EFFECTIVENESS OF HOME-BASED EXERCISE PROGRAM WITH SELF-MANUAL THERAPY AND THERAPEUTIC EXERCISE IN INDIVIDUALS WITH KNEE OSTEOARTHRITIS IN COMMUNITY

KORNKAMON CHEAWTHAMAI

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(PHYSICAL THERAPY)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2014

COPY RIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

Thesis
entitled

EFFECTIVENESS OF HOME-BASED EXERCISE PROGRAM WITH SELF-MANUAL THERAPY AND THERAPEUTIC EXERCISE IN INDIVIDUALS WITH KNEE OSTEOARTHRITIS IN COMMUNITY

……..
Miss. Kornkamon Cheawthamai,
Candidate

……...
Asst. Prof. Mantana Vongsirinavarat,
Ph.D.
Major advisor

…….....
Assoc. Prof. Vimonwan Hiengkaew,
Ph.D.
Co-advisor

…….....
Prof. Banchong Mahaisavariya,
M.D., Dip Thai Board of Orthopedics
Dean
Faculty of Graduate Studies
Mahidol University

……...
Asst. Prof. Sunee Bovonsunthonchai,
Ph.D.
Program Director
Master of Science Program in
Physical Therapy
Faculty of Physical Therapy
Mahidol University

Thesis
entitled

EFFECTIVENESS OF HOME-BASED EXERCISE PROGRAM WITH SELF-MANUAL THERAPY AND THERAPEUTIC EXERCISE IN INDIVIDUALS WITH KNEE OSTEOARTHRITIS IN COMMUNITY

was submitted to the Faculty of Graduate, Mahidol University
for the degree of Master of Science (Physical Therapy)
on
April 18, 2014

…….....
Miss. Kornkamon Cheawthamai,
Candidate

……...
Asst. Prof. Pakavalee Poomsutat,
Ph.D.
Chair

…….
Asst. Prof. Mantana Vongsirinavarat,
Ph.D.
Member

…….
Assoc. Prof. Vimonwan Hiengkaew,
Ph.D.
Member

……..
Prof. Banchong Mahaisavariya,
M.D., Dip Thai Board of Orthopedics
Dean
Faculty of Graduate Studies
Mahidol University

……...
Assoc. Prof. Roongtiwa Vachalathiti,
Ph.D.
Dean
Faculty of Physical Therapy
Mahidol University

ACKNOWLEDGMENTS

The success of this thesis cannot be succeeded by without the help from many persons. First, I would like to express my extremely gratitude to my principle advisor, Asst. Prof. Dr. Mantana Vongsirinavarat and my co-advisor, Assoc. Prof. Vimonwan Hiengkaew for support, guidance, recommendation, encouragement, problem solving, and kindness given to me through my study duration.

I would like to express my thankfulness to Miss Sasithorn Saengrueangrob for her kindness and helpfulness and I would like to expand my thankfulness to all my subjects for their good participation.

I would like to express my gratitude to Miss Areerat Ngamkhum, the staff in Graduate Program of Physical Therapy, Mahidol University.

I would like to mention a special thanks to the staffs at Samphaolum and Thamai district Health Promoting hospital for their assistance and cooperation throughout the study.

Additionally, a very special thanks, I would like to show my appreciation to my friends for their encouragement and suggestion.

Finally, I am thankful to my family for their love, kindness and understanding, encouraged me to complete this thesis.

Kornkamon Cheawthamai

EFFECTIVENESS OF HOME-BASED EXERCISE PROGRAM WITH SELF-MANUAL THERAPY AND THERAPEUTIC EXERCISE IN INDIVIDUALS WITH KNEE OSTEOARTHRITIS IN COMMUNITY

KORNKAMON CHEAWTHAMAI 5337600 PTPT/M

M.Sc. (PHYSICAL THERAPY)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: MANTANA VONGSIRINAVARAT, Ph.D., VIMONWAN HIENGKAEW, Ph.D.

ABSTRACT

This study aimed to compare the effectiveness of the treatment programs of home-based exercise with and without self-manual therapy in individuals with knee osteoarthritis (OA). Forty three participants with knee OA were randomly assigned into groups. All participants received the same home-based exercise program with or without self-manual therapy over 12 weeks. Outcomes measured were pain intensity, ranges of motion, six-minute walk test distance, the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Short-Form 36 (SF-36), patient's satisfaction. The results showed that the self-manual therapy program significantly decreased pain at 4 weeks and increased active knee flexion and extension at 4 and 12 weeks. The home-based exercise group showed significantly increased six-minute walk distance at 4 and 12 weeks. Both groups showed significantly improved KOOS and SF-36 score. Overall, the findings of this study show that the combination of self-manual therapy and home-based exercise showed better benefits in decreasing pain and improving active knee ranges of motion while the home-based exercise program improved physical activity in patients with knee OA.

KEY WORDS: KNEE OSTEOARTHRITIS/ SELF-MANUAL THERAPY/ HOME-BASED EXERCISE/ PHYSICAL THERAPY/ COMMUNITY

148 pages

ประสิทธิภาพโปรแกรมการออกกำลังกายร่วมกับการรักษาด้วยมือเพื่อการรักษาแบบทำเองที่บ้านในผู้ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมในชุมชน

EFFECTIVENESS OF HOME-BASED EXERCISE PROGRAM WITH SELF-MANUAL THERAPY AND THERAPEUTIC EXERCISE IN INDIVIDUALS WITH KNEE OSTEOARTHRITIS IN COMMUNITY

กรกมล เจียวท่าไม้ 5337600 PTPT/M

วท.ม. (กายภาพบำบัด)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : มัณฑนา วงศ์ศิรินวรัตน์, Ph.D., วิมลวรรณ เหียงแก้ว, Ph.D.

บทคัดย่อ

ภาวะข้อเข่าเสื่อมเป็นภาวะที่พบได้บ่อยในผู้สูงอายุ การรักษาด้วยมือร่วมกับการออกกำลังกายเป็นหนึ่งการรักษาที่ให้ผลที่ดีในการลดปวดและเพิ่มความยืดหยุ่นของข้อเข่า แต่การรักษาดังกล่าวมีข้อจำกัดสำหรับผู้ที่มีปัญหาในการเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาล วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการรักษาด้วยการออกกำลังกายที่บ้านโดยมีและไม่มีการรักษาด้วยมือแบบให้ทำเองในผู้ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมในชุมชน ผู้ร่วมวิจัยที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม 43 คน ถูกสุ่มแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดจะได้รับการสอนออกกำลังกายที่บ้านแบบเดียวกันโดยมีและไม่มีการรักษาด้วยมือร่วมด้วยในระยะเวลา 12 สัปดาห์ ผลลัพธ์ได้แก่ ระดับความเจ็บปวด, องศาการเคลื่อนไหว, ระยะทางที่เดินได้ใน 6 นาที, แบบสอบถามความสามารถการใช้งานข้อเข่า (KOOS), แบบสอบถามคุณภาพชีวิต SF-36 และความพึงพอใจ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่มีการรักษาด้วยมือร่วมด้วยปวดน้อยลงอย่างมีนัยสำคัญใน 4 สัปดาห์, องศาการเคลื่อนไหวข้อเข่าเพิ่มขึ้นใน 4 และ 12 สัปดาห์ ในขณะที่กลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายอย่างเดียวเดิน 6 นาทีได้เพิ่มขึ้นใน 4 และ 12 สัปดาห์ และทั้ง 2 กลุ่มมีคะแนนการใช้งานข้อเข่าและคะแนนคุณภาพชีวิตเพิ่มขึ้น ดังนั้นการออกกำลังกายที่บ้านอย่างเดียวมีผลเพิ่มความสามารถในชีวิตประจำวัน ในขณะที่การออกกำลังเองที่บ้านร่วมกับการรักษาด้วยมือแบบให้ทำเองสำหรับผู้ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมมีผลลดปวดและเพิ่มการเคลื่อนไหวข้อเข่าได้ดีกว่าชัดเจน

148 หน้า

CONTENTS

		Page
ACKNOWLEDGEMENTS		**iii**
ABSTRACT (ENGLISH)		**iv**
ABSTRACT (THAI)		**v**
LIST OF TABLES		**ix**
LIST OF FIGURES		**x**
LIST OF ABBREVIATIONS		**xii**
CHAPTER I	**INTRODUCTION**	**1**
1.1	Purpose of the study	3
1.2	Parameters of the study	4
1.3	Scope of the study	4
1.4	Hypotheses of the study	4
1.5	Advantages of the study	5
CHAPTER II	**LITERATURE REVIEW**	**6**
2.1	Knee joint structures	7
2.2	Knee osteoarthritis	11
2.3	Outcome measures of knee osteoarthritis	11
2.4	Management of knee osteoarthritis	13
2.5	Manual therapy for knee osteoarthritis	19
CHAPTER III	**MATERIALS AND METHODS**	**24**
3.1	Subjects	24
3.2	Outcome measures	25
3.3	Procedure	28
3.4	Intervention	30
3.5	Statistical analysis	32
3.6	Flow chart of the study	34

CONTENTS (cont.)

		Page
CHAPTER IV	**RESULTS**	**35**
4.1	Characteristics of subjects	35
4.2	Pain intensity	37
4.3	Flexibility	39
4.4	Physical activity performance	43
4.5	Functional activity	45
4.6	Quality of life	51
4.7	Participant's satisfaction	57
4.8	Patient's compliance	60
CHAPTER V	**DISCUSSION**	**62**
5.1	Effects of self-manual therapy and home-based exercise program on pain intensity	62
5.2	Effects of self-manual therapy and home-based exercise program on knee flexion and extension	63
5.3	Effects of self-manual therapy and home-based exercise program on physical activity	65
5.4	Effects of self-manual therapy and home-based exercise program on functional activity	66
5.5	Effects of self-manual therapy and home-based exercise program on quality of life and patient's satisfaction	67
5.6	Clinical implication	67
5.7	Limitations of study	69
CHAPTER VI	**CONCLUSION**	**70**
REFERENCES		**71**

CONTENTS (cont.)

		Page
APPENDICES		**84**
Appendix A	Participants information sheet	85
Appendix B	Informed consent form	92
Appendix C	Participants exercise and self-manual therapy programs	94
Appendix D	Screening and physical examination	115
Appendix E	Short form – 36 (Thai version)	121
Appendix F	KOOR (Thai version)	124
Appendix G	Patient's satisfaction	131
Appendix H	Example mini – exercise log book	133
Appendix I	The research committee on research involving human subject	139
Appendix J	Raw data	140
BIOGRAPHY		**148**

LIST OF TABLES

Table		Page
3.1	Exercise program: stretching exercise (daily)	30
3.2	Exercise program: range of motion exercise (daily)	31
3.3	Exercise program: strengthening exercise (daily)	31
3.4	Knee impairments and self-manual therapy program (daily)	32
4.1	Characteristics of subjects in home-based exercise group and self-manual therapy group at baseline	36
4.2	Two-way mixed ANOVA of visual analog score (VAS)	37
4.3	Post hoc comparisons (Bonferroni test) among means of VAS	38
4.4	Two-way mixed ANOVA of flexion	39
4.5	Post hoc comparisons (Bonferroni Test) among means of flexion	40
4.6	Two-way mixed ANOVA of extension	41
4.7	Post hoc comparisons (Bonferroni Test) among means of extension	42
4.8	Two-way mixed ANOVA of six-minute walk distance	43
4.9	Post hoc comparisons (Bonferroni Test) among means of six minute distance	44
4.10	Two-way mixed ANOVA of knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS)	46-47
4.11	Post hoc comparisons (Bonferroni Test) among means of KOOS score	48
4.12	Two-way mixed ANOVA of short form 36 (SF-36)	52-55
4.13	Post hoc comparisons (Bonferroni Test) among means of SF- 36 score	55
4.14	Home program compliance of participants	61

LIST OF FIGURES

Figure		Page
3.1	Visual analog scales (VAS scale)	25
3.2	Flow chart of the study procedure	34
4.1	Mean and 95% CI of VAS at baseline, 2 weeks, 4 weeks and 12 weeks	38
4.2	Mean and 95% CI of flexion at baseline, 2 weeks, 4 weeks and 12 weeks	41
4.3	Mean and 95% CI of extension at baseline, 2 weeks, 4 weeks and 12 weeks	42
4.4	Mean and 95% CI of six-minute walk distance at baseline, 2 weeks, 4 weeks and 12 weeks	45
4.5	Mean and 95% CI of KOOS (pain item) score at baseline, 2 weeks, 4 weeks and 12 weeks	49
4.6	Mean and 95% CI of KOOS (symptom item) score at baseline, 2 weeks, 4 weeks and 12 weeks	49
4.7	Mean and 95% CI of KOOS (QOL item) score at baseline, 2 weeks, 4 weeks and 12 weeks	50
4.8	Mean and 95% CI of KOOS (ADL item) score at baseline, 2 weeks, 4 weeks and 12 weeks	50
4.9	Mean and 95% CI of KOOS (sport item) score at baseline, 2 weeks, 4 weeks and 12 weeks	51
4.10	Mean and 95% CI of SF-36 (Role-emotional item) score at baseline and 12 weeks	56
4.11	Mean and 95% CI of SF-36 (Mental health item) score at baseline and 12 weeks	56

LIST OF FIGURES (cont.)

Figure		Page
4.12	Mean and 95% CI of SF-36 (Physical function item) score at baseline and 12 weeks	57
4.13	Satisfaction of type of exercise at 12 weeks.	58
4.14	Satisfaction of exercise program at 12 weeks.	58
4.15	Satisfaction of signs and symptoms at 12 weeks.	59
4.16	Satisfaction of follow-up at 12 weeks.	59
4.17	Satisfaction of self-manual therapy procedures at 12 weeks.	60

LIST OF ABBREVIATIONS

OA	Osteoarthritis
COPCORD	Community Program for Control of Rheumatic Disorder
OARSI	The Osteoarthritis Research Society International
WOMAC	The Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index
VAS	Visual analog scale
TNF	Tumor necrosis factor
KOOS	The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score
SF-36	Short Form – 36
6MWT	The six-minute walk test
PPT	Pressure pain threshold
NO	Nitric oxide
SFMPQ	Short-Form McGill Pain Questionnaire
RCTs	Randomized controlled trials
ROM	Range of motion
BMI	Body mass index
QOL	Quality of life
PF	Physical functioning
RP	Role-physical
SF	Social functioning
RE	Role-emotional
BP	Bodily pain
MH	Mental health
VT	Vitality
GH	General health
HT	Reported health transition
ADL	Activity daily living

CHAPTER I
INTRODUCTION

Knee osteoarthritis (knee OA) is one of the most common rheumatic disease as reported in the Community Oriented Program for Control of Rheumatic Disorder (COPCORD) world studies (1). It was especially higher prevalence in Asia region both rural and urban areas (2). The rural population of Thailand had 11.3% prevalence (3). Knee OA affects all structures within the joint, characterized by inflammation in the synovium and the cartilages. It contributes to the progressive loss of articular cartilage, subchondral bone remodeling or osteophytes, capsular stretching, weakness of periarticular muscles, synovitis and ligament laxity (4). These pathological changes lead to pain, impaired mobility, poor function and frequent absence from work. In the community population, it especially leads to poor quality of life (5).

Physiotherapy is a non-pharmacological intervention for knee OA recommended by the European League against rheumatism, the American College of Rheumatology, The National Health and Medical Research Council (6) and The Osteoarthritis Research Society International (OARSI) (6-9). The main objective of physical therapy management is to improve patient's understanding about their disease and self-management capacities as well as to enhance the muscle performance and joint movement. Therefore, therapeutic exercises, patient education and self management supervised by physical therapists are recommended for treatments of knee OA. In a survey study, the physical therapists utilized exercise program (100%), electrotherapeutic modalities (66%), acupuncture (64%) and manual therapy (60%) (10). Exercises, such as strengthening, aerobic or group and home exercises, were the first and most recommendation of the knee OA treatments (7, 10-13). The home-based exercise therapy is a part of conservative physiotherapy treatment of knee OA aimed to reduce pain, improve strength, physical function, walking performance and quality of life (14-17). The home-based exercise empowers individuals with knee OA to make

decision about their care and treatment. It is proper for older people and can be delivered individually in their homes. However, in the clinical settings, the physical therapists also commonly use auxiliary procedures such as manual therapy to decrease pain and improve knee joint mobility and function (5, 9-12).

The manual therapy is a physical treatment applied by physical therapist with specific training. There is a fair evidence (B level) for manipulative therapy (manipulation, mobilization, and/or manual or functional procedures) of the knee and/or full kinetic chain combined with multimodal or exercise therapy for knee osteoarthritis (18). Effectiveness of manual therapy was proved to decrease pain, improve knee flexion and stair climbing performance in patients with anterior knee pain (19) and improve knee function in patients with knee OA (20, 21). Accessory mobilization of an osteoarthritic knee joint immediately produced both local and widespread hypoalgesic effects which may be an effect of increasing pressure pain threshold (22). This manual technique also decreased 3 meter ‘up and go’ time. A pilot study of the manipulation of tibiofemoral joint was found to be as effective as sacroiliac (SI) joint in increasing quadriceps strength (23). Massage therapy and transverse friction to lateral retinaculum, which were safe and low cost techniques, were effective for decreasing pain, increasing time to walk 15 meters and improving the WOMAC scores (19, 24).

The National Institute for Health and Clinical Excellence (25) recommended the clinical guideline for the care and management of osteoarthritis in adults recommends that exercise and manual therapy (manipulation and stretching) should be considered as a supplement to the core treatment (25). In recently conducted randomized clinical trial, evidences of the efficacy of the manual therapy procedures in patients with anterior knee pain and knee osteoarthritis were revealed (19-21). Dolder et al studied the effects of manual therapy in patients with anterior knee pain. They found that this procedure were effective in improving knee flexion and stair climbing (19). Dele et al demonstrated that the effects of combination of manual therapy applied by the physical therapists during 8 clinical visits and home exercise for patients with knee OA produced 52% improvement in the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) scale and 12% improvement in 6-minute walk test scores while the control group (subtherapeutic ultrasound)

showed no improvement in both outcomes (21). Another report of this research group demonstrated the reduction in WOMAC scores and improvement in 6-minute walk test in both clinic treatment group and home exercise group. The subjects in the clinic treatment group appeared to be more satisfied with the overall outcome than the home exercise group. Therefore, it was suggested that the individual manual therapy with home exercise program was more effective than a home exercise program alone for increasing function and decreasing pain and stiffness over 8 week period and may delay or prevent the need for knee surgical (20).

Benefits have been reported with home-based exercise with combination of manual therapy procedures. However, the patients in the community have limited accessibility to physical therapy. One of the alternatives for physical therapist is to teach the patients to perform simple techniques of manual therapy by themselves. However, there are no studies of the effectiveness of self-manual therapy in patient with knee OA. Therefore, this study is aimed to find the evidence of this alternative protocol.

1.1 Purposes of the study

General objectives

The primary purpose of this study is to compare the effectiveness of the treatment programs of home-based exercise with and without the self-manual therapy in the individuals with knee OA in community.

Specific objectives

1. To compare pain intensity between home-based exercise with and without self-manual therapy treatments.

2. To compare range of motion of knee flexion and extension between home-based exercise with and without self-manual therapy treatments.

3. To compare functional ability between home-based exercise with and without self-manual therapy treatments.

4. To compare physical activity performance between home-based exercise with and without self-manual therapy treatments.

5. To compare quality of life between home-based exercise with and without self-manual therapy treatments.

6. To compare satisfaction between home-based exercise with and without self-manual therapy treatments.

1.2 Parameters of the study

1. Pain intensity measured by visual analog scale (VAS scale).

2. Flexibility measured by active knee flexion and extension range of motion.

3. Functional activity measured by Thai version of KOOS.

4. Physical activity performance measured by six-minute walk test.

5. Quality of life measured by the Thai version of Short Form 36 questionnaire (SF-36)

6. Satisfaction measured by the satisfaction questionnaire

1.3 Scope of the study

To determine the effectiveness of home-based exercise with and without self-manual therapy procedures in women with knee osteoarthritis in the communities of in Samtum District, Ayutthaya province, and Thamai Distric, Samutsakorn, Thailand.

1.4 Hypotheses of the study

The hypothesis was that there were differences between the effectiveness of home-base exercise with self-manual therapy and only home-base exercise for the outcomes of pain intensity, flexibility, functional ability, physical activity, quality of life and patient’s satisfaction.

1.5 Advantages of the study

This study would provide information of the effectiveness of self-manual therapy with home-base exercise in women with knee osteoarthritis compared to conservative program of solely home based exercises. This information would be an evidence of the alternative physical therapy program for physical therapists and patients with knee osteoarthritis to manage the condition.

CHAPTER II
LITERATURE REVIEW

2.1 Knee joint structures

The knee is the biggest and one of the most commonly injured joints in the body. Knee is relatively weak mechanically because of the incongruence of its articular surfaces. The stability of the joint depends on both passive and active stabilizers. The passive stabilizers include the ligaments that connect the femur and tibia, the menisci and the osseous structures. The active stabilizers are the muscles and tendons surrounding the knee joint (1). The knee joint is primarily hinge type of synovial joint. Flexion and extension are the main movements. Knee consists of two joints, the tibiofemoral and the patellofemoral joints. The function of patella is to help distributing the compression forces of the quadriceps tendon, to prevent the friction of tendon fibers and articular cartilage of the femur, and to lengthen the quadriceps so it develop greater force (2, 3). The common dysfunction and injury of the patellofemoral joint is excessive compression and external rotations. The patellofemoral joint becomes excessive compressed because of increased knee flexion which caused by sustained tension of the hamstrings, iliotibial band and gastrocnemius or shortened joint capsule (1).

The menisci of the knee joint are plates of fibrocartilage on the aricular surface of the tibia which contain the medial and lateral menisci. They play a role in shock absorption and help to increase stability of the asymmetrical articulation. The medial meniscus is less mobile than the lateral meniscus because of its firmly widespread attachments laterally to the tibial plateau. As the result, the medial meniscus is much more susceptible to injury than the lateral meniscus. The trauma and injury usually involve a twisting motion on a weight-bearing knee. Any injury to the meniscus increases greater load and increase the risk of degeneration (1).

The knee ligaments control joint movement more than any other joint in the body. They are also some of the most commonly injured structures. The joint capsule is strengthened by the ligaments, which support the structures, stabilize the knee joint and play an important neurosensory role. Ligaments provide signals about joint position, pressure, pain and have reflex connections to the muscles (1).

Muscles are the dynamic stabilizers of the knee joint and movement producer. The main movements of the knee are extension and flexion. However, when knee joint is flexed, medial and lateral rotation is occurred. Quadriceps femoris including rectus femoris, vastus medialis oblique, vastus lateralis and vastus intermediate is the primary muscle producing extension movement, while tensor fasia latae is the secondary. Hamstrings (semitendinosus, semimembranosus and biceps femoria are primary and gracilis, satorius, gastrocnemis and popliteus are the secondary flexors of the knee. Semitendinosus and semimembranosus are the main and gracilis and satorius are the muscles producing medial rotation. Knee lateral rotation is produced by the biceps femoris and at the end of rotation the tensor fascia latae assists in maintaining position (1).

2.2 Knee osteoarthritis

2.2.1 Definition, etiology, and classification

Osteoarthritis (OA) is a metabolically active repair process that involves localized loss of cartilage and remodeling of adjacent bone. Osteoarthritis refers to a clinical syndrome of joint pain and is the most common form of arthritis. It leads to pain, functional limitation, reduced quality of life and disability. Knees, hips and hand are the most affected joints.(4) Osteoarthritis affects all structures within a joint not only loss of hyaline articular cartilage. Capsular stretching with bony remodeling and periarticular muscles weakness also occur. In some patients, synovitis and ligament laxity are present. Localized area of the articular cartilage loss can increase stress across the joint, leading to further cartilage loss. The expanded cartilage loss accompanied with bony remodeling, the joint malalignment develops. Then the degree

of focal loading is increase, generating the vicious cycle of joint damage that can lead to joint failure (5).

Knee osteoarthritis can be primary or secondary. Since the articular cartilage contributes the function of all knee structures, from the bony components covered with hyaline cartilage to capsules, ligaments, menisci and the muscles of the knee joint. Therefore, the hyaline cartilage damage would be the primary cause of osteoarthritis. Etiologies of secondary knee osteoarthritis are past trauma, malposition such as varus and vagus position and congenital malformation (6).

The typical x-ray imaging is used for the primary diagnosis and assessing the progression of the disease. The typical radiological signs of knee osteoarthritis which can be seen on plain films are incorporated in staging system purposed by Kellgren and Lawrence as the following:-

Stage 0: no abnormality of the radiological image

Stage 1: premier osteoarthritis, beginning of osteophytes formation on eminence

Stage 2: moderate joint space narrowing, moderate subchondral sclerosis

Stage 3: more than 50% joint space narrowing, rounded femoral condyle, extensive subchondral sclerosis and osteophytes formation

Stage 4: joint destruction, destroyed joint space, subchondral cyst in the tibial head and femoral condyle, subluxed position (7).

2.2.2 Signs and symptoms

The pain of knee osteoarthritis is usually related to activities such as climbing the stairs, rising from chair and walking long distances (5, 6). The pain in patella articulating with the femoral tracheal area during these activities is typically originated in the patellofemoral joint. Bone, synovial inflammation, bursitis and a stretched joint capsule filled with fluid are likely to be the sources of pain. Hyaline cartilage is unlikely to be the source of pain because it contains no nociceptive fibers. Knee pain at night reflects either severe symptomatic disease or pain from causes other than osteoarthritis such as inflammatory arthritis, tumors or inflection (5, 6).

Tenderness at the junction of the femur and tibia (the joint line) is present (5, 8, 9). Morning stiffness usually lasts less than 30 minutes. Patients often complain the instability symptom called “giving way”. A history of knee giving way may indicate the internal derangement such as meniscal tear, anterior cruciate ligament tear and muscles weakness (5, 8, 9). The legs are determined if there is alignment of varus (bowleg) or valgus (knock-knee). Varus and valgus malalignment are strong risk factors for worsening radiographic disease. These malalignment are associated with functional limitation such as walking (5, 8, 9).

A relatively increase in strength (approximately 20% and 25% of the mean for men and women, respectively) was predicted to results 20-30% decrease in the odds prevalence of knee OA (10). Quadriceps dysfunction in knee OA includes impaired proprioception, especially in the more extended knee joint positions and significantly impaired ability to accurately and steadily control submaximal force, especially impaired during eccentric contraction, less impaired during concentric and unimpaired during isometric contraction. The impaired ability to accurately and steadily control with the reduce ability to produce maximal eccentric force affect to generalized impairment of generating and controlling maximal and submaximal eccentric quadriceps force in knee OA patients (11). Quadriceps muscle weakness is common in patients with knee OA that has been assumed to disuse atrophy and obesity (12).

2.2.3 Pathology of knee osteoarthritis

The dynamic equilibrium between ongoing formation and breakdown of the cartilaginous matrix is regulated by interplay of anabolic and catabolic influences. The catabolic influences are insulin like growth factors I and II (IGF I, II). The catabolic influences are interleukin 1, tumor necrosis factor (TNF) and proteinases. These mechanisms between anabolic and catabolic influences can eliminate or compensate for the harmful influences that cause osteoarthritis by stimulating and modifying the metabolic activity of chondrocytes. When knee joint is disturbed by the etiological factors, the harmful influences exceed the ability of the system to compensate, therefore the matrix degradation occurs. The joint repairing is unsuccessful. Furthermore, matrix degradation is irreversible accompanying by the synovitis. The loss of cartilage, sclerosis, subchondral cyst, osteophytes and

misalignment are occurred, respectively. These become the cycle of progressive osteoarthritis (6).

2.2.4 Factors influencing knee osteoarthritis

Risk factors for knee osteoarthritis are both systemic factors (genetics, dietary, intake estrogen use and bone density) and local biomechanical factors (muscle weakness, obesity and joint laxity). Modifying these risk factors may present opportunities for prevention and decreasing of osteoarthritis-related pain and disability. Systemic risk factors and local biomechanical factor for knee osteoarthritis are as follows:

2.2.4.1 Systemic risk factors

The prevalence of knee osteoarthritis is found in women more than men. Post menopause (estrogen deficiency) has suggested to plays a role in causing disease. The current evidence is at best suggestive of a protective effect of estrogen on osteoarthritis. Estrogen exposure for women with knee osteoarthritis could slow the subchondral bone changes and bone turnover that are associated with progression of the disease (12). An evidence suggests a relationship between osteoarthritis and osteoporosis. Women with knee osteoarthritis appear to have relatively high bone density (13) but low bone turnover (14).

2.2.4.2 Local biomechanical factor

Persons who are overweight have a high prevalence of knee osteoarthritis and risk for radiographic progression. The increased risk for knee osteoarthritis among overweight is stronger in women than men (5, 6, 12). The load effect probably explains this increased risk. Overloading the knee and hip joints could lead to cartilage breakdown and failure of ligamentous and other structural support. The mechanical environment of the joint such as knee laxity, malalignment, varus-vagus position adversely affects load distribution, joint stability and muscles work. These factors appear to increase severity of knee osteoarthritis. The mechanical environment of joint adversely affects load distribution that may be altered further osteoarthritis. Knee laxity, displacement or rotation of the tibia with respect to the

femur or varus-valgus laxity, may be increased in person with mild osteoarthritis and declined with increasing severity of knee osteoarthritis (15, 16). Knee alignment is knee position in reference to hip and ankle, adducted knee during the stance phase of gait was correlated the knee osteoarthritis severity and may predict the natural rate of disease progression (12, 17). Knee injury, repetitious tasks which overwork the joint and fatiguing the muscles increase the risk for OA. Work in kneeling or squatting along with heavy lifting, climbing stairs, walking on uneven ground were associated with high rates of knee osteoarthritis (5, 6, 12).

2.3 Outcome measures of knee osteoarthritis

There are various outcome measures commonly used in knee osteoarthritis patients. The following reviews the selected outcome of this study.

2.3.1 The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)

The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) is “a knee-specific instrument developed to assess the patient’s opinion about their knee and associated problems”. It was originally developed in 1995 in the US. The KOOS was developed as an extension of the WOMAC for younger and/or several types of knee injuries including knee osteoarthritis. The WOMAC is the most commonly used disease-specific outcome instrument for the assessment of treatment effects in osteoarthritis patients. However, it has focused only on the long-term consequences of the condition (18, 19).

The KOOS measures five domains, containing 42 items assessing pain (9 items), symptoms (7 items), activities of daily living (17 items), sport and recreation function (5 items) and knee-related quality of life (4 items) (19, 20). The range of 100 indicating no symptom and 0 indicating extreme symptoms is calculated for each subscale. It has been formally validated in many languages such as American-English, Swedish, German, French, Italian, Russian and Thai. It is a self-administered and intended to be used over short and long time interval; to assess changes from week to week induced by treatment or over the years due to a primary knee injury, posttraumatic OA or primary OA. The KOOS has been used in men and women

ranging from 14-79 years old with varying disorder resulting in knee complaints such as anterior cruciate ligament tear, meniscus tear and mild, moderate and severe OA (19).

Thai version of KOOS has been evaluated and approved by 3 Thai physical therapists who have had clinical and research experiences in knee osteoarthritis (OA). In a preliminary study in 19 thai knee OA patients, it was found that the overall scales correlated well with each of 5 subscales (Spearman's rho ranging from 0.79 to 0.89, $p<0.05$). Thai version of KOOS has been used to evaluate the improvement of home-based exercise program (21, 22).

2.3.2 Six - minute walk test

The six-minute walk test (6MWT) is a functional walking test for assessing the submaximal level of functional capacity and patient's ability to perform daily activities. The 6MWT is an objective and practical simple test that requires only a 100-ft hallway. This test measure the distance that a patient can quickly walk on a flat, hard surface in a period of 6 minutes. The patients choose their own velocity and are allowed to stop and rest during the test. The 6MWT may better reflect the functional exercise level for daily physical activities because most activities of daily living are performed at submaximal level (23).

Absolute contradications for the 6MWT are unstable angina and myocardial infarction during the previous month. Relative contraindications include a resting heart rate of more than 120 beats per min, a systolic blood pressure of more than 180 mmHg, and a diastolic blood pressure of more than 100 mmHg. Reasons for immediately stopping a 6MWT are chest pain, intolerable dyspnea, leg cramps, staggering, diaphoresis and pale or ashen appearance (23).

2.3.3 Short form - 36 (SF - 36)

Quality of life assessment is an outcome measurement that has been increasingly interested. Today, SF-36 is a standardized generic questionnaire and widely used instrument which has been translated into Thai. The SF-36 questionnaire consisted of 36 items covering 8 dimensions; physical function (10 items), role limitations due to physical problem (4 items), bodily pain (2 items), general health

perception (5 items), social functioning (2 items), vitality (4 items), role limitations due to emotional problems (3 items), general mental health (5 items) and a health transition question. Possible scores range from 0 to 100 and a higher score indicates better health status (24-26). There were studies confirming the validity and reliability of the Thai version of SF-36 for assessing overall health status (25, 26).

2.4 Management of knee osteoarthritis

The patients with knee OA are suffered from the symptoms of pain and functional disability. These symptoms reduce quality of life and increase the risks of morbidity and mortality. The goals of contemporary management of patients with knee OA include control of pain and improvement of function and health-related quality of life. The American College of Rheumatology and evidences based approach of EULAR reccommends several non-pharmacological managements such as exercise, education, weight reduction and pharmacological treatments such as paracetamol, non-steroid anti inflammatory drugs; NSAID, as well as topical treatments (27, 28).

2.4.1 Physical therapy treatment

Most of patients with knee OA may have pain and limitations that impair their ability to perform activities of daily living, such as walking, climbing, and bathing so physical therapy play center roles in the management. Gro et al reported systematic reviews of 23 studies published between 2000 and 2007 on physical therapy interventions for patients with knee osteoarthritis. Exercise was covered in 9 reports because most patients with osteoarthritis received exercise as a part of their treatment. Only exercise for reducing pain, improving functional, and weight loss in obese patients was supported for improving self reported disability by a-high-quality evidence. Acupuncture, transcutaneous electrical nerve stimulation and low level laser therapy for pain reduction were graded as moderate-quality evidences. Other interventions and outcomes such as ultrasound and electrical stimulation had low quality evidence (29).

A survey documenting physical therapy management of knee OA in the UK showed that the aims of physical management were to encourage self-management, increase strength and range of motion, reduce pain and improve function. To achieve these, exercise was utilized by all practitioners, often supplemented with electrotherapeutic modalities (66%), manual therapy (64%) and acupuncture (60%). Therefore, it is encouraging that once referred to physical therapy all therapists used exercise as a major part of their management accompanied with patient education and self-management advice (30).

2.4.1.1 Exercise

Patients with knee OA who received exercise were shown to derive uniform benefit to physical function with reduction of pain and disability. The moderate exercise was associated with a decrease in the risk of knee OA and did not lead to acceleration of knee OA, whether or not there was evidence of pre-existing disease. Individuals without knee OA who exercised would not have increased progression of joint degeneration as a result of their increased physical activities; indeed they could expect reductions in knee pain and all-cause disability as the year progressed. However, vigorous sports and activity leading to trauma should be avoided (31, 32).

Many exercises are effective and commonly used for knee OA management. Thus, Roddy et al identified 159 articles relating to exercise therapy for hip or knee OA by the literature search to produce evidence-based recommendations for the role of exercise in the management of hip and knee OA. These recommendations related to aerobic and strengthening exercise, group versus home exercise, contraindications and predictors of adherence (33).

There were reviews concluded that both aerobic and strengthening or resistance exercises, as well as individual and group exercises, were an essential, core aspect of management for knee OA patients and effective in reducing pain, improving function and health status in patients with knee osteoarthritis (29, 33). Both an aerobic and strengthening exercise program had modest but consistent improvements in self-reported pain and disability and better scores on performance measures of function compared with health education group (34). Baker

et al found that the patients with knee OA in standardized home-based progressive strength training intervention showed a 71% improvement in knee extension strength while 3% improvement in nutrition education intervention. For pain and function effects, this study showed 36% and 38% respectively improvement in strength training group, 11% and 21% improvement in education group (35). Another study of the cost-effectiveness of aerobic and resistance exercise, suggested that compared with education control, resistance exercise is more economically efficient than aerobic exercise in improving physical functions (self-reported disability, 6-minutes walk distance, stair climb, lifting and carrying task and car task) and acception of pain (36).

The effect of dynamic and multiple angles isometric resistance exercise in knee OA was shown equally effective in pain reduction, isometric quadriceps strength and functional status improvement (37). A study compared high and low intensity strengthening trainings in patients with knee OA. The results showed that both exercise programs were equally beneficial for pain, function, walking time and muscle strength over 8 weeks (38).

There are few contraindications to the prescription of strengthening or aerobic exercise in patients with hip or knee OA. The British Association for Cardiac Rehabilitation has produced guidelines for exercise therapy and listed contraindications, including hypertrophic obstructive cardiomyopathy, significant aortic stenosis, acute febrile illness, viral infection, acute myocarditis, exercise-induced ventricular arrhythmia (39) and patients with unstable symptoms or conditions (33).

Exercise is recommended as a part of the first-line care of OA. It should to be progressed to more challenging functional exercise with increased resistance as the patient improves. The physical therapist can adapt the exercise to the individual patient and designs the appropriate exercises to suit a patient’s goal, lifestyle and overall health condition and ensure that the exercise program is progressive and challenge in order to deliver benefit (40). Thus the group exercise and home-based exercise would be considered for management of knee OA. The systemic reviews suggested exercise therapy for OA of the hip or knee should be individualized and patient-center taking into account factors such as age, co-morbidity and overall mobility. Group exercise and home exercise are equally effective (33).

A study was done on the effectiveness of the unsupervised exercise schedules which were booklet illustrating of exercise and a videotape (41). The videotape presentation comprised of two parts including motivation of exercise for patients with both hip and knee OA and 30 minute program of the 5 exercise routines. All exercises were to be performed at home. The results indicated that unsupervised exercise schedules were ineffective and the use of a motivation videotape appeared in itself insufficient. Therefore, the researchers suggested that the modalities of an exercise program should be improved to fit the need; efficacy and generalisability. Two courses could be proposed were the use of a simple, easier to perform exercise program and an increased level of supervision by physical therapist to improve patient motivation and compliance (41). Another study used a guidance manual for physical exercise at home, along with reassessment by physical therapist to enabled improvement in pain, ROM knee flexion, muscle strength and functional capacity of patient with knee OA (42). The guidance manual was 18 pages long, including definition of knee OA, general anatomical aspects of the knee, the importance of the daily exercise for improving the symptoms and functionality, self simple management such as cryotherapy and exercise programs (stretching exercise, strengthening exercise and isometric exercise). Total 20 exercises was explained in a 20-40 word passages and each exercise was illustrated with a photograph of a model performing the proposed movement (42). Another preliminary study demonstrated that in older adults with symptomatic knee OA, a home-based pedometer-driven walking intervention with an education program effectively improvd walking performance and muscle strength (43).

Although home-based and center-based exercise improve the health and physical function of older adults; the center-based programs were superior to home-based programs in patients with peripheral vascular disease and that home-based programs were superior in term of adherence to exercise, especially in long term period (44). On the other hand, the patients were given a simple booklet and a videotape material outlining a standardized exercise programs, all exercises were to be performed at home. The result showed that unsupervised exercises were ineffective and a motivation videotape appears in itself insufficient (45). Therefore, the uses of

exercise treatment programs with therapist supervision followed by a home program showed improve effectiveness of the program.

2.4.1.2 Education

The EULAR recommendations for management of knee OA summarized that education could reduce pain and improve function which should form an integral part of the management of any chronic diseases (28). A meta-analysis demonstrated the benefits of different educational techniques in reducing pain and increasing coping skills, but no effect on function in patients with knee OA (46). Education has been shown positive changes in pain, knee function and quality of life and reduction in frequency and costs of primary care visits (47, 48). The education of self management programs for knee OA aimed the patients to recognize the disease specific self-management construction. It promotes behavior changes aiming to optimize participant's health status. Topics of the program including pain management strategies, joint protection, fitness/exercise, correct use of analgesia/medications, balance/falls prevention/propriception, cognitive techniques, pathophysiology, nutrition/weight control, self-management skill, team approach to health care and SMART (specific, measurable, achievable, realistic, time-framed). The program was delivered by health professional including nurse, physiotherapist and occupational therapist (49).

2.4.1.2 Weight reduction

A study involving weight loss as treatment for knee OA symptoms in obese patients showed that an intensive low-energy-diet induced weight loss, reduced pain over 1 year, however a separate report from the same study showed that total body and leg lean mass were decreased. Thus, it indicated that weight loss induced by a low-energy-diet led to reductions in both leg muscle tissues and knee muscle strength (50, 51). Another study investigated the effect of lower extremity lean body mass in obese women with knee OA undergoing diet-induced weight loss. The authors concluded that strength training was important to minimize loss of lean muscle mass that lead muscle weakness (52). Stephen et al showed that the combination of modest weight loss with moderate exercise provided better overall improvements in

self- reported physical function, pain and mobility performance in obese patients with knee OA. However, dietary weight loss alone was not effective in term of mobility improvement and self-reported function and pain (53).

2.4.1.3 Electrical stimulation, Electromagnetic field

A systematic review on physical therapy interventions for patients with knee OA showed that the effect of electrical muscle stimulation was unclear (low- quality evidence) and concluded that there was no difference between electromagnetic field and placebo for pain and function (moderate- quality evidence) (29). A Cochrane review of transcutaneous electrical stimulation for knee OA included 18 small trials, reported the similar effects that the use of electrical stimulation was not effective in reduction of pain (54). A study by Fukuda et al applied pulsed shortwave intervention 3 times per week over 3 weeks. The results showed the relieving pain and improving physical function and quality of life in short term compared to sham shortwave and control (55).

2.4.2 Pharmacological treatment

The self medication frequently used for the relief of mild to moderate joint pain in knee OA patients is simple analgesic acetaminophen or paracetamol. It is recommended of initial oral analgesic for knee OA in published guidelines (ACR, RCP, EULAR) (28, 56). It has been extensively discussion about gastrointestinal safety of acetaminophen, particularly as compared with NSAIDs and non-selective NSAIDs (28, 57). Although it is one of the safest analgesics, acetaminophen can be associated with clinical important adverse events, such as prolongation of the haft-life of warfarin (58). The daily dose of acetaminophen should not exceed 4 g. This therapeutic does rarely causes hepatic toxicity, but it should be cautiously used in patients with existing liver disease and chronic alcohol abuse because of known increased risk in these patients (59-61).

In patients with moderate to severe pain with knee OA, NSAIDs is an alternative initial therapeutic approach (62). Trials comparing acetaminophen with NSAIDs in patients with knee OA, had significantly greater relieve in pain (63, 64) and functions (65), also it should be used in patients in whom paracetamol has failed.

Risk factors for upper GI bleeding in patients treated with NSIADs include age ≥ 65 years, use of oral glucocorticoids and anticoagulants, history of peptic ulcer disease and upper gastrointestinal bleeding and presence comorbid conditions (66-68).

In patients with an increased gastrointestinal risk such as bleeding, perforation or obstruction, non-selective NSAIDs or COX-2 specific inhibitor and effective gastroprotective therapy were recommended (28, 56). In trials comparing COX-2 specific inhibitor, celecoxib and refocoxib with conventional NSAIDs and placebo, the COX-2 was superior over placebo and had similar efficacy to conventional NSAIDs for pain relief but reduction in perforation, ulcers and bleeding (69-71). Patients in whom NSAID, including COX2 selective inhibitor, are contraindicated, ineffective, and continue to have severe pain, opioid analgesics, with or without paracetamol are alternatively useful (28). SYSADOA which is a term for symptomatic slow acting drugs for OA including glucosamine sulphate, chondroitin sulphate, ASU, diacerein and hyaluronic acid, has its slower onset of action of symptomatic effects (72-74) and may modify structure (28).

Intra-articular injection of long acting corticosteroid in knee OA have been use to relieve pain and inflammation. It is indicated for flare of knee pain especially in patients who have not responded to a program of nonpharmacologic therapy and simple analgesics and have sign of local inflammation with joint effusion (28, 62). However, it is an effective short-term method of reliving pain (75).

2.5 Manual therapy for knee osteoarthritis

2.5.1 Mobilization

Physical therapists usually use manual therapy in patient with knee OA. Many terms of the manual techniques are used clinically. The following is the reviews of a most the commonly use procedures; mobilization and massage.

2.5.1.1 Definitions and principles

The definitions of mobilization according to Maitland is “passive movements performed in such a manner and speed that at all times they are

within the control of the patient so that movement can be prevented if the patient so chooses”(76). Mobilization is a treatment techniques used by physical therapist. This technique is applied a force to mimic the gliding that occurs between bones which included passive oscillatory movements (two or three per second) of small or large amplitude which applied anywhere in a range of movement, depending on the response and desired effects, or sustained stretching with or without amplitude oscillations at the limitation of the range. The passive oscillations or sustained stretches may consist of accessory movement, shaft rotation and physiological movement. Mobilization is used to restore joint play that has been lost due to disease or injury, thus mobilization treatment techniques will be chosen when range of motion or mobility is lacking. Furthermore, the oscillations within available joint play range are a technique used to decrease pain. The precautions of mobilization are severe osteoarthritis or osteoporosis, tumor or malignancy in the area, bleeding in the joint, loose joint, application near a growth plate and history of total joint replacement (76-79).

2.5.2.2 Evidences of mobilization effects

The clinical desired effects of mobilization are restoring structures within a joint to their normal position or pain-free status so as to recover a full-range painless movement and relieving pain. The accessory mobilization of the tibiofemoral joint in patient with knee OA that non-noxious accessory mobilization could be immediately reduced hyperalgesia. Patients with mild and moderate knee OA had immediate improvement in pressure pain threshold (PPT) of an average 27.3% after 9 minutes treatment (80). A knee mobilization with conventional physiotherapy in mild and moderate knee OA was significant reduction in pain compared to control group (81). The pain reduction effect of mobilization has been proved in the animal study which done in the ankle joint (82). Another animal study, found that joint mobilization and quadriceps setting in knee OA rabbits could decrease the level of nitric oxide (NO) and tumor necrosis factor (TNF) in synovial (83).

The passive mobilization is used to increase the flexibility of a stiff joint to restore range and function by adapted connective tissues like capsule, fascia, ligament and retinacula. Furthermore, it is used to restored neurodynamics to

their ideal state to provide an proper environment of mobility within which the nervous system can function optimally (76, 84). Van den Dolder and Roberts applied 6 sessions of manual therapy consisting of transverse friction of the lateral retinaculum in the fully extended and fully flexed positions, tilt patellofemoral stretches and the application of a sustained medial glide during repeated flexion and extension of the knee in patients with anterior knee pain. The results showed significantly greater improvement in active knee flexion and the ability to step up/down a step compared with no intervention (85). Other studies of knee joint fracture and knee joint stiffness reported that the applications of mobilization sustained statistically significant increased ROM (86, 87).

In the knee OA patients, Fish et al studied the effect of combining a topical capsaicin cream and knee joint mobilization in knee OA treatment. They found that mobilization therapy combined with capsaicin group had significantly and clinically meaningful changes WOMAC of 42.3%, a 22 point decrease with NRP-101 pain scale (NPRS), decrease of 5.5 point with Short-Form McGill Pain Questionnaire (SFMPQ) and increase 5 degrees ROM (88). Studies confirmed effects of knee mobilization on decreasing pain and increasing range of motion (89) and improving physical function (WOMAC questionnaire) in knee OA patients (90). Yang and Zhou studied the adverse effect of mobilization therapy. They found no adverse effect in the treatment group so they concluded that it is efficacy and safety for knee OA (91).

Ottawa Panel recommended the use of therapeutic exercise alone, or combined mobilization techniques for the clinical practice guidelines for therapeutic exercises and manual therapy in the management of osteoarthritis (92). The systematic review of manual therapy in hip and knee OA studies found only 4 randomized controlled trials (RCTs). French et al concluded that manual therapy was more effective than exercise in pain reduction for those with hip OA in short and long terms. Due to the small number of RCTs, this finding was fairly inconclusive regarding the benefit of manual therapy on pain and function for knee and hip OA (93). A case series study, found that early mobilization (compression and decompression with glide) in knee OA patients was resulted in decreasing pain and stiffness and improvement in functional capacity (94). In a RCT studies, a clinical

physical therapy program of manual therapy, consisting of passive physiological and accessory movement, muscle stretching and soft tissue mobilization, were applied by the physical therapist primarily to the knee and surrounding structures. The improving function and decreasing self perception of stiffness and pain in subjects with knee OA were found over a 4 week period (95, 96). The results observed compared supervised exercise group (95) and placebo (placebo ultrasound) group (96). Another RCT study supported the previous studies that manual physical therapy program consisting of passive physiological, accessory movements and muscle stretching was more effective in relieving pain and improving in six minute walk test distances and ROM over 3 weeks period (97).

Mariette et al performed a meta-analysis of randomized controlled trials which compared between strength training alone, exercise therapy alone (combination of strength training with active range of motion exercises and aerobic activity), or exercise with passive manual mobilization by physiotherapist, versus any non-exercise control. This review found that exercise therapy with manual mobilization showed a more effect size on pain than exercise alone. The effect size on pain was 0.38 for strength training, 0.34 for exercise and 0.69 for exercise with manual mobilization. All interventions also improved physical function significantly (98). However the combination of manual therapy and exercise have been shown early improvement of the walking distance over 4 weeks and reduction of the need for total knee replacement and steroid injections (94-96).

2.5.2 Massage

Massage is a technique which physical therapist used with aims for the mechanical, reflexive and metabolic effects. Mechanically, pressure, friction and manipulation techniques directly change the shape or condition of the skin, fascia, muscle and connective tissues. Effects of the massage on the muscular and skeletal system make the tissue supple and flexible, decreasing hypertonicity in muscles and tendons, increasing muscle excitability and synovial production which making them more sensitive to nerve impulse and acceleration muscle fatigue recovery (99).

2.5.2.1 Massage and pain

One of the general benefits of massage is pain reduction. Massage effects on increase dopamine, endorphins, enkephalins and oxytocin which are pain-relieving chemical and the chemical that increases the pain threshold. At the same time it results in increasing sedative effects, stimulating smooth muscle contractions and decrease substance P that triggers the pain response, cortisol that is a natural anti-inflammatory chemical and sympathetic nervous system activity (99). The Gate control theory explained the pain mechanism effect of massage therapy. Sensory or afferent nerve fibers transmit sensory nerve impulses from all over body, through the spinal cord and up to the brain. Theoretically, light touch and pressure from massage techniques interfere with pain by closing the gate, therefore the pain impulses cannot pass though the brain. In other words, massage can reduce the sensation of pain (100-103).

2.5.2.2 Massage therapy in knee osteoarthritis

The evidence regarding the effectiveness of massage therapy on knee OA symptom reduction was inconclusive (104). However, a systematic review and meta-analysis for the effects of massage on pain for knee osteoarthritis was identified 6 Chinese classic massage therapy studies. Four studies were conducted in western countries, one used Swedish full-body massage, one used aromatic essential oil massage, one used Mcaquarie injury management and one used massage and knee exercise. The meta-analysis results from 3 western studies showed that massage therapy significantly decreased in pain. All 4 western studies reported an improvement of overall health status and no adverse effects of patients with knee OA (105). Adam et al supported the previous systematic review that used the massage therapy with Swedish technique included petrissage (compression or manipulation of soft tissue between finger and thumb), effleurage (gliding of hands over the skin or soft tissues) and tapolement (percussion-based massage where hands strike soft tissue in repetitive) demonstrated improvements in WOMAC global scores in pain, stiffness and physical function domains. Thus, this study was concluded that massage therapy was safe and effective for reducing pain and improving function in patients with knee OA who were allowed to maintain their usual treatment (106).

CHAPTER III
MATERIALS AND METHODS

3.1 Subjects

Thai females with osteoarthritis of the knee living in communities in Samtum District, Ayutthaya and Thamai Distric, Samutsakhon were included if they fulfiled the criteria of the American College of Rheumatology classification for knee osteoarthritis (31, 32). This criteria had 92% sensitivity and 75% specificity (31, 32). The participants were able to walk in their daily living with or without aid. They were instructed to keep taking any current medications and not to start taking new medication for osteoarthritis and did not received physical therapy intervention for their knees during enrollment in this study.

3.1.1 Inclusion criteria

- Knee pain for at least 3 months
- At least 3 of the following 6 characterestics
    - Age > 50 years
    - Morning joint stiffness < 30 minutes
    - Crepitus on active motion
    - Bony tenderness
    - Bony enlargement
    - No palpable warm of synovium

3.1.2 Exclusion criteria

- Rheumatoid, gout, or other systemic joint diseases
- Cerebrovascular conditions such as acute or recurrent myocardial infarction (MI), unstable angina pectoris
- Neurological conditions such as Parkinsons' disease.
- Undergone any lower limbs surgery

- Received corticosteroid injection to the knee within previous 30 days
- Suffered an injury or accident at back and lower limbs within previous 6 weeks.

3.2 Outcome measures

3.2.1 Pain intensity

Pain was measured using 100 mm. visual analog scale (VAS scale) with end-points marked ‘no pain (0)’ and ‘unbearable pain (10)’ (117) (Figure 3.1). VAS scale was measured on the worse side of knee, if they had problem in both knees. Participants were instructed to mark the level of pain that they had experienced in the previous week on the scale.

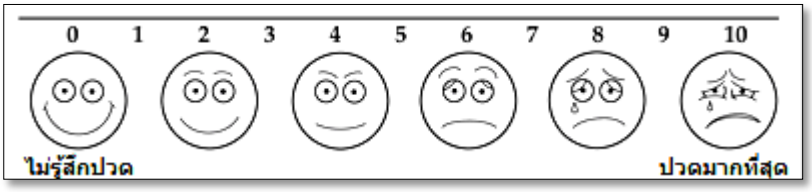


Figure 3.1 Visual analog scales (VAS scale)

3.2.2 Flexibility

Flexibility was measured by active knee flexion and extension using goniometer with the participants in supine position. The greater trochanter of the hip, the lateral epicondyle of the femur and the lateral malleolus of the ankle were the landmarks (118). Participants were in supine position and instructed to move their knee in flexion and extension directions as far as they could. The angles were measured twice, and the average degree were used. The ROM were recorded at the end point of movement when ROM was limited by pain or tightness of the soft tissues. The decreasing angles indicated better flexion and extension improvement.

3.2.3 Functional activity

Functional activity was measured using Thai version of KOOS. The KOOS was “a knee-specific instrument, develop to assess the patient’s opinion about

their knee and associated problems" (42). It consisted of 42 items in 5 subscales including pain (9 items), symptoms (7 items), activities of daily living (17 items), sports and recreational activities (5 items) and knee-related quality of life (4 items). All items had score 0 – 4 scale and the sum was transformed to 0 – 100 scale, 0 representing extreme knee problem and 100 representing no knee problem. Scoring software was downloaded from http://www.koos.nu (41-43). Thai version of KOOS had been evaluated and approved by 3 Thai physical therapists who had clinical and research experiences in knee osteoarthritis (OA). In a preliminary study which it was used by 19 Thai knee OA patients, it was found that the overall scales correlated well with each of 5 subscales (Spearman's rho ranging from 0.79 to 0.89, $p<0.05$) and had been used in Thai OA knee patients studies (44, 45) (see appendix F).

3.2.4 Activity of daily life/physical activity performance

Physical activity performance was measured using six-minute walk test. The six-minute walk test was a useful measure of functional exercise capacity and activity performance that was a practical simple test and commonly used in OA-related trials (20, 21, 63). This test measured the distance a participant could walk in 6 minutes. Participants of this study walked with or without aids along the straightway 30 meters in length that marked every 3 meters.

According to the protocol by the American Thoracic Society, the evaluator instructed the participants in a standardized manner as follows:

"The object of this test is to walk as far as possible for 6 minutes. You will walk back and forth in this pathway. Six minutes is a long time to walk, so you will be exerting yourself. You will probably get out of breath or become exhausted. You are permitted to slow down, to stop and to rest as necessary. You may lean against the wall while resting but resume walking as soon as you are able.

You will be walking back and forth around the cones. You should pivot briskly around the cones and continue back the other way without hesitation. Now I'm going to show you. Please watch the way I turn without hesitation." The researcher then demonstrates by walking one lap. Walk and pivot around a cone briskly.

"Are you ready to do that? I am going to use this counter to keep track of the number of laps you complete. I will click it each time you turn around at this

starting line. Remember that the object is to walk AS FAR AS POSSIBLE for 6 minutes, but don't run or jog.

Start now, or whenever you are ready."

After the first minute, tell as follow: "You are doing well. You have 5 minutes to go."

When the timer shows 4 minutes remaining, tell as follow: "Keep up the good work. You have 4 minutes to go."

When the timer shows 3 minutes remaining, tell as follow: "You are doing well. You are halfway done."

When the timer shows 2 minutes remaining, tell as follow: "Keep up the good work. You have only 2 minutes left."

When the timer shows only 1 minute remaining, tell as follow: "You are doing well. You have only 1 minute to go."

When the timer is 15 seconds from completion, say this: "In a moment I'm going to tell you to stop. When I do, just stop right where you are and I will come to you."

When the timeout, say this: "Stop!" Walk over to the patient. Consider taking the chair if they look exhausted. Mark the spot where they stopped on the floor and recorded the distances a participant could walk" (46) .

3.2.5 Quality of life

Quality of life was measured using Thai version of Short Form 36 questionnaire (SF-36). The content of this questionnaire consisted of 8 dimensions, 35 items about physical functioning (10 items), role limitations due to physical problems (4 items), bodily pain (2 items), general health perceptions (5 items), social functioning (2 items), vitality (4 items), role limitations due to emotional problems (3 items) and general mental health (5 items) and reported health transition (1 item) so the total item was 36 items (119). The SF-36 questionnaire was a standardized and widely used instrument for assessing overall health status which the Thai version reported the validity (47-49). The scores range from 0 – 100 scale, 0 representing poor health status and 100 representing good health status (see appendix E).

3.2.6 Satisfaction

Satisfaction questionnaire which was developed by Dumrongthai C is filled in by the participants at the last follow up for assessing the patient's satisfaction with intervention programs (120). The content of questionnaire consisted of satisfaction in group assigned, exercise prescription, recovery status and follow-up by researcher (see appendix G).

3.3 Procedure

The procedure of this study consisted of 3 phases as follows

Phase 1: Randomization and assessment

Participants who met the inclusion criteria were randomly assigned to either self manual therapy group or exercise group. All participants were instructed about the research detail and process and signed the informed consent. They were interviewed the demographic data for age, sex, height, weight, body mass index, present symptoms in one or both knees, medication and underlying disease. Initially, the participants were received a clinical examination that includes history, characteristics of symptoms, active and passive ROM, palpation of the lumbar spine, hip, knee and ankle. The neurological examination (muscle testing, sensory) was also performed if there complained of weakness, radiating pain or impaired sensation in lower extremities. Functional test and accessory movement that limited or reproduced symptoms were used to guide the self manual therapy instruction.

Phase 2: Exercise program and self-manual therapy assignments

At pretreatment, participants from both groups were received knee OA education (pathological of disease, signs and symptoms, self-management) and a logbook (see appendix H). They were assessed the baseline outcomes including VAS scale, ROM, Thai version of KOOS, 6-minutes walk test and SF-36 questionnaire. All measurements were performed by a trained research assistance who was blinded to group assignment and performed at the same time of the day to control the effect the daily cycles in pain and stiffness.

Standardized exercise program: Participants received verbal, hand-on instruction and demonstration of home-based exercise program. The researcher explained the detail and information of logbook, then asked about content of exercise such as intensity, correction, frequency and precaution to check the participant's understanding. The participants could ask any question if they had.

Self manual therapy group: Participants were received the same exercise program, a logbook and handout of self manual therapy. The joint mobilization was applied primarily to the the patellofemoral and/or tibiofemoral joints and soft tissue massage. The self manual therapy group received self manual therapy as indicated by the results of individualized clinical examination. Similarly, the participants were checked their understanding by asking the questions in content of exercise and self manual therapy program.

Neither group of participants was awared of the intervention that the other group received. Both groups were instructed to walk everyday at comfortable pace, speed and gradually progressed distance.

Phase 3: Follow up

The follow up period in this study was 12 weeks. Both groups were received the same follow up protocol as follows.

- After 2 weeks (post-test 1), the participants of both groups were assessed VAS scale and ROM.

- At 4 weeks (post-test 2), the participants were assessed as post-test 1 and the Thai version of KOOS and 6-minutes walk test.

- At 12 weeks (post-test 3) the participants were assessed of VAS scale, ROM, Thai version of KOOS, 6-minutes walk test, SF-36 questionnaire (post-test 3) and satisfaction questionnaire.

Participants were rechecked the intensity, correction, frequency and precaution of the home-based exercise program and self-manual therapy program at 2^{nd} week. If the participants forgot and exercised ineffectively, researcher explained and demonstrated again. Participants were contacted by telephone to ask about adverse signs and symptoms such as increased pain, joint effusion and increase skin

temperature over the knee joint at weeks 1st, 5th and 8th. If the participants had no difficulty performing the exercise and self manual therapy program, then the number of repetitions was increased to five in each series.

3.4 Intervention

Standardized exercise program

This program consisted of active ROM exercise, muscle strengthening and muscle stretching (shown in tables 3.1, 3.2, 3.3). This exercise program was recommended in the literatures (20, 21, 121). Each participant received home-based exercise instruction, manual and standardized exercise handout (see appendix C). The number of exercise sessions decreased or increased based on participation response. If no pain or discomfort, exercise repetitions or range of motion was adjusted. Participants were instructed to avoid pain during exercise.

Table 3.1 Exercise program: stretching exercise (daily)

Stretching exercise	**Measures**
Standing calf stretch	Hold for 30 s
- stand with heel of the foot behind the body and the toes point straight ahead, then lean forward until moderate pull at the calf.	Repeat 3 x
- may use arms for support.	
Supine hamstring stretch	
- supine with contralateral limb maintained as straight as possible.	
- the ipsilateral hip is flexed to 90° and straighten the knee, dorsiflex until moderate pull at the thigh and calf.	
Prone quadriceps stretch	
- prone; a strap is placed around ipsilateral ankle and on the hand.	
- then pull the strap and bends knee until moderate pull at the anterior thigh.	

Table 3.2 Exercise program: range of motion exercise (daily)

Range of motion exercise	**Measures**
Knee in mid-flexion to full-extension in supine position - supine, the ipsilateral foot sliding on the surface. - knee flexion 45^0 to full extension.	Hold for 3 s at end range
Knee in mid-flexion to full-flexion in supine position - supine, knee is brought to full flexion with assistance of the upper extremity or a strap.	2 set 30 session per set

Table 3.3 exercise program: strengthening exercise (3 days/week)

Strengthening exercise	**Measures**
Static quad sets in knee extension - supine/supine supported on elbow with knee in full extension. - pushes the knee down, maintain full dorsiflexion.	Hold each contraction 6s, 10s rest repetition 10 x
Standing terminal knee extension - stand with a resisted band behind a slightly flexed knee. - full straighten hip and knee.	Hold each contraction 3 s repetition 10 x Increase resistance as tolerance
Seated leg presses - seated with foot against the resisted band. - straighten the knee by pushing the foot down and forward.	Hold each contraction 3 s 30 repetitions
Partial squats weight-lessened - stand, then perform partial squat, keeping the knee centered over the foot. - return to stand. (may use arm for support).	
Step – ups - Stand and place the involved foot on step then bring body over foot to stand on step. - Step down with contralateral foot	30 repetitions

Self manual therapy group

This program complemented the same home-based exercise program with self manual therapy including joint mobilizations applied primarily to the patellofemoral and/or tibiofemoral joints and soft tissue massage (shown in table 3.4), according to the results of clinical examination.

Table 3.4 Knee impairments and self manual therapy program (daily)

Impairment	**Self manual intervention**	**Measures**
Loss of patella glides	Self manual mobilization of the patella in 5°-10° knee flexion - Medial displacement - Lateral displacement - Elevation - Depression	Mobilization grades III to IV 10 times per 1 set
Loss of tibiofibular joint glides	Self manual mobilization of the tibiofibular joint in through range of motion (ROM) and end range of knee extension	Mobilization grades III to IV 10 times per 1 set
Soft tissue tightness	Soft tissue massage - Suprapatellar and peripatellar regions - Medial and lateral joint capsule - Popliteal fossa - Gastrocnemius muscle - Iliopsoas muscle - tensor fascia latae and the iliotibial band	Circular superficial friction and/or deep-fiber friction 1-3 times of 30 seconds per area

3.5 Statistical Analysis

The Statistical Package for Social Science (SPSS) Software for Windows, version 18 was used for analyzing the data in this study. The Kolmogorov-Smirnov

Goodness of Fit test was used to analyze the data distribution. The two-way mixed analysis of variance (ANOVAs) was evaluated the interaction and main effects for the differences of all variables (VAS score, ROM, distance in six minute walk test, KOOS score and SF-36 score,) between groups and among the baseline, 2^{nd}, 4^{th} and 12^{th} week in each group. The *Post hoc* analyses were performed with the Bonferroni. The simple effects (pair-wise comparisons) of both between and within effects were also undertaken with the Bonferroni. The statistic significant level was set at $p<0.05$

3.6 Flow chart of the study

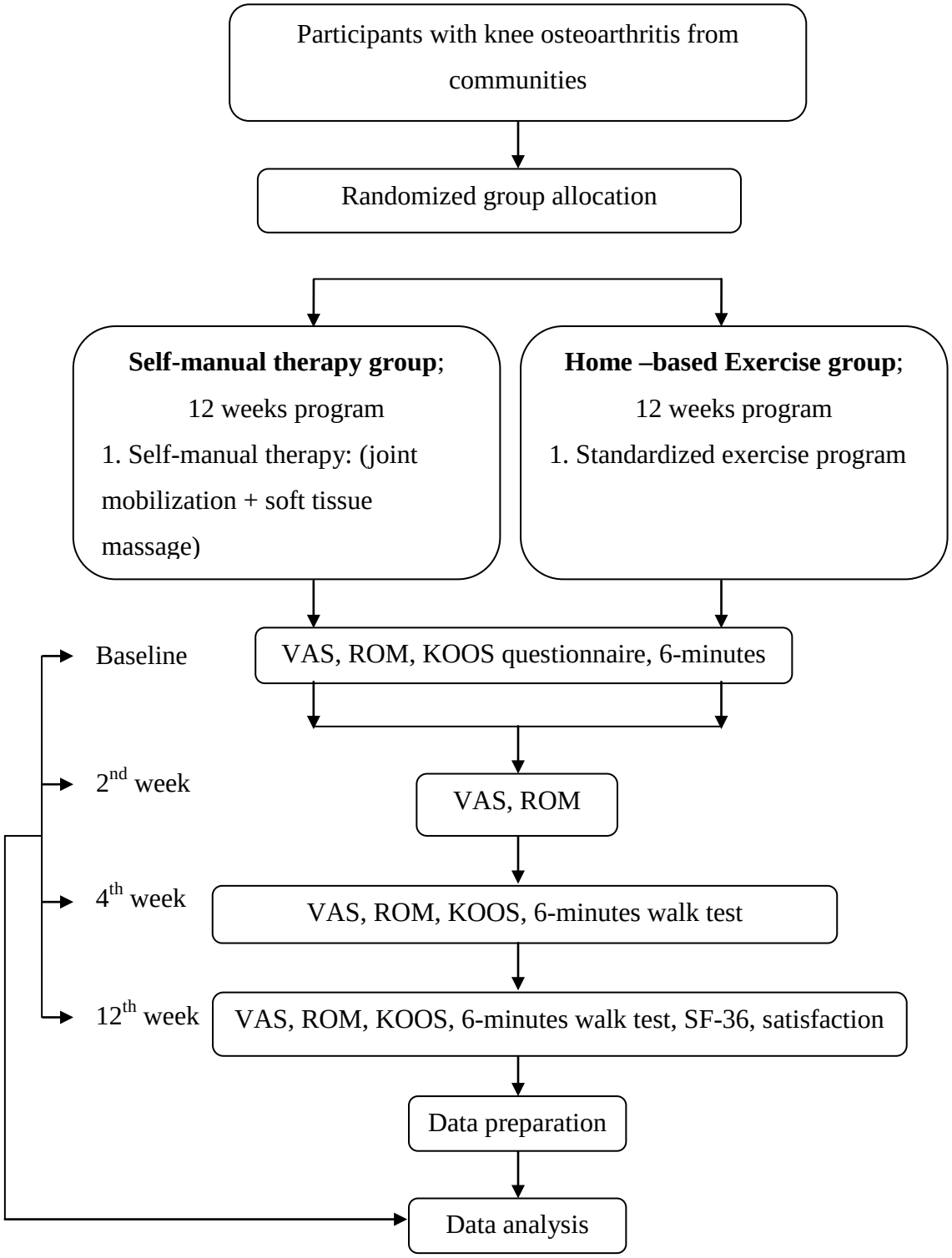


Figure 3.2 Flow chart of the study procedure

CHAPTER IV
RESULTS

Fifty four females with knee osteoarthritis from two communities, Samphaolum district, Ayutthaya and Thamai district, Samutsakhon were recruited in this study. Twenty seven participants were in home-based exercise group and twenty seven were in self-manual therapy group. A total of forty three participants completed the study. There were five dropouts in home-based exercise group, one participant withdraw because moving from the area, one was disqualified after cerebrovascular disease and three failed to return after baseline measurement for unknown reasons. There were six dropouts in self-manual therapy group, one was disqualified after receiving back surgery, two were not measured all outcomes completely at baseline measurement and three failed to return after baseline measurement for unknown reasons.

4.1 Characteristic of Subjects

All characteristics including age, BMI and the side of pain at baseline are shown in Table 4.1. The variables did not reveal statistically significant difference between groups.

Table 4.1 Characteristics of subjects in home-based exercise group and self-manual therapy group at baseline

Variables	Home-based exercise (n=22)	Self-manual therapy (n=21)	p
Age (years)	64.05 ± 7.86	66.62 ± 8.77	.316
BMI (kg/m^2)	27.13 ± 3.56	26.97 ± 4.56	.893
Side of pain			.436
Left side	6 (27.3%)	4 (19%)	
Right side	6 (27.3%)	5 (23.8%)	
Both sides	10 (45.5%)	12 (57.1%)	
Pain intensity (VAS)	5.15 ± 2.37	4.67 ± 2.73	.549
Six-minute walk distance	347.40 ± 68.97	352 ± 80.39	.821
Range of motion			
Flexion	141.20 ± 10.83	140.07 ± 13.00	.765
Extension	7.83 ± 4.35	9.57 ± 6.55	.323
KOOS			
Pain	63.58 ± 19.82	59.57 ± 21.77	.548
Symptom	64.95 ± 18.46	57.43 ± 21.39	.244
Activity of daily living	68.32 ± 18.83	64.71 ± 24.36	.607
Sport	39.21 ±29.60	41.81 ± 28.57	.779
Quality of life (QOL)	45.16 ± 19.94	43.45 ± 17.17	.721
SF-36			
Physical functioning (PF)	58.50 ± 29.70	63.10 ± 22.83	.581
Role-physical (RP)	90.63 ± 21.79	91.67 ± 18.47	.869
Social functioning (SF)	66.25 ± 20.32	56.55 ± 18.38	.117
Role-emotional (RE)	70.83 ± 27.37	76.19 ± 26.65	.529
Bodily pain (BP)	46.88 ± 29.23	40.60 ± 28.68	.492
Mental health (MH)	49.00 ± 15.99	45.33 ± 13.88	.437
Vitality (VT)	45.50 ± 16.05	41.43 ± 10.26	.337
General health (GH)	49.25 ± 14.26	54.76 ± 14.36	.225
Reported health transition (HT)	46.25 ± 31.70	36.90 ± 28.08	.323

* Values are means ± SD

4.2 Pain Intensity

As shown in Table 4.2, a 2 (group: home-based exercise and self-manual therapy groups) x 4 (time: baseline, 2weeks, 4 weeks and 12 weeks) two – way ANOVA was performed. There was no interaction of group and time [F (2.396, 62.287) = 1.824, p = .163)]. There was a significant main effect of time [F (2.396, 62.287) = 3.752, p = .022)] but no significant main effect of group [F (2.396, 62.287) = .980, p = .331)].

Table 4.2 Two-way mixed ANOVA of visual analog score (VAS)

	df	**Sum of Squares**	**Mean Squares**	**F**	**p**
Between Subjects					
Group	1	13.580	13.580	.980	.331
Error	26	360.232	13.855		
Within Subjects					
Time	2.396	58.670	24.490	3.752	.022*
Time X Group	2.396	28.527	11.908	1.824	.163
Error	62.287	406.554	6.527		

* P < .05

As shown in Table 4.3, the post hoc comparisons conducted using Bonferonni test showed significantly decreased pain at 4 weeks compared to baseline (MD = 1.571 ± .449, p = .010). However, there were not different of pain intensity between baseline and 2 weeks (MD = 1.821 ± .672, p = .070), baseline and 12 weeks (MD = 1.571 ± .552, p = .051), 2 weeks and 4 weeks (MD = 0.250 ± .662, p = 1.000), 2 weeks and 12 weeks (MD = 0.250 ± .662, p = 1.000) and 4 weeks and 12 weeks (MD = 0.000 ± .504, p = 1.000). These results reflected that all participants both home-based exercise group and self-manual therapy group had decreased pain at 4 weeks.

Table 4.3 Post hoc comparisons (Bonferroni test) among means of VAS

Conditions	VAS		
	Mean Difference (MD)	SD	p
Baseline vs. 2 weeks	1.821	.672	.070
Baseline vs. 4 weeks	1.571	.449	.010*
Baseline vs. 12 weeks	1.571	.552	.051
2 weeks vs. 4 weeks	0.250	.662	1.000
2 weeks vs. 12 weeks	0.250	.662	1.000
4 weeks vs. 12 weeks	0.000	.504	1.000

* P < .05

As shown the Figure 4.1, the simple effect of between groups was significant at 4 weeks (MD = 1.929, p = .048). This result reflected greater pain decreasing for self-manual therapy group at 4 weeks. In the self-manual therapy group, the simple effect between baseline and 4 weeks (MD = 2.571, p = .002) was significant. This result reflected that the patients in self-manual therapy group had decreased pain at 4 weeks but the long term effect at 12 weeks was not found.

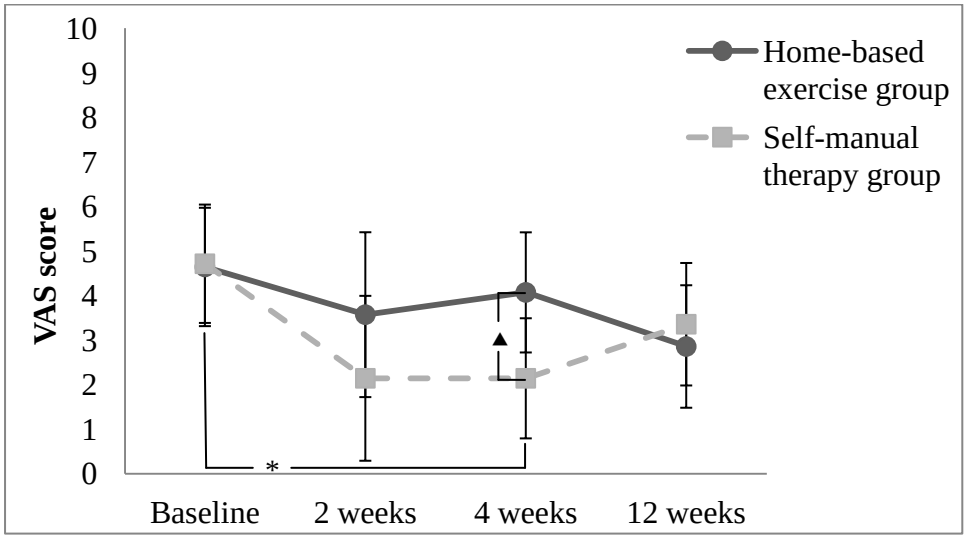


Figure 4.1 Mean and 95% CI of VAS at baseline, 2 weeks, 4 weeks and 12 weeks

* represents significant difference of the self-manual therapy group, ▲ represents significant difference between groups

4.3 Flexibility

Flexibility was measured by range of motions of active knee flexion and extension. The decreasing of range of motions was interpreted as improvement of knee flexibility.

4.2.1 Flexion

As shown in Table 4.4, there was interaction of group and time [F (2.578, 105.681) = 3.828, p = .016)]. There was also a significant main effect of time [F (2.578, 105.681) = 6.390, p = .001)] but no significant main effect of group [F (1, 41) = .111, p = .740)].

Table 4.4 Two-way mixed ANOVA of flexion

	df	Sum of Squares	Mean Squares	F	p
Between Subjects					
Group	1	503.603	503.603	.111	.740
Error	41	185347.191	4520.663		
Within Subjects					
Time	2.578	52340.847	20306.168	6.390	.001*
Time X Group	2.578	31353.916	12164.073	3.828	.016*
Error	105.681	335856.406	3178.023		

* P < .05

As shown in Table 4.5, the post hoc comparisons revealed significantly increased flexion at 2 weeks (MD = 38.589 ± 9.970, p = .002) and 12 weeks compared to baseline (MD = 42.733 ± 11.627, p = .004). However, there were no significant differences between baseline and 4 weeks (MD = 15.157 ±, p = .680), 2 weeks and 4 weeks (MD = 23.432 ± 10.374, p = .176), 2 weeks and 12 weeks (MD = 4.144 ± 13.927, p = 1.000) and 4 weeks and 12 weeks (MD = 27.576 ± 11.769, p = .144). These results reflected that flexion improvement was found at 2 and 12 weeks in participants both in the home-based exercise group and self-manual therapy group.

Table 4.5 Post hoc comparisons (Bonferroni Test) among means of flexion

Conditions	Flexion (degree)		
	Mean Difference (MD)	SD	p
Baseline vs. 2 weeks	38.589	9.970	.002*
Baseline vs. 4 weeks	15.157	9.367	.680
Baseline vs. 12 weeks	42.733	11.627	.004*
2 weeks vs. 4 weeks	23.432	10.374	.176
2 weeks vs. 12 weeks	4.144	13.927	1.000
4 weeks vs. 12 weeks	27.576	11.769	.144

* P < .05

As shown in Figure 4.2, at 4 weeks, the simple effect of between groups was significant (MD = 38.788, p = .017). This result indicated that improvement of flexion of self-manual therapy group was greater for flexion at 4 weeks.

As shown in Figure 4.2, in the home-based exercise group, the simple effect between baseline and 2 weeks (MD = 50.773, p = .004), 2 weeks and 4 weeks (MD = 60.864, p = .001) and between 4 weeks and 12 weeks (MD = 49.318, p = .028) were significant. In the self-manual therapy group, the simple effect between baseline and 4 weeks (MD = 40.405, p = .026) and between baseline and 12 weeks (MD = 46.238, p = .049) were significant. These results indicated that the home-based exercise group had increased flexion at 2 weeks but it was worse at 4 weeks. While, the self-manual therapy group gradually increased flexion at 4 and 12 weeks. However, the flexion similar improvement was found at 12 weeks in both groups.

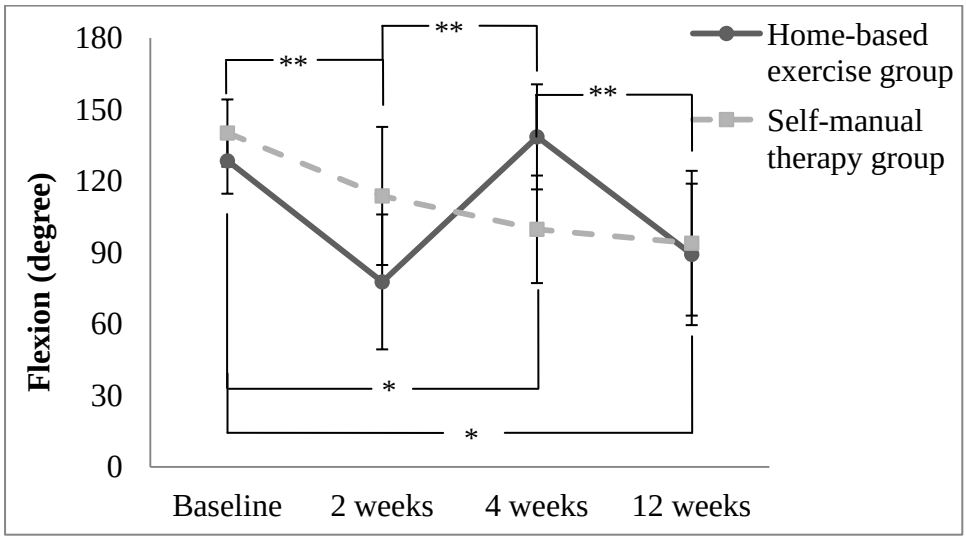


Figure 4.2 Mean and 95% CI of flexion at baseline, 2 weeks, 4 weeks and 12 weeks
* represents significant difference of the self-manual therapy group, ** represents significant difference of the home-based exercise group

4.2.2 Extension

As shown in Table 4.6, there was no interaction of group and time [F (2.072, 84.946) = 2.903, p = .058)]. There was a significant main effect for time [F (2.072, 84.946) = 6.874, p = .002)] but no significant main effect for group [F (1, 41) = .048, p = .828)].

Table1 4.6 Two-way mixed ANOVA of extension

	df	Sum of Squares	Mean Squares	F	p
Between Subjects					
Group	1	3.697	3.697	.048	.828
Error	41	3159.207	77.054		
Within Subjects					
Time	2.072	385.6914	186.157	6.874	.002*
Time X Group	2.072	162.889	78.620	2.903	.058
Error	84.946	2300.300	27.079		

* P < .05

As shown in Table 4.7, the post hoc comparisons revealed significantly increased extension by baseline when compared with 2 weeks (MD = 2.369 ± .832, p = .041) and by baseline when compared with 4 weeks (MD = 3.9063 ± .891, p = .000) and by baseline compared with 12 weeks (MD = 3.373 ± .003, p = .003). However, there were no significant differences between 2 weeks and 4 weeks (MD = 1.537 ± .912, p = .912), 2 weeks and 12 weeks (MD = 1.004 ± 1.201, p = 1.000) and 4 weeks and 12 weeks (MD = .533 ± .622, p = 1.000). These results reflected that extension improvement was found at 2, 4 and 12 weeks in participants both home-based exercise group and self-manual therapy group.

Table 4.7 Post hoc comparisons (Bonferroni Test) among means of extension

Conditions	**Extension (degree)**		
	Mean Difference (MD)	**SD**	**p**
Baseline vs. 2 weeks	2.369	.832	.041*
Baseline vs. 4 weeks	3.906	.891	.000*
Baseline vs. 12 weeks	3.373	.891	.003*
2 weeks vs. 4 weeks	1.537	1.053	.912
2 weeks vs. 12 weeks	1.004	1.201	1.000
4 weeks vs. 12 weeks	.533	.622	1.000

* P < .05

As shown Figure 4.3, in the self-manual therapy group, the simple effect between baseline and 4 weeks (MD = 6.357 p = .000) and between baseline and 12 weeks (MD = 4.905 p = .002) were significant. There was not significant in home-based exercise group. These results indicated that only self-manual therapy group had better increase extension at 4 and 12 weeks.

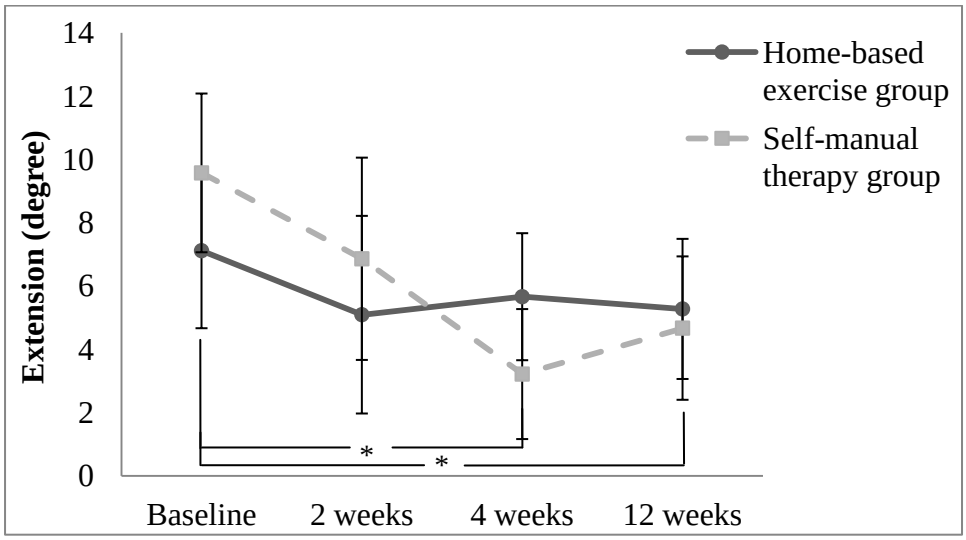


Figure 4.3 Mean and 95% CI of extension at baseline, 2 weeks, 4 weeks and 12 weeks
* represents significant difference of the self-manual therapy group

4.4 Physical activity performance

The physical activity performance was assessed using six-minute walk distance as shown in Table 4.8, the interaction of group and time was not significant [F (1.561, 32.785) = 2.829, p = .085)]. There was a significant main effect for time [F (1.561, 32.785) = 6.936, p = .006)] but no significant main effect for group [F (1, 21) = .494, p = .490)].

Table 4.8 Two-way mixed ANOVA of six-minute walk distance

	df	Sum of Squares	Mean Squares	F	p
Between Subjects					
Group	1	8124.451	8124.452	.494	.490
Error	21	345064.593	16431.647		
Within Subjects					
Time	1.561	38691.949	24783.817	6.936	.006*
Time X Group	1.561	15780.937	10108.352	2.829	.085
Error	32.785	117145.217	3573.163		

* P < .05

As shown in Table 4.9, the post hoc comparisons revealed significantly increased 6 minute distance at 12 weeks compared to baseline (MD = 56.917 ± 17.609, p = .012). However, there were no significant difference between baseline and 4 weeks (MD = 38.385 ± 17.455, p = .118) and 4 weeks and 12 weeks (MD = 18.531 ± 10.687, p = .293). These results indicated that participants in both groups had better physical activity performance at12 weeks.

Table 4.9 Post hoc comparisons (Bonferroni Test) among means of six minute distance

Conditions	**6-minute walk distance**		
	Mean Difference (MD)	**SD**	**p**
Baseline vs. 4 weeks	38.385	17.455	.118
Baseline vs. 12 weeks	56.917	17.609	.012*
4 weeks vs. 12 weeks	18.531	10.687	.293

* P < .05.

As shown in Figure 4.4, in the home-based exercise group, the simple effect between baseline and 4 weeks (MD = 64.702 p = .042) and between baseline and 12 weeks (MD = 92.696 p = .003) were significant. These results indicated that home-based exercise group was increase 6-minute distance at 4 and 12 weeks but these effects was not found in self-manual therapy group.

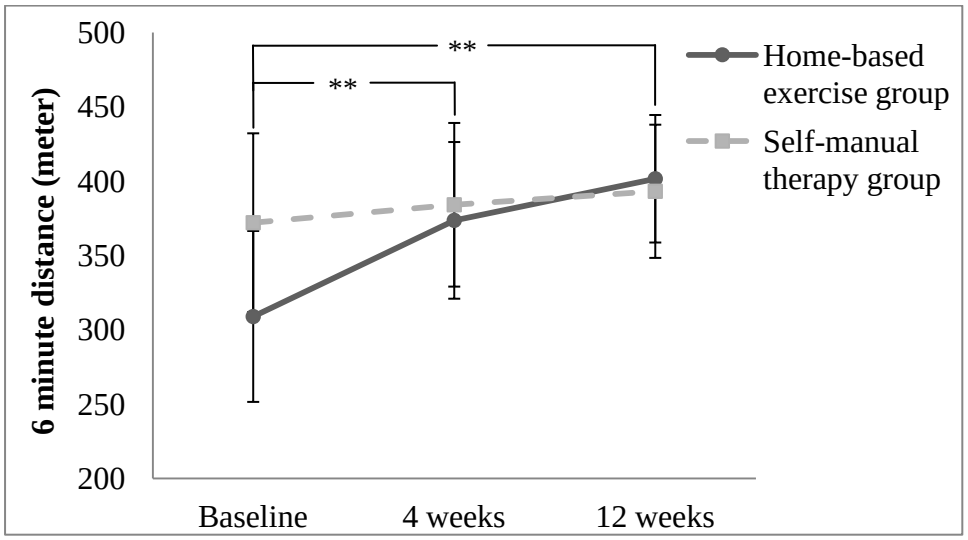


Figure 4.4 Mean and 95% CI of six-minute walk distance at baseline, 2 weeks, 4 weeks and 12 weeks ** represents significant difference of the home-based exercise group

4.5 Functional activity

The functional activity was measured by knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS score). The statistical analysis was revealed as shown in Table 4.10. There were no interaction of group and time for all subscales as follows; the pain items [F (1.898, 37.963) = .046, p = .949)], the symptom items [F (1.705, 34.093) = 1.024, p = .359)], the activity daily living (ADL) items [F (1.543, 32.400) = .096, p = .860)], the quality of life (QOL) items [F (1.625, 32.502) = 1.886, p = .174)] and the sport items [F (1.916, 36.408) = 2.134, p = .135)]. The main effects for group were also not significant as follows; the pain item [F (1, 20) = .000, p = .984)], the symptom item [F (1, 20) = .244, p = .627)], the activity daily living (ADL) item [F (1, 21) = .002, p = .964)], the quality of life (QOL) item [F (1, 20) = .047, p = .830)], the sport item [F (1, 19) = 1.168, p = .293)].

There were significant main effect for time in pain items [F (1.898, 37.963) = 9.031, p = .001)], symptom items [F (1.705, 34.093) = 9.229, p = .001)] and quality of life (QOL) items [F (1.625, 32.502) = 3.742, p = .043)]. However, there were no significant main effect for time in ADL item [F (1.543, 32.400) = 2.578, p = .103)] and sport items [F (1.916, 36.408) = 2.067, p = .143)].

Table 4.10. Two-way mixed ANOVA of knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS)

	df	Sum of Squares	Mean Squares	F	p
Pain item					
Between Subjects	1	.316	.316		
Group	20	15484.472	774.224	.000	.984
Error					
Within Subjects					
Time	1.898	2258.043	1189.605	9.031	.001*
Time X Group	1.898	11.437	6.026	.046	.949
Error	37.963	5000.411	131.718		
Symptom item					
Between Subjects					
Group	1	128.291	128.291	.244	.627
Error	20	10534.133	526.707		
Within Subjects					
Time	1.705	2447.503	1435.761	9.229	.001*
Time X Group	1.705	271.503	159.270	1.024	.359
Error	34.093	5303.800	155.566		
ADL item					
Between Subjects					
Group	1	1.555	1.555	.002	.964
Error	21	15581.518	741.977		
Within Subjects					
Time	1.543	1114.170	722.146	2.578	.103
Time X Group	1.543	41.706	27.032	.096	.860
Error	32.400	9077.308	280.163		

Table 4.10 Two-way mixed ANOVA of knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS) (cont.)

	df	Sum of Squares	Mean Squares	F	p
QOL item					
Between Subjects					
Group	1	46.675	46.675	.047	.830
Error	20	19817.522	990.876		
Within Subjects					
Time	1.625	1888.771	1162.258	3.742	.043*
Time X Group	1.625	952.043	585.842	1.886	.174
Error	32.502	10095.078	310.632		
Sport item					
Between Subjects					
Group	1	1773.762	1773.762	1.168	.293
Error	19	28851.889	1518.520		
Within Subjects					
Time	1.916	1303.913	680.473	2.067	.143
Time X Group	1.916	1345.817	702.342	2.134	.135
Error	36.408	11984.056	329.164		

* P < .05

As shown in Table 4.11, the post hoc comparisons revealed significant increased KOOS score of the pain item at 12 weeks compared to baseline (MD = 14.383 ± 3.158, p = .001), but there were not significant between baseline and 4 weeks (MD = 6.908 ± 3.756, p = .242) and 4 weeks and 12 weeks (MD = 7.475 ± 3.209, p = .091). There were significantly increase KOOS score of the symptom item at 4 weeks (MD = 13.383±3.594, p = .004) and 12 weeks compared to baseline (MD = 12.517 ± 4.013, p = .016), but there were not significant between 4 weeks and 12 weeks (MD = .867 ± 2.728, p = 1.000). For the QOL item, the main effect for time revealed statistical significant but the pos hoc comparisons did not revealed significant between baseline and 4 weeks (MD = 7.817 ± 5.198, p = .445), baseline and 12 weeks (MD = 13.075 ± 5.496, p = .082) and 4 weeks and 12 weeks (MD = 5.258 ± 3.490, p = .442).

These results indicated that the participants in both groups were improved self-reported functional activity regarding pain level at12 weeks and symptom at 4 and 12 weeks.

Table 4.11 Post hoc comparisons (Bonferroni Test) among means of KOOS score

Conditions	KOOS score		
	Mean Difference (MD)	SD	p
Pain item			
Baseline vs. 4 weeks	6.908	3.756	.242
Baseline vs. 12 weeks	14.383	3.158	.001*
4 weeks vs. 12 weeks	7.475	3.209	.091
Symptom item			
Baseline vs. 4 weeks	13.383	3.594	.004*
Baseline vs. 12 weeks	12.517	4.013	.016*
4 weeks vs. 12 weeks	.867	2.728	1.000
QOL item			
Baseline vs. 4 weeks	7.817	5.198	.445
Baseline vs. 12 weeks	13.075	5.496	.082
4 weeks vs. 12 weeks	5.258	3.490	.442

* $P < .05$

As shown in Figure 4.5, the simple effect of pain items between baseline and 12 weeks were significant in both the home-based exercise group (MD = 13.667, p = .013) and the self-manual therapy group (MD = 15.100, p = .012). These results indicated that both groups were improved in the self-reported functional activity for pain at 12 weeks.

As shown in Figure 4.6, for symptom items, in the home-based exercise group, the simple effect between baseline and 4 weeks (MD = 14.667, p = .020) and between baseline and 12 weeks (MD = 17.333, p = .013) were significant. While, these simple effects were not found in the self-manual therapy group. These results indicated that participants in the home-based exercise group were improved self-reported functional activity for symptom.

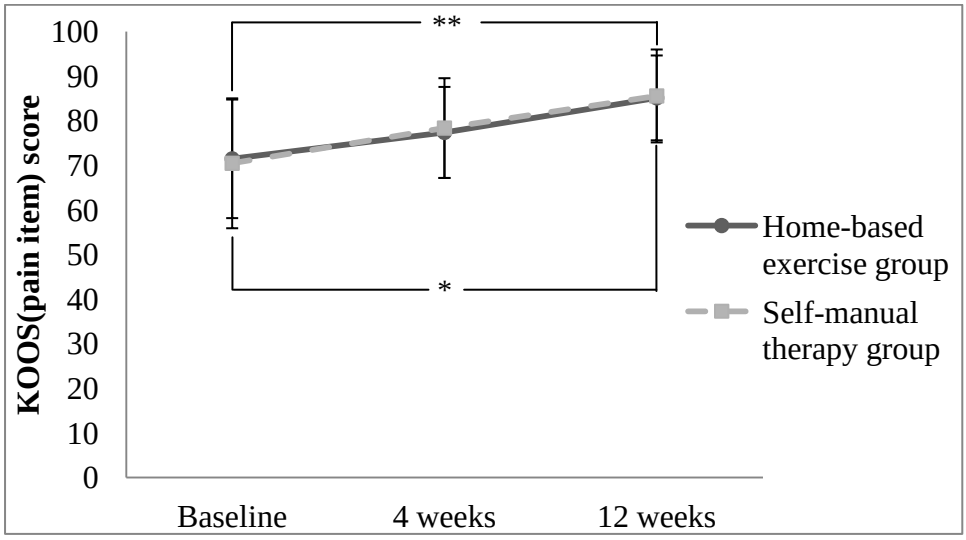


Figure 4.5 Mean and 95% CI of KOOS (pain item) score at baseline, 2 weeks, 4 weeks and 12 weeks * represents significant difference of the self-manual therapy group, ** represents significant difference of the home-based exercise group

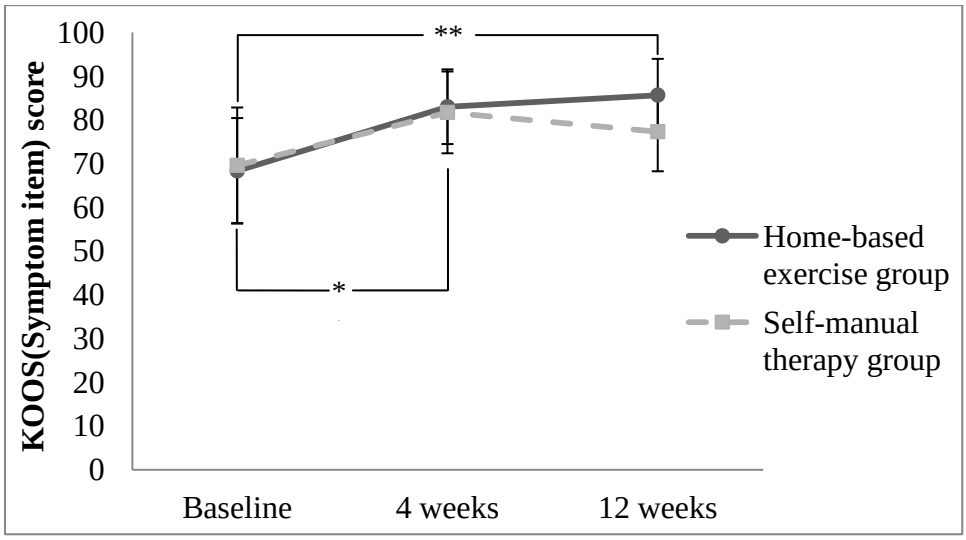


Figure 4.6 Mean and 95% CI of KOOS (symptom item) score at baseline, 2 weeks, 4 weeks and 12 weeks ** represents significant difference of the home-based exercise group

As shown in figure 4.7, in the home-based exercise group, the simple effect between 4 weeks and 12 weeks for QOL (MD = 14.417, p = .018) were

significant. These results indicated that only home-based exercise group was improved self-reported functional activity for QOL.

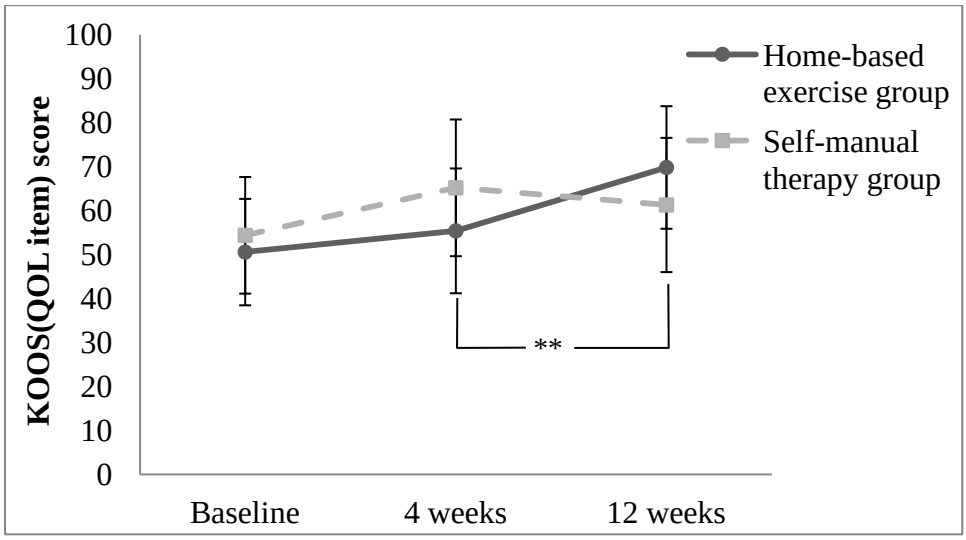


Figure 4.7 Mean and 95% CI of KOOS (QOL item) score at baseline, 2 weeks, 4 weeks and 12 weeks ** represents significant difference of the home-based exercise group

As shown in figure 4.8 and 4.9, the simple effects for ADL and sport were not significant. These results indicated that both groups were not improved in the self-reported functional activity for ADL and sport in 12 weeks period.

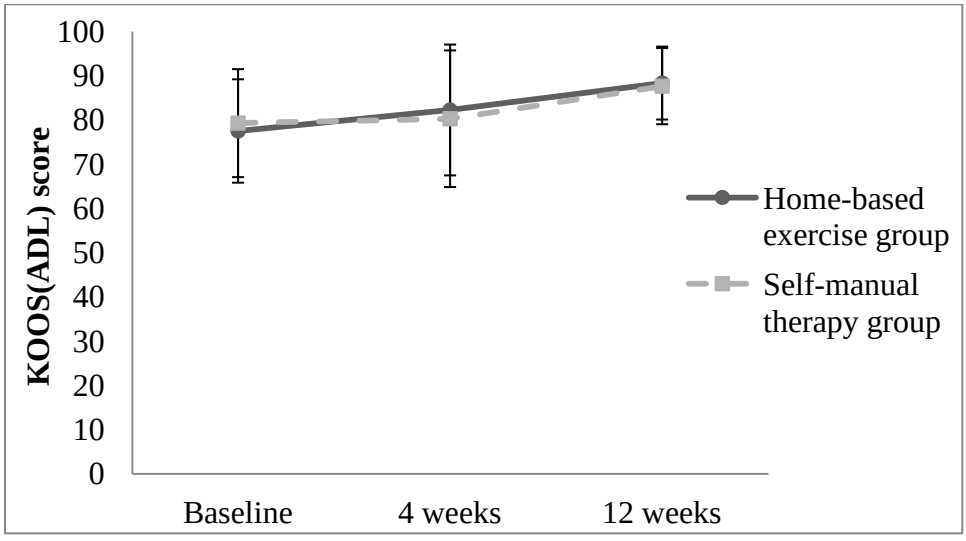


Figure 4.8 Mean and 95% CI of KOOS (ADL item) score at baseline, 2 weeks, 4 weeks and 12 weeks

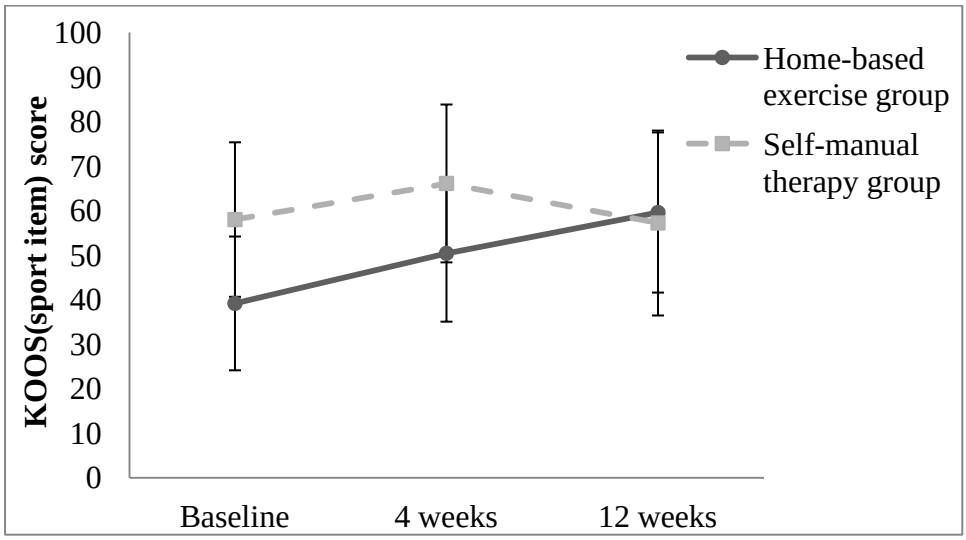


Figure 4.9 Mean and 95% CI of KOOS (sport item) score at baseline, 2 weeks, 4 weeks and 12 weeks

4.6 Quality of Life

Quality of live was measured by the Short Form 36 score (SF-36 score). The statistical analysis was revealed as shown in Table 4.12. The interaction between group and time were significant in Role-emotional items [F (1, 24) = 4.793, p = .039)] and mental health items [F (1, 24) = 5.027, p = .034)], but the interaction effect in physical functioning items [F (1, 24) = .610, p = .442)], general health items [F (1, 24) = .074, p = .788)], bodily pain items [F (1, 24) = 1.080, p = .309)], reported health transition items [F (1, 25) = .057, p = .813)], role-physical items [F (1, 24) = .778, p = .387)], social functioning items [F (1, 25) = .965, p = .335)] and vitality items [F (1, 24) = 1.959, p = .174)] were not significant. There were significant main effect for time in Role-emotional items [F (1, 24) = 9.493, p = .005)], mental health items [F (1, 24) = 7.703, p = .011)] and physical functioning items [F (1, 24) = 22.448, p = .000)]. The main effect for time were not significant in general health items [F (1, 24) = 1.100, p = .305)], bodily pain item [F (1, 24) = .169, p = .685)], reported health transition items [F (1, 25) = 1.139, p = .296)], role-physical items [F (1, 24) = .025, p = .876)], social functioning items [F (1, 25) = .218, p = .644)] and vitality items [F (1, 24) = 1.679, p = .207)]. The main effect for group was not significant in all items i.e., role-emotional items [F (1, 24) = 2.98, p = .590)], mental health items [F (1, 24) =

.373, p = .547)], physical functioning items [F (1, 24) = .000 p = .983)], general health items [F (1, 24) = .099, p = .756)], bodily pain items [F (1, 24) = .106 p = .747)], reported health transition items [F (1, 25) = 2.539, p = .124)], role-physical items [F (1, 24) = .267, p = .610)], social functioning items [F (1, 25) = 1.049, p = .316)] and vitality items [F (1, 24) = .271, p = .607)].

Table 4.12 Two-way mixed ANOVA of short form 36 (SF-36)

	df	**Sum of Squares**	**Mean Squares**	**F**	**p**
Role - emotional item					
Between Subjects	1	208.620	208.620	.298	.590
Group	24	16826.636	701.110		
Error					
Within Subjects					
Time	1.00	2132.968	2132.968	10.500	.003*
Time X Group	1.00	973.780	973.780	4.793	.039*
Error	24	4875.579	203.149		
Mental health item					
Between Subjects					
Group	1	90.264	90.264	.373	.547
Error	24	5805.429	241.893		
Within Subjects					
Time	1.00	699.495	699.495	6.733	.016*
Time X Group	1.00	522.264	522.264	5.027	.034*
Error	24	2493.429	103.893		

* P < .05

Table 4.12 Two-way mixed ANOVA of short form 36 (SF-36) (cont.)

	df	Sum of Squares	Mean Squares	F	p
Physical functioning item					
Between Subjects					
Group	1	.286	.286	.000	.983
Error	24	15432.887	643.037		
Within Subjects					
Time	1.00	5001.385	5001.385	22.448	.000*
Time X Group	1.00	136.00	136.00	.610	.442
Error	24	5347.173	222.799		
General health item					
Between Subjects					
Group	1	23.180	23.180	.099	.756
Error	24	5632.589	234.691		
Within Subjects					
Time	1.00	240.671	240.671	1.138	.297
Time X Group	1.00	15.671	15.671	.074	.788
Error	24	5076.6370	211.527		
Bodily pain item					
Between Subjects					
Group	1	131.055	131.055	.106	.747
Error	24	29565.699	1231.904		
Within Subjects					
Time	1.00	48.363	48.363	.109	.745
Time X Group	1.00	481.055	481.055	1.080	.309
Error	24	10690.699	445.446		

* P < .05

Table 4.12 Two-way mixed ANOVA of short form 36 (SF-36) (cont.)

	df	Sum of Squares	Mean Squares	F	p
Reported health transition item					
Between Subjects					
Group	1	2153.356	2153.356	2.539	.124
Error	25	21203.125	848.125		
Within Subjects					
Time	1.00	880.208	880.208	1.069	.311
Time X Group	1.00	46.875	46.875	.057	.813
Error	25	20578.125	823.125		
Role - physical item					
Between Subjects					
Group	1	66.553	66.553	.267	.610
Error	24	5988.886	249.537		
Within Subjects					
Time	1.00	2.164	2.164	.008	.930
Time X Group	1.00	212.501	212.501	.778	.387
Error	24	6558.082	273.253		
Social functioning item					
Between Subjects					
Group	1	813.802	813.802	1.049	.316
Error	25	19394.531	775.791		
Within Subjects					
Time	1.00	41.811	41.811	.126	.725
Time X Group	1.00	319.589	319.589	.965	.335
Error	25	8279.948	331.198		

Table 4.12 Two-way mixed ANOVA of short form 36 (SF-36) (cont.)

	df	Sum of Squares	Mean Squares	F	p
Vitality item					
Between Subjects					
Group	1	66.117	66.117	.271	.607
Error	24	5851.190	243.800		
Within Subjects					
Time	1.00	271.474	271.474	1.402	.248
Time X Group	1.00	379.167	379.167	1.959	.174
Error	24	4645.833	193.576		

As shown in Table 4.13, post hoc comparison revealed significant increase of SF-36 scores by baseline when compared with 12 weeks in role-emotional item (MD = 12.847 ± 3.965, p = .003), mental health item (MD = 7.357 ± 2.835, p = .016) and physical functioning item (MD = 19.673 ± 4.152, p = .000). These results indicated that participants in both groups were improved self-reported quality of life for role-emotional, mental health and physical functioning at 12 weeks.

Table 4.13 Post hoc comparisons (Bonferroni Test) among means of SF- 36 score

Conditions	SF- 36 score		
	Mean Difference (MD)	SD	p
Role - emotional item			
Baseline vs. 12 weeks	12.847	3.965	.003*
Mental health item			
Baseline vs. 12 weeks	7.357	2.835	.016*
Physical functioning item			
Baseline vs. 12 weeks	19.673	4.152	.000*

* P < .05

As shown in Figure 4.10 – 4.12, in the home-based exercise group, the simple effect in role-emotional items (MD = 21.528 p = .001) and physical functioning items

(MD = 22.917 p = .001) between baseline and 12 weeks were significant. In the self-manual therapy group, the simple effect in mental health items (MD = 13.714 p = .002) and physical functioning items (MD = 16.429 p = .008) between baseline and 12 weeks was significant.

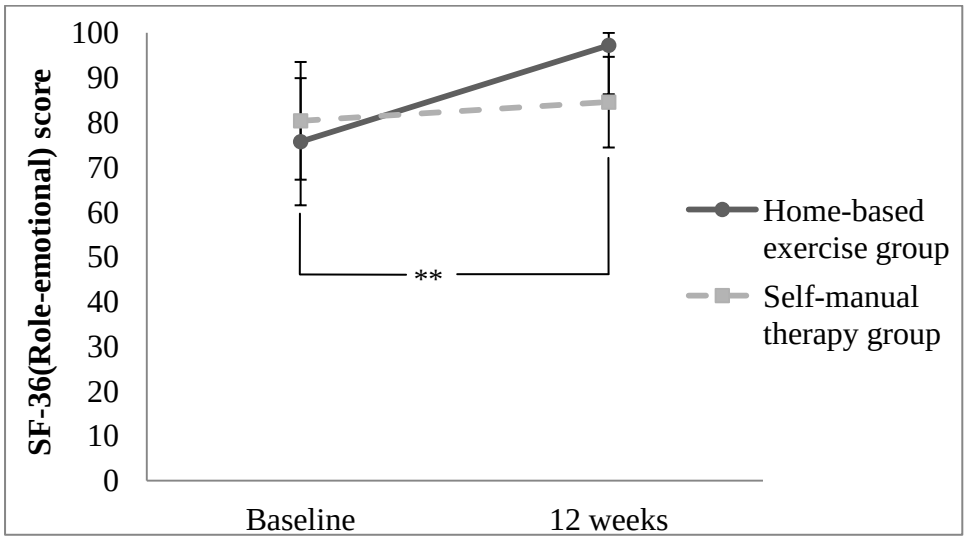


Figure 4.10 Mean and 95% CI of SF-36 (Role-emotional item) score at baseline and 12 weeks ** represents significant difference of the home-based exercise group

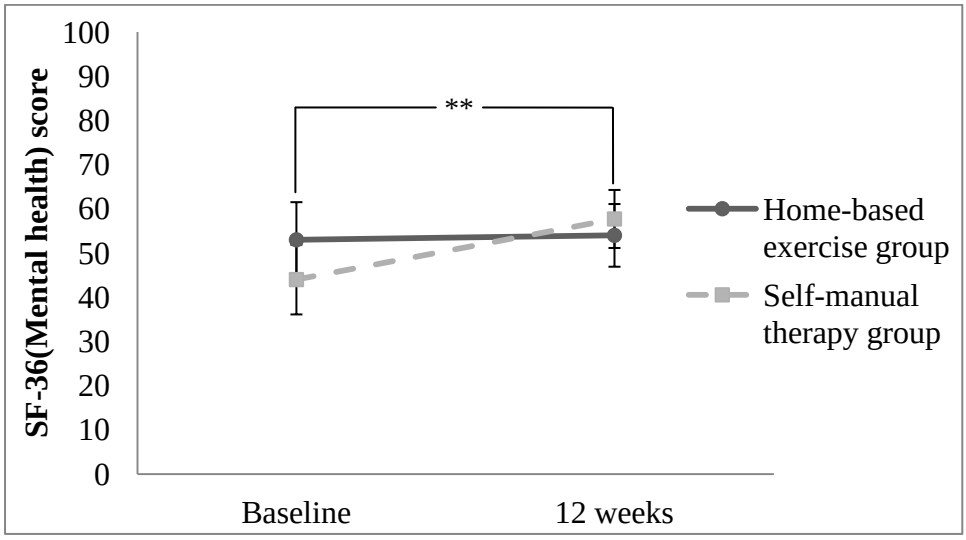


Figure 4.11 Mean and 95% CI of SF-36 (Mental health item) score at baseline and 12 weeks ** represents significant difference of the home-based exercise group

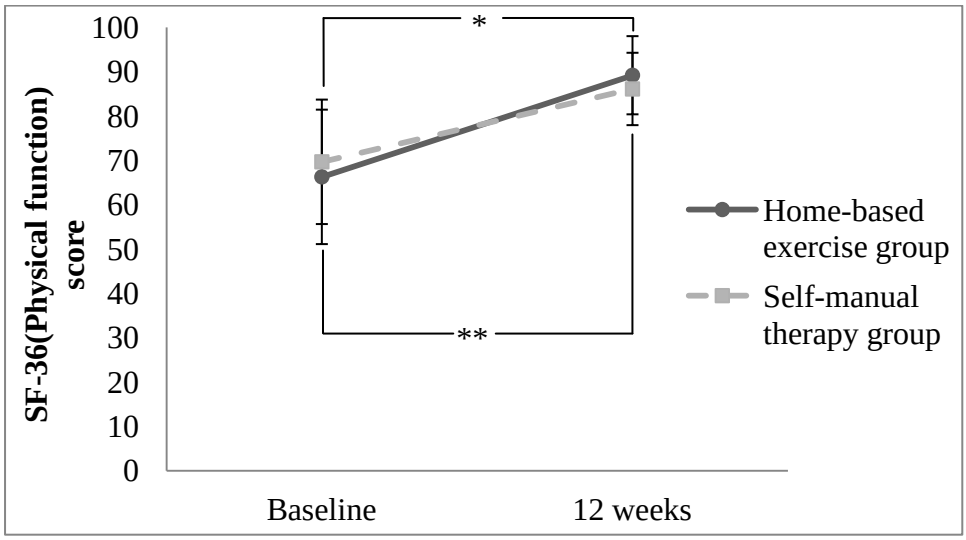


Figure 4.12 Mean and 95% CI of SF-36 (Physical function item) score at baseline and 12 weeks * represents significant difference of the self-manual therapy group, ** represents significant difference of the home-based exercise group

4.7 Participant's satisfaction

As shown in Figures 4.13 – 4.15, most of participants in self-manual therapy group and home-based exercise group had good level of satisfaction regarding type of exercise and following-up. For the exercise program, most of participants in self-manual therapy group had satisfaction in good level (40%) while for the home-based exercise group, the participants had satisfaction in satisfactory (38.5%) and good level (38.5%). For signs and symptoms after treatment programs, the participants in self-manual therapy group seemed to be more satisfied than the home-based exercise group, most of participants in self-manual therapy group rated in the excellent level (40%) while home-based exercise group rated good level (38.5%). However, the statistical analysis did not show significant differences between groups. As shown in Figure 4.16, most participants in self-manual therapy group were satisfied of the self-manual therapy procedures and rated in good level (53.5%).

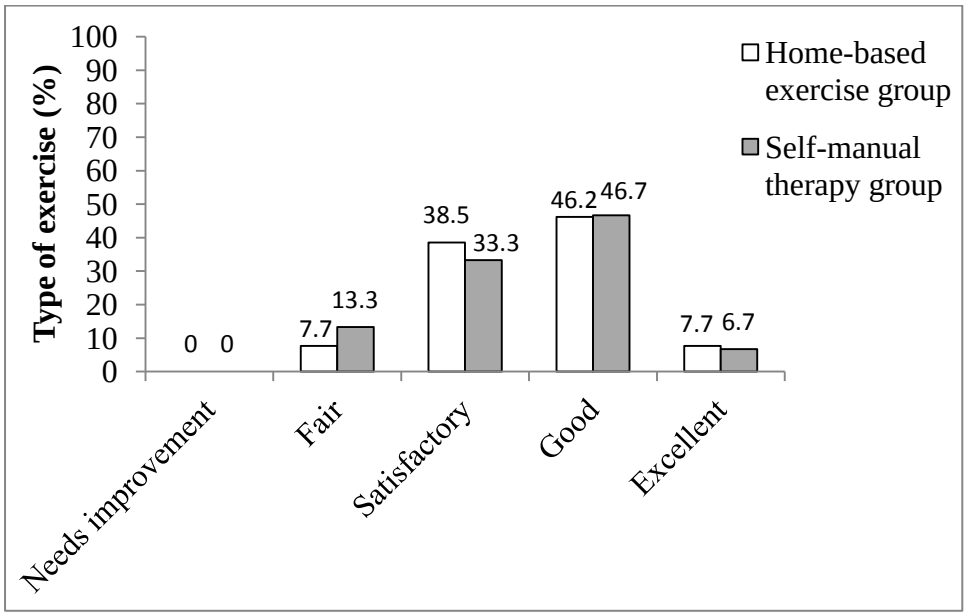


Figure 4.13 Satisfaction of type of exercise at 12 weeks

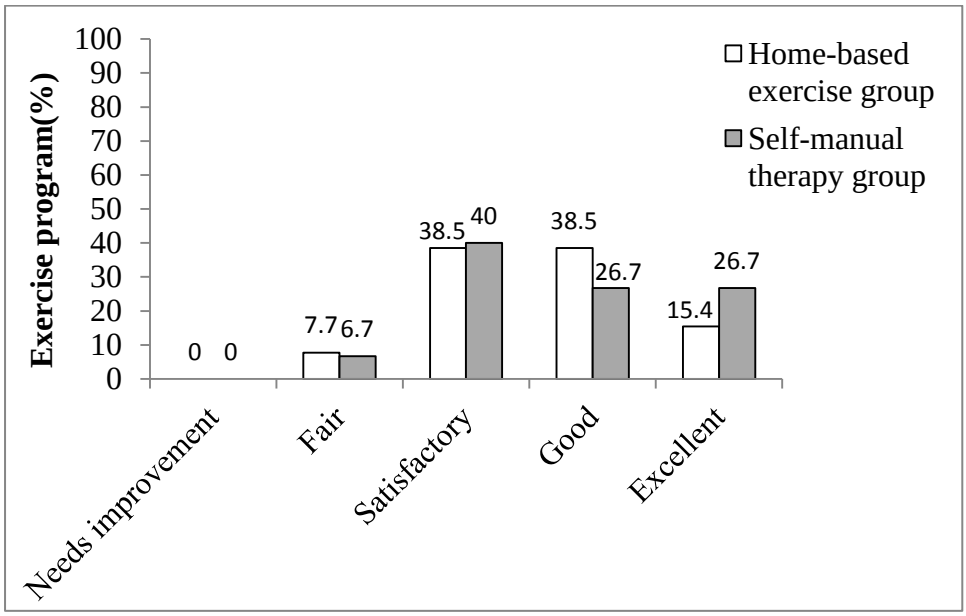


Figure 4.14 Satisfaction of exercise program at 12 weeks

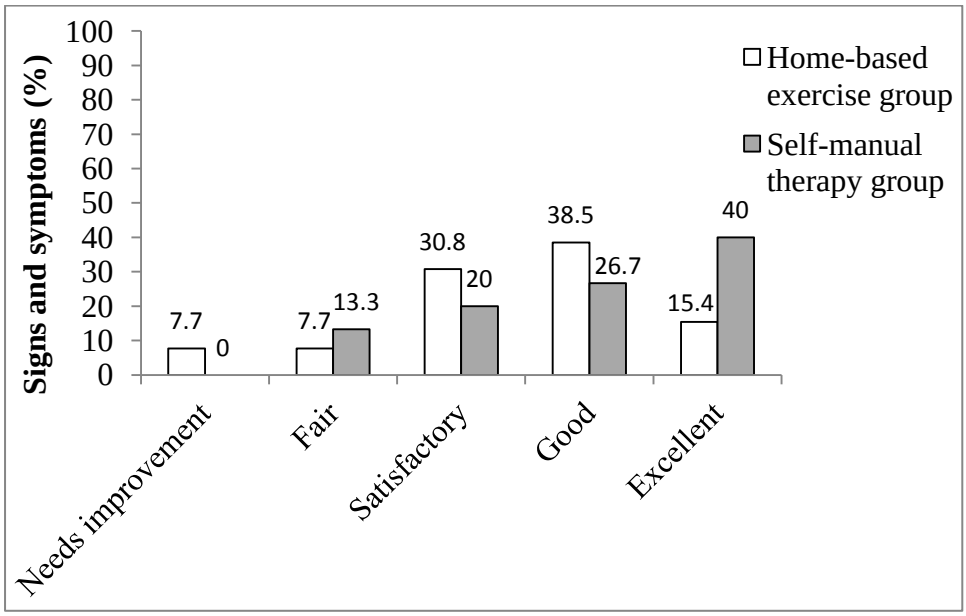


Figure 4.15 Satisfaction of signs and symptoms at 12 weeks

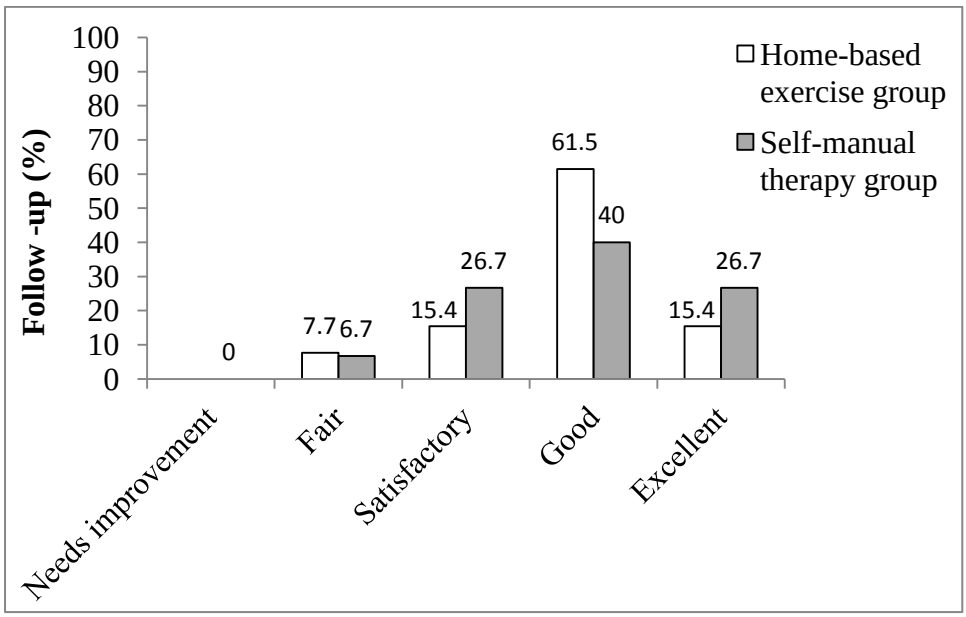


Figure 4.16 Satisfaction of follow-up at 12 weeks

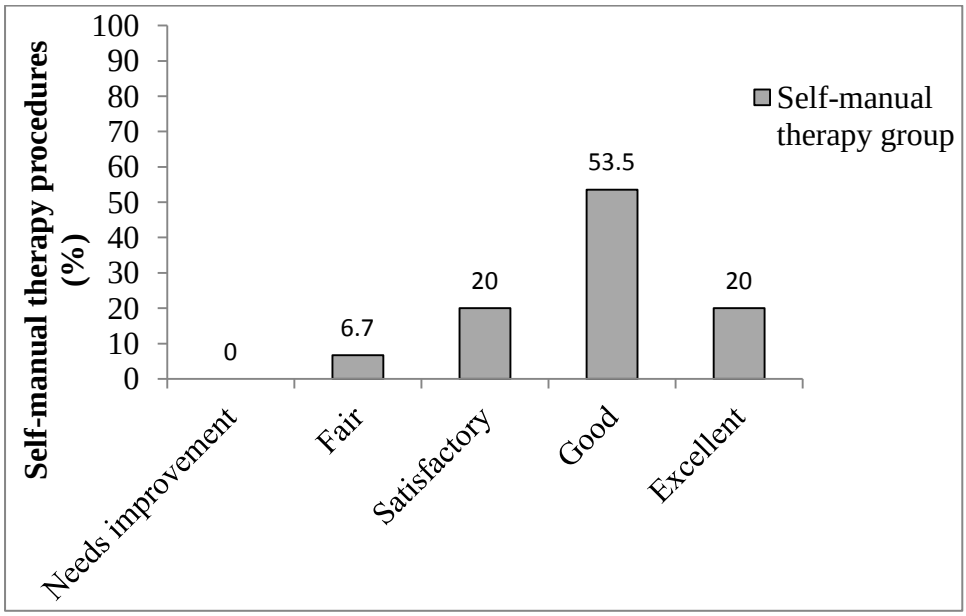


Figure 4.17 Satisfaction of self-manual therapy procedures at 12 weeks

4.8 Patient's compliance

Patient's compliance was measured by log-book and followed-up by telephone data as shown in Table 4.14. In home-based exercise group, number of participants performed the home-based exercise program six to seven days per week was 10, 8, 8 and 7 at 2, 4, 8 and 12 weeks, respectively. The number of participants performed three to five days per week was 2, 3, 3 and 2 at 2, 4, 8 and 12 weeks, respectively. A participant performed zero to two days per week at 2 weeks. One of participant in home-based exercise group exercised only seated leg presses and another one just exercised standing calf stretch and prone quadriceps stretch.

In self-manual therapy group, number of participants performed the home program six to seven days per week was 12, 11, 10 and 5 at 2 at 2, 4, 8 and 12 weeks, respectively. The number of participants performed three to five days per week was 4, 6, 5 at 2 at 2, 4 and 8 weeks, respectively. The number of participants performed zero to two days per week was 2, 4, 4 and 5 at 2, 4, 8 and 12 weeks, respectively. A participant in this group exercised all home program except prone quadriceps stretch and complained the difficulty of using elastic band and the one just exercised both supine hamstring stretch and standing terminal knee extension positions. At 2 weeks

follow-up, a participant of self-manual therapy group did not performed the self-manual therapy program because pain. These results reflected that participants in self-manual therapy group had decreased compliance at 12 weeks.

Table 4.14 Home program compliance of participants

Exercise frequency	Number of participants	
	Home-based exercise	**Self-manual therapy**
At 2 weeks		
6 – 7 days per week	10	12
3 – 5 days per week	2	4
0 – 2 days per week	1	2
Loss of data	9	3
At 4 weeks		
6 – 7 days per week	8	11
3 – 5 days per week	3	6
0 – 2 days per week	-	-
Loss of data	11	4
At 8 weeks		
6 – 7 days per week	8	10
3 – 5 days per week	3	5
0 – 2 days per week	-	2
Loss of data	11	4
At 12 weeks		
6 – 7 days per week	7	5
3 – 5 days per week	2	-
0 – 2 days per week	-	5
Loss of data	13	11

CHAPTER V
DISCUSSION

This study aimed to compare the effectiveness of two treatment programs i.e., the home-based exercise with and without the self-manual therapy in the individuals with knee OA in community. In addition, the effects of self-manual therapy and home-based exercise program on pain intensity, range of motion of knee flexion and extension, functional ability, physical activity and quality of life were discussed, respectively.

5.1 Effects of self-manual therapy and home-based exercise program on pain intensity

In this study, the patients with knee OA who were received self-manual therapy and home-based exercise program had decreased pain at 4 weeks. This finding supports other studies that knee mobilization could eliminate pain. Fish et al who combined knee mobilization and topical capsaicin cream, found decreased of a 22 point with NRP-101 pain scale and a 5.5 point with Short-Form McGill Pain Questionnaire (SFMPQ) (122). AZLIN and SuLYN who combined knee mobilization with conventional physiotherapy that consisted of the thermal therapy with hot pack and same exercise program of this study, found 44% pain reduction with VAS scale (95). A meta-analysis of RCT found that exercise therapy with manual mobilization had more effect size on pain than exercise alone (combination of strength training with active range of motion exercises and aerobic activity) or strength training (109).

Pain reduction following joint mobilization has been described in previous studies. Animal studies showed that joint mobilization and quadriceps setting could decrease the level of nitric oxide and tumor necrosis factor (TNF) in knee OA rabbits (97). After 24 hours of mobilization, the cellular prostaglandin (PGE_2) level, a strong inflammatory mediators causing hyperalgesia in arthritic joints presented 70% less

than control (123). In the human study, the non-noxious accessory mobilization of the tibiofemoral joint in patients with mild and moderate knee OA had both an immediate clinically local 27.3% improvement in pressure pain threshold (PPT) after a 9-min treatment and a more widespread hypoalgesic effects (22).

The long term effect of self-manual therapy with home-based exercise program at 12 weeks was not found in this study. Other studies found the short term effect on pain over 3 and 4 weeks period but they did not measure the long term effect (95, 122). From the patient's compliance results that showed participants in self-manual therapy group had decreased home program compliance at 12 weeks. Therefore, the compliance was explained this long term effect of the combination treatments. The pain relief especially in long term is multifactorial and complex. The mobilization may initiate local neurophysiological and peripheral mechanism but the spinal and supraspinal mechanism may also be involved (124). The psychological factors have been correlated with pain and disability in knee OA (125).

5.2 Effects of self-manual therapy and home-based exercise program on range of motion of knee flexion and extension

Flexion

In this study, patients with knee OA in the self-manual therapy group gradually increased flexion at 4 and 12 weeks. Improvement of knee joint motion following manual therapy has been established for patients with anterior knee pain (19) and unilateral tibiofemoral osteoarthritis (126). These findings supported the previous study that demonstrated greater 10 degrees improvement in active knee flexion (19). As the self-manual therapy group gradually increased from at baseline 40.41 to 46.24 degrees at 4 and 12 week, respectively. Therefore, the combination self-manual therapy with home-based exercise seems to result in better improvement than the manual therapy which consisted of transverse friction to the lateral retinaculum in fully flexion and extension, tilting patellofemoral joint, sustained medial gliding during flexion and extension of the knee in study by van den Dolder and Roberts (19). Although, using the same body landmarks (118) and method, active knee flexion and extension in supine position in this study but the previous study was

assessed from photographs . This study also presented a statistically significant knee flexion improvement in the home-based exercise group at 2 and 12 weeks as result of the home-based exercise program, consisting stretching, ROM and strengthening exercises. Prone quadriceps stretch and knee in mid-flexion to full-flexion in supine position which were a part of home-based exercise program helped knee flexion improvement. A greater knee flexion has also been reported by other studies (17).

Extension

In this study, patients with knee OA in the self-manual therapy group had increase extension range of motion at 4 and 12 weeks. These results were not found in the home-based exercise group. The mobilization was reportedly an effective method treating joint dysfunction for patients with knee joint fracture (99), knee joint stiffness (100) and knee OA (122). This study showed the combination self-manual therapy with home-based exercise increased 6.36 and 4.91 degrees extension at 4 and 12 weeks, respectively. The RCT study by Fish et al demonstrated combination knee joint mobilization with capsaicin increased 5 degrees ROM over 3 weeks (122).

According to the relationship between joint ROM and disability in patient with knee OA, flexion of the knee and extension and external rotation of the hip were found to be most strongly associated with disability (127) and restricted joint is an important risk for the locomotor disability. HoeKsma et al suggested that manual therapy should be the first choice of treatment modality for patients with severe OA (128).

Joint mobility should be maintained or improved in patients with knee OA because this condition usually causes joint stiffness and tightness of muscles. The scientific information could explain the effects of mobilization and soft tissue massage on joint mobility improvement. The mechanical strain applied during soft tissue massage oriented in all directions of muscle fibers and several planes could rearrange bundles of connective tissues which aid in the remodeling of immature and weak scar tissue (129). The passive mobilization restored neurodynamics to their ideal state that the nervous system could function optimally and adapted the biomechanics forces in both intra-articular and periarticular tissues, therefore it was used to increase joint flexibility (91) .

5.3 Effects of self-manual therapy and home-based exercise program on physical activity

From the result, patients with knee OA who received the home-based exercise program increased 6-minute walk distance at 4 and 12 weeks. The improved 6 minute walk distances from baseline were 64.70 meters at 4 weeks and 92.70 meters at 12 weeks. Deyle et al demonstrated the control group that received same home-based exercise intervention improved on average 40 meters (about 10%) at 4 weeks but no significant change at 8 weeks (130).

Difficulty in performing physical activity in individual with knee OA can be attributed by many factors such as quadriceps inhibitor, obesity, knee laxity, knee alignment, fear of physical activity and self-efficacy (131). Quadriceps muscle weakness is common in patients with knee OA due to natural decreases with age and the disuse atrophy from pain and inactively making the patients to have difficulty performing daily activities and a lack of physical activity (35). The strength of this muscle which was a part of our home-based exercise program would affect theses performances. The intramuscular adaptation gained in strength was obtained after 12 weeks of resistant exercise training (132). Our findings which measured at the 12 weeks follow-up period obtained the corresponding results. However, the muscle strength was not monitored in this study.

These physical activity improvement effects were not found in the self-manual therapy group. Contrary results in a case series study, application of compression and decompression with gliding techniques in patient with knee OA could increase a considerable distance without pain in 6 minute walk distance (107). Recent studies, the combination of supervision clinical exercise and manual therapy resulted in improvement of 6 minute walk distance 10% (130) and 12.3 % (133) at 4 weeks and still observed 13.1 % improvement at 8 weeks (133). The possible explanation of contrary results of the self-manual therapy group is the exercise compliance. Participants who received both interventions might perform exercise less than participants who were assigned only home-based exercise program.

5.4 Effects of self-manual therapy and home-based exercise program on functional activity

In this study, patients in both self-manual therapy and home-based exercise groups were improved in the self-reported functional activity for pain at 12 weeks. The KOOS scores improved 15.10 points for self-manual therapy group and 13.67 points for home-based exercise group which suggested to be a clinically significant difference by Ewa M Roos and L Stefan Lohmander (42). The pain items in this questionnaire were the frequency and the pain experiencing during the activities such as twisting on the knee, straightening knee fully, bending knee fully, walking on flat surface, going up or down stairs, at night while in bed, sitting or lying and standing upright. The pain intensity results, also demonstrated that the patients with knee OA who were received self-manual therapy and home-based exercise program had less pain intensity at 4 weeks and 12 weeks. However, at 12 weeks both groups had the reductions of self-reported functional activity for pain.

For the self-reported functional activity for symptom and QOL, the home-based exercise group clinically improved KOOS scores at 12 weeks compared to 4 weeks. These results supported the flexion range of motion that the flexion improvement in home-based exercise group was worse at 4 weeks but better at 12 weeks. In other words, patients reported the better QQL and symptoms such as swelling, crepitus, stiffness, morning stiffness and joint flexibility.

KOOS was originally developed in 1995 by Ewa M Roos as an extension of the Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC) with the purpose of evaluating both short-term and long-term symptom and function of knee injury and OA (42). In comparison to the WOMAC, the KOOS improved validity and may be at least as responsive as the WOMAC (41). Comparing functional activity to other studies, Deyle et al demonstrated improvement of WOMAC scores in both clinical treatment group (supervision clinical exercise and manual therapy procedures) and home exercise group at 4 and 8 weeks but no significant change in placebo treatment (130, 133). Abbott et al implied that the manual physiotherapy and exercise improved WOMAC scores over usual care but the combination of two therapies did not provide the benefits (134).

5.5 Effects of self-manual therapy and home-based exercise program on quality of life and patient's satisfaction

The results showed that the self-reported QOL for role-emotional and physical functioning scores after 12-week of the home-based exercise program were statistical changed. This finding was corresponding to physical activity (6 minute walk distance) and functional activity (KOOS questionnaire) results in the home-based exercise group. The SF-36 questionnaires with physical functioning subscale inquire about limitations while, the KOOS questionnaires with physical activity subscale inquire about difficulty with the performance of activities. Therefore, the home-based exercise program improved function in term of both limitations and difficulty. The questionnaires of both role-emotional and physical functioning items were concern about daily activities such as vigorous and moderate activities, climbing, kneeing, walking, bathing or dressing including the amount of time, limitation and difficulty performing for work or the activities. Thus, these findings seem that the daily activities were related to the physical and functional activity, the patients also better reported QOL for role-emotional and physical functioning scores.

The patients who received combination self-manual therapy with home-based exercise program, was increased QOL and the patient's satisfaction showed excellent level in signs and symptoms after treatment programs and good level in the self-manual therapy procedures. The self-report measures of physical functioning were more influenced by pain experience than performance in knee OA (135). Our results seem to support this hypothesis that the self-reported QOL for mental health findings related to pain intensity and ROM results. Therefore, we might determined that the improvement of pain intensity and ROM was related to the better reported QOL for mental health and satisfie.

5.6 Clinical implications

The findings of this study provide the evidences that the combination of self-manual therapy procedures and home-based exercise program in individuals with knee OA can decrease pain, greater improve active knee flexion and extension,

functional activity and quality of life. However, the home-based exercise program can improve physical activity, improve active knee flexion, functional activity and quality of life.

The combination self-manual therapy with home-based exercise may be helpful in empowering and challenging patients to manage their own impairments on the specific structures that produced pain and limited movement. Combination of supervised manual therapy and exercise applied by skilled physical therapist has been shown to improve physical activity, decrease stiffness and pain and reduce the need for total knee replacement and steroid injection in patient with knee OA (130, 133). The supervision clinical intervention was more expensive than home intervention, the reimbursement were range from $83 - $ 129 per visit (130). Exercise physiotherapy and manual therapy were the most cost effective treatment relative to usual care from the perspectives of the New Zealand health system and society (136). Therefore, this alternative treatment program has less cost and was the cost effective way. The cost for two to three visits to assign the home program is minimal. It is also applicable for community physical therapist who perform home visit for patients who have difficultly commuting to receive treatment at the hospital.

Interestingly giving combined interventions might the patients make concentrate to less on exercise and more on manual therapy since it is rather passive, easier and has better effects on pain and mobility. For the program recommendation and further study, we would suggest that the home program might start with home-based exercise which would get the patient to be able to recognize and become familiar with active program to improve their function. Then self-manual therapy program could be added later.

This research is the first study that determines the self-manual therapy performed by the patient at home. However, the physical therapist still play important role for individually assessing the improvements, assigning the treatment program and adjusting the intensity, frequency of the treatment procedures. Thus, this self-manual therapy is an easier and effective alternative treatment for pain reduction and ROM improvement in individuals with knee OA.

5.7 Limitations of study

There were several limitations in this study that should be addressed. First, the number of participants in each group was small. With more participants, the results may show the effectiveness of self-manual therapy with home-based exercise program in patients with knee OA. Therefore, the larger study populations are needed in the future study.

Second, this study included only female knee OA patients to reduce confounding results from gender differences. Further studies could focus on knee OA patients in both genders.

Third, the muscle strength was not recorded in this study to monitors these variables might show influence of these which might lead to the differences of the improvement in pain, range of motion and physical activity.

Forth, the compliance data was limited by low return the logbook used for participant's self-reported compliance and the follow-up results by telephone.

Finally, other factors that influence functional activity performance and quality of life, such as the need for joint replacement surgery and invasive treatment such as injections and arthroplasties should be observed to ensure the effectiveness of self-manual therapy procedure.

CHAPTER VI
CONCLUSION

This study aimed to compare the effectiveness of the treatment programs of home-based exercise with and without self-manual therapy in individuals with knee OA in community**.** Forty three participants with knee OA were randomly assigned into groups. All participants were received the same home-based exercise program with or without self-manual therapy over 12 weeks. The results showed that the participants in the self-manual therapy group significantly decreased pain at 4 weeks, gradually increased flexion and extension at 4 and 12 weeks, improved the KOOS in pain item, improved SF-36 in physical function and mental health items and satisfied excellent level in signs and symptoms after treatment programs and good level in the self-manual therapy procedures. The participants in the home-based exercise group significantly increased six-minute walk distance at 4 and 12 weeks, improved the KOOS in pain and symptom items and SF-36 in the physical function and role-emotional items.

In conclusion, the combination of self-manual therapy procedures and home-based exercise program in individuals with knee OA can decrease pain, greater improve active knee flexion and extension, functional activity and quality of life. However, the home-based exercise program can improve physical activity, improve active knee flexion, functional activity and quality of life.

REFERENCES

1. HAQ SA, Fereydoun D. Osteoarthritis of the knees in the COPCORD world. Int J Rheum Dis. 2011;14:122-9.
2. Fransen M, Bridgett L, March L, Hoy D, Penserga E, Brooks P. The epidemiology of osteoarthritis in Asia. Int J Rheum Dis. 2011;14(2):113-21.
3. Chaiamnuay P, Darmawan J, Muirden K, Assawatanabodee P. Epidemiology of rheumatic disease in rural Thailand: a WHO-ILAR COPCORD study. J Rheumatol. 1998;25(7):1382-7.
4. David FT. Osteoarthritis of the Knee. N Eng J Med. 2006;354:841-8.
5. McKenzie S, Torkington A. Osteoarthritis - management options in general practice. Aus Fam Phys. 2010;39(9):622-5.
6. The Royal Australian College of General Practitioners. Guideline for the non-surgical management of hip and knee osteoarthritis.NHMRC. 2009:23-33.
7. Jordan KM, Arden NK, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsma JW, Dieppe P, et al. EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). Ann Rheum Dis. 2003;62(12):1145-55.
8. American Colledge of Rheumatology. Speacial Artical: Recommendation for the medical managment of osteoarthritis of the Hip and Knee. Arthritis Rhem. 2000; 43(9):1905-15.
9. George N, Roland M, Weiya Z. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis Part III: changes in evidence following systematic cumulative update of research published through January 2009. Elsevier Ltd 2010.

10. Walsh NE, Hurley MV. Evidence based guidelines and current practice for physiotherapy management of knee osteoarthritis. Musculoskeletal care. 2009;7(1):45-56.
11. Felson DT, Lawrence RC, Hochberg MC, McAlindon T, Dieppe PA, Minor MA, et al. Osteoarthritis: new insights. Part 2: treatment approaches. Ann Intern Med. 2000;133(9):726-37.
12. Roddy E, Zhang W, Doherty M, Arden NK, Barlow J, Birrell F, et al. Evidence-based recommendations for the role of exercise in the management of osteoarthritis of the hip or knee--the MOVE consensus. Rheumatology. 2005;44(1):67-73.
13. Page CJ, Hinman RS, Bennell KL. Physiotherapy management of knee osteoarthritis. Intern Rheum Dis. 2011;14(2):145- 51.
14. Talbot LA, Gaines JM, Huynh TN, Metter EJ. A home-based pedometer-driven walking program to increase physical activity in older adults with osteoarthritis of the knee: a preliminary study. J Am Geriatr Soc. 2003;51(3):387-92.
15. Thomas KS, Muir KR, Doherty M, Jones AC, O'Reilly SC, Bassey EJ. Home based exercise programme for knee pain and knee osteoarthritis: randomised controlled trial. BMJ. 2002;325.
16. Ravaud P, Giraudeau B, Logeart I, Larguier JS, Rolland D, Treves R, et al. Management of osteoarthritis (OA) with an unsupervised home based exercise programme and/or patient administered assessment tools. A cluster randomised controlled trial with a 2x2 factorial design. Anna Rheum Dis. 2004;63(6):703-8.
17. Carvalho NA, Bittar ST, Pinto FR, Ferreira M, Sitta RR. Manual for guided home exercises for osteoarthritis of the knee. Clinics. 2010;65(8):775-80.
18. Brantingham JW, Globe G, Pollard H, Hicks M, Korporaal C, Hoskins W. Manipulative therapy for lower extremity conditions: expansion of literature review. J Manipulative Physiol Ther. 2009;32(1):53-71.
19. van den Dolder PA, Roberts DL. Six sessions of manual therapy increase knee flexion and improve activity in people with anterior knee pain: a randomised controlled trial. Aust J Physiother. 2006;52(4):261-4.

20. Deyle GD, Allison SC, Matekel RL, Ryder MG, Stang JM, Gohdes DD, et al. Physical therapy treatment effectiveness for osteoarthritis of the knee: a randomized comparison of supervised clinical exercise and manual therapy procedures versus a home exercise program. Phys Ther. 2005;85(12):1301-17.

21. Deyle GD, Allison SC, Matekel RL. Effectiveness of Manual Physical Therapy and Exercise in Osteoarthritis of the Knee:A Randomized, Controlled Trial. Ann Intern Med. 2000.

22. Penny M, Kathleen S, Anthony W. The initial effect of knee joint mobilization on osteoarthritis hyperalgesia. Man Ther. 2007;12:109-18.

23. Bernd H, Adrian GN, Charmaine K, Dennis J. A Pilot Study Comparing the Effects of Spinal Manipulative Therapy With Those of Extra-Spinal Manipulative Therapy on Quadriceps Muscle Strength. J Manipalative Physiol Ther. 2006;29:145-9.

24. Adam PI, Alyse S, Anna-Leila W, Valentine Y, David KL. Massage Therapy for Osteoarthritis of the Knee. Arch Intern Med. 2006;166:2533-8.

25. Conaghan PG, Dickson J, Grant RL; Guideline Development Group. Osteoarthritis: The care and management of osteoarthritis in adults: summary of NICE guideline. BMJ 2008 Mar 1;336(7642):502-3.

26. Moore KL, Dalley AF. Clinically Oriented Anatomy fifth edition: Lippincott William and Wilkins; 2006.

27. Kapandji AI. The Physiology of the Joints. 6 ed. London, Newyork: Elsvier.

28. John PG, John CR. Anatomy and biomechanics of the knee. Oper Tech Sports Med. 2003;11(3):172-86.

29. Joem W, Michael P, Klaus U, Schluter-Brust, Peer E. The Epidemiology, Etiology, Diagnosis, and treatment of Osteoarthritis of the Knee. Dtsch Arztebl Int. 2010;9(107):152-62.

30. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiolodical Asessment of Osteo-arthroosis.Ann Rheum Dis. 1957;16:494.

31. Alman RD. Criteria for the Classification of Osteoarthritis of the Knee and Hip. Scand J Rheumatol. 1987;65:31-9.

32. Alman RD, Asch E, Bloch D. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. 1986;29.

33. Slemenda C, Brandt K, Heilman D, Mazzuca S, Braunstein E, Katz B. Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. Ann Intern Med. 1997;127:97-104.

34. Hortoba´ Gyi T, Garry J, Holbert D, Devita P. Aberrations in the Control of Quadriceps Muscle Force in Patients With Knee Osteoarthritis. Arthritis Rheum. 2004 August 15;51:562-9.

35. Jordan J, Kington R, Lane N, Nevitt M, Zhang Y, Sowers M. Osteoarthritis: new insights. Part 1: The Disease and Its Risk Factors. Ann Intern Med. 2000;133(8):637-9.

36. Hannan M, Anderson J, Zhang Y, Levy D, Felson D. Bone mineral density and knee osteoarthritis in elderly men and women. Artritis Rheum. 1993;36:1671-80.

37. Sower M, Lachance L, Jamadar D, Hochberg M, Hollis B, Crutchfield M. The association of bone mineral density and bone turnover markers with osteoarthritis of the han ans knee in pre- and perimenopausal women. Artritis Rheum. 1999;42:483-9.

38. Wada M, Imura S, Baba H, Shimada S. Knee laxity in patients with osteoarthritis and rheumatoid arthritis. Br J Rheumatol. 1996;35:560-3.

39. Brag M, Draganich L, Pottenger L, Curran J. Knee laxity in symptomatic osteoarthritis. Clin Orthop. 1994;304:184-9.

40. Shama I, Hurwiz D, Thonar E, Sum J, Lenz M, Dunlop D. Knee adduction moment, serum hyaluronan level, and disease severity in medial tibiofemoral osteoarthritis. Arthritis Rheum. 1998;41:1233-40.

41. Roos EM, Soren T-L. Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) - validation and comparison to the WOMAC in total knee replacement. Health Qual Life Outcomes. 2003(1):17.

42. Roos EM, Lohmander SL. The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): from joint injury to osteoarthritis. Health Qual Life Outcomes. 2003(1):64.

43. Przmyslaw PT, Stefan B, Anne S-L, Stefan LL, Ewa RM. Knee complains vary with age and gender in the adult population. Population-based reference data for the Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS). Health Qual Life Outcomes. 2006(7):38.

44. Chaipinyo K, Karoonsupcharoen O. No difference between home-based strength training and Home-based balance training on pain in patients with knee osteoarthritis: a randomised trial. Aus J Physiother. 2009;55.

45. ภาพรรณศรีรัตนวุฒิ. ผลของโปรแกรมการบริหารข้อเข่าอย่างง่ายที่บ้านในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อม. พุทธชินราชเวชสาร. 2551;25(2).

46. American Throracic Society Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. Ann J Respi Crit Care Med. 2002;166:111-7.

47. Meetam WLaP. Properties Testing of the Retranslated SF-36 (Thai version). Thai J Pharm Sci. 2005;29:69-88.

48. Chaweewan B, Leurmarnkul W, Perapun J, Prayuth T, Paraya A, Ruby P. Quality of life Assessment in Thai Patients with Allergic Rhinoconjunctivitis using SF-36 Questionaire (Thai version). Rhinology. 2005;43:99-103.

49. Jirarattanaphochai K, Jung S, Sumananont C, Saegnipanthkul S. Reliability of the Medical Outcomes Study Short-Form Survey Version 2.0 (Thai version) for the Evaluation of LOW Back Pain Patients. J Med Assoc Thai. 2005;88(10):1355-61.

50. Gro J, Kristin DT, Anne C, Rikke MH, Espen H, Inger H, et al. Physical Therapy Interventions for Patients With Osteoarthritis of the Knee: An Overview of Systemic Reviews. Phys Ther. 2008;88(1):123-36.

51. Neil BJ. Exercise and knee osteoarthritis: benefit or hazard? Canadian Fam Phys. 2009;55:871-8.

52. Manninen P, Riihimaki H, Heliovaara M, Suomalainen O. Physical exercise and risk of severe knee osteoarthritis requiring arthroplasty. Rheumatology (Oxford).2001;40:432-7.

53. Walter HE, Robert B, Stephen PM, William A, Jack WR, Timothy M, et al. A Randomized Trial Comparing Aerobic Exercise and Resistance Exercise

With a Health Education Program in Older Adults With Knee Oateosrthritis. JAMA. 1997;227(1).

54. Baker K, Nelson M, Felson D, Layne J, Sarno R, Roubenoff R. The efficacy of home-based progressive strength training in older adults with knee oateosrthritis: A randomized controlled trial. J Rheumatol. 2001;28:1655-65.
55. Mary AS, Douglas DB, Melissa M, John GC, Cam E, Maggie D, et al. Cost-effectiveness of aerobic and resistance exercise in seniors with knee osteoarthritis. Med Sci Sport Exerc. 1999.
56. Ajit S, Shekhi. The effect of shortterm dynamic and isometric resistance training in knee osteoarthritis. Indian J Physiother Occupa.Ther. 2011;6(1).
57. Jan M, Lin J, Liau J. Investigation of clinical effects of high- and low-resistance training foe patients with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. Phys Ther. 2008.
58. Coats MHA, Stokes H, Thompson B. Guidelines for Cardiac rehabilitation. Oxford UK: Blackwell science. 1995.
59. Chung-Wei CL, Deborah T, Sita B-ZMA, Christopher MG. Exercise for Osteoarthritis of the knee. Phys Ther. 2010;90:839-42.
60. Ashworth NL, Chad KE, Harrison EL, Redder BA, Marshall SC. Home versus center based physical activity programs in older adults: Evidence and implications for public health. The Cochance Database of Systematic Reviews. 2009(1).
61. Ravaud P, Giraudeau B, Logeart I. Management of osteoarthritis (OA) with an unsupervised home based exercise program and/or patient asministered tools. A cluster randomised controlled trial with a 2X2factoril design. Ann Rheum Dis. 2004;63:703-8.
62. Superio-Cabuslay E, Ward M, Lorig K. Patient education interventions in osteoarthritis and rheumatoid arthritis: a meta analytic comparison with nonsteroid antiinflammatoey drug treatment. Arthritis Care Res. 1996;9:292-301.
63. Coleman S, Briffa N, Carroll G, Inderjeeth C, Cook N, McQuade J. Effect of self-management, education and specific exercise, delivered by health

professionals, in patients with osteoarthritis of the knee. BMC Musculoskelet Disord. 2008;9:133.

64. Imazzuca S, Brandt K, Katz B, Hannan M, Melfi C. Reduced utilisation and cost of primary care clinic visits resulting from self0care education for patients with osteoarthritis of the knee. Arthritis Rheum. 1999;42:1267-73.

65. Coleman S, Briffa N, Carroll G, Inderjeeth C, Cook N, McQuade J. Effects of self-management, Education and specific exercises, delivered by health professionals, in patients with osteoarthritis of the knee. BMC Musculoskelet Disord. 2008;9(133).

66. Bliddal H, Leeds A, Stigsgard L, Astrup A, Christensen R. Weight loss as treatment for knee osteoarthritis symptoms in obese pateitnts: 1 year results from randomized controlled trial. Ann Rhem Dis. 2011;70:1798-803.

67. Henriksen M, Christensen R, Danneskiold-Samsoe B, Bliddal H. Changes in lower extremity muscle mass and muscle strength after weight loss in obese patients with knee osteoarthritis: a prospective cohort study. Arthritis Rheum. 2012;64:438-42.

68. Toda Y. The effect of energy restriction, walking, and exercise on lower extremity lean body mass in obese women with osteoarthritis of the knee. J Orthop Sci. 2001;6(2):148-54.

69. Stepen PM, Richard FL, Gary DM, Timothy MM, W. JR, Mary AS, et al. Exercise and Dietary Weight Loss in Overweight and Obese Older Adults With Knee Oateoarthritis. Arthritis Rheum. 2004;50(5):1501-10.

70. Rachel B, Jaspal S, William S. Physical Therapy in Persons With Osteoarthritis. PM&R. 2012;4:S53-S8.

71. Fukada T, Alves dCR, Fukada V, Rienzo F, Cazarini JC, Carvalho NA. Pulsed shortwave treatment in women with knee osteoarthritis: a multicenter, randomized, placebo-controlled clinical trial. Phys Ther. 2011;91:1009-17.

72. Abramson S. Et tu actaminophen? Artritis Rheum. 2002;46:2831-5.

73. Hyiek E, Heiman H, Skates F, Sheehan M, Singer D. Acetaminophen and other risk factors foe excessive warfarin anticoagulation. JAMA. 1998;279:657-62.

74. Schiodt F, Rochling F, Casey D, Lee W, Singer D. Acetaminophen toxicity in an urban country hospital. N Engl J Med. 1998;337:1112-7.

75. Whitcomb D, Block G. Association of acetaminophen hepatotaxicity with fasting and ethanol use. JAMA. 1994;273:1845-50.

76. Seifert C, Lucas D, Vondracek T, Kastens D, McCarty D, Bui B. Patterns of acetaminophen use in alcoholic patients. Pharmacotherapy. 1993;13:391-5.

77. Rheumatology TACo. Special Artical: Recommendations for the medical management of osteoarthritis of the hip and knee. 2000.

78. Eccles M, Freemantle N, Mason J. For the North of England Non-Steroidal Anti-Inflamatory Drug Guideline Development Group. North of England Evidence Based Guidline Development Project: summary guidline for non-steroid antiinflamatory drugs versus basic analgesia in treating the pain of degenerative arthritis. BMJ. 1998;317:526-30.

79. Alman RD, Group IS. Ibuprofen, acetaminophen and placebo in osteoarthritis of the knee: a six-day double-blind study (abstract). Artritis Rheum. 1999;42.

80. Pincus T, Callahan L, WWolfe F, Cummins P, Weaver A, Caldw eJ. Arthrotec compared to acetaminophen: a clinical trial in patients with osteoarthritis of the hip or knee (abtract). Artritis Rheum. 1999;42.

81. Gabriel S, Jaakkimainen L, Bombardier C. Risk for serious 64 gastrointestinal complications related to use of nonsteroidal antiinflamatory drugs: a meta-analysis. Ann Intern Med. 1991;115:787-96.

82. Simon L, Hatoum H, Bittman R, Archambault R. Risk factors for seroius nonsteroidal-induced gastrointestinal complications: regression analysis of the MUCOSA Trial. Fam Med. 1996;28:204-10.

83. Lanza FatMotAHCoPPotACoG. A guidline for the treatment and prevention of NASAID-induce ulcers. Am J Gastroenterol. 1998;93:2037-46.

84. Simon L, Weaver A, Graham D, Kivitz A, Lipsky P, Hubbard R. Anti-inflamatory and upper gastrointestinal effects of celecoxib in rheumatoid arthritis: a randomized controlled trial. JAMA. 1999;282:1921-8.

85. Laine L, Harper S, Simon_T, Bath R, Johanson J, Schwartz H. A randomized trial comparing the effect of refoxcib, a cycloxygenase 2 specific inhibitor, with

that of ibuprofen on the gastroduodenal mucosa of pateints with psteoarthritis. Gastroenterology. 1999;117:776-83.

86. Hawkey C, Laine L, Simon T, Beaulieu A, Maldonado-Cocco J, Acevedo E. Comparison of the effect of refocoxib (a cyclooxygenase 2 inhubitor), ibrofen, and placebo on the gastroduodenal mucosa of patients with osteoarthritis: a randonized, double-blind, placebo-controlled trial. Artritis Rheum. 2000;43:370-7.
87. MAzieres B, Combe B, Phan VA, Tondut J, Grynfeltt M. Chrondroitin sulphate in osteoarthritis of the knee: a prospective, double blind, placebo-controlled multicenter clinical study. J Rheumatal. 2001;28:173-81.
88. Reginster J, Deroisy R, Rovati L, Lee R, Lejeune E, Bruyere O. Lone-term progression of glucosamine sulphate on osteoarthritis progression: a randomised, placebo-controlled clinnical trial. Lancet. 2001;357:251-6.
89. McAlindon T, LaValley M, Gulin J, Felson D. Glucosamine and chondroitin for treatment of osteoarthritis: a systemic quality assessment and meta-analysis. JAMA. 2000;283:1469-75.
90. Kirwan J, Rankin E. Intra-articular therapy in osteoarthritis. Baillieres Clin Rheumatol. 1997;11:769-94.
91. Elly H, Kevin B, editors. Maitland's Peripheral Manipulation. 4 ed. London, New York: Oxford Philadelphia.
92. Hertling D, Kessler RM. Management of Common Musculoskeletal Disorder. Baltimore: Lippincott: Williams&Wilkins; 1996.
93. Lehmkuhl LD, Smith LK. Brunnstroms Clinical Kinesiology. Philadelphia: F.A. Davis Co.1996.
94. Magee DJ. Orthopedic Physical Assessment. Philadelphia: W.B. Saunders Co; 1997.
95. Nor AMN, SuLYN K. Effects of Passive Joint Mobilization on Patients with Knee Osteoarthritis. Sains Malaysiana. 2011;40(12):1461-5.
96. Sluka K, Wright A. Knee joint mobilisation reduces secondary mechanical hyperalgesia induced be capaicin injection into the ankle joint. Eur J Pain. 2001;5:81-7.

97. FAN L-b, MA L-z, TIAN W. Effect of Joint Mobilization and Quadriceps Setting on NO and TNF of Experimental Knee Osteoarthritis in Rabbits (Abtract). Chin J Rehab Theory Pract. 2009.

98. Van W, editor. Connective Tissue in Rehabilitation. Vaduz: Scirpo Verlag; 1995.

99. TU X-h, SONG Q-z, CHEN Y-p. Application of mobilization in dysfunction of knee joint (Abstract). Modern Med Health. 2006.

100. Yue S-w, Wang D-q, Wang S-h. Mobilization Synthetic Therapy for Knee-Joint Stiffness. Chin J Phys Ther. 1994.

101. Fish D, Kretzmann H, Brantingham J, Globe G, Korporaal C, Moen J. A randomized clinical trial to determine the effect of combining a topical capsaicin cream and knee-joint mobilization in the treatment of osteoarthritis of the knee (Abstract). JACA online. 2008;45(6).

102. Suraj, Sudhir K. Effect of knee complex mobilization on pain and active range of motion arc in osteoarthritis knee joint (Abstract). Physl Ther Sport 2006;7:176.

103. Mahdi T, Farid B. The effect of mobilization on improvement of physical function in knee oateoarthritis. DOAJ. 2011;15(1):13-7.

104. YANG C, ZHOU X-g. Effect of joint mobilization threrapy on osteoarthritis of knee joint (Abstract). Chin J Rehab Theory Pract. 2006.

105. Panel TO. Ottawa Panel Evidence-Based Clinical Practice Guidelines for Therapeutic Exercises and Manual Therapy in the Management of Osteoarthritis. Phys Ther. 2005 September;85(9).

106. French H, Brennam A, White B, Cusack T. Manual therapy ofr osteoarthritis of the hip or knee - A systemic review. Manual Ther. 2011;16:109-17.

107. Imran R, Muhammad NB. The effitiveness of early mobilization (compression and depression with glide) in osteoarthritis of knee joint. Interdisciplinary J Contem Reseach Business. 2012;3(9):252-6.

108. Dheeraj L, Satish cP. Comparison of manual physical therapy and conventional physical therapy programs in oseteoarthritis of knee. Indian J Physiother Occup Ther. 2011;5(1):137-9.

109. Mariette JJ, Wolfgang V, Antoine FL, Erik JMH, Rob AdB. Strength traing alone, exercise therapy alone, and exercise therapy with passive manual

mobilisation each reduce pain and disability in people with knee osteoarthritis: a systematic review (abstract). J Physiother. 2011;57:11-20.

110. Mary BB, Stephanie S. Introduction to Massage Therapy: Massage Stroke and Flow. Philadelphia New York London: Wolters Kluwer; 2008. p. 393-413.
111. Melzack R, Wall PD. Pain Mechanism: A new therory Science. 1965:150:971.
112. Gate control therory of pain stands the test of time. Br J Anaesth. 2002;88:755-7.
113. Pain: opening up the gate control theory. Nurse Stand. 1993;7:25-7.
114. The gate control theory of pain. Br Med J. 1978;2:586-7.
115. Gert B, Mitch H, Roni E, Brent L, Jay t. Effectiveness of manual therpies: the UK evidence report. Chiropr Man Therap. 2010;18(3).
116. Yuan W, Bannuru RR, Kong L, Cheng Y, McAlindon T, Fang M, et al. A massage therapy on pain relief for knee osteoarthritis; A systemic review and meta-analysis (abstracts). Osteoarthritis Cartilage. 2012;20:S281.
117. Jeannette, Yeznach W. Pain in a Special Population: The Cognitively Impaired. Pharmacy. 2007 January.
118. Norkin C. Measurement of the joint motion: A guide to Goniometry: Philadelphia; 1995.
119. Lynette LL-Y, Sam-ang S, Adrian S. Thai SF-36 health survey: tests of data quality, scaling assumptions, reliability and validity in healthy men and women. Health Qual Life Outcomes. 2008;6:52.
120. Darongthai C. A Randomized Comparison of Home-Based Exercise Versus Supervised Exercise Preventing Postoperative Complications In Breast Cancer Mastectomy Patients. 2010.
121. Haxby AJ, Clare RM, McKenzie JE. Exercise therapy, manual therapy, or both, for osteoarthritis of the hip or knee: a factorial randomized controlled trial protocol. Osteoarthritis Cartilage. 2009;10:11.
122. Fish D, Kretzmann H, Brantingham JW, Globe G, Korporaal C, Moen JR. A randomized clinical trial to determine the effect of combining a topical capsaicin cream and knee-joint mobilization in the treatment of osteoarthritis of the knee (Abstract). JACA online. 2008;45(6).

123. Sambajon VV, Cillo JE, Gassner RJ, M.J. B. The Effects of mechanical strain on synovial fibroblast. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2003;61:707-12.

124. Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, George SZ. The mechanism of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: A comprehensive model. Manual Ther. 2009;14:531-8.

125. P C, M LC, MC H. Determinants of pain severity in knee osteoarthritis: effect of demographic and psychosocial variables using 3 pain measures. J Rheum. 1999;26:1785-92.

126. Cheraladhan ES, Sejal NS, Jagatheesan A. Effect of Mulligan Mobilization and Maitland Mobilization in Sujects with Unilateral Tibiofemoral Osteoarthritis - Randomized Controlled Trial. JPBMS. 2011;11(11).

127. Steultjens MPM, Dekker J, van Baar ME, Oostendorp RAB, Bijlsma JWJ. Range of joint motion and disability in patients with osteoarthritis of the knee or hip. Rheumatology (Oxford). 2000;39:955-61.

128. Hoeksma HL, Dekker J, Ronday HK, Breedveld FC, M. VdECH. Manual therapy in osteoarthritis of the hip: outcome in subgroup of patients. Rheumatology (Oxford). 2005;44:461-4.

129. Hardy M. The biology of scar formation. Phys Ther. 1989;69:1014-23.

130. Deyle GD, Allison SC, Matekel RL. Physical Therapy Treatment Effectiveness for Osteoarthritis of the Knee: A Randomized Comparison of Supervised Clinical Exercise and Manual Therapy Procedures Versus a Home Exercise Program. Phys Ther. 2005;85(12):1301-17.

131. Fitzgerald GK. Therapeutic exercise for knee osteoarthritis: considering factors that may influence outcone. Eur Medicophys. 2005;41:163-71.

132. O'Reilly R, Jones A, Muir K, Doherly M. Quadriceps weakness in knee osteoarthritis: the effect on pain and disability. Ann Rhem Dis. 1998;57(10):588-94.

133. Deyle GD, Allison SC, Matekel RL. Effectiveness of Manual Physical Therapy and Exercise in Osteoarthritis of the Knee:A Randomized, Controlled Trial. Ann Intern Med. 2000;132(3):173-81.

134. Abbott JH, Robertson MC, Chapple C, Pinto D, Wright AA, Leon de la Barra S, et al. Manual therapy, exercise therapy, ot both, in addition to usual care for osteoarthritis of the hip or knee: a randomized controlled trial. 1: clinical effectiveness. Osteoarthritis Cartilage. 2013;21:525-34.

135. Caroline BT, Rienk MAS, Rob CvL, Rob JB, Wil GHM, Henrica CWdV. Self-reported physical functioning was more influence by pain than performance-based physical functioning in knee-osteosrthritis patients. J Clinic Epidemiol. 2006;59:724-31.

136. Pinto D, Robertson MC, Abbott JH, Hansen P, Campbell AJ. Manual therapy, exercise therapy, or both in addition to usual care, for osteosrthritis of the hip or knee. 2 economic evaluation alongside a randomized controlled trial. Osteoarthritis Cartilage. 2013:1-10.

APPENDICES

APPENDIX A
PARTICIPANTS INFORMATION SHEET

เอกสารชี้แจงอาสาสมัครผู้เข้าร่วมการวิจัย

(Participant information sheet)

หากเอกสารนี้อาจมีข้อความที่ท่านอ่านแล้วไม่เข้าใจ โปรดสอบถามหัวหน้าโครงการวิจัยหรือผู้แทนให้ช่วยอธิบายจนกว่าจะเข้าใจดี ท่านจะได้รับเอกสารนี้ 1 ฉบับ กลับไปอ่านที่บ้านเพื่อปรึกษาหารือกับญาติพี่น้อง เพื่อนสนิท หรือผู้ที่ท่านต้องการปรึกษาเพื่อช่วยในการตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัย

ชื่อโครงการ ประสิทธิภาพโปรแกรมการออกกำลังกายร่วมกับการรักษาด้วยมือเพื่อการรักษาแบบให้ทำเองที่บ้านในผู้ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมในชุมชน

หัวหน้าโครงการ นางสาวกรกมล เจียวท่าไม้

สถานที่วิจัย 1) ชุมชนตำบลสามตุ่ม อำเภอเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
2) ชุมชนตำบลท่าไม้ อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร

สถานที่วิจัย สถานที่ทำงานและหมายเลขโทรศัพท์ที่ติดต่อได้ทั้งในและนอกเวลาราชการ

คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนพุทธมณฑล สาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170 โทรศัพท์ 02-441-5450 หรือ 085-064-8308

โครงการวิจัยนี้ทำขึ้นเพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายร่วมกับการรักษาด้วยมือ เพื่อการรักษาแบบทำเองที่บ้าน ต่อระดับความเจ็บปวด มุมการเคลื่อนไหวข้อเข่า ระดับความสามารถใช้งานข้อเข่า ความสามารถในการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน ระดับคุณภาพชีวิต และความพึงพอใจในผู้ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมในชุมชน ซึ่งประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับคือ สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการรักษาผู้ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมได้ นอกเหนือจากนี้ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะได้ทราบถึงลักษณะของรอยโรคและได้รับการตรวจวินิจฉัยรอยโรคและจะได้ทราบถึงวิธีการปฏิบัติตัวและออกกำลังกายที่ถูกต้อง

ท่านได้รับเชิญให้เข้าร่วมการวิจัยนี้ เพราะท่านเป็นเพศหญิง มีอายุตั้งแต่ 50 ปี ขึ้นไป มีอาการปวดเข่าอย่างน้อย 3 เดือน

จะมีผู้เข้าร่วมการวิจัยนี้ทั้งสิ้นประมาณ 370 คน

หากท่านตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัยแล้ว จะมีขั้นตอนการวิจัยดังต่อไปนี้คือ

- ผู้วิจัยจะขอนัด วัน เวลา และสถานที่ที่ท่านสะดวกในการเข้าร่วมการวิจัย **จำนวน 4 ครั้ง โดยจะใช้เวลาครั้งละประมาณ 1- 2 ชั่วโมง**
- ผู้วิจัยจะขออธิบายวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการศึกษา และประโยชน์ของการวิจัยนี้ เหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ และอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย รวมทั้งการป้องกัน และตอบข้อคำถามแก่ท่านก่อนเริ่มต้นการวิจัย **(ใช้เวลาประมาณ 10 นาที)** ดังขั้นตอนต่อไปนี้

ครั้งที่ 1 (ใช้เวลาประมาณ 90 นาที)

ขั้นตอนการคัดกรอง (ใช้เวลาประมาณ 15 นาที)

- ผู้วิจัยจะขอให้ท่านเข้าร่วมการคัดกรองเพื่อเข้าร่วมการวิจัย โดยการสัมภาษณ์ประวัติทั่วไป ประวัติการการทำงาน ประวัติการออกกำลังกาย และประวัติความเจ็บป่วย เช่น โรคประจำตัว ประวัติความเจ็บป่วย ประวัติอาการปวดข้อเข่า และตรวจร่างกาย
- หากท่านผ่านเกณฑ์การคัดกรองผู้วิจัยจะขอให้ท่านเข้าร่วมการวิจัยในขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนการทดสอบ (ใช้เวลาประมาณ 75 นาที)

- ผู้วิจัยจะขอให้ท่านเข้ารับการทดสอบความเจ็บปวดและความสามารถในการใช้งานข้อเข่า **(ใช้เวลาประมาณ 45 นาที)** ดังต่อไปนี้
    1) <u>การตรวจข้อเข่าทางกายภาพบำบัด</u> ซึ่งเป็นการตรวจทางกายภาพบำบัดอย่างละเอียด เพื่อตรวจประเมินอาการของข้อเข่าเสื่อม การยึดติดของข้อ เนื้อเยื่อและกล้ามเนื้อ โดยอาจารย์กายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดลที่มีประสบการณ์การทำงานและการรักษาเป็นอย่างดี
    2) <u>ตรวจระดับความเจ็บปวดข้อเข่า</u> ผู้วิจัยจะขอให้ท่านนึกถึงอาการปวดในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมา โดยขีดลงบนกระดาษวัดระดับความเจ็บปวดตั้งแต่ระดับ 0-10 (0 คือ ไม่รู้สึกปวด และ10 คือ ปวดมากที่สุด) และหากท่านมีอาการปวดเข่าทั้งสองข้างผู้วิจัยจะขอให้ท่านวัดความเจ็บปวดข้างที่ปวดมากกว่า

3) <u>ความสามารถในการใช้งานข้อเข่า</u> ผู้วิจัยจะขอให้ท่านตอบแบบสอบถามแบบประเมินข้อเข่า ซึ่งแบบสอบถามนี้ประกอบด้วยคำถาม 42 ข้อ ดังนี้

3.1)	ด้านความเจ็บปวด	จำนวน 9 ข้อ
3.2)	ด้านอาการ	จำนวน 7 ข้อ
3.3)	กิจวัตรประจำวัน	จำนวน 17 ข้อ
3.4)	กีฬาและกิจกรรมเพื่อความสนุกสนาน	จำนวน 5 ข้อ
3.5)	คุณภาพชีวิตที่เกี่ยวกับเข่า	จำนวน 4 ข้อ

4) <u>ระดับคุณภาพชีวิต</u> ผู้วิจัยจะขอให้ท่านตอบแบบสอบถามแบบสำรวจสุขภาพเพื่อประเมินระดับคุณภาพชีวิต ประกอบด้วยคำถามจำนวน 36 ข้อ

5) <u>ช่วงการเคลื่อนไหวข้อเข่า</u> ผู้วิจัยจะขอให้ท่านนอนหงาย งอและเหยียดเข่ามากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ท่าละ 2 ครั้ง และผู้วิจัยจะใช้เครื่องมือในการวัดมุมการเคลื่อนไหว งอและเหยียดเข่า

6) <u>ระยะทางที่เดินได้ใน 6 นาที</u> ผู้วิจัยจะขอให้ท่านเดินให้ได้ระยะทางมากที่สุดภายในเวลา 6 นาที โดยบริเวณที่ทดสอบเป็นทางราบยาว 30 เมตร ตั้งโคนรูปกรวยไว้ที่จุดเริ่มต้นและจุดสุดท้าย ทั้งนี้ท่านจะเป็นผู้กำหนดความเร็วในการเดินด้วยตนเอง เมื่อครบ 6 นาที ผู้วิจัยบันทึกระยะทางที่ท่านเดินได้ทั้งหมด

- หากท่านไม่สามารถอ่านหนังสือได้ ผู้วิจัยจะเป็นผู้อ่านคำถามให้ท่านและบันทึกคำตอบของท่านลงในแบบสอบถาม
- หากท่านมีอาการไม่พึงประสงค์ ท่านสามารถหยุดพักระหว่างการทดสอบหรือหยุดการทดสอบได้ทันที
- หลังสิ้นสุดการทดสอบ ผู้วิจัยจะสอนความรู้เกี่ยวกับภาวะโรคข้อเข่าเสื่อม อาการและอาการแสดง รวมทั้งให้คำแนะนำเกี่ยวกับการจัดการเพื่อดูแลตนเอง และอธิบายโปรแกรมการรักษา **(ใช้เวลาประมาณ 30 นาที)**

ขั้นตอนการรับโปรแกรมการรักษา

- ผู้วิจัยจะขอให้ท่านจับฉลากเพื่อแบ่งกลุ่มการวิจัยเป็น 2 กลุ่มๆ ละเท่าๆ กัน คือ
  กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม
  กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ได้รับการสอนการรักษาด้วยมือ

หากท่านอยู่ในกลุ่มที่ 1 (กลุ่มควบคุม)

- ท่านจะได้รับการสอนโปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับข้อเข่าเสื่อมจำนวนทั้งสิ้น 10 ท่า ประกอบด้วย

1) การออกกำลังกายเพื่อความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อรอบข้อเข่า (3 ท่า)
2) การออกกำลังกายเพื่อคงมุมของข้อเข่า (2 ท่า)
3) การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเข่า (5ท่า)

- ท่านจะได้รับหนังสือคู่มือดูแลตัวเองด้วยกายภาพบำบัด ข้อเข่าเสื่อม จำนวน 1 เล่ม เพื่อทบทวนโปรแกรมการออกกำลังกายและเสริมสร้างความเข้าใจและการดูแลตนเองสำหรับภาวะข้อเข่าเสื่อมมากยิ่งขึ้น
- ท่านจะได้รับสมุดเช็คการออกกำลังกาย จำนวน 1 เล่ม เพื่อบันทึกความถี่และท่าออกกำลังกาย ขณะที่ท่านทำโปรแกรมการออกกำลังกายเองอยู่ที่บ้าน
- ท่านจะได้รับยางยืด จำนวน 1 เส้น เพื่อใช้เป็นอุปกรณ์ในการออกกำลังกาย
- ผู้วิจัยจะขอให้ท่านนำโปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับข้อเข่าเสื่อมที่ได้รับการสอนกลับไปทำเองที่บ้าน**ทุกวันเป็นเวลา 12 สัปดาห์ โดยการออกกำลังกายในแต่ละครั้งจะใช้เวลาประมาณ 45 นาที**

หากท่านอยู่ในกลุ่มที่ 2 (กลุ่มที่ได้รับการสอนการรักษาด้วยมือ)

- ท่านจะได้รับการสอนโปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับข้อเข่าเสื่อมจำนวนทั้งสิ้น 10 ท่า ประกอบด้วย
  1) การออกกำลังกายเพื่อความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อรอบข้อเข่า (3 ท่า)
  2) การออกกำลังกายเพื่อคงมุมของข้อเข่า (2 ท่า)
  3) การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเข่า (5ท่า)
- ท่านจะได้รับหนังสือคู่มือดูแลตัวเองด้วยกายภาพบำบัด ข้อเข่าเสื่อม จำนวน 1 เล่ม, สมุดเช็คการออกกำลังกาย จำนวน 1 เล่ม และยางยืด จำนวน 1 เส้น เช่นเดียวกับกลุ่มควบคุม
- **ท่านจะได้รับการสอนการรักษาด้วยมือตนเอง พร้อมทั้งสาธิตการรักษาเพื่อให้ท่านนำไปทำเองที่บ้าน ตามปัญหาที่พบจากการตรวจร่างกายทางกายภาพบำบัด โดยใช้การขยับเคลื่อนข้อต่อบริเวณข้อเข่าและเทคนิคการนวดเพื่อรักษาความเจ็บปวดและยึดรั้งของเนื้อเยื่ออ่อนรอบข้อเข่า (ใช้เวลาประมาณ 20 นาที)**
- ผู้วิจัยจะขอให้ท่านนำโปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับข้อเข่าเสื่อมและโปรแกรมการรักษาด้วยมือที่ได้รับการสอนกลับไปทำเองที่บ้าน**ทุกวันเป็นเวลา 12 สัปดาห์ โดยการออกกำลังกายในแต่ละครั้งจะใช้เวลาประมาณ 45 – 60 นาที**

ครั้งที่ 2 - 4

ขั้นตอนการติดตามผลโปรแกรมการรักษา

- ผู้วิจัยจะขอทำการติดตามผลโปรแกรมการรักษา **จำนวน 3 ครั้ง** ดังนี้
  1) **การติดตามผลครั้งที่ 1** (สัปดาห์ที่ 2 หลังจากเข้าโปรแกรม) **(ใช้เวลาประมาณ 30 - 40 นาที)**
     1.1) ผู้วิจัยจะขอสอบถามระดับความเจ็บปวด และทดสอบช่วงการเคลื่อนไหวข้อเข่าของท่าน
     1.2) ผู้วิจัยจะขอประเมินความเข้าใจและความถูกต้องในการออกกำลังกายและการรักษาด้วยมือแบบทำเองที่บ้าน ที่ท่านปฏิบัติอยู่ หากท่านปฏิบัติไม่ถูกต้องและไม่ก่อให้เกิดประสิทธิผล ผู้วิจัยจะสาธิตวิธีการปฏิบัติใหม่อีกครั้งจนกว่าท่านจะออกกำลังกาย และทำการรักษาด้วยมือได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ
  2) **การติดตามผลครั้งที่ 2** (สัปดาห์ที่ 4 หลังจากเข้าโปรแกรม) **(ใช้เวลาประมาณ 60นาที)**
     2.1) ผู้วิจัยจะขอสอบถามระดับความเจ็บปวด และความสามารถในการใช้งานข้อเข่า
     2.2) ผู้วิจัยจะขอให้ท่านเข้ารับทดสอบช่วงการเคลื่อนไหวข้อเข่า และระยะทางที่เดินได้ใน 6 นาที
  3) **การติดตามผลครั้งที่ 3** (สัปดาห์ที่ 12 หลังจากเข้าโปรแกรม) **(ใช้เวลาประมาณ 90นาที)**
     3.1) ผู้วิจัยจะขอสอบถามระดับความเจ็บปวด และความสามารถในการใช้งานข้อเข่า
     3.2) ผู้วิจัยจะขอให้ท่านเข้ารับทดสอบช่วงการเคลื่อนไหวข้อเข่า และระยะทางที่เดินได้ใน 6 นาที
     3.3) ผู้วิจัยจะขอให้ท่านตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในโปรแกรมการรักษา โดยมีข้อคำถามเกี่ยวกับ ความพึงพอใจโปรแกรมการออกกำลังกายที่ได้ ความเปลี่ยนแปลงของอาการและการติดตามผลการรักษาของผู้วิจัย
- ในสัปดาห์ที่ 1, 5 และ 8 ผู้วิจัยจะขออนุญาตติดตามผลการรักษาทางโทรศัพท์ **(ใช้เวลาประมาณ 5 นาที)** เพื่อสอบถามความเข้าใจ อาการ ปัญหา และผลกระทบจาก

การทำตามโปรแกรมของท่านในสัปดาห์ที่ 1, 5 และ 8 หลังจากการเข้าร่วมวิจัยครั้งที่ 1

- ผู้วิจัยได้จัดเตรียม น้ำ และอาหารกลางวันสำหรับท่าน ในวันที่ท่านเข้าร่วมการวิจัยในขั้นตอนการทดสอบ และติดตามผลโปรแกรมการรักษา

ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นระหว่างเข้าร่วมการวิจัย คือ ในระหว่างการออกกำลังกายท่านอาจเกิดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ อาการตึงบริเวณข้อเข่า ซึ่งผู้วิจัยได้จัดให้มีการช่วงพักระหว่างการออกกำลังกายในแต่ละท่า หรือสามารถพักได้นานเท่าที่ต้องการจนกว่าอาการเมื่อยหรือล้าที่เกิดขึ้นหายไป และหลังการออกำลังกายผู้วิจัยจะประคบเย็นบริเวณที่ปวดเพื่อบรรเทาอาการและทำการยืดกล้ามเนื้อเพื่อลดอาการปวดและผ่อนคลายกล้ามเนื้อบริเวณที่รู้สึกตึง ในขณะทดสอบระยะทางที่เดินได้ใน 6 นาที ท่านอาจเกิดอาการเหนื่อย หน้ามืดและกล้ามเนื้อล้าได้ ซึ่งผู้วิจัยได้จัดเตรียมเก้าอี้ให้พร้อมนั่งได้ทันทีเสมอ ผู้วิจัยจะให้หยุดทำการทดสอบและนั่ง/นอนพัก ดื่มน้ำจนมีอาการดีขึ้นและผู้ช่วยวิจัยที่ทำการทดสอบ จะเดินไปด้วยตลอดขณะที่ท่านทดสอบการเดินระยะทาง 6 นาที

หากขณะทำการออกกำลังกายและทำการทดสอบดังกล่าวทั้งหมด ท่านยังมีอาการไม่พึงประสงค์อยู่ ท่านจะได้รับการรักษาที่โรงพยาบาลเสนา อ.เสนา จ.พระนครศรีอยุธยาหรือโรงพยาบาลกระทุ่มแบน อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร ซึ่งคณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดลเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลทั้งหมด

การเข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้ ท่านจะไม่ได้รับค่าตอบแทน และไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

หากมีอาการผิดปกติ รู้สึกไม่สบายกาย หรือมีผลกระทบต่อจิตใจของท่านเกิดขึ้นระหว่างการวิจัย ขอให้ท่านแจ้งผู้วิจัยโดยเร็วที่สุด และหากท่านมีข้อข้องใจ สงสัย เกี่ยวกับขั้นตอนการวิจัย หรือเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ใดๆจากการวิจัย หรือเมื่อบาดเจ็บ/เจ็บป่วยจากการวิจัยครั้งนี้ ท่านสามารถติดต่อ นางสาวกรกมล เจียวท่าไม้ (ผู้วิจัย) ได้ที่ คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนพุทธมณฑล สาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม **73170 โทรศัพท์ 02-441-5450 หรือ 085-064-8308 ได้ตลอดเวลา**

หากมีข้อมูลเพิ่มเติมทั้งด้านประโยชน์และโทษที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะแจ้งให้ทราบโดยรวดเร็วไม่ปิดบัง

ข้อมูลส่วนตัวของท่านจะถูกเก็บรักษาไว้ ไม่เปิดเผยต่อสาธารณะเป็นรายบุคคล แต่จะรายงานผลการวิจัยเป็นข้อมูลส่วนรวม ข้อมูลของผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นรายบุคคลอาจมีคณะบุคคลบางกลุ่มเข้ามาตรวจสอบได้ เช่น ผู้ให้ทุนวิจัย, สถาบัน หรือองค์กรของรัฐที่มีหน้าที่ตรวจสอบ, คณะกรรมการจริยธรรมฯ เป็นต้น

ท่านมีสิทธิ์ถอนตัวออกจากโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า และการไม่เข้าร่วมการวิจัยหรือถอนตัวออกจากโครงการวิจัยนี้ จะไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อท่าน

โครงการวิจัยนี้ได้รับการพิจารณารับรองจาก คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งมีสำนักงานอยู่ที่ ศูนย์ส่งเสริมจริยธรรมการวิจัยในคน สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนพุทธมณฑล สาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170 หมายเลขโทรศัพท์ 02-849-6223-5 โทรสาร 02-849-6223 หากท่านได้รับการปฏิบัติไม่ตรงตามที่ระบุไว้ ท่านสามารถติดต่อกับประธานคณะกรรมการฯ หรือผู้แทน ได้ตามสถานที่และหมายเลขโทรศัพท์ข้างต้น

ข้าพเจ้าได้อ่านรายละเอียดในเอกสารนี้ครบถ้วนแล้ว

ลงชื่อ .....

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

APPENDIX B
INFORMED CONSENT FORM

หนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัยโดยได้รับการบอกกล่าวและเต็มใจ

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

ข้าพเจ้า.....อายุ.....ปี อาศัยอยู่บ้านเลขที่.....

ถนน.....ตำบล.....อำเภอ.....

จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....โทรศัพท์ .....

ขอแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย เรื่อง **"ประสิทธิภาพโปรแกรมการออกกำลังกายร่วมกับการรักษาด้วยมือเพื่อการรักษาแบบให้ทำเองที่บ้านในผู้ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมในชุมชน"**

โดยข้าพเจ้าได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มา และจุดมุ่งหมายในการทำวิจัยรายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับของการวิจัยและความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมการวิจัย รวมทั้งแนวทางป้องกันและแก้ไขหากเกิดอันตรายขึ้น โดยได้อ่านข้อความที่มีรายละเอียดอยู่ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยตลอด อีกทั้งยังได้รับคำอธิบายและตอบข้อสงสัยจากหัวหน้าโครงการวิจัยเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยไม่มีสิ่งใดปิดบังซ่อนเร้น

ข้าพเจ้าจึงสมัครใจเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้:

ข้าพเจ้าได้ทราบถึงสิทธิ์ที่ข้าพเจ้าจะได้รับข้อมูลเพิ่มเติมทั้งทางด้านประโยชน์ และโทษจากการเข้าร่วมการวิจัย และสามารถถอนตัวหรืองดเข้าร่วมการวิจัยได้ทุกเมื่อ โดยจะไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อข้าพเจ้า และยินยอมให้ผู้วิจัยใช้ข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าที่ได้รับจากการวิจัย แต่จะไม่เผยแพร่ต่อสาธารณะเป็นรายบุคคล โดยจะนำเสนอเป็นข้อมูลโดยรวมจากการวิจัยเท่านั้น

หากมีอาการผิดปกติ รู้สึกไม่สบายกาย หรือมีผลกระทบต่อจิตใจของข้าพเจ้าเกิดขึ้นระหว่างการวิจัย ข้าพเจ้าจะแจ้งผู้วิจัยโดยเร็วที่สุด และหากข้าพเจ้ามีข้อข้องใจเกี่ยวกับขั้นตอนของการวิจัยหรือหากเกิดผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์จากการวิจัยขึ้นกับข้าพเจ้า ข้าพเจ้าจะสามารถติดต่อกับ น.ส. กรกมล เจียวท่าไม้ ได้ตลอด 24 ชั่วโมง

หากข้าพเจ้าได้รับการปฏิบัติไม่ตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าจะสามารถติดต่อกับประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนหรือผู้แทน ได้ที่ สำนักงานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน ศูนย์ส่งเสริมจริยธรรมการวิจัยในคน สำนักงานอธิการบดีมหาวิทยาลัยมหิดล ถนนพุทธมณฑล สาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170 โทร. 02-849-6223-5 โทรสาร 02-849-6223

ข้าพเจ้าเข้าใจข้อความในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และหนังสือแสดงเจตนายินยอมนี้โดยตลอดแล้ว จึงลงลายมือชื่อไว้

ลงชื่อ.....ผู้เข้าร่วมการวิจัย/ผู้แทนโดยชอบธรรม

(.....) วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ลงชื่อ.....ผู้ให้ข้อมูลและขอความยินยอม/หัวหน้าโครงการวิจัย

(.....) วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ในกรณีผู้เข้าร่วมการวิจัยไม่สามารถอ่านหนังสือได้ผู้ที่อ่านข้อความทั้งหมดแทนผู้เข้าร่วมการวิจัยคือ..... จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นพยาน

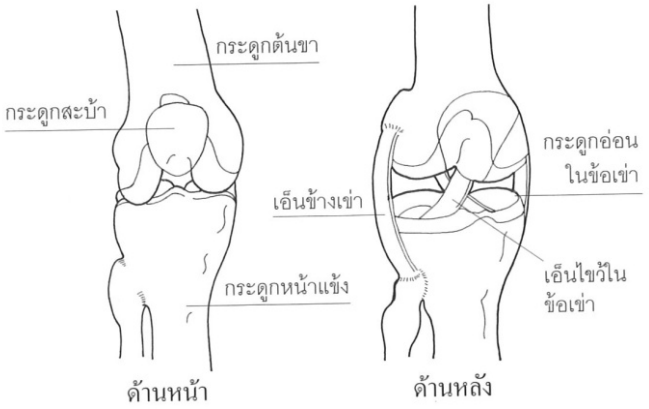
ลงชื่อ..... พยาน

(.....) วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

APPENDIX C

PARTICIPANTS EXERCISE AND SELF-MANUAL THERAPY PROGRAMS

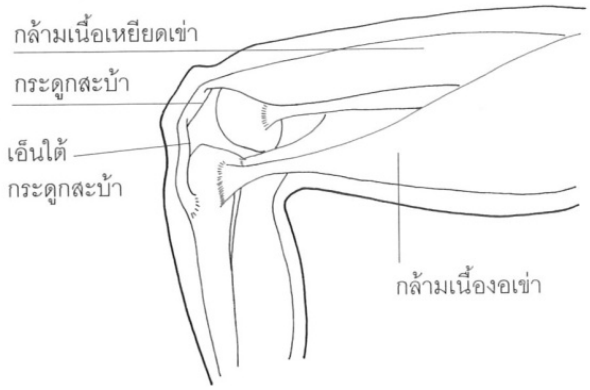
ข้อเข่า



ข้อเข่า เป็นข้อต่อที่ใหญ่ที่สุดในร่างกาย แต่ก็บาดเจ็บได้ง่ายที่สุดเช่นกัน เนื่องจากข้อเข่าต้องเคลื่อนไหวและรับน้ำหนักตลอดเวลาที่เราลุกขึ้นยืน เดิน วิ่ง ในข้อเข่ามีกระดูก 3 ชิ้น คือ กระดูกต้นขา กระดูกหน้าแข้งและกระดูกสะบ้า กระดูกทั้งหมดเชื่อมต่อกันโดยมีเอ็นยึดระหว่างกระดูกในข้อและรอบข้อ ภายในข้อต่อบริเวณปลายกระดูกมีกระดูกอ่อนค่อนข้างหนาเคลือบบนผิว เพื่อรับแรงกระแทกที่เกิดขณะเคลื่อนไหว และทำให้รูปร่างกระดูกพอดีกัน ช่วยให้ข้อมั่นคง กระดูกประกอบกันเป็นข้อต่อ 2 ข้อต่อคือ

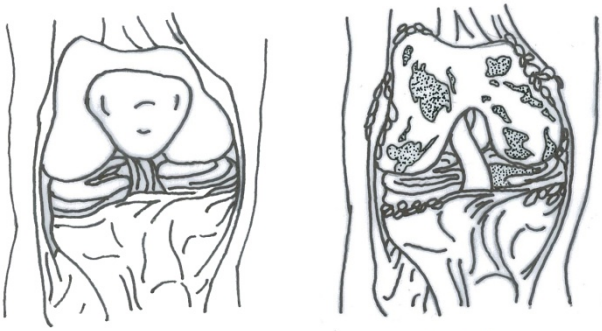
1. ข้อต่อระหว่างกระดูกต้นขากับกระดูกหน้าแข้ง
2. ข้อต่อระหว่างกระดูกสะบ้าบนกระดูกต้นขา

กล้ามเนื้อที่เกาะรอบข้อเข่า



- กล้ามเนื้อเหยียดเข่า (Quadriceps) อยู่ด้านหน้าเกาะคลุมกระดูกสะบ้า
- กล้ามเนื้องอเข่าเกาะด้านหลัง ซึ่งมีทั้งกล้ามเนื้อเหยียดสะโพกไปด้านหลังร่วมกับงอเข่า (Hamstrings) และกล้ามเนื้อเขย่งข้อเท้าร่วมกับงอเข่า (Gastrocnemius)
- กล้ามเนื้อหุบขา (Adductors) อยู่ข้างเข่าด้านใน
- เอ็นของกล้ามเนื้อกางขา (Tensor Fascia Latae) เกาะข้างเข่าด้านนอก

ข้อเข่าเสื่อม



ข้อเข่าเสื่อมเป็นภาวะที่ข้อเข่าผ่านการใช้งานมาเป็นเวลานาน เกิดการเสื่อมของข้อ เริ่มพบได้ตั้งแต่อายุ 50 ปี และมักพบในเพศหญิงมากกว่าชาย

อาการของข้อเข่าเสื่อม

- ปวดเข่า แรกๆอาจเป็นๆหายๆหรือปวดเมื่อยเวลายืน เดิน หรือขึ้นลงบันได เมื่อข้อเสื่อมมากขึ้นจะปวดมาก และปวดค้างนานขึ้น
- ข้อเข่าแข็งฝืดในตอนเช้า หรือเมื่อวางขาในเท่าเดิม นาน ๆ โดยไม่ได้ขยับ
- มีเสียงดังในข้อเข่าขณะเคลื่อนไหว
- เข่าบวม อาจมีจุดกดเจ็บบริเวณกระดูกหัวเข่า

อาการที่ไม่ได้เกิดจากข้อเข่าเสื่อม

- ถูกกระแทกโดยตรงที่หัวเข่า เข่าบวมมาก ปวดอย่างรุนแรง ลงน้ำหนักที่ขาข้างนั้นไม่ได้
- น้ำหนักตัวลดลงมากโดยไม่ได้ตั้งใจ
- ปวดเข่ามากจนต้องตื่นนอนในตอนกลางคืน

เมื่อตื่นนอน มีการข้อแข็งฝืด ขัด ปวด บวมแดงตามข้อต่อต่าง ๆ ต้องใช้เวลามากกว่าครึ่งชั่วโมงอาการจึงจะทุเลา

หากมีอาการเหล่านี้ต้องพบแพทย์ทันที !!!

ดูแลตัวเองอย่างไร เมื่อข้อเข่าเสื่อม

❖ **ประคบความเย็นหรือความร้อน**

- ถ้าเข่าอักเสบ ร้อน แดง บวมใน 24 ชั่วโมงแรกให้ใช้ความเย็นประคบ อาจใช้แผนเจลเย็นหรือน้ำแข็งใส่ถุงพลาสติกห่อผ้าบางๆ ประคบบริเวณที่ปวด นาน 15-20 นาที ทำซ้ำวันละ 2-3 ครั้ง

ระวัง: หากรู้สึกแสบผิวหรือปวดมาก ให้หยุดประคบทันที!!

- ถ้าไม่มีอาการอักเสบ แต่ปวด เมื่อย ตึง หรือบวมค้างเกิน 24 ชั่วโมง ให้ประคบด้วยความร้อน อาจใช้กระเป๋าน้ำร้อนหรือแผ่นร้อนไฟฟ้า ประคบนาน 20-30 นาที วันละ 1-2 ครั้ง

❖ **ออกกำลังกล้ามเนื้อรอบเข่า**

ช่วยเพิ่มความแข็งแรง ลดแรงกระแทกบนข้อและกระชับข้อเข่า ทำให้เคลื่อนไหวข้อเข่าได้ดีขึ้น รวมทั้งเพิ่มความทนทานในการใช้งาน

การออกกำลังด้วยกิจกรรมอื่น ๆ

สามารถออกกำลังแบบอื่นที่ไม่มีแรงกระแทกบนขาหรือข้อเข่าได้ เช่น ปั่นจักรยาน ว่ายน้ำ เดิน โยคะ ไทเก็ก และเต้นแอโรบิกโดยไม่กระโดด การออกกำลังเหล่านี้จะช่วยให้กล้ามเนื้อแข็งแรงและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและปอดอีกด้วย

ดูแลตัวเองอย่างไร เมื่อข้อเข่าเสื่อม

❖ **การดัดและกดนวดจุดเจ็บ**

เพื่อลดอาการยึดตึงของพังผืดที่เกาะรัดเอ็นข้อต่อและกล้ามเนื้อ

❖ **ข้อควรปฏิบัติอื่น ๆ**

- ลดน้ำหนัก ช่วยให้แรงกดบนข้อเข่าน้อยลง ทำให้อาการปวดเข่าลดลงได้
- ไม่ค้างอยู่ท่าใดท่าหนึ่งนานเกินไป เช่น ถ้านั่งนาน ๆ ให้ขยับขา เหยียดขาบ่อย ๆ
- หลีกเลี่ยงกิจกรรมที่ทำให้เข่าเจ็บหรือบวมมากขึ้น เช่น นั่งยองๆ นั่งเก้าอี้เตี้ย ขึ้นลงบันไดมาก ๆ

โปรแกรมการออกกำลังกาย สำหรับข้อเข่าเสื่อม

ประกอบด้วย

1. การออกกำลังกายเพื่อความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อรอบข้อเข่า

2. การออกกำลังกายเพื่อคงพิสัยของข้อเข่า

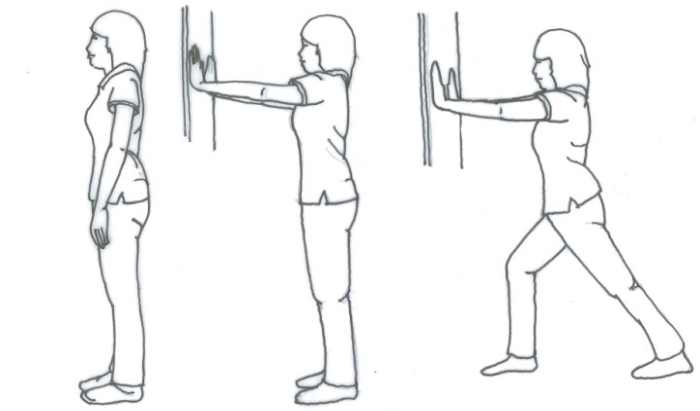
3. การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเข่า

การออกกำลังกายให้ทำทีละชุด แล้ว **พัก**
จนรู้สึกหายเมื่อยหรือตึง แล้วเริ่มทำชุดต่อไป

การออกกำลังกายเพื่อความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อรอบข้อเข่า

ท่าที่ 1 ท่ายืนยืดกล้ามเนื้อน่อง

การยืดกล้ามเนื้อต้องทำช้า ๆ จนรู้สึกตึงเต็มที่แต่ไม่รู้สึกเจ็บปวด

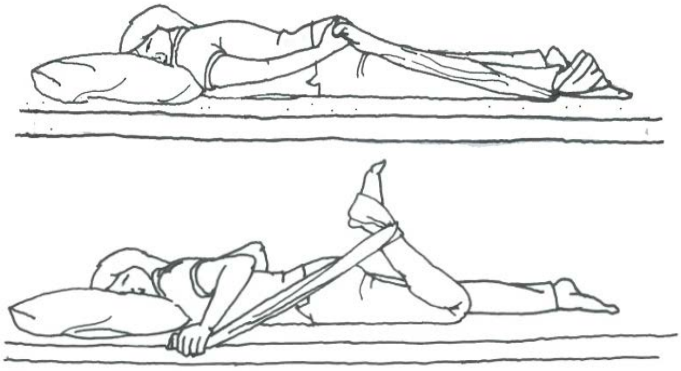


- ยืนตัวตรง ลากขาข้างที่ปวดไปด้านหลัง โดยให้ส้นเท้าแนบพื้นและปลายเท้าชี้ตรงไปด้านหน้า
- ค่อย ๆ โน้มตัวมาด้านหน้าโดยให้ลำตัวตรง จนรู้สึกตึงที่น่อง ค้างไว้ 10 วินาที ทำชุดละ 5 ครั้ง 3 ชุด
- อาจวางมือบนฝาผนัง หรือจับโต๊ะ เก้าอี้ เพื่อช่วยให้ยืนได้มั่นคงขึ้น

ท่าที่ 2 ท่านอนหงายยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง

- นอนหงาย งอสะโพกตั้งฉากกับเตียง (90 องศา) เข่างอ
- ใช้มือจับที่ต้นขาไว้เพื่อเพิ่มความมั่นคง แล้วค่อย ๆ เหยียดเข่าขึ้นและกระดกข้อเท้า จนรู้สึกตึงที่ต้นขาด้านหลังและน่อง ค้างไว้ 10 วินาที ทำชุดละ 5 ครั้ง 3 ชุด
- ถ้ามีอาการปวดร้าวลงขา ให้กระดกข้อเท้าหรือเหยียดเข่าน้อยลง ทำแค่รู้สึกตึง

ท่าที่ 3 ท่านอนคว่ำยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า

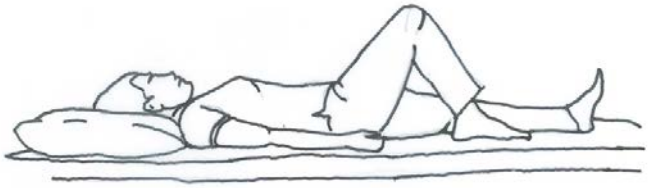


- นอนคว่ำ เหยียดสะโพกและเข่าทั้งสองข้าง
- ใช้ผ้าผูกที่ข้อเท้าข้างที่ปวดเข่า แล้วใช้มือจับที่ผ้าออกแรงจากข้อศอกข้างเดียวกันนั้นดึงผ้าให้เข่างอจนรู้ตึงบริเวณต้นขาด้านหน้า ค้างไว้ 10 วินาที ทำชุดละ 5 ครั้ง 3 ชุด

ข้อควรระวัง: อาจเกิดอาการตะคริวที่ต้นขาด้านหน้าหากออกแรงเกร็งงอเข่า

การออกกำลังกายเพื่อคงพิสัยของข้อเข่า

ท่าที่ 4 ท่าเหยียดข้อเข่า



- นอนหงายหรือนั่งกับพื้นเหยียดเข่าทั้งสองข้าง จากนั้นงอเข่าข้างที่ปวดเล็กน้อยประมาณ 45 องศา จากนั้นค่อยๆ ลากส้นเท้าไปบนพื้นผิวหรือเตียง ทำให้เหยียดเข่าจนสุด ค้างไว้ช่วงสุดท้ายของการเหยียดเข่า 5 วินาที
- ทำชุดละ 10 ครั้ง 2 ชุด

ท่าที่ 5 ท่างอข้อเข่า

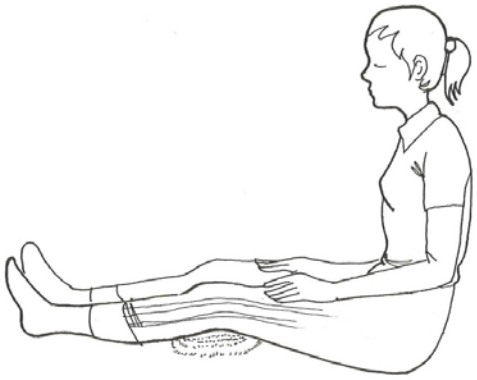
- นอนหงาย เหยียดเข่าทั้งสองข้าง จากนั้นใช้มือจับงอเข่างอสะโพกเข้าหาตัวจนเข่างอสุด อาจรู้สึกตึงในช่วงสุดท้าย ค้างไว้ 5 วินาที
- ทำชุดละ 10 ครั้ง จำนวน 2 ชุด

ข้อควรระวัง: ไม่ควรออกแรงมือกดที่ขาให้ข้อเข่างอมากจนเกินไป

การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเข่า

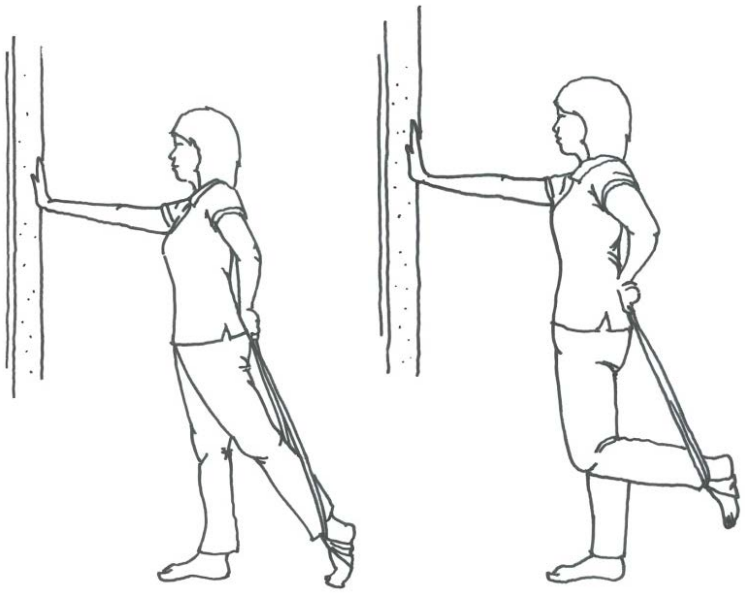
ท่าออกกำลังต่อไปนี้ ทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น ช่วยลดแรงกระทกบนข้อเข่า ทำให้กระดูกข้อ กระดูกอ่อนและเอ็นรอบๆ ไม่ต้องรับแรงมากเกินไป การออกกำลังกล้ามเนื้อต้องทำช้า ๆ หายใจเข้าออกปกติ ไม่กลั้นหายใจขณะเกร็งกล้ามเนื้อ

ท่าที่ 6 ท่าออกกำลังกล้ามเนื้อเหยียดเข่า



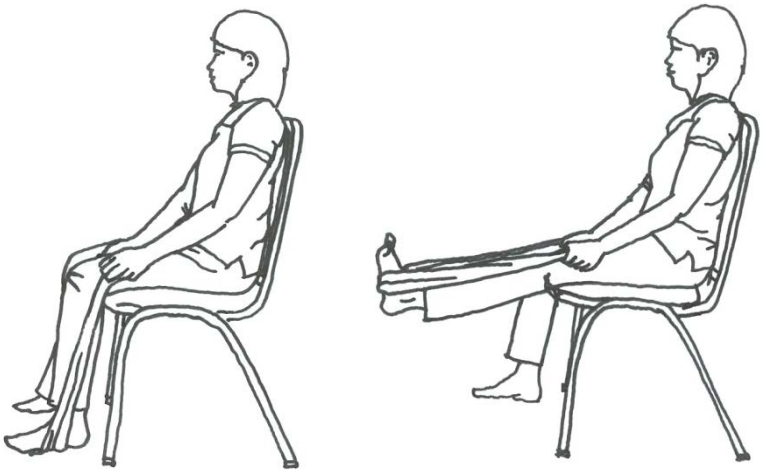
- นอนหงายหรือนั่งกับพื้นเหยียดเข่าทั้งสองข้าง ใช้ผ้าขนหนูพับรองใต้ข้อพับเข่าให้เข่างอเล็กน้อย
- เกร็งเข่า กดเข่าลงกับพื้นพร้อมกับกระดกข้อเท้าขึ้น จะสังเกตเห็นกล้ามเนื้อต้นขาเกร็งเป็นรอยบุ๋มเหนือเข่า กระดูกสะบ้าเคลื่อนขึ้นเล็กน้อย ค้างไว้ 5 วินาที ทำชุดละ10 ครั้ง จำนวน 3 ชุด

ท่าที่ 7 ท่ายืนเหยียดเข่า



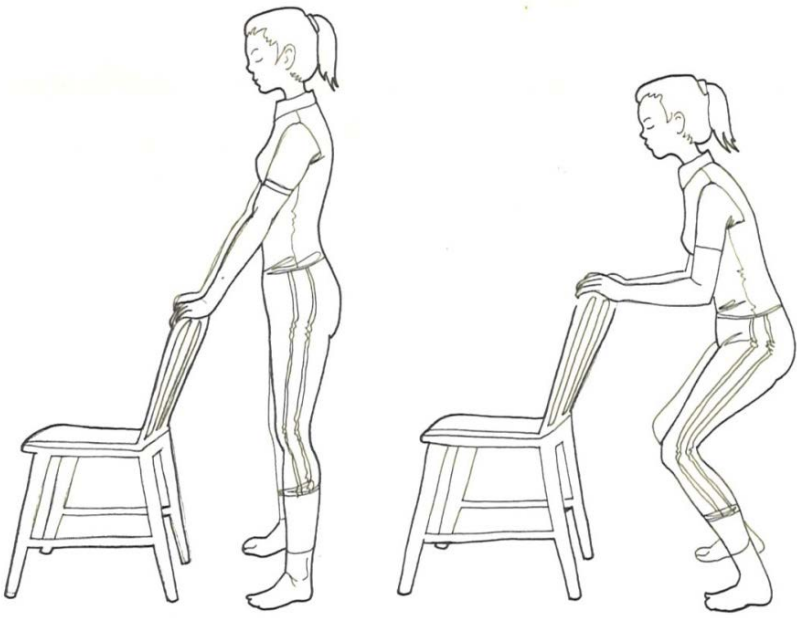
- ยืนตรง เข่างอเล็กน้อย โดยยางยืดคล้องที่ขาด้านหลัง
- จากนั้นเกร็งเข่าและก้น ค่อย ๆ เหยียดเข่าและสะโพกไปทางด้านหลังไปไกลเท่าที่ทำได้ ค้างไว้ 5 วินาที ทำชุดละ 10 ครั้งจำนวน 3 ชุด
- ควรเพิ่มแรงต้านทานเท่าที่สามารถทำได้ เพิ่มความยากโดยคล้องยางยืดให้สั้นลง

ท่าที่ 8 ท่านั่งเหยียดเข่า



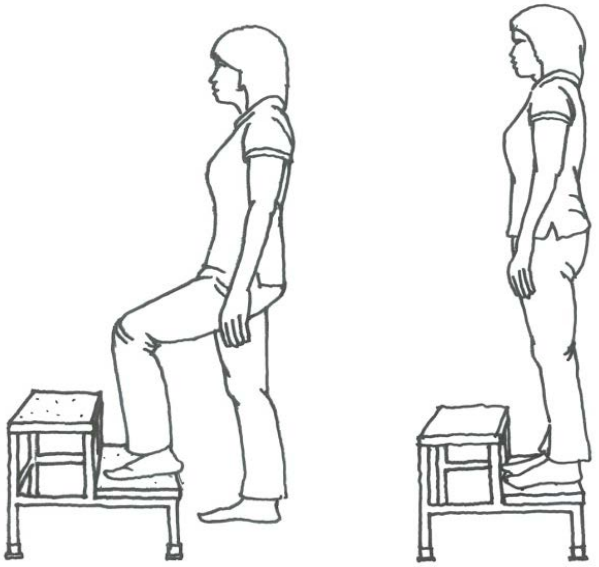
- นั่ง มือทั้งสองข้างจับปลายยางยืดที่คล้องใต้ฝ่าเท้า
- จากนั้นค่อย ๆ เหยียดเข่าและสะโพก ดันยางยืด จะรู้สึกเกร็งที่ต้นขาด้านหน้าและสะโพกค้างไว้ในขณะที่เข่าเหยียดสุด 5 วินาที ทำ 10 ครั้ง 3 ชุด
- ให้ค่อย ๆ เพิ่มแรงต้านทานจากยางยืด โดยดึงยางยืดให้สั้นลง

<u>ท่าที่ 9</u> ท่ายืนย่อเข่า



- ยืนตรง อาจใช้มือจับกำแพงหรือเก้าอี้ถ้าจำเป็น
- จากนั้นค่อย ๆ ย่อตัวลงช้า ๆ พยายามไม่โน้มตัวก้มไปด้านหน้า จนรู้สึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าต้นขา ค้างไว้ 5 วินาที
- กลับมายืนหลังตรง ทำ 10 ครั้ง 3 ชุด

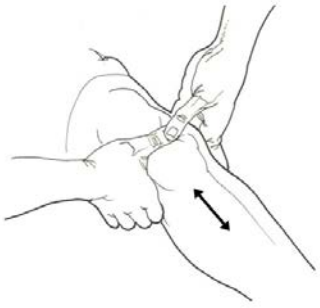
<u>ท่าที่ 10</u> ท่าก้าวขึ้นขั้นบันไดหรือทางต่างระดับ



- ยืนอยู่ด้านหน้าบันได หรือทางต่างระดับที่ไม่สูง
- วางเท้าด้านที่มีอาการปวดเข่าอยู่บนขั้นบันได จากนั้นค่อย ๆ ก้าวขาด้านตรงข้ามตามขึ้นมายืนบนขั้นบันได พยายามลงน้ำหนักที่ขาด้านที่มีอาการปวดเข่าและออกแรงขาด้านตรงข้ามน้อย ๆ
- ก้าวขาข้างที่ไม่ปวดลง ทำ 10 ครั้ง 3 ชุด
- ให้ค่อย ๆ เพิ่มความหนักโดยใช้ขั้นบันไดสูงขึ้นหรือเพิ่มจำนวนครั้ง และถ้ามีอาการปวดเข่าทั้ง 2 ข้างให้สลับข้างกันทำดังข้างต้น

การดัดและกดนวดจุดเจ็บของเอ็นและกล้ามเนื้อรอบเข่า

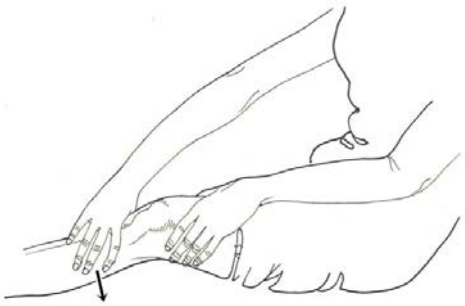
ท่าที่ 1 ท่าเคลื่อนกระดูกสะบ้า



- นั่งเหยียดเข่าข้างที่ปวด ปล่อยขาตามสบายไม่เกร็งกล้ามเนื้อ จับกระดูกสะบ้าด้วยสองมือ
- ออกแรงดันกระดูกสะบ้าขึ้นบนหาตัว และดันลงล่างหาปลายเท้า ดันกระดูกเข้าในและออกนอก
- ทำท่าละ 10 ครั้ง 3 ชุด

หมายเหตุ: หากรู้สึกเจ็บขณะดันในทิศทางใด ให้กดนวดบนเอ็นที่ขอบกระดูกให้เอ็นคลายตัวและอาการเจ็บลดลงก่อน แล้วค่อยเคลื่อนกระดูกสะบ้าอีกครั้ง

ท่าที่ 2 การดัดท่าเหยียดเข่า



- นั่งเหยียดขาข้างที่ปวดจนสุด วางมือบนต้นขาเหนือข้อเข่าและกระดูกหน้าแข้งใต้ข้อเข่า
- ออกแรงกดเข่าลงสู่พื้น อาจจะค่อย ๆ เขย่าเป็นจังหวะ ทำ 10 ครั้ง 3 ชุด

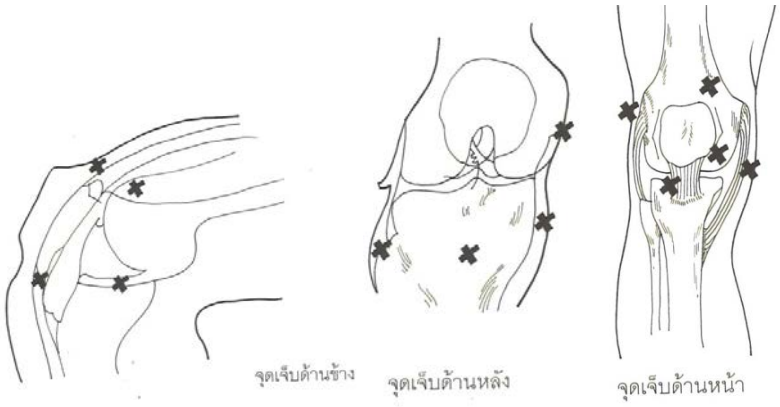
หมายเหตุ: ขณะกดความรู้สึกตึงมาก แต่ไม่เจ็บในข้อ

ท่าที่ 3 การกดนวดจุดเจ็บของเอ็นและกล้ามเนื้อรอบเข่า

- กดคลึงรอบๆบริเวณที่รู้สึกเจ็บ จนพบจุดที่เจ็บที่สุด แล้วใช้นิ้วโป้งกดลงบนจุดนั้น อาจกดในแนวตั้งฉากบนกล้ามเนื้อหรือกดทแยงตามขอบกระดูกสะบ้า
- กดให้รู้สึกเจ็บพอทนได้ ค้างไว้ 10 วินาที กดซ้ำ 5 ครั้ง หรือจนรู้สึกปวดน้อยลง

หมายเหตุ: ถ้ากดบริเวณพังผืดที่เกาะบนเอ็น มักจะรู้สึกเจ็บแหลม ๆ เหมือนเป็นแผลอยู่ข้างใน
ถ้ากดพังผืดในกล้ามเนื้อ จะรู้สึกปวดตื้อ ๆ ลึก ๆ อาจปวดร้าวไปบริเวณอื่นรอบเข่าหรือปวดร้าวไปที่น่องได้

บริเวณที่มักพบจุดเจ็บเนื่องจากพังผืดรอบเข่า



APPENDIX D
SCREENING AND PHYSICAL EXAMINATIONS

<u>ส่วนที่ 1</u>: ประวัติส่วนตัว

เลขประจำตัว ☐☐☐☐

วัน/เดือน/ปี.....

1.1 ชื่อ.....นามสกุล.....

1.2 วันเดือนปีเกิด..... อายุ.....ปี

1.3 อาชีพ.....

1.4 เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

1.5 สถานภาพ ☐ โสด ☐ สมรส ☐ หม้าย/หย่า

1.6 ขาข้างถนัด ☐ ซ้าย ☐ ขวา

1.7 น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร

1.8 ที่อยู่.....

.....

1.9 **เบอร์โทรศัพท์**.....

1.10 มีคุณสมบัติและอาการต่อไปนี้

☐ มีอาการปวดข้อเข่าในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา (ถ้าตอบว่าใช่ กรุณาตอบคำถามด้านล่าง)

☐ มีอายุ/อาการอย่างน้อย 3 ใน 6 ข้อต่อไปนี้

- o อายุระหว่าง 50-70 ปี
- o ข้อเข่าแข็งฝืดในตอนเช้าน้อยกว่า 30 นาที (stiffness < 30 minutes)
- o มีเสียงดังในข้อเข่าขณะเคลื่อนไหว (crepitus on active motion)
- o มีจุดกดเจ็บบริเวณกระดูกหัวเข่า (bony tenderness)
- o มีปุ่มกระดูกยื่นบริเวณข้อเข่า (bony enlargement)
- o ไม่รู้สึกร้อนเมื่อสัมผัสรอบๆข้อเข่า (no palpable warm of synovium)

1.11 ท่านมีโรคประจำตัวใด ดังต่อไปนี้ ☐ ไม่มีโรคประจำตัว ☐ ความดันโลหิตสูง ☐ เบาหวาน ☐ ไขมันในเลือดสูง ☐ โรคหัวใจ ☐ อัมพฤต ☐ มะเร็ง/เนื้องอก ☐ อัมพาต ☐ อื่น ๆ โปรดระบุ ..... ☐ ไม่ทราบ/ไม่เคยตรวจ			
1.12 ท่านได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคข้ออักเสบรูมาตอยด์หรือโรคเกาท์หรือไม่	☐ มี	☐ ไม่มี	☐ ไม่ทราบ
1.13 ท่านได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคหัวใจขาดเลือดหรือโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันหรือมีอาการเจ็บหน้าอกหรือไม่	☐ มี	☐ ไม่มี	☐ ไม่ทราบ
1.14 ท่านได้รับการวินิจฉัยว่ามีโรคทางระบบประสาท เช่น พาร์กินสัน หรือไม่	☐ มี	☐ ไม่มี	☐ ไม่ทราบ
1.15 ท่านเคยได้รับการผ่าตัดขา สะโพก และเข่าทั้งสองข้างหรือไม่	☐ มี	☐ ไม่มี	☐ ไม่ทราบ
1.16 ท่านเคยกระดูกหัก บาดเจ็บหรือประสบอุบัติเหตุบริเวณหลังและขาทั้งสองข้างภายใน 6 สัปดาห์ก่อนหน้านี้หรือไม่	☐ มี	☐ ไม่มี	☐ ไม่ทราบ
1.17 ท่านเคยฉีดยาที่เข่า (corticosteroid injection) ภายใน 1 เดือนก่อนหน้านี้หรือไม่	☐ มี	☐ ไม่มี	☐ ไม่ทราบ
1.18 ปัจจุบันท่านทานยาชนิดใดอยู่บ้าง ถ้าทราบโปรดระบุ			

* * ผู้ร่วมงานวิจัยที่มีประวัติในส่วนทึบ ข้อใดข้อหนึ่งให้ **คัดออก*** *

<u>ส่วนที่ 2</u>: ประวัติอาการปวดข้อเข่า

วัน/เดือน/ปี.....

2.1 ขณะนี้ ท่านมีอาการปวดข้อเข่าหรือไม่ ☐ มี ☐ ไม่มี ☐ ไม่แน่ใจ

2.2 ท่านมีอาการปวดข้อเข่าข้างใด ☐ ซ้าย ☐ ขวา ☐ ทั้ง 2 ข้าง

2.3 ท่านปวดข้อเข่ามานานเป็นระยะเวลาเท่าใด

☐ เข่าซ้าย.....เดือน ☐ ขวา.....เดือน ☐ จำไม่ได้

2.4 เคยได้รับการรักษาใดบ้าง ☐ ไม่ได้รักษา ☐ ทานยา ☐ ทำกายภาพบำบัด

☐ ฉีดยา ☐ นวด

☐ อื่น ๆ ระบุ.....

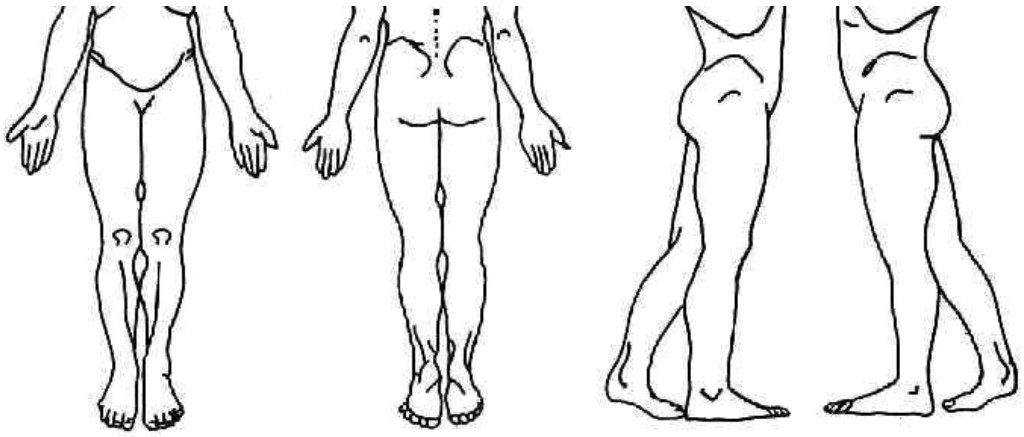
2.5 นอกจากอาการปวดเข่าแล้ว ท่านมีอาการอื่นร่วมด้วยหรือไม่

☐ ไม่มี

☐ ปวดหลัง

- ปวดหลังเป็นระยะเวลานานเท่าใด.....ปี.....เดือน
- เคยได้รับการรักษาใดบ้าง ☐ ไม่ได้รักษา ☐ ทานยา ☐ ทำกายภาพบำบัด ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

☐ ชาหรือเสียการรับความรู้สึก (วาดตำแหน่งที่ชาหรือเสียการรับความรู้สึก)



☐ มีอาการปวดบริเวณอื่น ๆ ระบุ

.....

.....

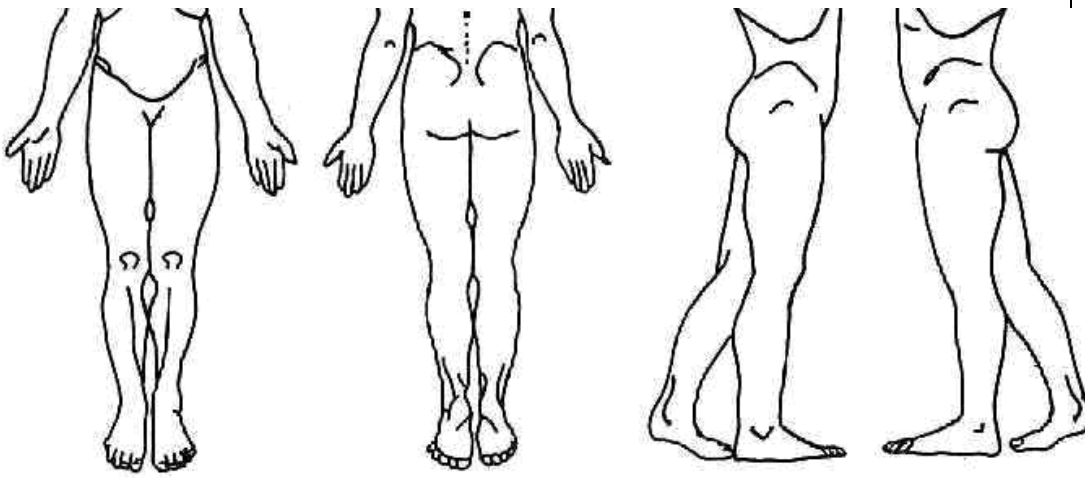
<u>ส่วนที่ 3</u>: การตรวจร่างกาย (Physical Examination)

วัน/เดือน/ปี.....

3.1 Pain pattern

Aggravation: .....

Ease: .....



3.2 Palpation

Suprapatellar and peripatellar regions	☐ Normal	☐ Ttenderness	☐ Other……..
Medial and lateral joint capsule	☐ Normal	☐ Tenderness	☐ Other……..
Popliteal fossa	☐ Normal	☐ Tenderness	☐ Other……..
Gastrocnemius muscle	☐ Normal	☐ Tenderness	☐ Other……..
Iliopsoas muscle	☐ Normal	☐ Tenderness	☐ Other……..
Tensor fascia latae and the iliotibial band	☐ Normal	☐ Tenderness	☐ Other……..

3.3 Movement Tests (ROM, Smoothness, etc.)

3.3.1 Back (Flexion, Extension, lateral flexion and rotation to both sides)

☐ Full ROM of all directions ☐ Limitation at……

Caused by…….

3.3.2 Knee (flexion, Extension)

Left side:

☐ Full ROM of all directions

☐ Limitation at……

Caused by.....

Right side:

☐ Full ROM of all directions

☐ Limitation at……

Caused by…...……...

3.3.3 Hip/ Ankle

Left side:

☐ Full ROM of all directions

☐ Limitation at……

Caused by.....

Right side:

☐ Full ROM of all directions

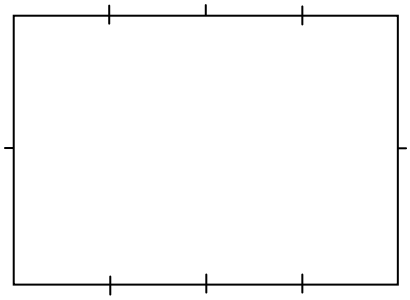
☐ Limitation at……

Caused by…...……...

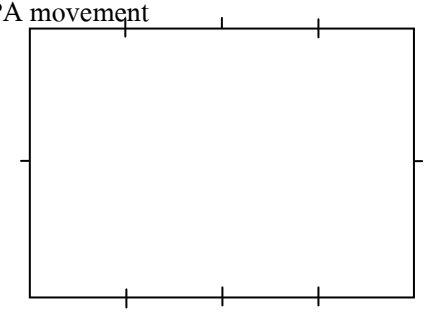
3.4 Accessory movement

Tibiofemoral joint

- AP movement

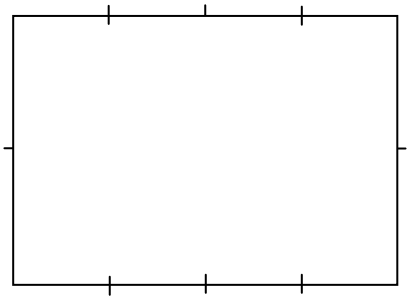


- PA movement

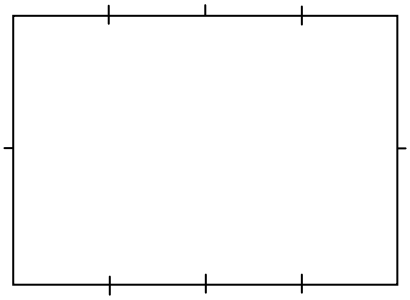


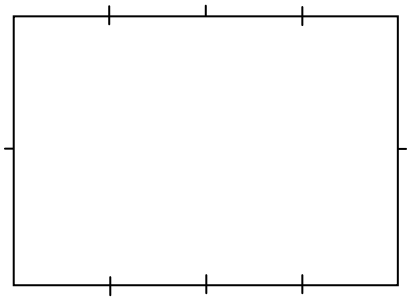
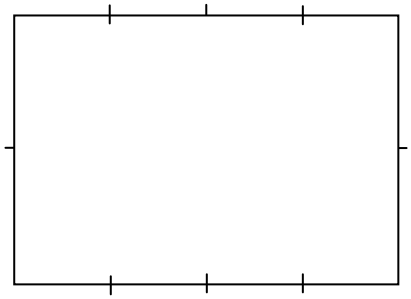
Patellofemoral joint

- Medial displacement



- Lateral displacement



- Elevation 	- Depression 

3.2 Other

……

……

……

……

……

……

APPENDIX E
SHORT FORM - 36 (THAI VERSION)

4.4 Short Form 36 (SF-36)

คำอธิบาย: กรุณาตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อ คำถามบางข้ออาจมีความคล้ายคลึงกันแต่มีความแตกต่างกัน โปรดใช้เวลาประมาณ 10 นาทีอ่านและตอบคำถามแต่ละข้อให้ถูกต้องตามความเป็นจริงโดยขีดเครื่องหมาย ✓ในวงกลม ที่ท่านเห็นว่าตรงกับลักษณะของท่านมากที่สุด

1. ในภาพรวม ท่านคิดว่าสุขภาพของท่าน

○	○	○	○	○
ดีเยี่ยม	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	เลว

2. เมื่อเปรียบเทียบกับ 1 ปีก่อน ท่านคิดว่าสุขภาพของท่านปัจจุบันเป็นอย่างไร?

○	○	○	○	○
ปัจจุบันดีกว่าปีที่แล้วมาก	ปัจจุบันดีกว่าเล็กน้อย	เท่า ๆ กับปีที่แล้ว	ปัจจุบันเลวกว่าปีที่แล้วเล็กน้อย	ปัจจุบันเลวกว่าปีที่แล้วมาก

3. ท่านคิดว่าสุขภาพของท่านในปัจจุบันมีผลให้ท่านทำกิจกรรมต่าง ๆ ต่อไปนี้ลดลงหรือไม่เพียงใด?

	ลดลงมาก	**ลดลงเล็กน้อย**	**ไม่ลดลงเลย**
3.1 **กิจกรรมที่ออกแรงมาก** เช่นวิ่ง ยกของหนัก เล่นกีฬาที่ต้องใช้แรงมาก	○	○	○
3.2 **กิจกรรมที่ออกแรงปานกลาง** เช่นเลื่อนโต๊ะ กวาดถูบ้าน เล่นกีฬาเบา	○	○	○
3.3 ยกถือของเวลาไปซื้อของในห้างสรรพสินค้า	○	○	○
3.4 ขึ้นบันได**หลายชั้น** (จากชั้น 1 ไปชั้น 3หรือมากกว่า)	○	○	○
3.5 ขึ้นบันได **1** ชั้น (จากชั้น 1 ไปชั้น 2)	○	○	○
3.6 ก้มลงเก็บของ คุกเข่า งอตัว	○	○	○
3.7 เดินเป็นระยะทาง**มากกว่า 1 กิโลเมตร**	○	○	○
3.8 เดินเป็นระยะทาง**หลายร้อยเมตร**	○	○	○
3.9 เดินประมาณ **100 เมตร**	○	○	○
3.10 อาบน้ำหรือแต่งตัว	○	○	○

4. ในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา ท่านมีปัญหาการทำงานหรือทำกิจวัตรประจำวันซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากสุขภาพร่างกายของท่านหรือไม่?

	ตลอดเวลา	ส่วนใหญ่	บางเวลา	ส่วนน้อย	ไม่ใช่
4.1 ต้องลดเวลาในการทำงานหรือทำกิจวัตร	◯	◯	◯	◯	◯
4.2 ทำงานหรือทำกิจวัตรได้น้อยกว่าที่ต้องการ	◯	◯	◯	◯	◯
4.3 ทำงานหรือทำกิจวัตรบางอย่างไม่ได้	◯	◯	◯	◯	◯
4.4 ทำงานหรือทำกิจวัตรได้ลำบากกว่าเดิม	◯	◯	◯	◯	◯

5. ในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา ท่านประสบปัญหาในการทำงานหรือทำกิจวัตรประจำวันซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากปัญหาทางอารมณ์หรือจิตใจ (เช่นรู้สึกซึมเศร้าหรือวิตกกังวล) หรือไม่?

	ตลอดเวลา	ส่วนใหญ่	บางเวลา	ส่วนน้อย	ไม่ใช่
5.1 ต้องลดเวลาในการทำงานหรือทำกิจวัตร	◯	◯	◯	◯	◯
5.2 ทำได้น้อยกว่าที่ต้องการ	◯	◯	◯	◯	◯
5.3 ไม่สามารถทำได้อย่างระมัดระวังเหมือนปกติ	◯	◯	◯	◯	◯

6. ในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา ปัญหาสุขภาพหรืออารมณ์ความรู้สึกของท่านมีผลรบกวนต่อการมีกิจกรรมทางสังคมของท่านกับครอบครัว เพื่อน เพื่อนบ้าน หรือกลุ่มมากน้อยเพียงใด?

◯ ไม่รบกวนเลย ◯ รบกวนเล็กน้อย ◯ รบกวนปานกลาง ◯ รบกวนค่อนข้างมาก ◯ รบกวนมาก

7. ท่านมีอาการปวดมากน้อยเพียงใด **ในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา**?

◯ ไม่ปวดเลย ◯ ปวดน้อยมาก ◯ ปวดน้อย ◯ ปวดปานกลาง ◯ ปวดรุนแรง ◯ ปวดรุนแรงมาก

8. ในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา อาการปวดรบกวนการทำงาน (ทั้งที่ทำงานและที่บ้าน) มากน้อยเพียงใด?

◯ ไม่รบกวนเลย ◯ รบกวนเล็กน้อย ◯ รบกวนปานกลาง ◯ รบกวนค่อนข้างมาก ◯ รบกวนมาก

9. คำถามต่อไปนี้เกี่ยวข้องกับอารมณ์ความรู้สึกที่เกิดขึ้นกับท่าน**ในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา** กรุณาให้คำตอบที่ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุดในแต่ละคำถามเกิดขึ้นบ่อยเพียงใด**ในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา**?

	ตลอดเวลา	ส่วนใหญ่	บางเวลา	ส่วนน้อย	ไม่ใช่
9.1 รู้สึกกระปรี้กระเปร่ามาก	◯	◯	◯	◯	◯
9.2 รู้สึกหงุดหงิดกังวลมาก	◯	◯	◯	◯	◯
9.3 ซึมเศร้าไม่ร่าเริง	◯	◯	◯	◯	◯
9.4 รู้สึกสงบ	◯	◯	◯	◯	◯
9.5 รู้สึกเต็มไปด้วยพลัง	◯	◯	◯	◯	◯
9.6 รู้สึกหมดกำลังใจ ซึมเศร้า	◯	◯	◯	◯	◯
9.7 รู้สึกอ่อนเพลีย ไม่มีกำลัง	◯	◯	◯	◯	◯
9.8 รู้สึกมีความสุขดี	◯	◯	◯	◯	◯
9.9 รู้สึกเบื่อหน่าย	◯	◯	◯	◯	◯

10. ในช่วง **4 สัปดาห์ที่ผ่านมา** ปัญหาสุขภาพหรืออารมณ์ความรู้สึกของท่านมีผลรบกวนต่อเวลาการมีกิจกรรมทางสังคมของท่าน (เช่นไปเยี่ยมญาติหรือเพื่อน) มากน้อยเพียงใด?

◯	◯	◯	◯	◯
ตลอดเวลา	**ส่วนใหญ่**	**บางเวลา**	**ส่วนน้อย**	**ไม่มีเลย**

11. ข้อความต่อไปนี้ที่ตรงกับสุขภาพของท่านหรือไม่?

	ถูกต้องที่สุด	ส่วนใหญ่ถูกต้อง	ไม่ทราบ	ส่วนใหญ่ไม่ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง
11.1 ไม่สบายหรือเจ็บป่วยง่ายกว่าคนทั่วไป	◯	◯	◯	◯	◯
11.2 มีสุขภาพดีเท่ากับคนอื่นๆ	◯	◯	◯	◯	◯
11.3 คิดว่าสุขภาพจะเลวลง	◯	◯	◯	◯	◯
11.4 มีสุขภาพดีเยี่ยม	◯	◯	◯	◯	◯

Reference

Kitti Jirarattanaphochai SJ, Chat Sumananont, Sukit Saegnipanthkul. Reliability of the Medical Outcomes Study Short-Form Survey Version 2.0 (Thai version) for the Evaluation of LOW Back Pain Patients. J Med Assoc Thai. 2005;88(10):1355-61.

APPENDIX F
KOOS (THAI VERSION)

ชื่อผู้ตอบแบบประเมิน……...
อายุ…… ปี เพศ □ ชาย □ หญิง วันที่ประเมิน…….

คำชี้แจง แบบประเมินนี้เป็นการสำรวจความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับข้อเข่า ข้อมูลนี้จะช่วยในการติดตามอาการที่เกิดขึ้น และประเมินระดับความสามารถในการเคลื่อนไหวของท่าน

โปรดตอบทุกคำถามโดยเลือกตอบข้อที่เหมาะสมที่สุดเพียงข้อเดียวในแต่ละคำถาม โดยทำเครื่องหมายที่ตัวเลือกนั้น □ หากไม่แน่ใจกรุณาเลือกคำตอบที่ใกล้เคียงที่สุด

1. อาการ คำถามต่อไปนี้เกี่ยวข้องกับอาการที่เกิดขึ้นกับท่านในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมา

S1 ข้อเข่าของท่านมีอาการบวมหรือไม่

ไม่มี	ไม่ค่อยมี	บางครั้ง	มีอาการบ่อยๆ	บวมตลอดเวลา
□	□	□	□	□

S2 ท่านรู้สึกว่าข้อเข่ามีการเสียดสีกัน หรือมีเสียงเกิดขึ้นในข้อขณะเคลื่อนไหวหรือไม่

ไม่มี	ไม่ค่อยมี	บางครั้ง	มีอาการบ่อยๆ	บวมตลอดเวลา
□	□	□	□	□

S3 ข้อเข่าของท่านมีอาการติด หรือยึดในขณะเคลื่อนไหวหรือไม่

ไม่มี	ไม่ค่อยมี	บางครั้ง	มีอาการบ่อยๆ	บวมตลอดเวลา
□	□	□	□	□

S4 ท่านสามารถเหยียดเข่าได้สุดหรือไม่

ทำได้ทุกครั้ง	ทำได้เป็นส่วนใหญ่	ทำได้บางครั้ง	ทำไม่ค่อยได้	ทำไม่ได้เลย
□	□	□	□	□

S5 ท่านสามารถงอเข่าได้สุดหรือไม่

ทำได้ทุกครั้ง	ทำได้เป็นส่วนใหญ่	ทำได้บางครั้ง	ทำไม่ค่อยได้	ทำไม่ได้เลย
□	□	□	□	□

2. การฝืดขัดของข้อ คำถามต่อไปนี้เกี่ยวข้องกับการฝืดขัดของข้อเข่าที่ท่านรู้สึกในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมานี้

การฝืดขัดของข้อเข่าเป็นความรู้สึกถึงการจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อเข่า หรือเคลื่อนไหวข้อเข่าในทิศทางต่างๆได้ช้าลง

S6 เมื่อท่านตื่นนอนตอนเช้า ระดับความรุนแรงของการฝืดขัดของข้อเข่าเป็นอย่างไร

ไม่มีอาการ มีอาการเล็กน้อย มีอาการปานกลาง มีอาการรุนแรง มีอาการรุนแรงมาก

□ □ □ □ □

S7 ระดับความรุนแรงของการฝืดขัดของข้อเข่าหลังจากนั่ง นอน หรือพักการใช้ขาในช่วงเวลากลางวันเป็นอย่างไร

ไม่มีอาการ มีอาการเล็กน้อย มีอาการปานกลาง มีอาการรุนแรง มีอาการรุนแรงมาก

□ □ □ □ □

3. อาการปวด

P1 ท่านรู้สึกว่ามีอาการปวดข้อเข่าบ่อยครั้งเพียงใด

ไม่มีอาการ ทุกเดือน ทุกสัปดาห์ ทุกวัน ตลอดเวลา

□ □ □ □ □

โปรดระบุระดับความปวดข้อเข่าที่เกิดขึ้นในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมานี้

ในขณะที่เคลื่อนไหวข้อเข่าในลักษณะต่อไปนี้

P2 หมุนบิดขาบนเข่าข้างที่ปวดขณะยืน

ไม่มีอาการ มีอาการเล็กน้อย มีอาการปานกลาง มีอาการรุนแรง มีอาการรุนแรงมาก

□ □ □ □ □

P3 เหยียดเข่าจนสุด

ไม่มีอาการ มีอาการเล็กน้อย มีอาการปานกลาง มีอาการรุนแรง มีอาการรุนแรงมาก

□ □ □ □ □

P4 งอเข่าจนสุด

ไม่มีอาการ มีอาการเล็กน้อย มีอาการปานกลาง มีอาการรุนแรง มีอาการรุนแรงมาก

□ □ □ □ □

P5 เดินบนพื้นราบ

ไม่มีอาการ มีอาการเล็กน้อย มีอาการปานกลาง มีอาการรุนแรง มีอาการรุนแรงมาก

□ □ □ □ □

P6 เดินขึ้น หรือลงบันได

ไม่มีอาการ	มีอาการเล็กน้อย	มีอาการปานกลาง	มีอาการรุนแรง	มีอาการรุนแรงมาก
□	□	□	□	□

P7 ขณะนอนอยู่บนเตียงตอนกลางคืน

ไม่มีอาการ	มีอาการเล็กน้อย	มีอาการปานกลาง	มีอาการรุนแรง	มีอาการรุนแรงมาก
□	□	□	□	□

P8 นั่งหรือนอน

ไม่มีอาการ	มีอาการเล็กน้อย	มีอาการปานกลาง	มีอาการรุนแรง	มีอาการรุนแรงมาก
□	□	□	□	□

P9 ยืนตรง

ไม่มีอาการ	มีอาการเล็กน้อย	มีอาการปานกลาง	มีอาการรุนแรง	มีอาการรุนแรงมาก
□	□	□	□	□

4. การเคลื่อนไหวในกิจวัตรประจำวัน คำถามต่อไปนี้เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเคลื่อนไหวที่เป็นส่วนประกอบของการทำกิจวัตรประจำวัน ซึ่งหมายถึงการเคลื่อนไหวและดูแลตนเอง

โปรดเลือกคำตอบที่แสดงระดับความยากลำบากของการเคลื่อนไหวต่อไปนี้

ที่ท่านรู้สึกในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมา

A1 เดินลงบันได

ไม่ลำบากเลย	ลำบากเล็กน้อย	ลำบากปานกลาง	ลำบากมาก	ลำบากมากที่สุด
□	□	□	□	□

A2 เดินขึ้นบันได

ไม่ลำบากเลย	ลำบากเล็กน้อย	ลำบากปานกลาง	ลำบากมาก	ลำบากมากที่สุด
□	□	□	□	□

A3 ลุกขึ้นจากเก้าอี้

ไม่ลำบากเลย	ลำบากเล็กน้อย	ลำบากปานกลาง	ลำบากมาก	ลำบากมากที่สุด
□	□	□	□	□

A4 ยืนตรง

ไม่ลำบากเลย	ลำบากเล็กน้อย	ลำบากปานกลาง	ลำบากมาก	ลำบากมากที่สุด
□	□	□	□	□

A5 ก้มหยิบของจากพื้น

ไม่ลำบากเลย	ลำบากเล็กน้อย	ลำบากปานกลาง	ลำบากมาก	ลำบากมากที่สุด
□	□	□	□	□

A6 เดินบนพื้นราบ

ไม่ลำบากเลย	ลำบากเล็กน้อย	ลำบากปานกลาง	ลำบากมาก	ลำบากมากที่สุด
□	□	□	□	□

A7 ก้าวขึ้นหรือลงจากรถ

ไม่ลำบากเลย	ลำบากเล็กน้อย	ลำบากปานกลาง	ลำบากมาก	ลำบากมากที่สุด
□	□	□	□	□

A8 เดินไปซื้อของระยะใกล้ๆ

ไม่ลำบากเลย	ลำบากเล็กน้อย	ลำบากปานกลาง	ลำบากมาก	ลำบากมากที่สุด
□	□	□	□	□

A9 สวมถุงน่องหรือถุงเท้า

ไม่ลำบากเลย	ลำบากเล็กน้อย	ลำบากปานกลาง	ลำบากมาก	ลำบากมากที่สุด
□	□	□	□	□

A10 ลุกขึ้นจากเตียง

ไม่ลำบากเลย	ลำบากเล็กน้อย	ลำบากปานกลาง	ลำบากมาก	ลำบากมากที่สุด
□	□	□	□	□

A11 ถอดถุงน่องหรือถุงเท้า

ไม่ลำบากเลย ลำบากเล็กน้อย ลำบากปานกลาง ลำบากมาก ลำบากมากที่สุด

□ □ □ □ □

A12 นอนพลิกตัวบนเตียงโดยไม่ขยับเข่าก่อน

ไม่ลำบากเลย ลำบากเล็กน้อย ลำบากปานกลาง ลำบากมาก ลำบากมากที่สุด

□ □ □ □ □

A13 ก้าวขาเข้าและออกจากห้องน้ำ

ไม่ลำบากเลย ลำบากเล็กน้อย ลำบากปานกลาง ลำบากมาก ลำบากมากที่สุด

□ □ □ □ □

A14 นั่ง

ไม่ลำบากเลย ลำบากเล็กน้อย ลำบากปานกลาง ลำบากมาก ลำบากมากที่สุด

□ □ □ □ □

A15 นั่งลง และลุกจากโถส้วม โปรดระบุหากเป็นส้วมแบบนั่งยองๆไม่ใช่แบบโถนั่ง

ไม่ลำบากเลย ลำบากเล็กน้อย ลำบากปานกลาง ลำบากมาก ลำบากมากที่สุด

□ □ □ □ □

A16 ทำงานบ้านหนักๆ เช่นเคลื่อนย้ายสิ่งของ ขัดพื้น

ไม่ลำบากเลย ลำบากเล็กน้อย ลำบากปานกลาง ลำบากมาก ลำบากมากที่สุด

□ □ □ □ □

A17 ทำงานบ้านเบาๆ เช่น ทำกับข้าว กวาดบ้าน

ไม่ลำบากเลย ลำบากเล็กน้อย ลำบากปานกลาง ลำบากมาก ลำบากมากที่สุด

□ □ □ □ □

5. การเคลื่อนไหวในการออกกำลังกาย และการทำกิจกรรมอื่นๆ คำถามต่อไปนี้เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวที่เป็นส่วนประกอบของการออกกำลังกาย และการทำกิจกรรมอื่นๆ นอกเหนือจากการทำกิจวัตรประจำวัน

โปรดเลือกคำตอบที่แสดงระดับความยากลำบากของการเคลื่อนไหวต่อไปนี้ที่ท่านรู้สึกในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมา

SP1 ย่อเข่า/ นั่งยองๆ

ไม่ลำบากเลย ลำบากเล็กน้อย ลำบากปานกลาง ลำบากมาก ลำบากมากที่สุด

□ □ □ □ □

SP2 วิ่ง

ไม่ลำบากเลย ลำบากเล็กน้อย ลำบากปานกลาง ลำบากมาก ลำบากมากที่สุด

□ □ □ □ □

SP3 กระโดด

ไม่ลำบากเลย ลำบากเล็กน้อย ลำบากปานกลาง ลำบากมาก ลำบากมากที่สุด

□ □ □ □ □

SP4 หมุนบิดขาบนเข่าข้างที่ปวด

ไม่ลำบากเลย ลำบากเล็กน้อย ลำบากปานกลาง ลำบากมาก ลำบากมากที่สุด

□ □ □ □ □

SP5 คุกเข่า

ไม่ลำบากเลย ลำบากเล็กน้อย ลำบากปานกลาง ลำบากมาก ลำบากมากที่สุด

□ □ □ □ □

6. คุณภาพชีวิต

Q1 ท่านรู้สึกว่าเข่าของท่านมีปัญหาบ่อยเพียงใด

ไม่มีปัญหาเลย ทุกเดือน ทุกสัปดาห์ ทุกวัน ตลอดเวลา

□ □ □ □ □

Q2 ท่านได้ปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตหรือกิจวัตรประจำวันเพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดการบาดเจ็บของข้อเข่ามากขึ้นหรือไม่

ไม่เลย เล็กน้อย ปานกลาง มาก มากที่สุด

□ □ □ □ □

Q3 ท่านรู้สึกไม่มั่นใจต่อสภาพของข้อเข่ามากน้อยเพียงใด

ไม่รู้สึกเลย ไม่มั่นใจเล็กน้อย ไม่มั่นใจปานกลาง ไม่มั่นใจมาก ไม่มั่นใจมากที่สุด

□ □ □ □ □

Q4 โดยทั่วไปแล้ว ท่านคิดว่าข้อเข่าของท่านทำให้เกิดความยากลำบากต่อท่านมากน้อยเพียงใด

ไม่ลำบากเลย ลำบากเล็กน้อย ลำบากปานกลาง ลำบากมาก ลำบากมากที่สุด

□ □ □ □ □

ขอขอบคุณที่กรุณาตอบคำถามในแบบประเมินนี้ครบทุกข้อ

APPENDIX G
PATIENT'S SATISFACTION

แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการออกกำลังกาย

วันที่.....

การกรอกแบบสอบถามครั้งนี้ไม่มีผลกระทบต่อการได้รับบริการหรือการรักษาที่ท่านจะได้รับในอนาคต

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจของท่าน

รายการสอบถาม	**ต้องปรับปรุง**	**พอใช้**	**ปานกลาง**	**มาก**	**มากที่สุด**
1. วิธีการออกกำลังกาย					
2. ท่าออกกำลังกาย					
3. อาการปวดและความสามารถในการเคลื่อนไหวหลังโปรแกรมการออกกำลังกาย					
4. การติดตามผลการรักษาของผู้วิจัย					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการออกกำลังกาย

วันที่.....

การกรอกแบบสอบถามครั้งนี้ไม่มีผลกระทบต่อการได้รับบริการหรือการรักษาที่ท่านจะได้รับในอนาคต

<u>คำชี้แจง</u> กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจของท่าน

รายการสอบถาม	**ต้องปรับปรุง**	**พอใช้**	**ปานกลาง**	**มาก**	**มากที่สุด**
1. วิธีการออกกำลังกาย					
2. ท่าออกกำลังกาย					
3. วิธีการดัดและกดนวดจุดเจ็บของเอ็นและกล้ามเนื้อรอบเข่า					
4. อาการปวดและความสามารถในการเคลื่อนไหวหลังโปรแกรมการออกกำลังกาย					
5. การติดตามผลการรักษาของผู้วิจัย					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

APPENDIX H

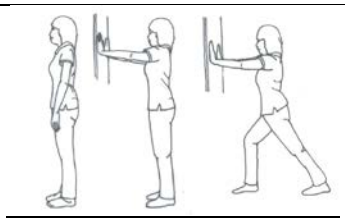
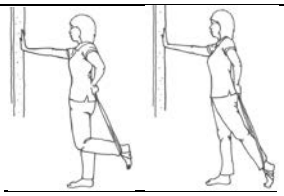
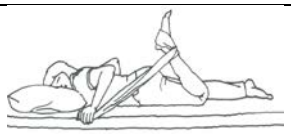
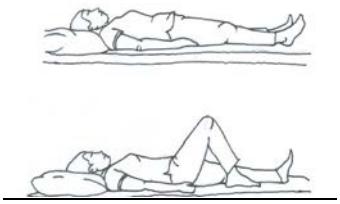
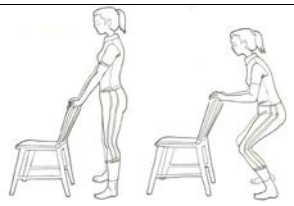
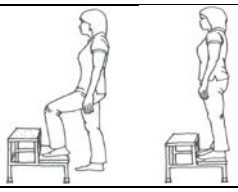
EXAMPLE MINI-EXERCISE LOG BOOK

สมุดเช็คการออกกำลังกาย

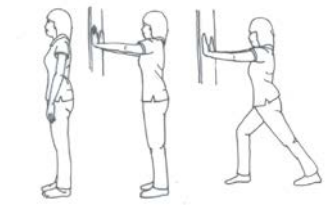
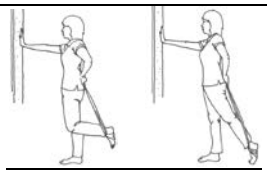
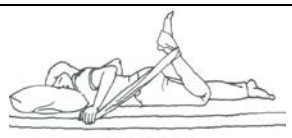
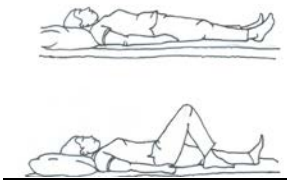
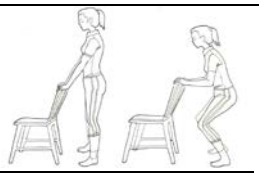
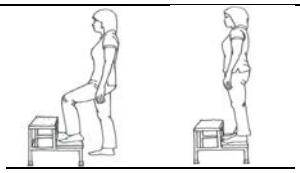
ชื่อ.....นามสกุล.....

เลขประจำตัว □□□□

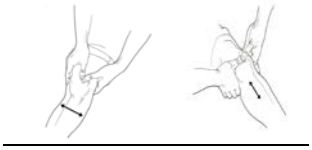
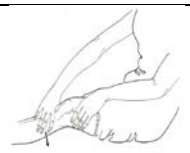
ท่าออกกำลังกาย

ท่าที่ 1		ท่าที่ 6	
ท่าที่ 2		ท่าที่ 7	
ท่าที่ 3		ท่าที่ 8	
ท่าที่ 4		ท่าที่ 9	
ท่าที่ 5		ท่าที่ 10	

ท่าออกกำลังกาย

ท่าที่ 1		**ท่าที่ 6**	
ท่าที่ 2		**ท่าที่ 7**	
ท่าที่ 3		**ท่าที่ 8**	
ท่าที่ 4		**ท่าที่ 9**	
ท่าที่ 5		**ท่าที่ 10**	

ท่าดัดและกดนวด

ท่าที่ 1		**ท่าที่ 2**	
ท่าที่ 3	ท่านวดจุดเจ็บของเอ็นและกล้ามเนื้อรอบเข่า		

การนัดและติดตามผลการออกกำลังกาย

นัดครั้งที่	วัน/เดือน/ปี	เวลา	สถานที่
1			
2			
3			

หมายเหตุ

.....

.....

นักกายภาพบำบัดทราย โทร 085-0648308

ตารางเช็คการออกกำลังกาย

ครั้งที่ 1: จงวงกลมล้อมรอบวันที่ออกกำลังกาย

เดือนพฤษภาคม 2556						
จ.	อ.	พ.	พฤ.	ศ.	ส.	อา.
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

จงกากบาท (6) ในช่องที่ท่านออกกำลังกาย

ท่าออกกำลังกาย	( ) **ทำทุกท่า**	
	( ) ท่าที่ 1	( ) ท่าที่ 6
	( ) ท่าที่ 2	( ) ท่าที่ 7
	( ) ท่าที่ 3	( ) ท่าที่ 8
	( ) ท่าที่ 4	( ) ท่าที่ 9
	( ) ท่าที่ 5	( ) ท่าที่ 10

ตารางเช็คการออกกำลังกาย

ครั้งที่ 1: จงวงกลมล้อมรอบวันที่ออกกำลังกาย

เดือนพฤษภาคม 2556						
จ.	อ.	พ.	พฤ.	ศ.	ส.	อา.
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

จงกากบาท (6) ในช่องที่ท่านออกกำลังกาย

ท่าออกกำลังกาย	( ) **ทำทุกท่า** ( ) ท่าที่ 1 ( ) ท่าที่ 2 ( ) ท่าที่ 3 ( ) ท่าที่ 4 ( ) ท่าที่ 5	 ( ) ท่าที่ 6 ( ) ท่าที่ 7 ( ) ท่าที่ 8 ( ) ท่าที่ 9 ( ) ท่าที่ 10
ท่าดัดและกดนวด	( ) **ทำทุกท่า** ( ) ท่าที่ 1 ( ) ท่าที่ 2 ( ) ท่าที่ 3	

APPENDIX I

THE RESEARCH COMMITTEE ON RESEARCH INVOLVING HUMAN SUBJECT

COA. No. 2013/042.0905

Certificate of Approval
Mahidol University Institutional Review Board (MU-IRB)

Protocol No.:	MU-IRB 2013/038.2703
Title of Project:	Effectiveness of Home-Based Exercise Program with Self-Manual Therapy and Therapeutic Exercise in Individuals with Knee Osteoarthritis in Community (Thesis for Master degree)
Principal Investigator:	Miss Kornkamon Cheawthamai
Co-Investigators:	Assistant Professor Dr. Mantana Vongsirinavarat Associate Professor Dr. Vimonwan Hiengkaew Miss Sasithorn Saengrueangrob
Affiliation:	Faculty of Physical Therapy

Approval includes: 1) MU-IRB Submission form version date 2 May 2013
2) Participant Information Sheet version date 7 May 2013
3) Informed Consent form version date 27 March 2013
4) Data Collection form version date 27 March 2013
5) Questionnaire for give One's Opinion version date 27 March 2013
6) Recruitment Material version date 27 March 2013

Mahidol University Institutional Review Board is in full compliance with International Guidelines for Human Research Protection such as Declaration of Helsinki, The Belmont Report, CIOMS Guidelines and the International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice (ICH-GCP)

Date of Approval: 9 May 2013

Date of Expiration: 8 May 2014

Signature of MU-IRB Chair: ..... (Professor Dr.Ruja Phuphaibul) Vice Chair for Chair — 9 May 2013 version date

Signature of Institute Representative: ..... (Professor Prasit Palittapongarnpim) Vice President for Research — 9 May 2013 version date

Office of the President, Mahidol University, 999 Phuttamonthon 4 Rd., Salaya, Phuttamonthon District, Nakhon Pathom 73170. Tel. (662) 8496223-5 Fax. (662) 8496223

APPENDIX J
RAW DATA

Subject	Age	Weight	Height	BMI	Side of knee pain
1A	63	70	153	29.903	Lt.
2A	75	53.9	154	22.7173	Rt > Lt.
3A	77	51.2	157	20.7716	Lt. > Rt.
4A	63	65.3	154	27.5342	Lt.
5A	66	75.6	158	30.2836	Rt.
6A	54	65	160	25.3906	Lt. > Rt.
7A	50	62	151	27.1918	Lt.
8A	52	64.6	142	32.0373	Rt.
9A	57	66	156	27.1203	Lt. > Rt.
10A	66	76.5	159	30.2599	Lt. > Rt.
11A	66	54.3	151	23.8147	Rt. > Lt.
12A	60	77	155	32.0499	Lt. > Rt.
13A	64	65.6	160	25.6250	Lt.
14A	65	58.3	151	25.5691	Rt.
15A	71	61.7	146.5	28.7482	Rt.
16A	64	68.3	152	29.5620	Rt. > Lt.
17A	56	57.6	146	27.0220	Lt.
18A	60	73.9	161	28.5097	Lt.
19A	75	64.7	167	23.1991	Lt. > Rt.
20A	78	41.5	139	21.4792	Rt.
21A	68	52.4	147	24.2492	Rt.
22A	59	74.3	148	33.9207	Rt. > Lt.

Subject	Age	Weight	Height	BMI	Side of knee pain
1B	50	64.7	155	26.9303	Rt.
2B	75	66.6	154	28.0823	Rt. > Lt.
3B	78	44.9	150	19.9556	Lt.
4B	56	64.6	151	28.3321	Rt. > Lt.
5B	66	51.3	153	21.9146	Lt. > Rt.
6B	77	73.1	156	30.0378	Lt. > Rt.
7B	79	55	145	26.1593	Lt. > Rt.
8B	61	78.1	154	32.9314	Rt. > Lt.
9B	78	43.6	158	17.4651	Lt.
10B	68	58.2	155	24.2248	Lt. > Rt.
11B	69	57.9	147	26.7944	Lt. > Rt.
12B	58	64.5	165	23.6915	Rt. > Lt.
13B	62	73.4	151	32.1916	Rt.
14B	67	77.4	153.5	32.8492	Rt.
15B	56	56	145	26.6350	Lt.
16B	67	83.5	151	36.6212	Lt. > Rt.
17B	77	52.55	143	25.6736	Lt. > Rt.
18B	60	45	141	22.6347	Lt.
19B	60	57.9	141	29.1233	Rt.
20B	75	63.9	150	28.4000	Rt.
21B	60	53.2	144	25.6559	Rt. > Lt.

Subject	VAS				Flexion				Extension				6-minute		
	Week				Week				Week				Week		
	0	2	4	12	0	2	4	12	0	2	4	12	0	4	12
1A	9	9	9	4	141	148.5	147	143.5	9	10	9	8	317.36	291	399
2A	6	6	7		162.5	151.5	157.5		6	4	7.5		283.7	240.8	
3A			6				151				5		219	150	
4A	10	3	4		138.5		147.5		9.5		5		378.6	442.2	
5A	5		3		153		146		3.5		4.5		337.45	381	
6A	7	7	6		143				8				456.4	465	
7A	5		4	4	151		151.5	147	3.5		0	8	381.78	448.4	454.2
8A	3		1		146		146.5		2		1		461.78	418	
9A	5	4	8	8	150	151	152.5	147.5	5	4.5	2	9	415.9	436.7	413
10A	7	3	6	5	136.5	135	139	131	8	11	11	8.5	210	255.92	403.15
11A	4	0	5	0	159	155	160	157.5	7	4.5	5	8.5	390	432.31	435.7
12A	5	10	3	1	141.5	140	148	141	9	9.5	10	4.5	291	519.3	513
13A	2	0	0	5	140	152.5	145	142	14.5	9.5	10	15.5	369	410.4	
14A	2		0		142.4		156		5		5		411.3	455	
15A	5		5	0	127.5		130	133	11		5	8	333	313.8	383
16A	5		5	4	127.5		138	135	5		12.5	12	259.5	336	326.1
17A			3	4			143.5	146			0	2.5		318	343.4
18A	5	5	0	1	127	129	123.5	124.5	4.5	10.5	4	4	366.3	395	375
19A	5	10	4	4	131.5	136	145.5	142.5	20	25	15	18	330	323	404.4
20A	0	5	0	0	136	142.5	148	146	5	1	2.5	0	324	405	
21A	5	0	2		147.5	149	150		7.5	10	4		347	355.8	
22A	8	4	5	0	122.5	117	120	124.5	13.5	12.5	6.5	9.5	412.36	415.2	369.6

Subject	VAS				Flexion				Extension				6-minute		
	Week				Week				Week				Week		
	0	2	4	12	0	2	4	12	0	2	4	12	0	4	12
1B	10	0		4	137.5			136	9.5			5.5	403		504
2B	5		3	2	143		149	144.5	14		8	12.5	385.85	366.5	399
3B	0	0			145	151			8.5	22.5			286.3		
4B	5	4	3	3	141	150	146	143.5	9	5	6	7.5	363.9	418.7	443.14
5B	0			0	157.5			157.5	10.5			6	469.8		499.2
6B	0	0	0		141	142.5	139		13.5	20	6.5		301.2	310	
7B	4	3	6		160	150	147.5		4.5	5.5	1		248.3	278.3	
8B	5	5	5		147.5	146.5	140		4.5	4	-5		362.75	405.9	
9B	3	3	0	2	131	129	130	131.5	11	6.5	10	9.5	330	343.3	338.7
10B	6	6	5	8	151.5	147	142.5	140	4.5	11	10	9	252	160.4	173.46
11B	6	4	4	6	152	150	159	151.5	5	2.5	3	4.5	274.18	369.94	323.5
12B	5	0	5	5	140	139	141	137.5	5	5	5	6	431.1	430.2	430
13B	10	7	8		117	132.5	115		4	9	6.5		340.3	330	
14B	5	5	3	0	122.5	133	132	141	5	2.5	0	1.5	459.5	487.8	474
15B	4	0	0	2	143.5	148.5	145	147	9	3	1	7	408.76	450	469.5
16B	5	8	5	4	109	121	120	118	20	17.5	18	16	330	276.3	381
17B	5	5			129	131.5			31.5	31			150		
18B	8	2			152.5	144			7	2.5			405		
19B	2	0	0	0	131	125	138	131	4	2.5	1	4	436.6	454.2	420
20B	5			6	145			147	13.5			8	346.6		431.1
21B	5	0	2	5	145	146.5	149	145.5	7.5	4	-2.5	1	420.7	468	472.8

Subject/ KOOS	Pain			Symptom			ADL			Sport			QOL		
	Week			Week			Week			Week			Week		
	0	4	12	0	4	12	0	4	12	0	4	12	0	4	12
1A	56	86	69	54	93	71	74	66	69	5	20	30	50	38	31
2A	36	72		86	86		78	68		25	30		50	44	
3A	78	64		100	43		88	35		88	20		69	25	
4A	50	75		64	96		69	87		25	56		31	56	
5A	94	75		89	79		93	87		85	65		69	56	
6A	61	67		61	70		35	69		15	35		31	31	
7A	2	72	89	89	86	93	97	97	99	50	70	75	69	44	75
8A	92	89		79	86		94	97		92	95		75	56	
9A	78	78	86	43	79	82	75	78	97	25	55	63	31	55	63
10A	25	53	33	54	46	68	26	25	46	5	5	31	25	13	31
11A	81	100	97	79	100	96	69	100	99	30	95	100	63	100	100
12A	64	78	94	86	96	100	72	89	100	60	65	81	31	50	81
13A	78	100	100	89	100	100	91	99	100	80	100	100	81	94	100
14A	100	100		100	100		91	88		95	70		94	100	
15A	92	100	100	79	100	96	100	93	95	90	70	88	50	100	88
16A		92	94		79	86		100	55		90	56		50	56
17A		83	100		82	92		100	95		90	88		81	88
18A	89	53	92	75	68	82	78	81	65	15	20	63	50	44	63
19A	42	53	84	36	68	79	69	81	50	5	20	56	31	44	56
20A	92	89	100	82	89	86	94	88	50	45	30	100	63	56	100
21A	81	81		71	71		89	88		55	50		63	50	
22A	69	67	78	54	71	75	85	90	35	60	55	50	63	38	50

Subject/ KOOS	Pain			Symptom			ADL			Sport75			QOL		
	Week			Week			Week			Week			Week		
	0	4	12	0	4	12	0	4	12	0	4	12	0	4	12
1B	64		89	43		79	53		93	58		65	38		94
2B	81	67	94	82	82	82	75	96	97	63	60	55	56	88	75
3B	89			89			93			75			63		
4B	58	78	81	50	86	86	71	91	94	44	70	65	25	69	88
5B	92		81	79		79	96		90	100		30	63		94
6B	78	100		79	100		83	90		25	35		50	50	
7B	75	53		86	82		86	54		50	25		63	50	
8B	53	89		57	79		72	100		40	55		38	38	
9B	75	86	92	39	67	96	85	96	98	55	65	20	44	69	75
10B	14	47	69	36	82	64	28	63	72	0	45	0	13	50	44
11B	69	78	75	82	89	71	88	79	85	60	40	10	50	63	56
121B	86	86	78	86	86	79	79	91	78	75	65	40	69	63	50
13B	50	69		36	46		41	66		10	20		31	25	
14B	75	97	100	89	93	92	91	100	100	45	90	100	81	100	81
15B	92		100	96		96	97		100	80		100	88		81
16B	69	64	81	68	68	57	84	85	91	50	65	100	69	50	69
17B	39			43			29			10		50	38		
18B	75			71			81			70			69		
19B	100	92	100	96	93	96	100	92	85	90	60		81	50	56
20B	89		100	71		75	99		97	75		100	69		63
21B	78	89	86	68	71	50	75	90	74	40	80	90	56	50	19

Subject/ SF-36	PF		RP		SF		RE		BP		MH		VT		GH		HT	
	Week		Week		Week		Week		Week		Week		Week		Week		Week	
	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12
1A	10	85	100	100	87.5	100	66.67	100	35	80	68	56	75	60	35	40	0	75
2A	5		100		37.5		58.33		55		40		40		45		25	
3A	30		100		62.5		25		55		36		30		45		25	
4A	40		100		50		25		22.5		16		15		35		0	
5A	100		100		100		100		90		76		75		50		50	
6A	30		100		50		50		22.5		40		40		30		0	
7A	100	100	100	100	87.5	100	75	100	77.5	100	48	64	40	70	45	75	25	75
8A	50		100		100		100		100		48		40		55		25	
9A	75	95	100	100	100	87.5	100	100	80	67.5	48	56	60	40	70	60	50	50
10A	25	55	100	81.25	50	100	50	66.67	0	32.5	36	36	25	25	45	40	0	0
11A	80	100	100	75	75	37.5	50	100	57.5	22.5	60	56	55	50	65	45	75	50
12A	100	100	100	100	62.5	50	100	100	10	20	60	52	60	50	65	50	50	25
13A	65	100	100	100	50	50	100	100	22.5	0	80	64	40	40	40	50	75	50
14A	65		100		50		100		0		48				50		75	
15A		100		100		50		100		0		48		40		50		50
16A	95	90	100	100	50	50	100	100	55	42.5	44	56	30	50	50	65	50	50
17A		100		100		50		100		0		48		40		50		50
18A	85	80	100	100	37.5	50	100	100	67.5	30	64	64	60	50	35	55	75	50
19A	40	90	37.5	100	75	50	41.67	100	55	22.5	28	40	60	40	80	70	100	50
20A	60	95	75	75	62.5	50	75	100	22.5	0	60	56	35	45	45	60	75	50
21A	55		25		62.5		50		67.5		40		45		70		75	
22A	60	80	75	100	75	50	50	100	42.5	57.5	40	48	35	55	30	60	75	50

Subject / SF-36	PF		RP		SF		RE		BP		MH		VT		GH		HT	
	Week		Week		Week		Week		Week		Week		Week		Week		Week	
	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12
1B	50	100	100	100	75	100	75	100	30	90	44	80	55	80	40	85	75	75
2B	50	90	100	100	75	100	50	50	67.5	77.5	44	80	40	70	55	70	50	25
3B	40		100		50		75		67.5		48		45		55		50	
4B	65	100	100	100	75	100	100	100	57.5	77.5	56	80	40	75	40	70	25	75
5B	60	60	100	100	62.5	100	75	100	67.5	100	20	60	20	70	60	55	0	10
6B	45		100		75		75		90		44		40		55		0	
7B	40		100		62.5		75		67.5		48		40		65		25	
8B	55		100		75	50	33.33		0		68		45		50		0	
9B	90	95	100	100	75	62.5	100	100	45	10	52	48	60	55	60	55	25	0
10B	20	50	100	37.5	0	75	41.67	25	0	57.5	16	48	25	65	40	65	0	25
11B	80	75	100	68.75	75	50	75	66.67	57.5	35	40	56	45	40	25	40	25	25
12B	60	90	56.25	93.75	50		100	100	10	20	48	52	50	45	55	45	50	50
13B	70		100		50	50	100		67.5		64		45		55		25	
14B	100	100	100	100	50	50	100	100	30	0	52	48	50	45	75	45	75	0
15B	95	100	100	75	50	50	100	83.33	0	0	44	48	30	45	50	45	25	25
16B	60	75	75	100	37.5		75	100	32.5	30	68	60	55	75	85	75	75	50
17B	20		31.25		50		16.67		67.5		40		40		55		50	
18B	80		100		50	50	100		10		24		40		75		25	
19B	80	80	93.75	75	50	50	100	83.33	0	42.5	48	64	35	55	50	55	25	0
20B	90	90	100	100	37.5	37.5	100	100	30	22.5	52	48	45	30	70	30	50	0
21B	75	100	68.75	81.25	62.5		33.33	75	55	32.5	32	36	25	50	35	50	100	50

BIOGRAPHY

NAME	Kornkamon Cheawthamai
DATE OF BIRTH	19 October 1987
PLACE OF BIRTH	Samutsakhon, Thailand
INSTITUTIONS ATTENED	Srinakarinwirot Mahidol University, 2005-2008 Bachelor of Science (Physical Therapy) Mahidol University, 2010-2013 Master of Science (Physical Therapy)
RESEARCH GRANTS	-
HOME ADDRESS	89/249 Sarin City Village, Khokkham, Muang district, Samutsakhon, Thailand 74000 Tel. 085-064-8308 E-mail: sinesnoopy@hotmail.com
PUBLICATION/PRESENTATION	The 29th National Graduate Research Conference, Mae Fah Luang University, 24-25 October 2013