ทำการแกว่งแขน (ครั้งต่อนาที)	ระดับความเหนื่อยขณะแกว่งแขนได้กี่คะแนน	ระดับความเหนื่อย Borg scale RPE		
				ระดับคะแนน	ช่วงคะแนนจะเริ่มตั้งแต่ 6 ถึง 20	
				6		ไม่รู้สึกอะไร
จันทร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		7		รู้สึกสบาย
				8		
อังคาร		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		9		ไม่เหนื่อย
				10		
พุธ		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		11		เริ่มรู้สึกเหนื่อย
				12		
พฤหัส		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		13		ค่อนข้างเหนื่อย
				14		
ศุกร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		15		เหนื่อย
				16		
เสาร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		17		เหนื่อยมาก
				18		
อาทิตย์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		19		เหนื่อยมากที่สุด
				20		เหนื่อยหอบ

แบบบันทึก การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ด้วยตัวท่านเอง

อัตราการเต้นของหัวใจของคุณควรอยู่ในช่วง.....ครั้งต่อนาที สัปดาห์ที่ ...6.....

วันที่แกว่งแขน	จำนวนเวลาที่แกว่งแขนในวันนี้ (นาที)	อัตราการเต้นของหัวใจขณะที่ทำการแกว่งแขน (ครั้งต่อนาที)	ระดับความเหนื่อยขณะแกว่งแขนได้กี่คะแนน	ระดับความเหนื่อย Borg scale RPE	
				ระดับคะแนน	ช่วงคะแนนจะเริ่มตั้งแต่ 6 ถึง 20
				6	ไม่รู้สึกอะไร
จันทร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		7	รู้สึกสบาย
				8	
อังคาร		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		9	ไม่เหนื่อย
				10	
พุธ		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		11	เริ่มรู้สึกเหนื่อย
				12	
พฤหัส		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		13	ค่อนข้างเหนื่อย
				14	
ศุกร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		15	เหนื่อย
				16	
เสาร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		17	เหนื่อยมาก
				18	
อาทิตย์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		19	เหนื่อยมากที่สุด
				20	เหนื่อยหอบ

แบบบันทึก การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ด้วยตัวท่านเอง

อัตราการเต้นของหัวใจของคุณควรอยู่ในช่วง.....ครั้งต่อนาที สัปดาห์ที่ ...**7**.....

วันที่แกว่งแขน	จำนวนเวลาที่แกว่งแขนในวันนี้ (นาที)	อัตราการเต้นของหัวใจขณะที่ทำการแกว่งแขน (ครั้งต่อนาที)	ระดับความเหนื่อยขณะแกว่งแขนได้กี่คะแนน	ระดับความเหนื่อย Borg scale RPE		
				ระดับคะแนน	ช่วงคะแนนจะเริ่มตั้งแต่ 6 ถึง 20	
				6		ไม่รู้สึกอะไร
จันทร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		7		รู้สึกสบาย
				8		
อังคาร		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		9		ไม่เหนื่อย
				10		
พุธ		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		11		เริ่มรู้สึกเหนื่อย
				12		
พฤหัส		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		13		ค่อนข้างเหนื่อย
				14		
ศุกร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		15		เหนื่อย
				16		
เสาร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		17		เหนื่อยมาก
				18		
อาทิตย์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		19		เหนื่อยมากที่สุด
				20		เหนื่อยหอบ

แบบบันทึก การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ด้วยตัวท่านเอง

อัตราการเต้นของหัวใจของคุณควรอยู่ในช่วง.....ครั้งต่อนาที สัปดาห์ที่ ...**8**.....

วันที่แกว่งแขน	จำนวนเวลาที่แกว่งแขนในวันนี้ (นาที)	อัตราการเต้นของหัวใจขณะที่ทำการแกว่งแขน (ครั้งต่อนาที)	ระดับความเหนื่อยขณะแกว่งแขนได้ดีกี่คะแนน	ระดับความเหนื่อย Borg scale RPE	
				ระดับคะแนน	ช่วงคะแนนจะเริ่มตั้งแต่ 6 ถึง 20
				6	ไม่รู้สึกอะไร
จันทร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		7	รู้สึกสบาย
				8	
อังคาร		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		9	ไม่เหนื่อย
				10	
พุธ		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		11	เริ่มรู้สึกเหนื่อย
				12	
พฤหัส		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		13	ค่อนข้างเหนื่อย
				14	
ศุกร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		15	เหนื่อย
				16	
เสาร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		17	เหนื่อยมาก
				18	
อาทิตย์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		19	เหนื่อยมากที่สุด
				20	เหนื่อยหอบ

ในเดือนที่ .....2... นี้ คุณจะให้ ดาว (★) กี่ดวง

สำหรับความพยายามออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนของตัวคุณเอง*

○ 1 ดวง = พอใช้

○ 2 ดวง = ดี

○ 3 ดวง = ดีมาก

○ 4 ดวง = ดีมากๆ

○ 5 ดวง = ดียอดเยี่ยม

เดือนที่ 3

(สัปดาห์ที่ 9 –12)

ตารางการแกว่งแขน

ช่วงเวลา สัปดาห์ที่	ความหนัก Intensity (%HRR)	อัตราการเต้นของชีพจรเป้าหมาย (ครั้งต่อนาที)	จำนวนรอบของการแกว่งแขน (รอบ/นาที)	ระยะเวลา (นาที/ครั้ง)
9 - 10	55		54	40
11 - 12	59		54	45

แบบบันทึก การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ด้วยตัวท่านเอง

อัตราการเต้นของหัวใจของคุณควรอยู่ในช่วง.....ครั้งต่อนาที สัปดาห์ที่ ...**9**.....

วันที่แกว่งแขน	จำนวนเวลาที่แกว่งแขนในวันนี้ (นาที)	อัตราการเต้นของหัวใจขณะที่ทำการแกว่งแขน (ครั้งต่อนาที)	ระดับความเหนื่อยขณะแกว่งแขนได้กี่คะแนน	ระดับความเหนื่อย Borg scale RPE		
				ระดับคะแนน	ช่วงคะแนนจะเริ่มตั้งแต่ 6 ถึง 20	
				6		ไม่รู้สึกอะไร
จันทร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		7		รู้สึกสบาย
				8		
อังคาร		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		9		ไม่เหนื่อย
				10		
พุธ		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		11		เริ่มรู้สึกเหนื่อย
				12		
พฤหัส		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		13		ค่อนข้างเหนื่อย
				14		
ศุกร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		15		เหนื่อย
				16		
เสาร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		17		เหนื่อยมาก
				18		
อาทิตย์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		19		เหนื่อยมากที่สุด
				20		เหนื่อยหอบ

แบบบันทึก การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ด้วยตัวท่านเอง

อัตราการเต้นของหัวใจของคุณควรอยู่ในช่วง.....ครั้งต่อนาที สัปดาห์ที่ ..**10**.....

วันที่แกว่งแขน	จำนวนเวลาที่แกว่งแขนในวันนี้ (นาที)	อัตราการเต้นของหัวใจขณะที่ทำการแกว่งแขน (ครั้งต่อนาที)	ระดับความเหนื่อยขณะแกว่งแขนได้กี่คะแนน	ระดับความเหนื่อย Borg scale RPE	
				ระดับคะแนน	ช่วงคะแนนจะเริ่มตั้งแต่ 6 ถึง 20
				6	ไม่รู้สึกอะไร
จันทร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		7	รู้สึกสบาย
				8	
อังคาร		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		9	ไม่เหนื่อย
				10	
พุธ		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		11	เริ่มรู้สึกเหนื่อย
				12	
พฤหัส		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		13	ค่อนข้างเหนื่อย
				14	
ศุกร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		15	เหนื่อย
				16	
เสาร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		17	เหนื่อยมาก
				18	
อาทิตย์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		19	เหนื่อยมากที่สุด
				20	เหนื่อยหอบ

แบบบันทึก การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ด้วยตัวท่านเอง

อัตราการเต้นของหัวใจของคุณควรอยู่ในช่วง.....ครั้งต่อนาที สัปดาห์ที่ ..**11**.....

วันที่แกว่งแขน	จำนวนเวลาที่แกว่งแขนในวันนี้ (นาที)	อัตราการเต้นของหัวใจขณะที่ทำการแกว่งแขน (ครั้งต่อนาที)	ระดับความเหนื่อยขณะแกว่งแขนได้กี่คะแนน	ระดับความเหนื่อย Borg scale RPE	
				ระดับคะแนน	ช่วงคะแนนจะเริ่มตั้งแต่ 6 ถึง 20
				6	ไม่รู้สึกอะไร
จันทร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		7	รู้สึกสบาย
				8	
อังคาร		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		9	ไม่เหนื่อย
				10	
พุธ		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		11	เริ่มรู้สึกเหนื่อย
				12	
พฤหัส		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		13	ค่อนข้างเหนื่อย
				14	
ศุกร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		15	เหนื่อย
				16	
เสาร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		17	เหนื่อยมาก
				18	
อาทิตย์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		19	เหนื่อยมากที่สุด
				20	เหนื่อยหอบ

แบบบันทึก การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ด้วยตัวท่านเอง

อัตราการเต้นของหัวใจของคุณควรอยู่ในช่วง.....ครั้งต่อนาที สัปดาห์ที่ ...**12**.....

วันที่แกว่งแขน	จำนวนเวลาที่แกว่งแขนในวันนี้ (นาที)	อัตราการเต้นของหัวใจขณะที่ทำการแกว่งแขน (ครั้งต่อนาที)	ระดับความเหนื่อยขณะแกว่งแขนได้กี่คะแนน	ระดับความเหนื่อย Borg scale RPE		
				ระดับคะแนน	ช่วงคะแนนจะเริ่มตั้งแต่ 6 ถึง 20	
				6		ไม่รู้สึกอะไร
จันทร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		7		รู้สึกสบาย
				8		
อังคาร		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		9		ไม่เหนื่อย
				10		
พุธ		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		11		เริ่มรู้สึกเหนื่อย
				12		
พฤหัส		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		13		ค่อนข้างเหนื่อย
				14		
ศุกร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		15		เหนื่อย
				16		
เสาร์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		17		เหนื่อยมาก
				18		
อาทิตย์		ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____		19		เหนื่อยมากที่สุด
				20		เหนื่อยหอบ

ในเดือนที่ ...3... นี้ คุณจะให้ ดาว (★) กี่ดวงสำหรับความพยายามออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนของตัวคุณเอง*

○ 1 ดวง = พอใช้

○ 2 ดวง = ดี

○ 3 ดวง = ดีมาก

○ 4 ดวง = ดีมากๆ

○ 5 ดวง = ดียอดเยี่ยม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบบันทึกผลการตรวจร่างกาย โดย อาสาสมัครสาธารณสุข(อสม.)

ระดับ ความดันเลือด (มิลลิเมตรปรอท)	เดือน 1 วันที่	เดือน 2 วันที่	เดือน 3 วันที่	เดือน 4 วันที่	เดือน 5 วันที่	เดือน 6 วันที่	เดือน 7 วันที่
180							
170							
160							
150							
140							
130							
120							
110							
100							
90							
80							
70							
60							
50							
40							
ชีพจร(ครั้ง/นาที)							
น้ำหนัก (กก.) / ความสูง (ซม.)							
เส้นรอบเอว(ซม.)							
ดัชนีมวลกาย(กก/ม^2)							

หากมีข้อสงสัยหรืออุปสรรคในการทำกิจกรรมออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนกรุณาติดต่อ.....

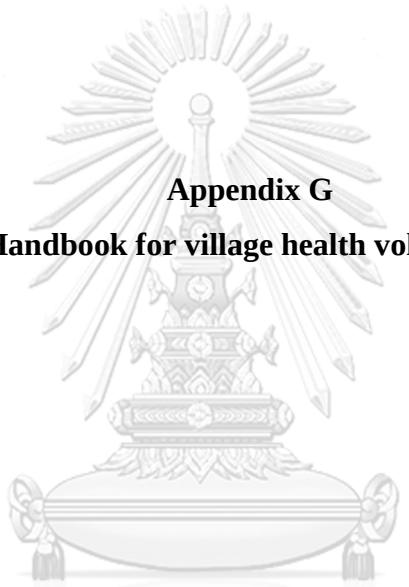
คุณ สุกัญญา ตันติประสพลาภ หรือ
นิสิตป.เอก หลักสูตรสาธารณสุขศาสตร์
วิทยาลัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โทร. 081-4985773

คุณปาลิตา เมืองชู (หมอแหม่ม)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ(เวชปฏิบัติ)
รพ.ส่งเสริมสุขภาพตำบลดอนทราย
ต.ดอนทราย อ.ปากท่อ จ.ราชบุรี
โทร. 081-6658479

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Appendix G

Handbook for village health volunteers



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

คู่มือสำหรับอาสาสมัครสาธารณสุข

โครงการวิจัย

การศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ต่อระดับความดันโลหิต ชีพจรและสมรรถภาพหัวใจและปอดของสตรีหลังวัยหมดระดูที่เป็นกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง

ณ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลดอนทราย อ. ปากท่อ จ. ราชบุรี

พ.ศ. 2558

คำนำ

คู่มือนี้ จัดทำขึ้นสำหรับอาสาสมัครสาธารณสุขในการช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้เข้าร่วมโครงการ “สุขภาพ ดี๊ ดี ที่ดอนทราย” โดยมุ่งเน้นเรื่องการออกกำลังกาย ด้วยการแกว่งแขน การกำกับตนเอง และการติดตามระดับความดันโลหิต ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมด้าน การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการกำกับตนเองในกิจกรรมออกกำลังกาย ทั้งนี้ ผู้เขียนได้สอดแทรกความรู้และหลักการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนตามโปรแกรม เพื่อการดูแลสุขภาพในสตรีวัยหลังหมดระดูที่เป็นกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการควบคุมความดันฯ และลดความเสี่ยงการเกิดภาวะแทรกซ้อนอันเนื่องมาจากความดันโลหิตสูง และเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานของอสม.ในโครงการต่อไป

ด้วยความปรารถนาดี
นางสาวสุกัญญา ตันติประสพลาภ
นิสิตหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต(นานาชาติ)
วิทยาลัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
และ รพสต. ดอนทราย อ. ปากท่อ จ. ราชบุรี
พ.ศ. 2558

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ความรู้เกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูง

ค่าความดันโลหิต เป็นแรงดันภายในหลอดเลือด ที่เกิดจากหัวใจสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงทั่วร่างกาย มี 2 ค่า คือ ค่าความดันเลือดตัวบน คือ แรงดันเลือดที่เกิดขึ้นในขณะที่หัวใจบีบตัว และค่าความดันเลือดตัวล่าง คือ แรงดันเลือดที่เกิดขึ้นในขณะที่หัวใจคลายตัว มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรปรอท หรือ มม.ปรอท

ความดันโลหิตสูง หมายถึง ระดับความดันเลือดที่วัดได้ ดังนี้

เมื่อวัดที่สถานพยาบาล จะสูงกว่า หรือเท่ากับ 140/90 มม.ปรอท

เมื่อวัดที่บ้าน จะสูงกว่า หรือเท่ากับ 135/85 มม.ปรอท

เกณฑ์ที่เหมาะสมในการควบคุมความดันโลหิตสูง เพื่อชะลอการเกิดโรคและภาวะแทรกซ้อน ดังนี้

ค่าความดันฯที่เหมาะสม (มม.ปรอท)	จำแนกกลุ่มตามค่าความดันโลหิต
น้อยกว่า 120/80	ผู้มีระดับความดันโลหิตปกติ
120-139 /80-89	กลุ่มเสี่ยง
มากกว่าหรือเท่ากับ 140/ 90	ผู้ที่มีความดันโลหิตสูง

ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรคความดันโลหิตสูง

อาการของโรค

ระยะแรก ไม่มีอาการ มักตรวจพบเมื่อมีการตรวจสุภาพประจำปี หรือตรวจพบโดยบังเอิญ บางราย จะมีอาการปวดศีรษะ รู้สึกหนักบริเวณท้ายทอย มีอาการตอนเช้า เวียนศีรษะ มึนงง ตาพร่า อ่อนเพลีย เลือดกำเดาไหล

อันตรายที่ควรระวัง

ความดันโลหิตสูง หากปล่อยทิ้งไว้ ไม่รักษาเป็นเวลานานๆ จะทำให้อวัยวะต่างๆ ถูกทำลาย จนเสื่อมสภาพ ได้แก่

หัวใจ	เพิ่มโอกาสเกิดหลอดเลือดหัวใจตีบ หัวใจขาดเลือด กล้ามเนื้อหัวใจตาย หัวใจเต้นผิดจังหวะ หรือเสียชีวิตในที่สุด
สมอง	เพิ่มโอกาสเกิดหลอดเลือดในสมองตีบ ตัน แตก เลือดออกในสมอง ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เป็นอัมพฤกษ์ อัมพาต หรือเสียชีวิต
ตา	มีผลต่อหลอดเลือดที่ตา เลือดออก จอประสาทตาเสื่อม หลุด หรือ ลอก และตาบอด
ไต	เลือดไปเลี้ยงที่ไต ไม่พอ ทำให้ไตเสื่อม ไตวาย
หลอดเลือด	เพิ่มโอกาสการเกิดหลอดเลือดแดงใหญ่ โป่งพอง ฉีกขาด ส่งผลให้ปวดแขน ปวดขา จากการขาดเลือด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หลักการวัดความดันโลหิต

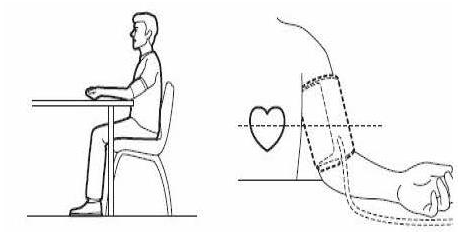
<u>การเตรียมเครื่องมือ</u>

- ใช้เครื่องวัดความดันโลหิตที่ได้รับการตรวจมาตรฐานสม่ำเสมออย่างน้อยปีละครั้ง
- ตรวจสอบสภาพผ้าพันแขนให้พร้อมใช้ทุกครั้ง และใช้ขนาดผ้าพันแขนให้เหมาะสม

ที่มา http://www.goodmex.com/

<u>การเตรียมผู้รับการตรวจวัด</u>

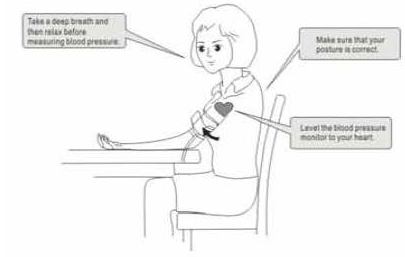
- ก่อนวัดประมาณ 30 นาที ไม่ดื่มชา กาแฟ
- เครื่องดื่มแอลกอฮอล์หรือสูบบุหรี่
- ควรขับถ่ายให้เรียบร้อย
- ควรให้นั่งพักสบายๆ ก่อนวัดประมาณ 5 นาที
- การวัดความดันในท่านั่ง จัดให้หลังพิงพนัก ไม่เกร็ง วางเท้า 2 ข้างขนานกับพื้น
- วางแขนให้ตำแหน่งที่วัดอยู่แนวเดียวกับระดับหัวใจ ดังภาพ



http://www.hypertension-bloodpressure-center.com/relion-blood-pressure-monitor.html

<u>วิธีการวัด</u>

- พันผ้ารอบต้นแขนเหนือข้อพับ 2-3 ซม. ให้พอดี ไม่แน่น หรือหลวมเกินไป โดยให้กึ่งกลางของถุงลมยาง ซึ่งมีเครื่องหมายเป็นจุดสังเกตที่ขอบผ้า ตำแหน่งด้านหน้าข้อพับแขน และแนวเดียวกับระดับหัวใจ
- หันหน้าจอภาพของเครื่องวัดเข้าหาผู้วัด
- กดปุ่ม start ผ้าพันแขนบีบรัดรอบแขน รอจนเครื่องหยุด และแสดงตัวเลขตามลำดับ
- ขณะวัด ไม่พูดคุย ไม่กำมือ ไม่นั่งไขว้ห้าง
- ควรวัดอย่างน้อย 2 ครั้ง ห่างกัน 1 - 2 นาที และหากค่า 2 ครั้ง ค่าต่างกันเกิน 5 มมปรอท หรือสูงกว่า 140/90 มมปรอท ให้วัดซ้ำ



http://www.alibaba.com/product-detail/2014-new-medical-diagnostic-test-kits_1193390889.html

การประเมินภาวะความดันโลหิตสูง

การประเมินภาวะความดันโลหิต สามารถประเมินจากค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้เปรียบเทียบกับเป้าหมายในการควบคุมความดันโลหิต ตามแผนการรักษาของแพทย์ หากไม่สามารถควบคุมได้ควรตรวจติดตามวัดความดัน และพบแพทย์อย่างสม่ำเสมอ

วิธีการบันทึกค่าความดันเลือด

BP = 118/78 mmHg

PR = 70 BPM

ความหมายของค่าความดันเลือด

ขณะหัวใจบีบตัว = 118 มมปรอท

เมื่อหัวใจคลายตัว ความดันฯ = 78 มมปรอท

อัตราชีพจร = 70 ครั้ง/นาที

หลักการดูแลสุขภาพสำหรับผู้ที่เป็นความดันโลหิตสูงหรือเป็นกลุ่มเสี่ยง

หลักสำคัญในการดูแลสุขภาพ คือ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมประจำวันอย่างเหมาะสม โดยรู้จักเลือกรับประทานอาหารตามหลักโภชนาการและเหมาะสมกับโรค หลีกเลี่ยงอาหารเค็มจัดหวานจัดและอาหารมัน ควบคุมน้ำหนักตัว หมั่นออกกำลังกายสม่ำเสมอ จัดการอารมณ์ที่ดี พักผ่อนเพียงพอ งด ละ เลิก เหล้า บุหรี่ แอลกอฮอล์ ของมีนเมา จะช่วยให้มีสุขภาพดีร่างกายแข็งแรง ในผู้ที่เป็นความดันโลหิตสูงแล้ว ได้รับการรักษาด้วยยา ต้องรับประทานยาสม่ำเสมอ ไม่ควรหยุดยาเอง มาตรวจตามการนัดหมายของแพทย์หรือพยาบาลทุกครั้ง

ค่าดัชนีมวลกาย* อ้วนลงพุง การแปลความหมาย

1) ใช้สูตรคำนวณ

$$\text{ค่าดัชนีมวลกาย} = \frac{\text{น้ำหนัก (กิโลกรัม)}}{\text{ส่วนสูง(เมตร)}^2}$$

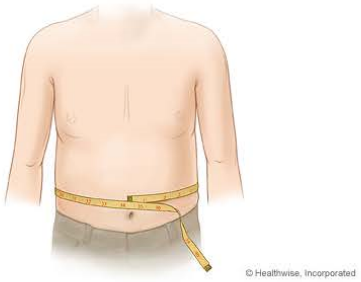
การแปลความหมายค่าดัชนีมวลกาย

น้อยกว่า 18.5	=	ผอม น้ำหนักน้อยไป
18.5 - 22.9	=	ปกติ
23.0 - 24.9	=	ปกติ (ถึงท้วม)
25.0 - 29.9	=	น้ำหนักเกิน (ถึงอ้วน)
30.0 - 39.9	=	อ้วน (ถึงอ้วนอันตราย)
40.0 ขึ้นไป	=	อ้วนมาก(อ้วนอันตราย)

การวัดเส้นรอบเอว

เป็นการประเมินปริมาณไขมันที่สะสมรอบพุง ซึ่ง จะมีความสัมพันธ์กับขนาดเส้นรอบเอว และยังมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคเบาหวาน และโรคหลอดเลือดหัวใจ การเพิ่มขึ้นของเส้นรอบเอวแสดงถึงความเสี่ยงในการเกิดโรคเบาหวาน ไขมันในเลือดสูง ความดันโลหิตสูง โรคหลอดเลือดสมองอุดตันหรือแตก และโรคหัวใจ มากขึ้นเป็นลำดับ

วิธีการวัด ใช้เทปวัด ผู้ถูกวัดอยู่ในท่ายืน หายใจเบา ๆ ใช้สายวัดรอบเอว ผ่านสะดือ ให้สายวัดแนบกับลำตัว ไม่รัดแน่น และให้ระดับของสายวัดที่วัดรอบเอว วางอยู่ในแนวขนานกับพื้น



ที่มา http://www.webmd.com/diet/waist-measurement

เส้นรอบเอวที่เหมาะสมในผู้ใหญ่เพศหญิง ไม่ควรเกิน 80 เซนติเมตร หรือ 32 นิ้ว ผู้ชาย ไม่ควรเกิน 90 เซนติเมตร หรือ 36 นิ้ว.

หลักในการออกกำลังกาย

1. ความถี่และระยะเวลาในการออกกำลังกาย ไม่น้อยกว่า 3-5 วัน ต่อสัปดาห์ (150 นาทีต่อสัปดาห์) และหยุดติดต่อกันไม่เกิน 2 วัน และควรเพิ่มระยะเวลาหรือระดับความหนักของการออกกำลังกายให้มากขึ้นทุก ๆ 2 สัปดาห์ สิ่งสำคัญคือการออกกำลังกาย ควรทำอย่างต่อเนื่องจะเกิดประโยชน์สูงสุดต่อร่างกายของเรา

2. ระดับความหนัก ออกกำลังอย่างน้อยในระดับเบา จนถึงปานกลาง ตัวอย่างการแบ่งกิจกรรมความหนักในการออกกำลังกาย เป็นดังนี้

- ระดับเบา — เช่น เดินรอบ ๆ บ้าน เดินในที่ทำงาน ล้างจาน รีดผ้า จัดเตรียมอาหาร วาดภาพ เล่นดนตรี
- ระดับปานกลาง — เช่น เดินระยะทาง 4.8 -7.1 กิโลเมตรใน 1 ชั่วโมง ปั่นจักรยานโดยใช้ความเร็ว 16-19 กิโลเมตรใน 1 ชั่วโมง ว่ายน้ำ แบดมินตัน ตีปิงปอง เต้นลีลาศ งานบ้านที่ออกแรง เช่น กวาดบ้าน ขัดห้องน้ำ ล้างรถ นาน 1 ชั่วโมง
- ระดับหนัก — เช่น เดินระยะทางมากกว่า 7.2 กิโลเมตรใน 1 ชั่วโมง ว่ายน้ำ แข่งฟุตบอล ปั่นจักรยานความเร็ว 20 กิโลเมตรใน 1 ชั่วโมง งานที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน เช่น เก็บเกี่ยวข้าว ยกอิฐ ขุดดิน ขุดทราย โดยทำต่อเนื่องนาน 1 ชั่วโมง

3. ขั้นตอนในการออกกำลังกาย

3.1 อบอุ่นร่างกาย	ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เป็นเวลา 5 -10 นาที
3.2 ช่วงออกกำลัง	ใช้เวลา 20-40 นาทีต่อเนื่อง
3.3 คลายอุ่นร่างกาย	ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เป็นเวลา 5 นาที

4. ประเภทของการออกกำลังกาย จำแนกได้ 3 ประเภท ดังนี้

4.1 การออกกำลังกายแบบยืดกล้ามเนื้อ เน้นความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ ข้อต่อและเส้นเอ็น ช่วยลดการบาดเจ็บของร่างกาย

4.2 การออกกำลังกายแบบออกแรงต้าน เน้นการเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและกระดูก เช่น การยกน้ำหนัก การซิท-อัพ

4.3 การออกกำลังกายแบบแอโรบิค เป็นการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างต่อเนื่อง มีการเพิ่มการใช้ออกซิเจนในกระบวนการเผาผลาญอาหาร เพื่อสร้างพลังงานของร่างกายให้มากขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจ และอัตราการหายใจเพิ่มขึ้น

การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน

การออกกำลังกายโดยการแกว่งแขนนี้มาจากตำราโบราณของชนชาติจีนที่มีความเก่าแก่มีอายุถึง 1400 ปีตามประวัติที่ได้รับการบันทึกไว้ในหนังสือของมูลนิธิรัศมีธรรม การออกกำลังกายชนิดนี้ เป็นการออกกำลังกายอย่างง่าย ที่มีประสิทธิภาพมาก การแกว่งแขนนี้เดิมทีเดียวเรียกว่า “ ต๋า โม๋ อี๋ จิน จิง ” ซึ่งเป็นคัมภีร์เปลี่ยนเส้นเอ็นของพระโพธิธรรม ในคัมภีร์นี้กล่าวถึงคำว่า “ เปลี่ยนเส้นเอ็น ” หมายถึงการปรับเปลี่ยนแก้ไขสภาพของเส้นเอ็นด้วยการออกกำลังกาย โดยวิธีแกว่งแขนซึ่งจะส่งผลให้ระบบไหลเวียนของเลือดทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นั่นหมายถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวใจที่เพิ่มขึ้นจึงส่งผลต่อระดับความดันเลือดและการทำงานของหัวใจที่ดีขึ้นนั่นเอง ข้อสำคัญผู้ปฏิบัติการออกกำลังกายโดยการแกว่งแขนนี้ต้องมีความขยันอดทน ควรทำอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ จึงจะบรรลุผลสำเร็จ

<u>เคล็ดลับ: ในการแกว่งแขน ประกอบด้วย</u>

1. ก่อนเริ่มการแกว่งแขน ควรทำจิตใจให้ว่าง ปล่อยวางเรื่องต่าง ๆ อย่าคิดฟุ้งซ่าน มีสมาธิแน่วแน่ ควรตั้งใจจดจ่อ

2. ศีรษะปล่อยตามสบาย กล้ามเนื้อช่วงคอ และไหล่ปล่อยให้ผ่อนคลาย ไม่เกร็ง ไม่ควรโน้มไปข้างหน้า หรือไม่เอนเอียงไปข้าง ๆ ๆหรือด้านหลัง

3. กล้ามเนื้อทุกส่วนบนทรวงอกไม่เกร็ง หลังยืดตรง ปล่อยแผ่นหลังและทรวงอกตามธรรมชาติ ไม่แอ่นหน้าแอ่นหลัง หรือก้มตัวจนหลังโก่ง

4. บั้นเอวต้องให้อยู่ในลักษณะตั้งตรง ช่องท้องปล่อยตามสบาย

5. ข้อศอกควรปล่อยให้ลดต่ำลงตามธรรมชาติ ขณะที่แกว่งแขนไปข้างหลังอย่าให้แขนแข็งทื่อ ควรงอศอกเล็กน้อยตามธรรมชาติ

6. ช่วงขา ขณะที่ยืนให้เท้าทั้งสองแยกห่างกันพอดีกับช่วงไหล่ และควรผ่อนคลายกล้ามเนื้อช่วงขา การยืนยืนด้วยส้นเท้าควรยืนถ่วงน้ำหนักสม่ำเสมอให้มั่นคง

ก่อนการออกกำลังกายแกว่งแขน

ควรแต่งกายด้วยเสื้อผ้าที่ไม่คับหรือรัดแน่นเกินไป นอกจากนั้นจะต้องทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อก่อนเริ่มออกกำลังกาย โดยทำการอบอุ่นร่างกาย(warm up) ใช้เวลาประมาณ 5-10 นาที และเมื่อออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนเสร็จแล้ว ควรทำการคลายอุ่น(cool down) ซึ่งใช้เวลาประมาณ 5-10 นาที

<u>ช่วงเวลาในการออกกำลังกายแกว่งแขน</u>

การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนสามารถทำได้ทุกเวลา ช่วงเวลาเช้า ช่วงเวลากลางวัน และช่วงเวลาค่ำ หรือช่วงเวลาที่ว่างประมาณ 10-30 นาทีต่อเนื่องกันไปก็สามารถทำได้

<u>สถานที่ที่เหมาะสมในการออกกำลังกายแกว่งแขน</u>

การออกกำลังกายแกว่งแขน ไม่จำกัดสถานที่ ควรทำการออกกำลังกายในที่โล่งซึ่งมีอากาศถ่ายเทสะดวก เช่น ในที่ทำงาน บริเวณรอบบ้าน ในสวน ใต้ต้นไม้ร่มๆ หรือ ภายในบ้านก็สามารถทำได้

กิจกรรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนนี้ ไม่ใช้ท่าทางที่ยุ่งยาก แต่ต้องอาศัยความอดทนและทำอย่างต่อเนื่อง อย่าใจร้อน อย่าฝืน เมื่อเริ่มต้นปฏิบัติควรทำการอบอุ่นร่างกายก่อน แล้วแกว่งไปตามจังหวะปกติอย่างนิ่มนวล อย่าออกแรงหักโหมมากเกินไป ควรทำจิตใจให้เป็นสมาธิ ไม่ฟุ้งซ่าน การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนนี้ จึงจะมีประสิทธิภาพ

ตารางการแกว่งแขนระยะเวลา 12 สัปดาห์

สัปดาห์ที่	กำหนดความหนัก Intensity (%HRR)	จำนวนรอบของการแกว่งแขน (รอบ/นาที)	ระยะเวลาในการอบอุ่นร่างกาย (นาที/ครั้ง)	ระยะเวลาในการแกว่งแขน (นาที/ครั้ง)	ระยะเวลาในการคลายความร้อนออกจากร่างกาย (นาที/ครั้ง)	ระยะเวลารวมในการแกว่งแขน (นาที/ครั้ง)
1-4	35-40	**54**	5	**20**	5	**30**
5-8	41-50	**56**	5	**30**	5	**40**
9-12	51-59	**58**	5	**40**	5	**50**

หลักการออกกำลังกายแกว่งแขน

1.ยืนตรง เท้าสองข้างแยกออกจากกัน โดยให้มีระยะห่างเท่ากับช่วงไหล่

2. ปล่อยมือทั้งสองข้างลงตามธรรมชาติ ไม่เกร็ง ให้นิ้วมือชิดติดกัน หันอุ้งมือไปข้างหลัง

3. เอวและแผ่นหลังเหยียดตรง ผ่อนคลายกล้ามเนื้อบริเวณลำคอ ศีรษะ และใบหน้าให้เป็นไปตามธรรมชาติ

4. ยืนท่าตรง จิกปลายนิ้วเท้ายึดเกาะติดพื้น ส่วนส้นเท้าให้ออกแรงเหยียบลงบนพื้นให้แน่น

5. หยุดความคิดในเรื่องอื่นๆ สลัดความกังวลต่างๆออก ให้จุดสนใจมารวมอยู่ที่เดียวเท่านั้น โดยสายตาทั้งสองข้าง ควรมองไปยังจุดใดจุดหนึ่งแล้ว มองที่เป้าหมายจุดนั้นจุดเดียว

6.หลังจากนั้น เริ่มแกว่งแขน โดยยกมือแกว่งแขนไปข้างหน้าอย่างเบาๆ ความสูงของแขนที่แกว่งทำมุมกับตัวประมาณ 30 องศา พยายามให้เป็นไปตามธรรมชาติ เมื่อมือห้อยตรงแล้ว ก็ต้องออกแรงแกว่งแขนขึ้นไปข้างหลัง ความสูงของแขนถึงลำตัวประมาณ 60 องศา การแกว่งแขนจะเริ่มนับโดยเริ่มออกแรงแกว่งแขนไปข้างหลัง แล้วให้แขนเหวี่ยงกลับมาข้างหน้าเองนับเป็น 1 รอบ แล้วนับสอง...สาม....สี่ ไปเรื่อยๆ ในอัตราเฉลี่ย 54 รอบต่อนาทีทำต่อเนื่องอย่างน้อยครั้งละ 10 นาที โดยให้มีเวลาแกว่งแขนสะสมได้ 20 - 45 นาทีต่อวันตามโปรแกรมการฝึก

ประโยชน์ของการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ

- ช่วยให้ระบบไหลเวียนเลือด หัวใจ ปอด ทำงานดีขึ้น
- ช่วยลดน้ำหนักและเปลี่ยนแปลงลักษณะของไขมันในเลือด
- ช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้ดีขึ้น
- ช่วยป้องกันและรักษาโรคกระดูกพรุน
- ป้องกันและลดอาการปวดหลัง
- กระตุ้นให้มีการเพิ่มระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย
- ช่วยให้ระบบขับถ่ายดีขึ้น
- ลดการสูบบุหรี่ และดื่มเหล้า
- เพิ่มประสิทธิภาพและความคิดริเริ่มในการทำงาน
- ลดความวิตกกังวลและอาการซึมเศร้า
- ช่วยให้นอนหลับดีขึ้น
- ช่วยชะลอความชรา
- ช่วยให้รูปร่างดีขึ้นและมีความเชื่อมั่นสูง
- เพิ่มภาพพจน์ที่ดีของตัวเอง

ภาคผนวก ก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สมุดบันทึกกิจกรรมเกี่ยวกับ การออกกำลังกาย

วัตถุประสงค์ เพื่อติดตามพฤติกรรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนรายบุคคล กิจกรรมนี้จะปฏิบัติต่อเนื่องในระยะ 3 เดือน

ผู้เข้าร่วมโปรแกรมจะได้รับการฝึกการแกว่งแขนพร้อมกันเป็นกลุ่มพร้อมกัน ตามโปรแกรม และจะทำการแกว่งแขนต่อเนื่องที่บ้าน 12 สัปดาห์ โดยมีอาสาสมัครสาธารณสุขที่เป็นผู้ช่วยวิจัยจะคอยดูแลช่วยเหลือให้คำแนะนำผู้เข้าร่วมโปรแกรม ตลอด 12สัปดาห์เพื่อช่วยเหลือแนะนำ ติดตามการแกว่งแขนอย่างถูกวิธีเป็นกลุ่ม สัปดาห์ละ 5 วันๆละ 20-40 นาทีซึ่งระยะเวลาในการแกว่งแขนจะเพิ่มขึ้นตามความหนักของการออกกำลังกายแกว่งแขนทุก 2 สัปดาห์ โดยผู้เข้าร่วมโครงการจะได้รับนาฬิกาวัดชีพจรพร้อมสายคาดหน้าอก เพื่อใช้บอกค่าชีพจรขณะที่แกว่งแขนคนละ 1 ชุดตลอดระยะเวลา 12 สัปดาห์ และกรอกข้อมูล ในสมุดบันทึกการออกกำลังกายด้วยตนเองหลังจากแกว่งแขนเสร็จในแต่ละวัน โดยกำหนดจำนวนรอบของการแกว่งแขนเท่ากับ 54-58 รอบต่อนาที แกว่งแขน 5 วันต่อสัปดาห์ โดยจะออกกำลังกายตามโปรแกรมข้างต้น

กำหนดการบันทึกข้อมูลในสมุดบันทึกของผู้เข้าร่วมโครงการและการติดตามเยี่ยมบ้านจำนวน 6 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่	Pre-Program	3-month-Intervention			3-month-Follow up		
		1	2	3	4	5	6
1		✓					
2			✓				
3				✓			
4					✓		
5						✓	
6							✓

แบบประเมินการเยียมติดตามผู้เข้าร่วมโครงการฯโดย อสม.ประจำกลุ่ม

✓ = *ทำได้* ✗ = *ทำไม่ได้*

รหัสเลขที่..... **ผู้เข้าร่วมโครงการ**	**การตรวจเยี่ยม เดือนที่ 1**				
	ใช้นาฬิกาวัดชีพจรได้	แกว่งแขนครบ 5 วัน	ท่าแกว่งแขน ข้างหน้า 30 องศา ข้างหลัง 60 องศา	ลงบันทึกในสมุดทุกครั้ง	**หมายเหตุ**
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					

แบบประเมินการเยี่ยมติดตามผู้เข้าร่วมโครงการฯโดย อสม.

✓ = *ทำได้* ✗ = *ทำไม่ได้*

รหัสเลขที่..... **ผู้เข้าร่วมโครงการ**	**การตรวจเยี่ยม เดือนที่ 2**				
	ใช้นาฬิกาวัดชีพจรได้	แกว่งแขนครบ 5 วัน	ท่าแกว่งแขน ข้างหน้า 30 องศา ข้างหลัง 60 องศา	ลงบันทึกในสมุดทุกครั้ง	**หมายเหตุ**
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					

แบบประเมินการเยี่ยมติดตามผู้เข้าร่วมโครงการฯโดย อสม.

✓ = *ทำได้* ✗ = *ทำไม่ได้*

รหัสเลขที่..... **ผู้เข้าร่วมโครงการ**	**การตรวจเยี่ยม เดือนที่ 3**				
	ใช้นาฬิกาวัดชีพจรได้	แกว่งแขนครบ 5 วัน	ท่าแกว่งแขน ข้างหน้า 30 องศา ข้างหลัง 60 องศา	ลงบันทึกในสมุดทุกครั้ง	**หมายเหตุ**
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					

ภาคผนวก ข

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การวัดความดันโลหิตแบบตัวเลข

ชื่ออสม.....…… วันที่ .....ผู้ประเมิน…….....

รายการประเมิน	ผลการประเมิน			หมายเหตุ
	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ปรับปรุง	
การตรวจสอบความพร้อมของเครื่องวัดฯ **<u>จัดสถานการณ์โดยเจ้าหน้าที่</u>** ● *เครื่องวัดฯ ไม่เปิด/ไม่ใส่ถ่าน* ● *ใช้ผ้าพันแขนสำหรับเด็กแทน*				
การเตรียมผู้รับการตรวจวัด **<u>จัดสถานการณ์โดยเจ้าหน้าที่</u>** ● *ผู้ป่วยพูดคุย เป็นระยะๆ* ● *ผู้ป่วยนั่งไขว่ห้าง /นั่งเอนไปด้านข้าง*				
วิธีการวัด **<u>จัดสถานการณ์โดยเจ้าหน้าที่</u>** ● *พันผ้าพันแขนหลวมๆ หรือแน่นเกินไป* ● *พันผ้าพันแขนโดยวางจุดสังเกตที่ขอบผ้าอยู่ผิดตำแหน่ง โดยชิดไปด้านรักแร้ของผู้ป่วย*				
การบันทึกผล อ่านค่าที่ได้ และบันทึกผลในตารางฯ 1:ค่าความดันฯ ขณะหัวใจบีบตัว = ... 2:ค่าความดันฯ ขณะหัวใจคลายตัว = ... 3:อัตราชีพจร = …….. ครั้ง/นาที				
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม				

แบบบันทึกผลการตรวจร่างกาย โดย อาสาสมัครสาธารณสุข(อสม.)

ระดับ ความดันเลือด (มิลลิเมตรปรอท)	เดือน 1	เดือน 2	เดือน 3	เดือน 4	เดือน 5	เดือน 6	เดือน 7
	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่
180							
170							
160							
150							
140							
130							
120							
110							
100							
90							
80							
70							
60							
50							
40							
ชีพจร(ครั้ง/นาที)							
น้ำหนัก (กก.) / ความสูง (ซม.)							
เส้นรอบเอว(นิ้ว)							
ดัชนีมวลกาย(กก/ม^2)							

<u>หากมีข้อสงสัย ท่านสามารถติดต่อ</u>.....

1) นางสาวสุกัญญา ตันติประสพลาภ
นิสิตปริญญาเอก หลักสูตรสาธารณสุขศาสตร์ วิทยาลัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร 081-4985773
2) นางปาลิตา เมืองชู
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ รพ.สต.ดอนทราย อ.ปากท่อ จ.ราชบุรี
โทร 081-6658479

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Appendix H

Announcement for research participation

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เชิญชวน.... ผู้ที่เป็นกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง เข้าร่วมโครงการ"สุขภาพของหัวใจดี๊ ดี ที่ดอนทราย"

<u>คุณสมบัติของผู้เข้าร่วมโครงการ</u>

- สตรีวัยหลังหมดระดูอย่างน้อย 1 ปีขึ้นไป
- เป็นกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง ที่มีระดับความดันเลือด น้อยกว่าหรือเท่ากับ 140/90 มิลลิเมตรปรอท
- ที่ยังไม่ได้รับการรักษาด้วยยาลดความดันเลือดและ ฮอร์โมน และ แคลเซียม
- สามารถเข้าร่วมฝึกกิจกรรมได้ 3 ครั้งๆละ 2 ชั่วโมงตามตารางนัดของโครงการ
- และทำกิจกรรมต่อเนื่องเองที่บ้านในระยะเวลา 3 เดือน

104

ฟรี.....ไม่เสียค่าใช้จ่าย

เปิดรับสมัครตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สอบถามรายละเอียดและ ติดต่อลงทะเบียนได้ที่

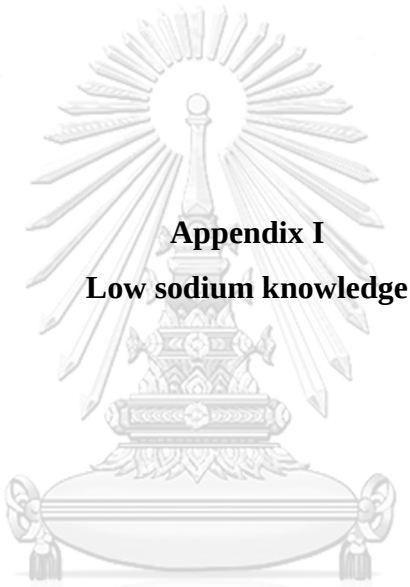
คุณ สุกัญญา ตันติประสพลาภ
นิสิตป.เอก หลักสูตรสาธารณสุขศาสตร์
วิทยาลัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร. 081-4985773

คุณปาลิตา เมืองชู (หมอแหม่ม)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ(เวชปฏิบัติ)
รพ.ส่งเสริมสุขภาพตำบลดอนทราย
ต.ดอนทราย อ.ปากท่อ จ.ราชบุรี
โทร. 081-6658479

<u>ประโยชน์ที่จะได้รับในการเข้าร่วมโครงการ</u>

- ตรวจวัดระดับความดันเลือด และทดสอบสมรรถภาพร่างกาย ติดตามผลก่อนและหลังโครงการ
- ได้รับคำแนะนำ/ ปรึกษาปัญหาในการดูแลสุขภาพ
- ได้รับความรู้เกี่ยวกับความดันโลหิตสูงและวิธีป้องกันโรคด้วยตนเอง
- ฝึกกิจกรรมออกกำลังกายตามโปรแกรมโดยมีผู้สอน
- รับการประเมินภาวะสุขภาพ ตลอดโครงการ 6 เดือน พร้อมคู่มือการดูแลสุขภาพและของที่ระลึกแทนคำขอบคุณ

105



Appendix I

Low sodium knowledge

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ความรู้เกี่ยวกับเกลือ/ โซเดียม

1. ชนิดของโซเดียม และเกลือ

โซเดียมหรือเกลือกับแน่ที่เป็นสาเหตุต่อการเกิดโรคในร่างกาย

เกลือ (NaCl) คือ ส่วนผสมทางเคมีที่เกิดจากโซเดียม (40%) และคลอไรด์ (60%) ซึ่งร่างกายของเราต้องการโซเดียม เพื่อช่วยปรับสมดุลของเหลวและเกลือแร่ในร่างกาย ช่วยให้การส่งกระแสไฟฟ้าไปตามเส้นประสาทให้ทำงานได้เป็นปกติ ช่วยการหดและคลายตัวของกล้ามเนื้อ ควบคุมการเต้นของหัวใจ และช่วยในการดูดซึมสารอาหาร บางอย่างในไตและลำไส้เล็ก แต่ร่างกายของเราต้องการปริมาณเกลือเพียงเล็กน้อยก็เพียงพอสำหรับการทำงานของระบบร่างกาย

เมื่อเรารับประทานโซเดียมในปริมาณที่มากเกินความจำเป็นของร่างกาย ในระยะเวลานาน ทำให้มีการสะสมโซเดียมและน้ำ ส่งผลให้เกิดโรคเรื้อรัง เช่น โรคความดันโลหิตสูง (เพราะโซเดียมทำให้ร่างกายเก็บรักษาน้ำมากขึ้น ทำให้ปริมาณน้ำในหลอดเลือดเพิ่มขึ้น ส่งผล ให้เกิดภาวะความดันสูงในหลอดเลือด) เมื่อเกิดความดันโลหิตสูง ทำให้หัวใจทำงานหนักขึ้นปริมาณของเหลวในร่างกายมากเกินไปทำให้เกิดอาการเส้นเลือดตัง และหัวใจวายได้ ซึ่งหากเป็นความดันโลหิตสูงเป็นระยะเวลานานก็มีโอกาสทำให้เกิดโรคเส้นเลือดในสมองตีบ/แตก (stroke) ส่งผลให้เกิดภาวะอัมพฤกษ์อัมพาต เมื่อเกิดความดันโลหิตสูง ก็ส่งผลต่อการทำงานของหัวใจทำให้เกิดโรคหัวใจ การขับโซเดียมจำนวนมากทำให้ไตทำงานหนักและเป็นโรคไตในที่สุด โซเดียมยังมีผลในการทำให้เกิดการสูญเสียแคลเซียม การบริโภคเกลือมากและเป็นเวลานานจะทำให้แคลเซียมในกระดูกถูกนำออกมาใช้ ซึ่งจะส่งผลให้กระดูกบางหรือเป็นโรคกระดูกพรุนเมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุได้ ดังนั้นการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรังต่างๆนั้นเป็นผลมาจากการบริโภคโซเดียมที่มากเกินความจำเป็นของร่างกาย

2. มีวิธีสร้างรสเค็มแบบไม่ต้องใช้เกลือมั้ย?

เราสามารถสร้างรสเค็มได้ โดยการใช้เทคนิคด้านกลิ่นรสจากสมุนไพรไทย เพื่อลดการใช้เครื่องปรุงรสที่มีโซเดียมสูง รวมทั้งการใช้สารทดแทนเกลือ เช่น โปตัสเซียม หรือ แมกนีเซียม (ซึ่งเป็นโครงการย่อยที่ทำลังดำเนินการศึกษาวิจัยอยู่ภายใต้โครงการลดเค็ม)

3. เราจะทราบได้อย่างไรว่าโซเดียมในร่างกายเริ่มเยอะ ร่างกายส่งสัญญานอย่างไร

เมื่อเราทานโซเดียมจำนวนมากจะเกิดความรู้สึกกระหายน้ำมาก และในผู้ป่วยบางรายจะมีอาการบวมที่เท้าหรือหนังตา

4. หากเราจะสื่อสารโดยใช้"โซเดียม"ในการพูดเรื่องอันตรายจากความเค็มมีความเห็นอย่างไรบ้าง หรือควรจะใช้เกลือในการเป็นตัวแทนของความเค็มต่อไป

แผนการรณรงค์ลดการบริโภคเค็ม พ.ศ. 2555-2556 ใช้คำว่า เค็ม เป็นตัวแทนของโซเดียม ปี พ.ศ.2556-2557 ใช้คำว่า ลดเค็ม = ลดโซเดียม + อ่านฉลากโภชนาการ และในพ.ศ. 2558-2559 ใช้คำว่าลดโซเดียม

การคำนวนว่าเกลือปริมาณเท่าไหร่จะเท่ากับโซเดียมในปริมาณเท่าไหร่?

เกลือ(NaCl) สามารถคำนวณได้จาก Na (โซเดียม) = 40% Cl (คลอไรด์) = 60%

เกลือ 1 ช้อนชา = 5 กรัม = 5,000 มิลลิกรัม

มีโซเดียม 40%

คิดเป็น 5,000 x 0.4 = 2,000

ดังนั้น เกลือ 1 ช้อนชา มีปริมาณโซเดียมอยู่ 2,000 มิลลิกรัม

5. อาหารในแต่ละภูมิภาค อาหารอะไรที่มีส่วนประกอบของโซเดียมหรือความเค็มมากที่สุด

การศึกษาปริมาณโซเดียมเพื่อเป็นฐานข้อมูลอาหารแต่ภาคในประเทศไทยนั้น ปัจจุบันมีข้อมูลอยู่น้อยมาก และอาหารแต่ละภาค แต่ละสูตรก็มีการใส่เครื่องปรุงรสที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงขอชี้แจงเป็นค่าเฉลี่ยคร่าวๆ อ้างอิงจาก รายงานการสำรวจปริมาณการบริโภคโซเดียมคลอไรด์ของประชากรไทย โดยองค์การยูนิเซฟ สำนักงานประเทศไทยละกองโภชนาการ กรมอนามัย (การศึกษาของพญ.แสงโสม สีนะวัตน์)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรสที่นิยมใช้ในแต่ละภาคเรียงตามลำดับร้อยละของการใช้ จากมากที่สุดลงมา

ภาคกลาง		ภาคเหนือ		ภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ		ภาคใต้	
ลำดับ	ผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรส	ลำดับ	ผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรส	ลำดับ	ผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรส	ลำดับ	ผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรส
1	น้ำปลา	1	น้ำปลา	1	น้ำปลา	1	น้ำปลา
2	เกลือ	2	เกลือ	2	เกลือ	2	เกลือ
3	น้ำมันหอย	3	กะปิ	3	น้ำปลาร้า	3	ซีอิ้วขาว
4	ซีอิ้วขาว	4	ซีอิ้วขาว	4	ผงปรุงรส	4	กะปิ
5	กะปิ	5	ผงปรุงรส	5	น้ำมันหอย	5	ผงปรุงรส
6	ผงปรุงรส	6	น้ำปลาร้า	6	ซอสปรุงรส	6	น้ำมันหอย
7	ซอสปรุงรส	7	น้ำมันหอย	7	ซีอิ้วขาว	7	น้ำปลาร้า
8	พริกแกง	8	ซุปก้อน	8	กะปิ	8	ซอสปรุงรส
9	เต้าเจี้ยว	9	ซีอิ้วดำ	9	เครื่องพริกแกง	9	เครื่องพริกแกง
10	ซุปก้อน	10	เครื่องพริกแกง	10	ซุปก้อน	10	ซีอิ้วดำ
ข้อมูลจากเครือข่ายลดเค็มลดโรค สมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย, 2556							

ความถี่ของการบริโภคอาหารและผลิตภัณฑ์อาหารที่มีโซเดียมคลอไรด์ในแต่ละภาคเรียงตามลำดับร้อยละของการใช้

ภาคกลาง (จำนวน 897 ครัวเรือน)		ภาคเหนือ (จำนวน 576 ครัวเรือน)		ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (จำนวน 431 ครัวเรือน)		ภาคใต้ (จำนวน 829 ครัวเรือน)	
ร้อยละของการบริโภค	**อาหาร**	**ร้อยละของการบริโภค**	**อาหาร**	**ร้อยละของการบริโภค**	**อาหาร**	**ร้อยละของการบริโภค**	**อาหาร**
59.68	บะหมี่กึ่งสำเร็จรูปพร้อมเครื่องปรุง	63.54	บะหมี่กึ่งสำเร็จรูปพร้อมเครื่องปรุง	51.04	บะหมี่กึ่งสำเร็จรูปพร้อมเครื่องปรุง	58.99	บะหมี่กึ่งสำเร็จรูปพร้อมเครื่องปรุง
48.85	ปลากระป๋อง	49.31	ปลากระป๋อง	49.88	ปลากระป๋อง	42.70	ปลากระป๋อง
47.2	ปลาทูนึ่ง	57.47	ปลาทูนึ่ง	30.86	ปลาทูนึ่ง	47.77	ปลาทูนึ่ง
44.93	น้ำพริกต่างๆ	62.50	น้ำพริกต่างๆ	37.12	น้ำพริกต่างๆ	34.50	น้ำพริกต่างๆ
37.43	ปลาเค็ม	33.16	ปลาเค็ม	66.13	ปลาเค็ม	13.75	ปลาเค็ม
34.17	ข้าวโพดต้ม	21.35	ข้าวโพดต้ม	33.18	ข้าวโพดต้ม	27.62	ข้าวโพดต้ม
29.45	ลูกชิ้น	35.59	ลูกชิ้น	16.71	ลูกชิ้น	29.92	ลูกชิ้น
21.55	แคปหมู	57.64	แคปหมู	4.64	แคปหมู	17.13	แคปหมู
19.69	มันฝรั่งทอด	19.10	มันฝรั่งทอด	12.53	มันฝรั่งทอด	20.87	มันฝรั่งทอด
18.37	ไข่เค็ม	8.16	ไข่เค็ม	28.54	ไข่เค็ม	2.77	ไข่เค็ม

อ้างอิงจาก รายงานการสำรวจปริมาณการบริโภคโซเดียมคลอไรด์ของประชากรไทย โดยองค์การยูนิเซฟ สำนักงานประเทศไทยละกองโภชนาการ กรมอนามัย (การศึกษาของพญ.แสงโสม สินะวัตน์)

6. คนแต่ละวัยทานเค็มต่างกันอย่างไร ปริมาณการทานเค็มในแต่ละวัย และวัยไหนที่เริ่มมีอาการเจ็บป่วยจากการทานเค็มมากไป

ยังไม่มีการศึกษาใดในประเทศไทยที่ทำการสำรวจพฤติกรรมการบริโภคในแต่ละช่วงวัย วัยที่เริ่มมีอาการเจ็บป่วยปัจจุบันเริ่มต้นที่อายุน้อยลง และส่วนมากจะเริ่มป่วยเมื่อเข้าสู่วัยผู้ใหญ่ (> 25 ปี) เนื่องจากไม่มีข้อมูลปริมาณการบริโภคโซเดียมในแต่ละช่วงวัย จึงขอแสดง ตารางความต้องการของโซเดียมในร่างกาย แยกตามเพศและอายุ และค่าปริมาณสูงสุดของโซเดียมที่บริโภคแล้วไม่เกิดอันตราย แทน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการคาดการณ์การรับประทานโซเดียมในแต่ละช่วงวัย

อายุ	ความต้องการโซเดียม (มก./วัน)			ปริมาณสูงสุดที่บริโภคแล้วไม่เกิดอันตราย*** (มก/วัน)
	ข้อกำหนดสำหรับคนไทย*		Institute of Medicine**	
	เพศชาย	เพศหญิง	เพศชายและเพศหญิง	
0-5 เดือน	น้ำนมแม่		120	ไม่สามารถกำหนดค่า
6-11 เดือน	175 - 550		370	ไม่สามารถกำหนดค่า
1-3 ปี	225 - 675		1000	1500
4-5 ปี	300 - 900		1200	1900
6-8 ปี	325 – 950		1200	1900
9-12 ปี	400-1175	350-1100	1500	2200
13-15 ปี	500-1500	400-1250	1500	2300
16-18 ปี	525-1600	425-1275	1500	2300
19-30 ปี	500-1475	400-1200	1500	2300
31-50 ปี	475-1450	400-1200	1500	2300
51-70 ปี	475-1450	400-1200	1300	2300
>= 71 ปี	400-1200	350-1050	1200	2300
หญิงตั้งครรภ์	-	เพิ่ม 50-200	1500	2300
หญิงให้นมบุตร	-	เพิ่ม 125-350	1500	2300

*ปริมาณสารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย พ.ศ. 2546 กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

**Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate,Institute of Medicine, The National Academies Press, Washington, D.C.

*** Tolerable Upper Intake ที่กำหนดโดย Institute of Medicine (ปี 2556 WHO ปรับลดปริมาณสูงสุดที่บริโภคสำหรับผู้ใหญ่ปกติเป็น 2000 มก/วัน)

7. ปริมาณโซเดียมในเครื่องปรุงต่างๆและอาการสำเร็จรูป

ลำดับ	ประเภท	ชนิด	ปริมาณโซเดียม (มิลลิกรัม)	ต่อหน่วย
1	เครื่องปรุงรส	เกลือ	2,000	1 ช้อนชา
		น้ำปลา	500	1 ช้อนชา
		ซอสปรุงรส/ซอสเหยาะจิ้ม	400	1 ช้อนชา
		ซีอิ้วขาว	460	1 ช้อนชา
		กะปิ	500	1 ช้อนชา
		จิ๊กโฉ่ว	55	1 ช้อนชา
		ซุปก้อน	2,600	1ก้อน/5กรัม
		ผงฟู	340	1 ช้อนชา
		ผงปรุงรส	500	1 ช้อนชา
		ผงชูรส	500	1 ช้อนชา
		ซอสหอยนางรม	450	1 ช้อนโต๊ะ
		ซอสพริก	220	1 ช้อนโต๊ะ
		ซอสมะเขือเทศ	140	1 ช้อนโต๊ะ
		เต้าเจี้ยว	640	1 ช้อนโต๊ะ
		น้ำจิ้มสุกี้	280	1 ช้อนโต๊ะ
		น้ำจิ้มไก่(หวาน)	210	1 ช้อนชา
		น้ำจิ้มข้าวมันไก่	214	1 ช้อนโต๊ะ
		เนย/เนยเทียมชนิดเค็ม	120-130	1 ช้อนโต๊ะ
		น้ำพริกแกงเหลือง	750	1 ช้อนโต๊ะ
		เต้าหู้ยี้	555	1 ช้อนโต๊ะ
		น้ำจิ้มไก่(หวาน)	220	1 ช้อนโต๊ะ
2	อาหารกึ่งสำเร็จรูป	บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป	1,500-2,200	1 ซอง/60กรัม
		โจ๊กกึ่งสำเร็จรูป	1,320	1 ซอง/55กรัม
		โจ๊ก(ต้ม)กึ่งสำเร็จรูป	1,900	1ซอง/70กรัม
3	อาหารแปรรูป	ผักกาดดองกระป๋อง	1,900	1กระป๋อง/140กรัม
		ปลากระป๋อง	820	1กระป๋อง/155กรัม
		ปลา กุ้ง ปลาหมึก	120-140	2ช้อนกินข้าว
		ไข่เค็ม	300-500	1 ฟอง
		ไข่เยี่ยวม้า	280	1 ฟอง
		เต้าหู้	6-10	50 กรัม
		ไส้กรอกหมู(ค็อกเทล)	204	2ชิ้น/30กรัม

ลำดับ	ประเภท	ชนิด	ปริมาณโซเดียม (มิลลิกรัม)	ต่อหน่วย
		หมูยอ	227	2ช้อนโต๊ะ/30กรัม
		ถั่วอบกรอบ	120	2ช้อนกินข้าว
		หมูแผ่น	862	30กรัม
		กุนเชียงหมู	350	15กรัม
		โบโลน่าหมู	410	15กรัม
		ลูกชิ้นหมู	320	15กรัม
		ปลาอินทรีย์เค็ม	3,200	10กรัม
		แหนมย่าง	480	15กรัม/ไม้
4	ขนม	กล้วยบวชชี	80	1 ถ้วย
		ขนมพาย	240	1ชิ้น
		ขนมเค้ก	400	1ชิ้น
		ซาลาเปา	200	1ชิ้น
		โดนัท	180	1ชิ้น
		ขนมปัง (ก้อน)	400	1ชิ้น
		ขนมปัง (แผ่น)	120-140	1ชิ้น

8. เมนูอันตรายที่มีปริมาณความเค็มหรือโซเดียมสูง

1. ส้มตำปูปลาร้า (ปริมาณโซเดียม ไม่รวมกุ้งแห้งและปูเค็ม) ปริมาณโซเดียมเฉลี่ย 2,000-2,500 มิลลิกรัม/จาน

2. ต้มยำปลากระป๋อง ปริมาณโซเดียมเฉลี่ย 3,500 มิลลิกรัม/จาน

3. ยำแหนมปริมาณโซเดียมเฉลี่ย 3,500 มิลลิกรัม/จาน

4. แกงเหลือง ปริมาณโซเดียมเฉลี่ย 2,424 มิลลิกรัม/จาน

5. ข้าวผัดกระเพราไก่ โซเดียมเฉลี่ย 2,890 มิลลิกรัม/จาน

6. เส้นเล็กน้ำหมูตุ๋น โซเดียมเฉลี่ย 2,673 มิลลิกรัม/จาน

7. เส้นใหญ่ผัดขี้เมา โซเดียมเฉลี่ย 1,741 มิลลิกรัม/จาน

8. ก๋วยจั๊บ โซเดียมเฉลี่ย 1,691 มิลลิกรัม/จาน

9. เส้นใหญ่น้ำหมู โซเดียมเฉลี่ย 1,624 มิลลิกรัม/จาน

10. บะหมี่ราดหน้าไก่ โซเดียมเฉลี่ย 1,819 มิลลิกรัม/จาน

หมายเหตุ: เนื่องจากการสำรวจอาหารปรุงสำเร็จเป็นการทำการสุ่มสำรวจ จึงได้ค่าปริมาณโซเดียมเฉลี่ย ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามสูตรที่แตกต่างกัน

9. โซเดียมในตระกูลต่างๆที่เป็นเครื่องปรุง เช่น โซเดียมคลอไรด์(เกลือ) โซเดียมเบนโซเอต ฯ

โซเดียมที่มีอยู่ในสารประกอบต่างๆที่ใช้ในกระบวนการผลิตอาหาร

สารประกอบโซเดียม	การใช้ในอาหาร
เกลือ (โซเดียมคลอไรด์)	สารเสริมกลิ่นรส สารกันเสีย ช่วยปรับสภาวะให้เหมาะสมต่อการเจริญของจุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมักดอง ช่วยยึดเกาะในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ เช่น ไส้กรอก ช่วยให้เนื้อสัมผัสของอาหารดีขึ้น
โมโนโซเดียม กลูตาเมต (เอ็มเอสจี)	สารเสริมรสอาหารที่เตรียมระดับครัวเรือน ร้านอาหารและโรงแรม รวมทั้งในผลิตภัณฑ์อาหารแช่แข็ง อาหารกระป๋อง และอาหารในภาชนะบรรจุทั่วไป
เบกกิ้งโซดา (โซเดียม ไบคาร์บอเนต)	สารช่วยให้ขึ้นฟูในขนมปังและเค้ก เบกกิ้งโซดา 1 ช้อนชา มีโซเดียม 1,000 มิลลิกรัม หรือ 1 กรัม
ผงฟู(โซเดียม ไบคาร์บอเนต)	สารช่วยให้ขึ้นฟูในขนมปังและเค้ก
ไดโซเดียม ฟอสเฟต	สารปรับความเป็นกรดด่างในผลิตภัณฑ์เนื้อหมัก เช่น แฮม ไส้กรอก กุนเชียง ทำให้เนื้อสัมผัสนุ่มขึ้น
โซฌเดียม อัลจิเนต	สารช่วยให้เกิดความคงตัวในนมช็อคโกแลตและไอศกรีม
โซเดียม เบนโซเอต	สารกันเสียในอาหารและผลิตภัณฑ์อาหารหลายชนิด เช่น ซอสปรุงรส น้ำสลัด
โซเดียม ซอร์เบต	สารกันเสียในชีส เนยเทียม เครื่องดื่ม
โซเดียม โปรปิโอเนต	สารกันราในชีสที่ผ่านการพาสเจอไรส์ และในขนมปังและเค้ก
โซเดียม ไนไตรต์	สารกันเสียและสารตรึงสีในผลิตภัณฑ์เนื้อหมัก เช่น แฮม ไส้กรอก กุนเชียง
โซเดียม ซัลไฟต์	สารกันเสียและสารฟอกสีในผลไม้อบแห้ง
โซเดียมไฮดรอกไซด์	สารที่ทำให้ผิวของผักและผลไม้นิ่ม ใช้ในขั้นตอนการลอกเปลือก/ผิวออก
โซเดียม แอสคอเบต	สารกันหืน และสารเสริมฤทธิ์กันหืน

ที่มา: หนังสือลดโซเดียมยืดชีวิต โดยคณะกรรมการอาหารและยา สภาบันโภชนาการ ม.มหิดล และแผนงานเครือข่ายควบคุมโรคไม่ติดต่อ (ผศ.ดร.วันทนีย์ เกรียงสินยศ เรียบเรียง)

10. มีวิธีการหักล้างโซเดียมที่กินเข้าไปในแต่ละวันมั้ย?

การออกกำลังกายเบาๆที่เกิดการเสียเหงื่อสามารถขับโซเดียมได้เล็กน้อย ยกเว้นออกกำลังกายหนักที่เสียเหงื่อมากๆ อาจทำให้ขับโซเดียมได้มาก และช่วยลดปริมาณโซเดียมในร่างกายได้

การดื่มน้ำจำนวนมากสามารถช่วยให้ร่างกายเกิดการขับถ่ายได้รวดเร็วขึ้นแต่การทำงานของไตในการขับโซเดียมออกจากร่างกายยังทำงานหนักเท่าเดิม ดังนั้นการกินเค็มมากๆแล้วดื่มน้ำตามมากๆจึงไม่สามารถช่วยถนอมการทำงานของไตได้ อย่างไรก็ดีการดื่มน้ำจำนวนมากจะทำให้ไตขับโซเดียมได้มากกว่าการดื่มน้ำน้อย และน่าจะมีผลดีกว่า

11. ทำไม จึงรณรงค์ให้ "ลดเค็มครึ่งหนึ่ง" ลดครึ่งหนึ่งนี้ลดจากอะไร ? ปริมาณเครื่องปรุงที่เติม รสชาติอาหาร หรือใช้ตัวชี้วัดอะไรในการลด

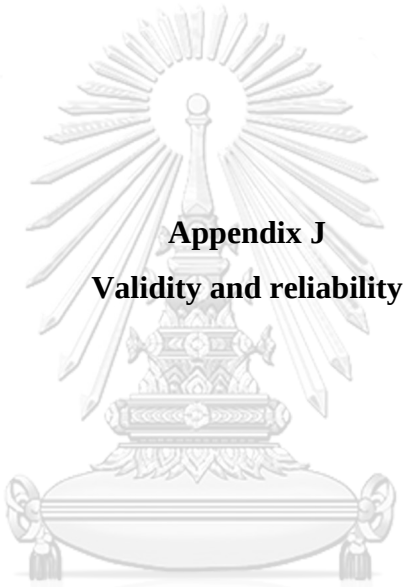
องค์การอนามัยโลก แนะนำว่า ปริมาณเกลือที่ควรได้รับต่อวันสำหรับคนไทย คือ 1 ช้อนชา หรือ 6 กรัมต่อวัน เท่ากับ ปริมาณเกลือโซเดียม 2,400 มิลลิกรัม แต่จากข้อมูลการสำรวจปริมาณการบริโภคเกลือแกงของประเทศไทย โดยกองโภชนาการ กรมอนามัย พ.ศ. 2552 พบว่า คนไทยได้รับเกลือเฉลี่ยจากการรับประทานอาหาร 10.8 กรัมต่อวันต่อคน คิดเป็นปริมาณเกลือโซเดียมที่ได้มากถึง 4,351.69 มิลลิกรัมต่อวันต่อคน ซึ่งเท่ากับคนไทยได้รับเกลือในปริมาณที่มากกว่าปริมาณที่แนะนำเกือบ 2 เท่า จึงเป็นที่มาของคำว่า "ลดเค็มครึ่งหนึ่ง" คือลดปริมาณการบริโภคโซเดียมลงครึ่งหนึ่งจากที่เคยทาน เป็นปริมาณโซเดียมทั้งหมดที่ควรได้รับต่อวัน คือไม่เกิน 2,400 มิลลิกรัมต่อวัน (การบริโภคอาหารทั้งหมดใน 1 วัน) และในผู้ป่วยที่เป็นโรคเรื้อรัง ไม่เกิน 2,000 มิลลิกรัมต่อวัน

ตัวชี้วัด เนื่องจากวิธีการวัดการบริโภคโซเดียมที่ standard ที่สุดคือ วัดปริมาณโซเดียมในปัสสาวะ 24 ชั่วโมง (24 hour urine sodium) ซึ่งบ่งบอกถึงปริมาณโซเดียมที่บริโภค ซึ่งเป็นการวัดผลที่ต้องใช้ค่าใช้จ่ายในการตรวจที่โรงพยาบาล และมีความยากลำบากในการเก็บปัสสาวะให้ครบทั้งวัน รวมทั้งการวัดผลการ campaign ในระยะยาว ประชาชนต้องใช้เวลาในการปรับตัวให้คุ้นเคยกับรสชาติเค็มที่ลดลง โดยแนะนำให้ปรับลดความเค็มทีละน้อย โดยอาจใช้เวลาเป็นเดือนหรือเป็นปี กว่าคนจะเริ่มชอบอาหารที่เค็มน้อยลง ดังนั้นการวัดผลจาก campaign นี้จึงยังไม่สมารถวัดได้ในระยะเวลาอันสั้น แต่ก็มีการวัดผลการรับรู้และความรู้ความเข้าใจ ทัศนคติ จากการทำแบบทอดสอบความรู้ก่อนและหลังการได้รับการอบรม/บรรยาย

เอกสารอ้างอิง

หนังสือลดโซเดียมยืดชีวิต โดยคณะกรรมการอาหารและยา สภาบันโภชนาการ ม.มหิดล และแผนงานเครือข่ายควบคุมโรคไม่ติดต่อ (ผศ.ดร.วันทนีย์ เกรียงสินยศ เรียบเรียง)

รายงานการสำรวจปริมาณการบริโภคโซเดียมคลอไรด์ของประชากรไทย โดยองค์การยูนิเซฟ สำนักงานประเทศไทยละกองโภชนาการ กรมอนามัย (การศึกษาของพญ.แสงโสม สีนะวัตน์)



Appendix J

Validity and reliability

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สรุปผลการประเมินในการตรวจสอบค่าความตรงเชิงเนื้อหา

ผลการประเมินในการตรวจสอบค่าความตรงเชิงเนื้อหาของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน และ สมุดบันทึกกิจกรรมการออกกำลังกายแกว่งแขน(รายบุคคล) เกณฑ์การตัดสินดัชนีความสอดคล้อง (Item Objective Congruence, IOC) รายนามกรรมการผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรง(Validity) ของเครื่องมือในการศึกษาวิจัย 5 ท่านซึ่งมีรายชื่อดังนี้

1. ศาสตราจารย์ ดร. ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์
   อาจารย์ประจำ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา สาขาวิชาวิทยาการส่งเสริมสุขภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. รองศาสตราจารย์ ดร.วิชิต คนึงสุขเกษม
   อาจารย์ประจำ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา สาขาวิชาวิทยาการส่งเสริมสุขภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. รองศาสตราจารย์ ดร.ดรุณวรรณ สุขสม
   อาจารย์ประจำ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา สาขาวิชาวิทยาการส่งเสริมสุขภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. รองศาสตราจารย์ ดร.รัตนา สำโรงทอง
   อาจารย์ประจำ วิทยาลัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข สาขา อนามัยเจริญพันธุ์ และสุขภาพชุมชน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5. รองศาสตราจารย์ นพ.พงศ์ศักดิ์ ยุกตะนันทน์
   อาจารย์ประจำ ภาควิชาออร์โธปิดิกส์ (สาขา วิทยาศาสตร์การกีฬา) คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในเบื้องต้นผู้วิจัยได้สร้างโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน และนำมาให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ทำให้ได้รับคำแนะนำและข้อเสนอแนะที่มีประโยชน์จากผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน และได้มาปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมการออกกำลังกายแกว่งแขน และนำไปทดลองใช้กับบุคคลที่มีคุณสมบัติและลักษณะเหมือนกลุ่มตัวอย่าง (Pilot Study) จำนวน 5 คน ก่อนจะนำมาให้ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านได้ประเมินอีกครั้งหนึ่ง พร้อมทั้งสมุดบันทึกกิจกรรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน(รายบุคคล)

ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน และสมุดบันทึกกิจกรรมการออกกำลังกาย(รายบุคคล) จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ดังนี้

1. โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ประกอบด้วย ลักษณะโปรแกรมการออกกำลังกายแกว่งแขน และขั้นตอนต่างๆของการออกกำลังกายแกว่งแขน ค่า IOC = 0.83
2. สมุดบันทึกกิจกรรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน(รายบุคคล) สำหรับบันทึกด้วยตนเอง ค่า IOC = 0.90

แบบประเมินการศึกษาเรื่องความเหมาะสมด้านองค์ประกอบของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนของสตรีวัยหลังหมดระดูที่เป็นกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง

เนื้อหา	ระดับความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	
1.**โปรแกรมการออกกำลังกาย**				
1.1 โปรแกรมการออกกำลังกายมีความน่าสนใจ				
1.2 ความหนักของโปรแกรมการออกกำลังกายมีความเหมาะสม				
1.3 โปรแกรมการฝึกระยะเวลา 12 สัปดาห์มีความเหมาะสม				
2. **ขั้นตอนการออกกำลังกาย**				
ช่วงอบอุ่นร่างกาย				
2.1 การเตรียมความพร้อมก่อนออกกำลังกาย				
2.2 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อและข้อต่อ				
2.3ท่าในการอบอุ่นร่างกายมีการจัดเรียงอย่างต่อเนื่อง				
2.4 ระยะเวลาในการอบอุ่นร่างกายมีความเหมาะสม				
ช่วงออกกำลังกาย				
2.5 ความหนักของการออกกำลังกายในแต่ละสัปดาห์มีความเหมาะสม				
2.6 ระยะเวลาในการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนมีความเหมาะสม				
2.7 ระยะเวลาพักระหว่างการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนมีความเหมาะสม				
2.8 ท่าออกกำลังกายการแกว่งแขนมีความเหมาะสม				
2.9 ท่าออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนมีความปลอดภัยกับอาสาสมัคร				
ช่วงผ่อนคลายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ				
2.10 ท่าในการผ่อนคลายกล้ามเนื้อมีความเหมาะสม				
2.11 ท่าในการผ่อนคลายกล้ามเนื้อมีการจัดเรียงลำดับได้ต่อเนื่อง				
2.12 การผ่อนคลายมีระยะเวลาที่เหมาะสม				

ตารางแสดงความคิดเห็นของกรรมการผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับโปรแกรมการแกว่งแขน

ข้อที่	ท่านที่1			ท่านที่2			ท่านที่3			ท่านที่4			ท่านที่5			รวม	ค่า IOC	แปลผล	ความเห็นเพิ่มเติม
	1	0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1	0	-1				
1.	โปรแกรมการออกกำลังกาย																		
1.1	1			1			1			1			1			5	1	ใช้ได้	
1.2	1			1				0		1			1			4	0.8	ใช้ได้	
1.3	1			1			1			1			1			5	1	ใช้ได้	
2	ขั้นตอนการออกกำลังกาย																		
2.1	1			1			1			1			1			5	1	ใช้ได้	
2.2	1			1					-1	1			1			3	0.6	ใช้ได้	
2.3	1			1					-1	1			1			3	0.6	ใช้ได้	
2.4	1			1			1			1			1			5	1	ใช้ได้	
2.5	1			1					-1	1			1			3	0.6	ใช้ได้	
2.6	1			1			1			1			1			5	1	ใช้ได้	
2.7	1			1					-1	1			1			3	0.6	ใช้ได้	
2.8	1			1			1			1			1			5	1	ใช้ได้	
2.9	1			1			1			1			1			5	1	ใช้ได้	
2.10	1			1					-1	1			1			3	0.6	ใช้ได้	
2.11	1			1					-1	1			1			3	0.6	ใช้ได้	
2.12	1			1			1			1			1			5	1	ใช้ได้	
IOC = (1+0.8+1+1+0.6+0.6+1+0.6+1+0.6+1+1+0.6+0.6+1)/15 = 0.83																			

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบประเมินความเหมาะสมของสมุดบันทึกกิจกรรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน(รายบุคคล)

ของสตรีวัยหลังหมดระดูที่เป็นกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง

เนื้อหา	ระดับความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	
1. ความชัดเจนในการชี้แจง วิธีใช้ สมุดบันทึกการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน				
2. มีความง่ายต่อบันทึกการออกกำลังกายแกว่งแขน				
3. สื่อสารด้วยภาษาที่ทำให้เข้าใจในการบันทึกการออกกำลังกายแกว่งแขน ของอาสาสมัคร				
4. มีความเหมาะของหัวข้อในการบันทึก 4.1 ระยะเวลาในการแกว่งแขน				
4.2 อัตราการเต้นของหัวใจขณะแกว่งแขน				
4.3 ระดับความเหนื่อยขณะแกว่งแขน				
4.4 การชื่นชมตนเอง (self-reward)				
5. การบันทึกการตรวจร่างกายโดยอาสาสมัครสาธารณสุข(อสม.) ขณะไปเยี่ยมบ้าน				
6. มีประโยชน์ในการติดตามกิจกรรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนด้วยตนเอง (self- monitoring) ของอาสาสมัคร(Participant)				
7. รูปแบบสมุดบันทึกมีความเหมาะสมกับกลุ่มอาสาสมัครซึ่งเป็นสตรีวัยหลังหมดระดู				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอื่นๆ

.....

.....

.....

ตารางแสดงความคิดเห็นของกรรมการผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับสมุดบันทึกการแกว่งแขน

ข้อที่	ท่านที่1			ท่านที่2			ท่านที่3			ท่านที่4			ท่านที่5			รวม	IOC	แปลผล
	1	0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1	0	-1			
1		0		1				0		1			1			3	0.6	ใช้ได้
2	1			1			1			1			1			5	1	ใช้ได้
3	1			1			1			1			1			5	1	ใช้ได้
4.1	1			1			1			1			1			5	1	ใช้ได้
4.2	1			1			1			1			1			5	1	ใช้ได้
4.3	1			1			1			1			1			5	1	ใช้ได้
4.4	1			1				0		1			1			4	0.8	ใช้ได้
5	1			1			1			1			1			5	1	ใช้ได้
6	1			1			1			1			1			5	1	ใช้ได้
7	1			1					-1	1			1			3	0.6	ใช้ได้
IOC = (0.6+1+1+1+1+1+0.8+1+1+0.6)/10 = 0.9																		

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

- ควรเพิ่มความชัดเจนในการชี้แจง วิธีใช้ สมุดบันทึกการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน และปรับใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ระบุในเอกสารว่าใครจะเป็นผู้บันทึก อาสาสมัครที่ร่วมแกว่งแขน หรือ อสม.
- ควรรูปแบบสมุดบันทึกให้มีความกะทัดรัด สะดวกและ เหมาะสมในการนำไปใช้ กับกลุ่มอาสาสมัครซึ่งเป็นสตรีวัยหลังหมดระดู

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Appendix K

Ethical document

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

AF 02-12

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

COA No. 232/2015

Certificate of Approval

Study Title No. 171.1/58 : **A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL COMPARING THE EFFECTS OF ARM-SWING EXERCISE AND LOW SODIUM INTAKE EDUCATION PROGRAM WITH LOW SODIUM INTAKE EDUCATION ALONE ON BLOOD PRESSURE, HEART RATE AND CARDIORESPIRATORY FITNESS IN POSTMENOPAUSAL WOMEN WITH PREHYPERTENSION**

Principal Investigator : MISS SUKANYA TANTIPRASOPLAP

Place of Proposed Study/Institution : College of Public Health Sciences, Chulalongkorn University

The Research Ethics Review Committee for Research Involving Human Research Participants, Health Sciences Group, Chulalongkorn University, Thailand, has approved constituted in accordance with the International Conference on Harmonization – Good Clinical Practice (ICH-GCP) and/or Code of Conduct in Animal Use of NRCT version 2000.

Signature: Prida Tasanapradit ..... Signature: Nuntaree Chaichanawongsaroj .....

(Associate Professor Prida Tasanapradit, M.D.) Chairman

(Assistant Professor Nuntaree Chaichanawongsaroj, Ph.D.) Secretary

Date of Approval : 18 December 2015 Approval Expire date : 17 December 2016

The approval documents including

1) Research proposal
2) Patient/Participant Information Sheet and Informed Consent Form
3) Researcher
4) Questionnaire

Protocol No. 171.1/58
Date of Approval 18 DEC 2015
Approval Expire Date 17 DEC 2016

The approved investigator must comply with the following conditions:

1. *The research/project activities must end on the approval expired date of the Research Ethics Review Committee for Research Involving Human Research Participants, Health Sciences Group, Chulalongkorn University (RECCU). In case the research/project is unable to complete within that date, the project extension can be applied one month prior to the RECCU approval expired date.*
2. *Strictly conduct the research/project activities as written in the proposal.*
3. *Using only the documents that bearing the RECCU's seal of approval with the subjects/volunteers (including subject information sheet, consent form, invitation letter for project/research participation (if available).*
4. *Report to the RECCU for any serious adverse events within 5 working days*
5. *Report to the RECCU for any change of the research/project activities prior to conduct the activities.*
6. *Final report (AF 03-12) and abstract is required for a one year (or less) research/project and report within 30 days after the completion of the research/project. For thesis, abstract is required and report within 30 days after the completion of the research/project.*
7. *Annual progress report is needed for a two- year (or more) research/project and submit the progress report before the expire date of certificate. After the completion of the research/project processes as No. 6.*

VITA

Name Ms. Sukanya Tantiprasoplap

Date of Birth Febuary 3,1972

Place of Birth Ratchaburi Province, Thailand

Education

1990-1994 Bachelor of Nursing Sciences Ramathibodi School of Nursing, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Thailand.

1996-2001 Master of Education (Environmental Education) Faculty of Social Sciences and Humanities. Mahidol University, Thailand.

2002-2005 Bachelor of Public Health (Public Health Administration) Faculty of Public Health Sukhothai Thammathirat Open University, Thailand.

2006-2006 Certificate of Nursing Specialty in Nurse Practitioner (Primary Medical Care) Ramathibodi School of Nursing, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Thailand.Position and affiliation Lecturer, Community Health Nursing, Ramathibodi School of Nursing, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Thailand.

E-mail address : sukanya.tan@mahidol.ac.th

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University