

ผลของการใช้เทปยืดเพื่อการรักษาร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อต่ออาการปวดสันเท้า  
และภาวะหดรัดตัวของเท้าในผู้ที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ

นางเจริญจิตต์ แยมศรี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชากายภาพบำบัด ภาควิชากายภาพบำบัด

คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2554

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

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

EFFECT OF ELASTIC THERAPEUTIC TAPING COMBINED WITH STRETCHING  
ON HEEL PAIN AND FOOT DISABILITY IN PERSONS WITH  
PLANTAR FASCIITIS

Ms. Charoenjit Yamsri

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science Program in Physical Therapy

Department of Physical Therapy

Faculty of Allied Health Sciences

Chulalongkorn University

Academic Year 2011

Copyright of Chulalongkorn University

Thesis Title                               EFFECT OF ELASTIC THERAPEUTIC TAPING  
COMBINED WITH STRETCHING ON HEEL PAIN AND  
FOOT DISABILITY IN PERSONS WITH PLANTAR  
FASCIITIS

By   Ms. Charoenjit Yamsri

Field of Study                             Physical Therapy

Thesis Advisor                          Assistant Professor Praneet Pensri, Ph.D.

Thesis Co-advisor                      Associate Professor Prawit Janwantanakul, Ph.D.  
Assistant Professor Sujitra Boonyong, Ph.D.

---

Accepted by the Faculty of Allied Health Sciences, Chulalongkorn  
University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree

..... Dean of the Faculty of Allied Health Sciences  
(Assistant Professor Vanida Nopponpunth, Ph.D.)

THESIS COMMITTEE

..... Chairman  
(Assistant Professor Chitanongk Gaogasigam, Ph.D.)

..... Thesis Advisor  
(Assistant Professor Praneet Pensri, Ph.D.)

..... Thesis Co-advisor  
(Associate Professor Prawit Janwantanakul, Ph.D.)

..... Thesis Co-advisor  
(Assistant Professor Sujitra Boonyong, Ph.D.)

..... External examiner  
(Lecturer Keerin Mekhora, Ph.D.)

เจริญจิตต์ แยมศรี : ผลของการใช้เทปยืดเพื่อการรักษา ร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อต่ออาการปวดส้นเท้า และภาวะทุพพลภาพของเท้าในผู้ที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ. (EFFECT OF ELASTIC THERAPEUTIC TAPING COMBINED WITH STRETCHING ON HEEL PAIN AND FOOT DISABILITY IN PERSONS WITH PLANTAR FASCIITIS)

อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร. ปราณีต เพ็ญศรี, อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : รศ. ดร. ประวิตร เจนวนรณະกุล, ผศ. ดร. สุจิตรา บุญหยง, 126 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการรักษาระหว่างการติดเทปยืด ร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อและการรักษาด้วยการยืดกล้ามเนื้อเพียงอย่างเดียวในผู้ที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลองที่มีแบบแผนการวิจัยสองกลุ่มที่ไม่เท่าเทียมกันวัดก่อนและหลังการทดลอง โดยแบ่งอาสาสมัคร 18 คนออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 9 คนซึ่งได้รับการติดเทปยืด ร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อ และกลุ่มควบคุม 9 คนที่ได้รับการยืดกล้ามเนื้อเพียงอย่างเดียว ผลการรักษาที่สนใจคือ ระดับอาการปวดส้นเท้าและระดับภาวะทุพพลภาพของเท้า โดยวัดผลเมื่อก่อนเริ่มการรักษา และเมื่อการรักษาครบ 2 สัปดาห์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ Paired t-test เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการรักษาภายในกลุ่มเดียวกัน และใช้ Independent t-test หาความแตกต่างของผลการรักษาระหว่างกลุ่มทั้งสอง

ผลการศึกษาพบว่าหลังจากกลุ่มตัวอย่างได้รับโปรแกรมการรักษาครบ 2 สัปดาห์ ระดับอาการปวดตอนเช้า อาการปวดระหว่างวันและอาการปวดเฉียบในสัปดาห์ที่ผ่านมา รวมทั้งภาวะทุพพลภาพของเท้าของทั้งสองกลุ่มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) และเมื่อพิจารณาค่าอาการปวดที่ลดลงเปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่มทั้งสองพบว่าไม่มีความแตกต่างกันในอาการปวดทั้งสามตัวแปร ขณะที่เมื่อเปรียบเทียบค่าภาวะทุพพลภาพของเท้าที่ลดลงระหว่างกลุ่มทั้งสองพบว่า ภาวะทุพพลภาพของเท้าในกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยการติดผ้าเทปยืด ร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อลดลงมากกว่ากลุ่มที่ยืดกล้ามเนื้อเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ดังนั้น นอกจากจะช่วยลดอาการปวดส้นเท้าแล้วการใช้ผ้าเทปยืดเพื่อการรักษา ร่วมด้วยช่วยให้ผู้ที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบสามารถมีกิจกรรมและเคลื่อนไหวเท้าได้มากขึ้น

ภาควิชา.....กายภาพบำบัด.....ลายมือชื่อ.....  
 สาขาวิชา.....กายภาพบำบัด.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....  
 ปีการศึกษา 2554.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม.....  
 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม.....

# # 5177205637 : MAJOR PHYSICAL THERAPY

KEYWORDS : PLANTAR FASCIITIS/ ELASTIC THERAPEUTIC TAPE/ STRETCHING/  
KINESIO TAPING/ FOOT DISABILITY/ HEEL PAIN

CHAROENJIT YAMSRI: EFFECT OF ELASTIC THERAPEUTIC TAPING  
COMBINED WITH STRETCHING ON HEEL PAIN AND FOOT DISABILITY IN  
PERSONS WITH PLANTAR FASCIITIS: ASST. PROF. PRANEET PENSRI,  
Ph.D., CO-ADVISOR: ASSOC. PROF. PRAWIT JANWANTANAKUL, Ph.D.,  
ASST. PROF. SUJITRA BOONYONG, Ph.D., 126 pp.

The aim of this study was to examine the effects of elastic therapeutic taping plus stretching compared with stretching exercise in persons with plantar fasciitis. A nonequivalent control group pretest posttest quasi-experimental design was used. A total of 18 subjects that participated in the study were divided into two groups. Nine subjects in the intervention group received elastic therapeutic taping combined with stretching, while nine subjects in the control group received only stretching program. Outcome measures including levels of heel pain and foot disability were collected at baseline and week 2 after the treatments completed. Paired *t*-test was used for within-group analysis, and Independent *t*-test was used for between-group analysis.

Results showed that the level of heel pain in the morning, pain during the days, average pain last week, and foot disability decreased significantly in both groups ( $p < 0.05$ ). However, there was no statistically significant difference between groups in terms of changes in pain intensity in all three pain measures. Interestingly, level of foot disability in the "taping and stretching" group decreased significantly greater than that in the "stretching" group ( $p < 0.05$ ). Therefore, apart from the effect on pain reduction, the elastic therapeutic taping could produce additional effect on promoting foot functional ability in persons with plantar fasciitis.

Department :..... Physical Therapy.....

Student's Signature: .....

Field of Study :..... Physical Therapy.....

Advisor's Signature: .....

Academic Year :..... 2011.....

Co-advisor's Signature: .....

Co-advisor's Signature: .....

## ACKNOWLEDGEMENTS

The success of this thesis could not appear in its present form without the assistance and support of many people. I would like to express my sincere thanks and appreciation to these following people who made this thesis possible.

Foremost, I offer my sincerest gratitude to my appreciation to advisor, Assistant Professor Praneet Pensri, Ph.D, who supported me throughout my thesis with her remarkable patience. Without her encouragement, enthusiasm, inspiration and great efforts, this thesis would not have been completed. My thank is also extended to my co-advisor, Associate Professor Prawit Janwantanakul, Ph.D. and Assistant Professor Sujitra Boonyong, Ph.D., for their guidance, constructive comments and help throughout the study.

I wish to thank my examiners, Lecturer Keerin Mekhora, Ph.D. and Assistant Professor Chitanongk Gaogasigam, Ph.D., for their kindness, guidance and valuable suggestions.

In addition, I wish to thank Mr. Numchai Rattanapongbundit, for his valuable suggestion and Mr. Worawut Romsai, for his contribution to the data collection of the study. My thankfulness is also extended to all staffs at the Physical therapy unit in the Health Service Center of the Faculty of Allied Health Sciences, Chulalongkorn University, for their assistance and friendship.

I would like to give special thankfulness and deepest appreciation to my subjects for their excellent cooperation.

I feel thankful to my classmates and all members in the Foot Health Research Centre for their suggestions and kind support. Also, I would like to acknowledge the Foot Health Research Centre, the Chulalongkorn University Centenary Academic Development Project #15 for the research funding of this study.

Finally, I would like to thank my beloved husband, our children, my brother and sister for their constant love, supporting, understanding and warmest encouragement.

## CONTENTS

	PAGE
ABSTRACT (THAI).....	iv
ABSTRACT (ENGLISH).....	v
ACKNOWLEDGEMENTS.....	vi
CONTENTS.....	vii
LIST OF TABLES.....	xiii
LIST OF FIGURES.....	xiv
LIST OF ABBREVIATIONS.....	xvi
CHATER I INTRODUCTION.....	1
1.1 Background and rationale.....	1
1.2 Objectives.....	5
1.3 Hypothesis.....	5
1.4 Scope of the study.....	6
1.5 Brief method.....	6
1.6 Advantage of the study.....	8

	PAGE
CHATER II LITERATURE REVIEW.....	9
2.1 Introduction.....	9
2.2 Plantar fasciitis.....	9
2.2.1 Definition.....	9
2.2.2 Epidemiology.....	10
2.2.3 Pathomechanics.....	11
2.2.3.1 Pathomechanical features.....	11
2.2.3.2 Biomechanics.....	13
2.2.3.3 Arch type.....	16
2.2.4 Diagnosis.....	17
2.2.5 Outcome measurement.....	18
2.2.5.1 Subjective examination.....	18
2.2.5.2 Objective examination.....	20
2.2.6 Conservative treatment.....	21
2.2.6.1 Stretching.....	22
2.2.6.2 Taping.....	24
2.3 The elastic therapeutic taping.....	27
2.3.1 Elastic therapeutic tape characteristics.....	27



	PAGE
2.3.2 Tape application.....	28
2.3.3 Tension of the elastic therapeutic tape.....	29
2.3.4 The elastic therapeutic tape correction technique.....	30
2.3.5 Clinical studies in plantar fasciitis.....	31
<b>CHATER III MATERIALS AND METHODS.....</b>	<b>33</b>
3.1 Study design.....	33
3.2 Participants.....	33
3.2.1 Subjects.....	33
3.2.2 Physical therapist.....	34
3.3 Subject selection.....	35
3.4 Sample size determination.....	36
3.5 Interventions.....	36
3.5.1 Elastic therapeutic taping.....	36
3.5.2 Stretching program.....	43
3.5.2.1 Plantar fascia stretching exercise.....	43
3.5.2.2 Achilles tendon stretching exercise.....	44

	PAGE
3.6 Outcome measures.....	45
3.6.1 Pain intensity scale.....	45
3.6.2 Foot disability questionnaire.....	47
3.7 Procedures.....	48
3.8 Statistical analysis.....	49
CHATER IV RESULTS.....	52
4.1 Introduction.....	52
4.2 Characteristic data of participants.....	52
4.3 Within group analysis.....	54
4.4 Between group analysis.....	59
CHATER V DISCUSSION.....	60
5.1 Introduction.....	60
5.2 Characteristics of subjects at baseline.....	60
5.3 Possible mechanism of elastic therapeutic taping in the treatment of plantar fasciitis.....	62

	PAGE
5.4 Changes in the intensity of heel pain following the two-week Interventions.....	65
5.5 Changes in the level of disability following the two-week Interventions.....	68
5.6 Limitations of the study and its implications.....	70
5.6.1 Limitations of the current study.....	70
5.6.2 Clinical implication for current practice.....	71
5.6.3 Clinical implication for future research.....	72
 CHAPTER VI CONCLUSION.....	 73
REFERENCES.....	74
APPENDICES.....	89
APPENDIX A Ethical approval for the study.....	90
APPENDIX B Participant information sheet.....	91
APPENDIX C Informed consent forms .....	98
APPENDIX D Sample size calculation.....	102
APPENDIX E Stretching program.....	104
APPENDIX F Exercise diary.....	106

	PAGE
APPENDIX G Questionnaires.....	110
APPENDIX H Cross cultural adaptation of foot disability questionnaire.....	114
APPENDIX I Test for reliability of the foot disability questionnaire.....	115
APPENDIX J Tests for normal distribution of outcome measure at baseline.....	117
APPENDIX K Raw data of the main study.....	121
APPENDIX L Letter of acceptance for publication.....	125
BIOGRAPHY.....	126

## LIST OF TABLES

TABLE		PAGE
4.1	Baseline characteristics of subjects. Values are mean $\pm$ standard deviation. ....	54
4.2	Comparison of heel pain and foot disability of the taping and stretching group (n=9) between baseline and the two-week follow-up evaluation.....	55
4.3	Comparison of heel pain and foot disability of the stretching group (n=9) between baseline and the two-week follow-up evaluation.....	56
4.4	Comparison of changes in heel pain and foot disability from baseline to the two-week follow-up evaluation compared between intervention and control group.....	59

## LIST OF FIGURES

FIGURE		PAGE
2.1	The triangle that is formed the truss arch by the medial longitudinal arch and the tie-rod by the plantar fascia .....	12
2.2	The windlass mechanism.....	15
2.3	Low-dye taping for a foot problem.....	24
2.4	False fascia taping .....	26
3.1	Measuring the entire length of the tape.....	38
3.2	Placing tape over the heel with no tension.....	38
3.3	Placing tape along the length of Achilles tendon with 50% of available tension, and from the musculotendinous junction until the last two inches of the tape left with 25% of available tension, and at the anchor with no tension of the tape.....	40
3.4	Placing a 4-strip-fan tape over the plantar fascia with 75-100% of available tension.....	41
3.5	Placing an I-strip tape to collect metatarsal arch support with 25-50% of available tension.....	42
3.6	Plantar fascia specific stretching.....	43

	PAGE
3.7 Achilles tendon stretching.....	44
3.8 A visual analog scale (VAS).....	46
3.9 Methodology of the present study.....	51
4.1 Bar chart of heel pain intensity measured at baseline and at 2- week follow-up after completion of intervention.....	57
4.2 Bar chart of level of foot disability measured at baseline and at 2-week follow-up after completion of intervention.....	58

## LIST OF ABBREVIATIONS

BMI	=	Body mass index
m	=	Meter (s)
mm	=	Millimeter (s)
cm	=	Centimeter (s)
ICC	=	Intraclass correlation coefficient
kg	=	Kilogram (s)
kg/m <sup>2</sup>	=	Kilogram per meter square
SD	=	Standard deviation
max	=	Maximum
min	=	Minimum



## CHAPTER I

### INTRODUCTION

#### 1.1 Background and rationale

Plantar fasciitis is a relatively common foot problem that causes pain in the plantar area of the medial longitudinal arch. Plantar fasciitis often results from repeated trauma or overuse of the plantar fascia at its origin on the calcaneus. Repetitive movement of walking or running can cause micro-trauma to the plantar fascia leading to its inflammation and degenerative conditions (Cole et al., 2005). Patients with plantar fasciitis report heel pain, which is worse in the morning and improves during the day. Generally, patients become difficult to walk, unable to perform weight bearing activities in daily living or work, and also unable to perform social role or participate in family social function (McPoil et al., 2008).

Plantar fasciitis is one of the major foot problems in people who spend most of the day in weight bearing. It affects as much as 10% of the population over the course of a lifetime (Riddle et al., 2004). The condition is more likely to occur in persons who are females, having 40-60 years of age, obese or in those whose work activities relating to prolonged standing or walking (Riddle et al., 2003). Other relative risk factors include

floor surface characteristics and abnormal foot biomechanics, as well as frequent running, and a rapid increase in sport activity level (Irving et al., 2007).

Conservative treatments for plantar fasciitis as suggested in the American clinical practice guideline are use of anti-inflammatory agents, ultrasonic shock wave therapy, and orthotics (McPoil et al., 2008). From the evidence-based review, the appropriate management of plantar fasciitis includes rest and avoidance of potentially aggravating activities, Achilles tendon and plantar fascia stretching, strengthening exercises, shoe inserts, and night splints (DiGiovanni et al., 2003; Cole et al., 2005; Roxas, 2005). Other alternative options are taping (Osborne et al., 2006; van de Water and Speksnijder, 2010), and acupuncture (Roxas, 2005).

Currently, taping as an intervention for the management of patients with plantar fasciitis is widely used by physical therapists. However, there is currently limited scientific evidence supporting its benefits (van de Water and Speksnijder, 2010). Low-dye taping is one type of taping frequently used in clinical practice. This technique employs rigid tape to stabilize subtalar joint in a neutral position and thus it takes the stress off the fascia (van de Water and Speksnijder, 2010). Although, previous studies showed that low-dye taping could relieve the first few steps pain in the morning, such taping could not improve patients' foot functional ability (Hunt et al., 2004).

Disadvantage of low-dye taping results from tension of rigid tape that limits the movement of joints in ankle and foot (Radford et al., 2006). Besides, the rigid tape makes skin less breathable and prone to irritation.

Other types of taping have been utilized for the treatment of plantar fasciitis including false fascia taping (Turner and Merriman, 2005), and elastic therapeutic taping (Williams et al., 2012). Elastic therapeutic tape known as “Kinesiotape” or “Kinaesthetic tape” is a new therapeutic tool developed by Dr. Kenzo Kase in the 1970s, and has become increasingly popular for treating sport injuries and a variety of other disorders (Williams et al., 2012). This latex-free tape is made out of 100% cotton fibers that allows for evaporation and quicker drying. This allows the tape to be worn for 3-5 days without having to be reapplied (Thelen et al., 2008). It is proposed that elastic therapeutic tape can support injured muscles and joints and reduce pain by lifting the skin and improve blood and lymphatic circulation, as well as maintain normal joint functional movements (Kase et al., 2003).

Elastic therapeutic tape can be applied to any injured area in the body (Kase et al., 2003). However, there is little evidence to support its use in the treatment of plantar fasciitis. To our knowledge, there is only one previous study conducted by Tsai and his colleagues that examined the short-term effect of kinesiotaping or elastic therapeutic

taping for plantar fasciitis (Tsai et al., 2010). The authors reported that kinesiotaping combined with physical therapy devices (ultrasound and transcutaneous electrical nerve stimulation) could reduce heel pain better than physical therapy devices only. According to the fact that this study was a clinical setting-based study using a passive intervention program in which required patients to see a physical therapist for 6 times over one week, the effect of tape application as a part of an active management program have not been explored yet. Moreover, this study did not evaluate the change in foot functional ability. Therefore, the benefit of elastic therapeutic taping on the improvement of foot functional ability in patients with plantar fasciitis is still questionable.

Elastic therapeutic taping is likely to provide additional advantages when it is used as a treatment adjunct for plantar fasciitis. However, more clinical studies are needed to demonstrate its effectiveness when using such taping as a part of an active management program. Since Achilles tendon and plantar fascia stretching has been accepted as an effective active treatment for plantar fasciitis, we assumed that an addition of elastic therapeutic taping could help in greater pain relief and better improvement in foot ability as compared to stretching alone. The aim of the present study was therefore to compare the effect of elastic therapeutic taping combined with

stretching on relieving pain and foot functional disability in persons with plantar fasciitis as compared to stretching exercise.

## 1.2 Objectives

1. To compare effect of elastic therapeutic taping combined with stretching and stretching alone on reducing heel pain in persons with plantar fasciitis.

2. To compare effect of elastic therapeutic taping combined with stretching and stretching alone on reducing foot disability in persons with plantar fasciitis.

## 1.3 Hypothesis

1. There would be a statistically significant reduction in heel pain intensity compared between pre- and post-treatment in subjects receiving elastic therapeutic taping in combination with stretching.

2. There would be a statistically significant decrease in foot disability compared between pre- and post-treatment in subjects receiving elastic therapeutic taping in combination with stretching.

3. There would be statistically significant differences of changes in pain intensity and foot disability of subjects receiving elastic therapeutic taping combined with stretching when compared to those receiving stretching alone.

#### 1.4 Scope of the study

This study was carried out in patients who were suffering from chronic plantar fasciitis with localized heel pain for between 1-24 months and initially having sufficient pain intensity with 3 or higher on a 10-points visual analog scale. Plantar fasciitis is defined as a chronic injury which causes pain localized at the area of the plantar aponeurosis on the medial tubercle of the calcaneus bone. All potential subjects were invited to participate in the study if they met the inclusion criteria and were able to meet the researcher for the assessment of treatment outcome at baseline and after the completion of intervention.

#### 1.5 Brief method

A quasi-experimental, pretest posttest, non-equivalent control group design was used. All subjects who participated in the study were divided into two groups. Subjects in the intervention group received a program of elastic therapeutic taping

combined with Achilles tendon and plantar fascia stretching, while subjects in the control group received only Achilles tendon and plantar fascia stretching program. The treatment duration for both groups was two weeks. In the intervention group, an elastic therapeutic tape was applied by a physical therapist over the patient's plantar fascia through the Achilles tendon for 5 days continuously without the removal of a tape. Reapplication of new tapes by the same therapist was performed on day 6 and day 11 of the program, respectively. Main outcome measures included the intensity of heel pain in the morning, pain during the day and average pain last week evaluated on visual analog scales (VAS), as well as foot disability score examined on a foot disability questionnaire. All measurements were collected at baseline and 2-week follow-up period. Comparison of the pain intensity scores and foot disability score before and after receiving treatment within each treatment group was performed. Comparison of changes in pain intensity and foot disability scores between the two treatment groups was performed.

### 1.6 Advantage of the study

The results obtained from this study would provide useful information to therapists who wanted to use elastic therapeutic taping in their treatment program for reducing heel pain and foot disability associated with plantar fasciitis.



## CHAPTER II

### LITERATURE REVIEW

#### 2.1 Introduction

This chapter firstly describes the definition of plantar fasciitis and its related problems. Next, it demonstrates a review of literature regarding the conservative managements in patients with plantar fasciitis. Finally, it presents the details of elastic therapeutic taping and recent studies on the effect of elastic therapeutic tape in treatments of plantar fasciitis.

#### 2.2 Plantar fasciitis

##### 2.2.1 Definition

Plantar fasciitis is characterized by pain involving the inferiomedial aspect of the heel. It is a degenerative change of the plantar fascia that results from repetitive trauma. Heel pain is usually localized to the region of the attachment of plantar fascia around the medial calcaneal tuberosity. It may be referred with other terms such as painful heel syndrome, heel spur syndrome or runner's heel (Lemont et al., 2003). Recent studies have indicated that the mechanical pathology underlying the

development of plantar fasciitis is not active inflammation but related to fibrocartilagenous degeneration (Wearing et al., 2006).

### 2.2.2 Epidemiology

Plantar fasciitis can occur in both athletic and non-athletic population, particularly in women with ages of 40-60 years or obese persons (Riddle et al., 2004; Hill et al., 2008). Furthermore, the occurrence of plantar fasciitis is associated with work activity including time spent on standing or walking, and the characteristics of floor surface in the workplace. Abnormal foot biomechanics, history of medical problems such as ankylosing spondylitis, some foot deformities such as pes planus, and reduced ankle dorsiflexion, as well as frequent running, and a rapid increase in sport activity level are also reported to be important factors contributing to the prevalence of plantar fasciitis (Prichasuk and Subhadrabandhu, 1994; Irving, 2007; Hill et al., 2008).

Epidemiological evidence that has reported data on the prevalence of patients with plantar fasciitis is currently limited. Nevertheless, it has been estimated that 10% of the U.S. population suffered from plantar heel pain during their lifetime (Crawford and Thomson, 2003). Plantar fasciitis is estimated to account for 11-15% of all adult foot symptoms requiring professional care (Pfeffer et al., 1999). It is the most common foot condition treated by health care providers (McPoil et al., 2008). The APTA surveyed

117 physical therapists whom were in the foot and ankle special interest group and showed that 100% of the therapists indicated that plantar fasciitis was the most common foot condition treated in their clinic (Reischl, 2001). A retrospective case-control study in running-related injuries reported that plantar fasciitis was the most common condition diagnosed in the athletic foot and represented 8-10% of all injuries (Chandler and Kibler, 1993, Taunton et al., 2002).

### **2.2.3 Pathomechanics**

Plantar fasciitis is an inflammation and degenerative change of the plantar fascia and the perifascial structures (Kwong et al., 1988) developed from repetitive trauma at its origin on the calcaneus (Cornwall and McPoil, 1999).

#### **2.2.3.1 Pathoanatomical features**

The plantar fascia or plantar aponeurosis is a fibrous connective tissue structure that originates from the medial tubercle of the calcaneus and fans out, attaching to the metatarsophalangeal joints to form medial longitudinal arch of foot. The fascia forms a strong mechanical linkage between the calcaneus and the toes. The plantar fascia has lateral, medial, and central bands. Only the central band, which runs toward the 1<sup>st</sup>-5<sup>th</sup> metatarsal heads and inserts on the proximal phalanx of each toe, is the major component of the plantar fascia both structurally and functionally, and

frequently implicated in the development of plantar fasciitis (Kaya, 1996). The structure of the foot and its ligaments act out as triangular arch structure to absorb and distribute load (Bolgia and Malone, 2004). The medial longitudinal arch containing the calcaneus bone, midtarsal joint and metatarsal bones forms the truss arch, while the plantar fascia forms the tie-rod (Figure 2.1). During gait, many forces stress the foot and disrupt the medial longitudinal arch. Vertical force from the body weight goes downward via the tibia and loads to flatten the medial longitudinal arch that subsequently causes mechanical tension loading to the plantar fascia. Anatomically, plantar fascia has limited number of deep vessels that run through it making avascular areas to occur in the plantar fascia. These avascular areas or critical zones are exposed to friction, compression or torsion that brings the fascia to simply become degenerative changes (Wearing et al., 2006).



**Figure 2.1** The triangle that is formed the truss arch by the medial longitudinal arch and the tie-rod by the plantar fascia (Bolgia and Malone, 2004).

It has been demonstrated that there is an anatomical connection between the Achilles tendon and the plantar aponeurosis from the distal portion of the Achilles to the origin of the plantar fascia at the calcaneal tubercle (McPoil et al., 2008). Furthermore, there is an indirect relationship between the two structures. If a tensile force is produced in the Achilles tendon it will increase tensile strain in the plantar fascia. Excessive tightness and overstretching of the Achilles tendon are shown to be the risk factors of plantar fasciitis (Cheung et al., 2006). Clinically, this relationship has been used as a basis for treating plantar fasciitis, with appropriate stretching and night splinting being used to the gastrocnemius and soleus muscles.

#### 2.2.3.2 Biomechanics

The plantar fascia supports arch of the foot, where it undergoes tension when the foot bears weight. During weight bearing, the ground reaction force goes upward through the calcaneus and the metatarsal heads to against the flatten force from body weight (Kim and Voloshin, 1995). The plantar fascia prevents arch collapse by its anatomical and tensile strength and the stretch tension from plantar apponeurosis. It prevents the spreading of the metatarsals and maintains the medial longitudinal arch (Sarrafian, 1987).

The plantar fascia has an important role in dynamic function during gait (Gefen, 2003). The fascia continuously elongates during the contact phase. It has been reported that rapid elongation occurs before and immediately after mid-stance phase. During this phase the plantar fascia behaves like a spring, which may assist in conserving energy (Gefen, 2003). During gait cycle, stresses are placed on the plantar fascia from heel strike to weight bearing period. Pronation during gait increases the distance of plantar fascia between the calcaneus and metatarsals, resulting in plantar fascia elongated with increased tension within it (Vito and Kalish, 1996). During the propulsive phase of gait, the toes are extended and the plantar fascia is functionally shortened and increases the arch height. The functional shortening of the plantar fascia is named the “windlass effect” because the plantar fascia winds around the head of metatarsals (Figure 2.2). The plantar fascia and the windlass mechanism helps maintain the medial longitudinal arch throughout gait cycle. The windlass effect can assist in supinating the foot during the last part of the stance phase (Kim and Voloshin, 1995, Lombardi et al., 2002, Bolgia and Malone, 2004) and increase stability of arch in preparation for propulsive phase (Wearing et al., 2006). The delayed onset of gait cycle and excessive or less motion of the subtalar joint during gait can result in ineffective windlass mechanism and increased tension within plantar fascia. In high heel shoes,

the windlass effect is markedly stimulated generating additional tension in the fascia (Kogler et al., 2001).

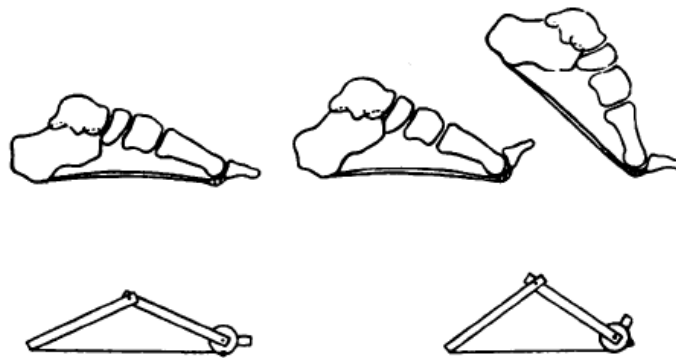


Figure 2.2 The windlass mechanism (Hicks, 1954)

The literature attributes plantar fasciitis to faulty biomechanics such as excessive pronation or pronated foot compensation from foot deformities (Kwong et al., 1988). Excessive pronation during gait can generate excessive foot mobility in which the joints of foot are functioning beyond a normal end range. Normally, tibialis posterior and flexor digitorum longus muscles work in relation to plantar fascia in arch supporting during the heel lift from ground in propulsive phase (Wearing et al., 2006). In pronated foot, tibialis posterior muscle is, however, in lengthening position and fatigues to control

excessive motion, these results in an increased stress to ligamentous structures, musculofascial and soft tissue including plantar fascia (Cornwall and McPoil, 1999). Similar to excessive pronation, excessive low arch structure also results in greater tension within plantar fascia, especially when the toes are in dorsiflexion.

### 2.2.3.3 Arch type

Both low and high medial longitudinal arch can cause plantar fasciitis with different biomechanical stress. In a high arch foot, the plantar fascia, the gastrocnemius and Achilles tendon become too tight and lack the mobility to assist in absorbing ground reaction force. Its failure to dissolve the force from heel strike to mid-stance phase increases load applied onto the plantar fascia (Kwong et al., 1988). In contrast, a lower arch causes plantar fasciitis from its excessive mobility, causing the medial longitudinal arch to collapse and lose ability to tolerate force to foot arch and repetitive trauma to plantar fascia (Cornwall, 2000). Injury of the plantar fascia may be due to it is overstretched by the shifts of weight loading to the plantar fascia instead of foot arch (Daniel et al., 2003).

The biomechanical stress can lead to pain, tenderness, and further excessive elongation of plantar fascia and other relative soft tissues (Chandler and Kibler, 1993). Fuller (2000) stated that fascial stretching caused pain either to the plantar fascia itself



or at the attachment to the calcaneus. High tension in the fascia could cause a periosteal lifting at its insertion on the calcaneus, and bone healing could cause growth of a calcification spur that might be seen at the calcaneus (Fuller, 2000).

#### **2.2.4 Diagnosis**

The diagnosis of plantar fasciitis is usually based on clinical assessment criteria. The common clinical sign and symptom include pain and tenderness under the medial calcaneal tuberosity on weight bearing and associated with limitation of activity. Using a history and physical examination, clinicians should differentiate the patients with plantar heel pain due to plantar fasciitis out of patients with plantar heel pain caused by tarsal tunnel syndrome, or heel pad atrophy. Less common causes of heel pain, which should be considered when symptoms are prolonged or unexplained, including osteomyelitis, bony abnormalities (such as calcaneal stress fracture), or tumor (Aldridge, 2004).

The major complaint of patients with plantar fasciitis is heel pain which occurs on the plantar surface of the heel upon weight bearing after a period of non-weight bearing such as after waking up in the morning with pain in the first few steps because the plantar fascia stiffens overnight and loses its ability to stretch. Pain is also aggravated after a period of inactivity. The pain will be lesser with increasing levels of activity (i.e.

walking), but will tend to worsen toward the end of the day. Moreover, plantar fasciitis pain can be triggered by changes in activity level, such as increasing distance with walking or running, or an employment change that requires more time standing or walking during the day (McPoil et al., 2008).

The radiograph studies may not be necessary for the diagnosis of plantar fasciitis. However, in a study of Osborne et al. (2006), the radiographs were used to assess radiographic changes in patients diagnosed with plantar fasciitis to compare with control group films. The study revealed that calcaneal spurs were observed in 85% of the patients with plantar fasciitis and in 46% of the control group (Osborne et al., 2006). The thickness of the fascia has been reported in patient with plantar fasciitis due to degenerative change (Wearing et al., 2004).

## **2.2.5 Outcome measurement**

### **2.2.5.1 Subjective examination**

The severity of heel pain can be determined by visual analog scale (VAS) to measure 1) first step pain in the morning or inactive period 2) pain during work or during the day and 3) pain after standing or walking for a specific period. The minimal important difference for VAS for plantar fasciitis was 9 mm (Landorf and Radford, 2008). Moreover, the intensity of pain can be assessed in relevant to a patient's level of

function over an episode of care. Some examples of pain assessment are as follows (McPoil et al., 2008).

- Percent of time experiencing ankle, foot, or heel pain over the previous 24 hours
- Pain level with single-leg stance
- Pain level with standing for a specified period of time, such as 30 minutes
- Pain level after walking a specified distance, such as 1000 m

Patient's foot functions and general health status are also affected by plantar fasciitis. Accordingly, the measurement of disability and foot health status are recognized as the important subjective outcome measures. Recently, various self-reported foot functional ability questionnaires such as the Foot Function Index (FFI), Foot Health Status Questionnaire (FHSQ) (Landorf and Radford, 2008), Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) (McPoil et al., 2008; Martin et al., 2005) or the Manchester Foot Pain and Disability Index (MFPDI) have been developed and validated. Most foot functional ability questionnaires include subscales such as pain, function, personal appearance and difficulties experienced in performing work or leisure-related activities (Muller and Edward, 2009). These questionnaires have been studied about their

psychometric properties to demonstrate their usefulness for measuring foot function in patients with foot problems. For example, MFPDI was shown to have high internal consistency with a Cronbach's alpha of 0.99 in the study of Garrow et al., (2000), and a Cronbach's alpha of 0.89 in the study of Kaoulla et al., (2008). A recent clinical practice guideline has recommended healthcare professional to use these functional outcome questionnaires in assessing the level of foot pain and disability as well as the patient's level of function over the episode of treatment (McPoil et al., 2008).

#### 2.2.5.2 Objective examination

Various objectives or physical examination measures have been recommended by the clinical guideline to be applied for the clinical diagnosis and prognosis of this problem such as palpation of the fascia insertion, active and passive ankle dorsiflexion, windlass test and longitudinal arch angle (McPoil et al., 2008). Active and passive ankle dorsiflexion is used for the measurement of the ankle joint mobility. The windlass test is used for the measurement of impairment of fascia and ligaments of the foot. The longitudinal arch angle is used for a static measure of foot posture. These clinical tests are useful in classifying a patient with heel pain into the diagnosis of plantar fasciitis and differentiate from other diagnoses such as tarsal tunnel syndrome, etc. However, in clinical trials, sonographic evaluation such as high-

resolution ultrasound has been shown to be used more frequently than other physical examination (Cardinal et al., 1996; Tsai et al., 2010). Another measure that was applied to evaluate the changes in the patient's condition over the episode of care was plantar pressure distribution (Cheung et al., 2004; Ribeiro et al., 2010). However, recent evidence showed that the patterns of plantar pressure distribution were not affected in patients with plantar fasciitis when compared to normal persons (Ribeiro et al., 2010).

#### **2.2.6 Conservative treatment**

The plantar fasciitis causes the patient a self-limited condition. However, symptoms usually resolve quickly if the patient receives an appropriate treatment early. The plantar fasciitis can be treated successfully by tailor-made treatment to an individual's risk factors (Young et al., 2001). According to the clinical practice guideline of heel pain, initial treatments for acute plantar fasciitis including oral anti-inflammatory agent, orthotic insoles, and taping are successful within 2-3 weeks of onset (Landorf et al., 2005; 2006; Donley et al., 2007; Thomas et al., 2010). Corticosteroid injection localized to the area of tenderness may quickly reduce pain but can increase risk of plantar fascia rupture (Tatli and Kapasi, 2009). Other approaches in resolving symptoms include Achilles tendon and plantar fascia stretching (DiGiovanni et al., 2003; 2006), wearing the appropriated shoes, avoiding barefoot walking, cryotherapy

applied to the pain area, suitable orthotics such as heel cups, and limiting the extreme or high-impact physical activities (McPoil et al., 2008; Thomas et al., 2010). Patients with plantar fasciitis usually improve within 6 weeks of the initial treatments. Nevertheless, the treatments should be continued until the symptoms are resolved. If the symptoms are not improved or a little, the clinical guideline recommends to refer the patients for some special treatments such as the extracorporeal shock wave therapy (ESWT) or surgical treatment (Thomas et al., 2010). Use of a night splint to maintain an extended length of plantar fascia during night time is also advised. The clinical guideline of the American Physical Therapy Association concluded that there was limited evidence on which to base clinical practice for the management of plantar fasciitis but ESWT, plantar fascia specific stretching exercises, taping, orthotic device and night splint showed positive results (van de Water and Speksnijder, 2010).

Since the current study aimed to investigate the effects of stretching exercise and taping on the reduction of heel pain and foot functional disability, more details of these two treatment approaches are reviewed as follows.

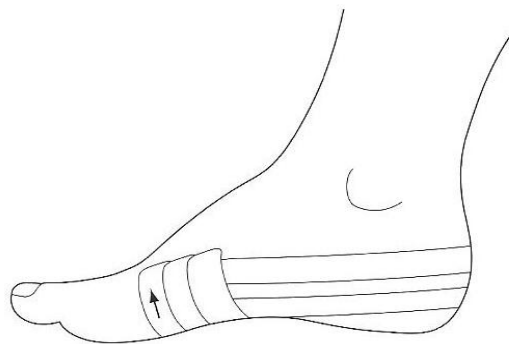
#### **2.2.6.1 Stretching**

The Clinical Practice Guideline suggests active stretching as one of the most useful interventions for the management of patients with plantar fasciitis (McPoil et al.,

2008). It has been demonstrated that both sustained and intermittent calf muscle stretching can similarly increase ankle dorsiflexion (Porter et al., 2002). Tightness of the connective tissue linked between Achilles tendon and the plantar fascia are thought to be an important factor for the development of plantar fasciitis. Stretching exercise to reduce tightness of the Achilles tendon and the plantar fascia is, therefore, deemed necessary and has been previously demonstrated its effectiveness for the management of plantar fasciitis (DiGiovanni et al., 2003; 2006). The plantar fascia stretching exercise protocol has been proposed to recreate the windlass mechanism (DiGiovanni et al., 2003). The plantar fascia-stretching exercise can be performed throughout the course of the day, especially prior to standing after prolonged sitting. It is recommended to start the stretching prior to weight bearing in the morning as weight-bearing without stretching may restart the repetitive trauma viscous cycle (DiGiovanni et al., 2003). Previous studies in plantar fasciitis management showed that plantar fascia stretching exercise provided satisfactory treatment outcome that was superior to both Achilles tendon stretching and radial shock-wave therapy (Rompe et al., 2010). Additionally, a prefabricated shoe insert was advised to be used in combination with a stretching program as an effective treatment modality to reduce symptoms in patients with plantar fasciitis (Pfeffer et al., 1999).

### 2.2.6.2 Taping

Taping as an intervention or as part of an intervention for the treatment of plantar fasciitis has been frequently used. Taping method can be used to predict the success of orthotic therapy (Bartold, 2004). The common form of taping that is applied in clinical practice is low-dye taping. This technique employs rigid tape to act as basic orthotic for controlling the subtalar joint (Figure 2.3). This taping can stabilize the subtalar joint in a neutral subtalar joint position and thus it takes the stress off the fascia (van de Water and Speksnijder, 2010). In previous laboratory studies, low-dye taping was found to have an antipronatory effect when was evaluated by pedobarograph (Saxelby et al., 1997) or force plate (Turner and Merriman, 2005).



**Figure 2.3** Low-dye taping for a foot problem

(Turner and Merriman, 2005; p. 249)



To date, however, there is limited evidence that taping can reduce pain and its effect on foot disability of patients with plantar fasciitis is inconclusive (van de Water and Speksnijder, 2010). Radford et al (2006) and Hyland et al (2006) investigated the efficacy of low-dye taping for plantar fasciitis in a short term. Both studies found a statistically significant but small improvement in pain in favor of the taping intervention compared with no treatment group. However, both study found no difference in foot functions or in foot health status (van de Water and Speksnijder, 2010). Moreover, Landorf et al (2005) investigated the efficacy of a combined intervention of low-dye taping and stretching in the short term. The study showed that there was a statistically significant decrease in pain in the patients receiving the combination intervention compared with those receiving stretching only. Nevertheless, no evidence of improvement of foot functions and foot health status was demonstrated in this study (Landorf et al., 2005).

Additionally, Turner and Merriman (2005) suggested false fascia taping as an alternative taping technique for plantar fasciitis. This technique uses rigid taping in longitudinal strips to support the fascia with additional transverse taping for limiting tensile stresses (Figure 2.4). However, no clinical study to determine its effect on reducing pain and foot disability in patients with plantar fasciitis was carried out.

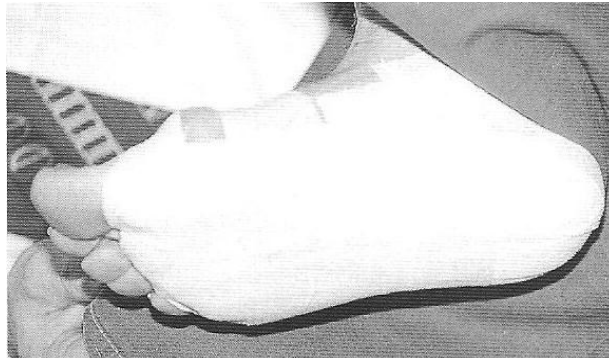


Figure 2.4 False fascia taping (Turner and Merriman, 2005; p. 250)

Although rigid tape can help in protecting undesired joint movement and preventing the affected joint from further injury, there are some limitations in the application of rigid tape. The tape is not applicable for treating soft tissue injuries such as muscle spasm or weakness. Moreover, the joint that is taped will not be able to move and work as usual because tension of taping applied. Possible adverse effect of using rigid tape in the management of patient's condition may be due to the skin breakdown after long duration of treatment period. Skin irritation can result from adhesive glue on the rigid tape and also the thickness of tape that may reduce breathable ability of skin.

## 2.3 The elastic therapeutic taping

Elastic therapeutic tape known as “Kinesio tape” or “Kinaesthetic tape” is a new therapeutic tool developed by Dr. Kenzo Kase in the 1970s, and has become increasingly popular for treating sport injuries and a variety of other disorders (Williams et al., 2012). The elastic therapeutic taping technique has been widely used by practitioners in Asian, Europe and United States. The elastic therapeutic tape is a thin cotton fabric with acrylic adhesive. After taping, the ability of muscle or joint can be maintained at full range of motion with the pain reduction and healing process continued (Kase et al., 2003).

### 2.3.1 Elastic therapeutic tape characteristics

Elastic therapeutic tape is made out of 100% cotton fibers. The tape has been created to mimic to the skin. The thickness of the elastic therapeutic tape is equally to the epidermis of the skin to limit the skin perception of tape on the skin once properly applied, and to allow for quick drying and evaporation (Yoshida and Kahanov, 2007). There is no latex in the tape, the adhesive is acrylic and is heat activated. The acrylic adhesive is applied in a wave-like pattern to mimic the fingerprint; this assists in the lifting of the skin and also allows moisture to escape. When the tape is unused, it is applied to the paper substrate with 25% of available tension. The elastic therapeutic

tape differs from other elastic tapes since it can be longitudinally stretched up to 140% of its original length, applying a constant pulling force to the skin (Kahanov, 2007). The tape can be applied to any injured area in the body (Kase et al., 2003). The combination of the muscle or tissue with the elastic therapeutic tape will create convolution or skin lifting and promote normal flow of blood and lymphatic fluids. Once taping, the elastic qualities of the tape are effective for 3-5 days before the elastic polymer reduces (Kase et al., 2003).

### **2.3.2 Tape application**

The success of the elastic therapeutic taping method is depending on two factors. First, proper application of the patient's condition and identifying the source of the injury for application of the elastic therapeutic tape on proper tissue is required. Second, appropriate evaluation of the elastic therapeutic tape is vital (Kase et al., 2003).

Prior to tape application, the injured muscle or tissue to be taped should be arranged in a stretched position; and the skin must be free of oil, lotion and moisture since the moisturizer may limit the adhesive ability of tape to adhere to the skin. Thus, the skin needs to be cleaned with alcohol prior to tape application. Basically, the elastic therapeutic taping is begun by placing one end of the tape called the base application or anchor with no tension; and practitioner must rub the base to activate acrylic

adhesive before performing further stages of taping. When applying the elastic therapeutic tape, it is important to apply with bearing in mind that 25% of available tension remains on the tape already. At the end of application, the other anchor with no tension will be applied. To complete the tape application, the practitioner needs to rub the whole tape to initiate acrylic adhesion (Kase et al., 2003).

To avoid negative responses due to sensitive skin, skin allergy to tape should be tested by applying a small strip of tape on skin and evaluating the reaction prior to full use. During the first few days, if an edge of the tape peels off, it can be trimmed. When the elastic therapeutic tape is removed, there will be no glue remaining on the skin. Generally, there is less chance in skin irritation with multiple taping applications (Kase et al., 2003).

### **2.3.3 Tension of the elastic therapeutic tape**

The elastic qualities of the elastic therapeutic tape are designed for 55-60% stretch. When applying the elastic therapeutic tape, it is important to apply with the correct degree of tension because the proper tension is the critical factors for a success of taping. The terms “stretch” or “tension” are used interchangeably. When applying tape, it is essential to consider the tension of tape to suit the clinical disorder. Tape tension is recorded as a percentage of stretch to be applied based on 100% of

available tension. For example, if treating acute injury, 25% of total available tension is required, whereas if facilitating muscle contraction, 50-100% of available tension is needed (Kase et al., 2003).

#### 2.3.4 Elastic therapeutic taping techniques

Six various elastic therapeutic taping techniques have been developed for using in different patient conditions and treatment goals (Kase et al., 2003).

- Mechanical correction or “Recoiling” - This technique is to provide positional stimuli through the skin. Tape is generally stretched with 50-75% of available tension.
- Fascia correction or “Holding” - This technique is to hold and assist the fascia in normal align position. Tape is generally stretched with 25-50% of available tension.
- Space correction or “Lifting” - This technique is to produce the subcutaneous space at pain, inflammation, swelling or edema area. This space assists to reduce the pressure under the skin. This technique generally uses 25-50% of available tension.
- Ligament and tendon correction or “Pressure” - This technique is to facilitate mechanoreceptors over the area of ligament and tendon. It can either be

applied from origin to insertion or insertion to origin as determined by practitioner. The tape is placed over the ligament or tendon with 50-75% of available tension.

- Functional correction or “Spring” – This technique is used for sensory stimulation to assist or limit a motion of joint. The elastic therapeutic tape is applied to the skin with 50-100% of available tension.
- Lymphatic correction or “Channeling” – This technique applies a fan-shaped tape to decrease pressure under skin, and to deliver the exudates to the nearest lymphatic duct. The tape is placed with 0-15% of available tension.

### 2.3.5 Clinical studies in plantar fasciitis

In recent years, there are some clinical studies investigating the effects of elastic therapeutic taping in various disorders, such as shoulder impingement syndrome (Thelen et al., 2008; Hsu et al., 2009; Kaya et al., 2011), acute whiplash injury (González-Iglesias et al., 2009), patellofemoral pain syndrome (Chen et al., 2008), Achilles tendinopathy (Firth et al., 2010; Lee and Yoo, 2011), flat feet (Fernández Román et al., 2011), and ankle proprioception (Halseth et al., 2004; Murray et al., 2001). From the review of literature, only one clinical study examining the effect of the elastic therapeutic taping in plantar fasciitis was found. Tsai and colleagues, (2010) evaluated

changes in heel pain and plantar fascia thickness at the insertion site in patient with plantar fasciitis. A total of 52 patients with plantar fasciitis participated in their study and were divided into one intervention group and one control group. All subjects in both control and intervention groups received traditional physical therapy treatment (i.e. ultrasound, thermotherapy, and low-frequency electrotherapy) for six times per week except those in intervention group additionally received elastic therapeutic taping on the gastrocnemius and the plantar fascia. The study showed that more significant decrease in pain intensity in intervention group than control group, while the difference of change in thickness of plantar fascia at the insertion between two groups was not significant. The authors thus concluded that the elastic therapeutic taping was useful for pain reduction in patients with plantar fasciitis.



## CHAPTER III

### MATERIALS AND METHODS

#### 3.1 Study design

A quasi-experimental, pretest posttest, non-equivalent control group design was utilized in this study. The study was conducted to determine the effect on heel pain and foot disability of elastic therapeutic taping plus stretching exercise in patients with plantar fasciitis.

#### 3.2 Participants

##### 3.2.1 Subjects

Subjects of this study were patients with plantar fasciitis recruited from the physical therapy unit of the health care service center of the Faculty of Allied Health Sciences, Chulalongkorn University. Screening was performed by the main researcher. Upon clinical examination, the potential subjects were included if they were aged between 30 - 60 years, diagnosed by healthcare professional as currently having plantar fasciitis with heel pain for between 1 and 24 months. The features of heel pain used in this study included a presence of tenderness on palpation of the medial plantar

fascia or medial calcaneus, localized heel pain that was worst when first standing after prolonged rest and improved immediately after first few steps of walking but worsened with increasing activity. Only patients with the intensity of heel pain evaluated at baseline at 3 or higher on a 10-points VAS that were included into the study as this level of pain was sufficient to permit a clinically worthwhile effect to be demonstrated.

Patients were excluded from the study if they had any of the following conditions: body mass index (BMI) more than 30 kg/m<sup>2</sup>, nerve injuries, specific pathology from trauma or other coexisting symptomatic foot pathology requiring medical treatment, calcaneal stress fracture, gout, bone tumor, osteomyelitis, diabetic mellitus, surgery of foot within the previous 6 months, receiving plantar steroid injection within 3 months, use of nonsteroidal anti-inflammatory medications within the previous 1 week, other painful foot condition such as corn, any other lower extremity due to neurologic disorders. Besides, patients who were unable to complete the questionnaire, and who had a history of tape allergies were excluded from this study.

### **3.2.2 Physical therapists**

Two physical therapists involved in the study. Both of them had clinical experience for at least 3 years. The main researcher, as a physical therapist, was responsible for screening potential subjects into the study and also provided each

subject a stretching program or a stretching plus elastic therapeutic taping program.

One researcher, as the other physical therapist, was responsible for collecting patient information and assessing heel pain intensity and level of foot disability from self-reported questionnaires.

### **3.3 Subject selection**

A quasi-experimental, pretest posttest, non-equivalent control group design was employed to evaluate the effect of taping and stretching on the reduction of heel pain and foot disability. To recruit subjects into the study, all patients who met inclusion criteria were explained about the study in detail. Upon their interest, subjects were enrolled into either the intervention group or the control group. Random assignment of subjects to intervention or control groups was not possible in this study because some subjects could not follow the procedure of intervention group that required subjects to see the researcher four times, i.e. on day 1, day 6, day 11 and day 14 of the program. Those subjects therefore joined in the control group which requested subjects to see the researcher only two times, i.e. on day 1 and day 14 of the program. The intervention group received elastic therapeutic taping (Kase et al., 2003) and stretching exercise program (DiGiovanni et al., 2003), while the control group received only stretching

exercise program. The study was approved by the Human Ethics Committee of Chulalongkorn University (Appendix A). After receiving an explanation about the objectives and details of the study (Appendix B), every eligible subject signed the informed consent (Appendix C).

### **3.4 Sample size determination**

A prior power analysis showed that the need for at least 15 subjects per group, given a standard deviation of 1.8 cm (VAS; 0-10 cm), a difference in pain score between groups of 1.9 cm on the VAS, an alpha level of 0.05, and a power set at 80% (Hyland et al., 2006). The calculation of sample size is shown in Appendix D,

### **3.5 Interventions**

#### **3.5.1 Elastic therapeutic taping**

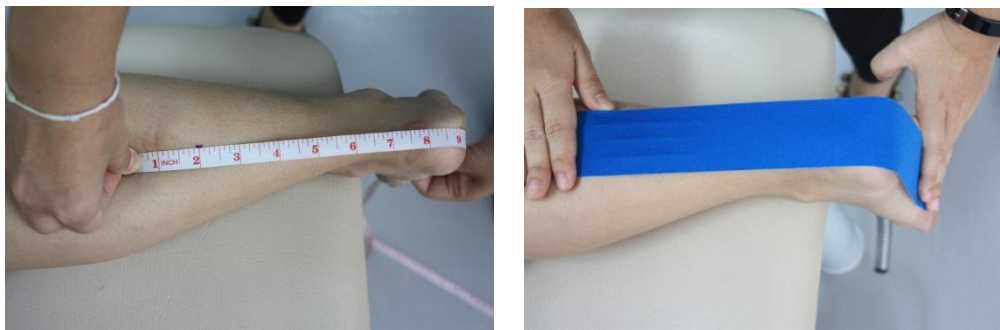
The application of elastic therapeutic taping was consistent with the protocol of the Kinesio Taping (KT) for plantar fasciitis suggested by Dr. Kenzo Kase and colleagues (Kase et al., 2003). The whole procedure of taping was performed by the main researcher who was a physical therapist and trained how to apply elastic therapeutic taping for plantar fasciitis from a certified Kinesio Taping practitioner. The certified KT practitioner was one of research team who was verified for his expertise in

taping from the Kinesio Taping® Association International. The elastic therapeutic tape used for the current study was waterproof, porous, and adhesive. The tape with a width of 5 cm and a thickness of 0.5 mm was chosen for the study. The taping technique for the treatment of plantar fasciitis recommended by Kase et al. (2003) was the combination between plantar fasciitis taping and Achilles tendon taping. This technique offered maximum treatment effect due to the Achilles tendon and the plantar fascia are a continual layer of connective tissue, both thus needed to be treated.

For taping of the plantar fascia, two strips were applied to the plantar surface of the foot. Strip one, using a fan cut, was placed along the length of the plantar aponeurosis with full tension of the tape. On the plantar surface, full tension could be applied without skin irritation because of skin thickness. Strip two was placed across the mid-arch to assist with metatarsal arch support. For taping of the Achilles tendon, tape was placed over the tendon with 50% of available tension of the tape. The following section describes the process of tape application used in the study in detail.

Prior to taping application, the subject's skin was cleaned with alcohol. For taping, each subject's foot was placed in relax position with the ankle out of the border of the treatment table while he/she was in prone lying position on the table. The main procedures of taping were as follows (Kase et al., 2003).

(1) Measure the entire length of tape from the metatarsal heads to approximately 2 inches above the musculotendinous junction of the gastrocnemius and Achilles tendon (Figure 3.1). Since 25% of available tension of tape had remained on the tape already, it was recommended to cut the strip a little shorter than the length measured.



**Figure 3.1** Measuring the entire length of the tape.

(2) On one end, cut the tape with a 4-strip-fan technique from the metatarsal heads to the calcaneal tubercle. The tape strip paper backing was torn just superior to the fan cut. The tape strip was begun on the heel with the ankle in dorsiflexion and the tape was placed over the heel with no tension (Figure 3.2). Then, with the ankle in dorsiflexion, the tape was applied along the length of Achilles tendon with 50% of available tension. When the elastic therapeutic tape has reached the musculotendinous junction, 25% of available tension was used from the junction until the last 2 inches of

the tape left. For the last 2 inches until the end of the tape strip, the tape was laid down with no tension to be the anchor (Figure 3.3). Adhesive glue was activated by rubbing the tape prior to any further movement.



Figure 3.2 Placing tape over the heel with no tension.



**Figure 3.3** Placing tape along the length of Achilles tendon with 50% of available tension, and from the musculotendinous junction until the last two inches of the tape left with 25% of available tension, and at the anchor with no tension of the tape.

(3) To apply a 4-strip-fan tape, the foot and toes were held in dorsiflexion. The first strip was placed from the calcaneus to the space between the first and second metatarsal bones with 75-100% of available tension (Figure 3.4). To finish the first strip, the end of the tape was laid down with no tension. The glue on paper backing of the strip was activated immediately prior to additional strips were placed. The same procedure was continued by placing a strip between the second and third, then third and fourth, and finally fourth and fifth metatarsal bones.





**Figure 3.4** Placing a 4-strip-fan tape over the plantar fascia with 75-100% of available tension.

(4) The I-strip tape was placed to correct metatarsal arch by applying the base of the I-strip with no tension near the fifth metatarsal base on the lateral aspect of the foot. The subject was asked to relax his/her foot. Then, the researcher applied the tape from the base of the fifth metatarsal to the tarsal navicular joint region with light to moderate tension (25-50% of available) and inward pressure. The end of the tape was applied with no tension. If the I-strip tape was applied correctly, some skin creases would be presented in the metatarsal arch region (Figure 3.5).



**Figure 3.5** Placing an I-strip tape to collect metatarsal arch support with 25-50% of available tension.

After the whole process of plantar fasciitis taping was completed, subjects were asked to leave the tape on their skin until the next appointment to reapply a new tape. They were also encouraged to put on socks or stocking while the tape on their skin, and were allowed to perform activities as usual. The elastic therapeutic tape was thin, breathable and water resistant. Subjects were recommended that, after personal care, they could use a clean towel to absorb the water by pressing the tape firmly and leaving it to dry normally. If the tape was exfoliated before the next appointment, the subjects could remove the tape and continue only the stretching exercise until next appointment. Also, if subjects had skin allergy or irritation in response to the tape, they could remove the tape whenever they wanted.

### 3.5.2 Stretching program

Stretching exercise utilized in this study was based on the literature review. DiGiovanni et al. (2003) had demonstrated the advantage of Achilles tendon stretching and plantar fascia stretching for subjects with plantar fasciitis.

#### 3.5.2.1 Plantar fascia stretching exercise

Every subject was instructed to perform the plantar fascia stretching exercise in non-weight bearing position. Subjects could make the plantar fascia longer while sitting and crossing the affected leg over the contralateral leg. With one hand, subject placed his/her fingers across the toes, then pulled the toes backward into extension position until he/she felt a stretch in the arch of the foot (Figures 3.6). To confirm that the stretching was carried out correctly, the subject was asked to palpate the tension in the plantar fascia with the contralateral hand while performing the stretching.



Figure 3.6 Plantar fascia specific stretching

### 3.5.2.2 Achilles tendon stretching exercise

Every subject was trained to perform the Achilles tendon stretching exercise in weight-bearing position. Subjects performed such stretching while standing and leaning into the wall with the affected leg placed behind the contralateral leg. They were instructed to “toe in” or point the toes of the affected foot toward the heel of the front foot. Then, they were taught to flex the front knee while keeping the back knee straight and the heel contacting firmly on the ground (Figure 3.7). They had to lean the trunk forward until they felt stretch in their calf muscles of the affected foot.



Figure 3.7 Achilles tendon stretching

For both stretching exercises, subjects were required to hold each stretch for a count of ten and to repeat each stretch ten times per session. They were asked to perform the stretching programs three sessions per day i.e. in the morning, during the day, and before going to bed. Additionally, to achieve better results in each day, subjects were suggested to perform the first session of plantar fascia stretching before taking the first step in the morning, and perform the first session of Achilles tendon stretching immediately after getting out of bed in the morning. Both stretching exercises were required to be done correctly and continuously throughout two weeks of the treatment period. To ensure that subjects could carry out the exercises correctly, they were given a written protocol of the stretching program (Appendix E). Furthermore, to facilitate and evaluate subject's compliance to the stretching, they were asked to regularly record the frequency of their stretching exercise in an exercise diary (Appendix F).

### **3.6 Outcome measures**

#### **3.6.1 Pain intensity scale**

A visual analog scale (VAS) was used to measure pain intensity of current plantar heel pain. Three pain intensity scales were subjectively rated including first step pain in the morning, pain during the day (the pain remaining after the morning pain

settled down with activity) and average pain in the last week (Appendix G). All modes of pain intensity were recorded prior to and after the finish of the treatment programs. The VAS used in this study consisted of a 10 cm horizontal line. The scale anchors were defined as 'no pain' with a score of 0 and 'the worst pain possible' with a score of 10 at each end (Figure 3.8). After a standard explanation, subjects were asked to place a mark on a scale to indicate their level of perceived pain intensity at the time of the assessment. The distance from the no-pain end to the mark was measured using a standard, clear ruler marked in 1 cm intervals. If the marking fell between two successive intervals, the assigned number was rounded up. Scores could range from 0 to 10 a lower score indicated a lower intensity of pain. The VAS was simple and quick to administer. The Thai version of VAS was previously tested for its test-retest reliability in Thai population by Pensri (2002) and found that the scale had high test-retest reliability with an intraclass correlation coefficient (ICC) of 0.88.



Figure 3.8 A visual analog scale (VAS)

### 3.6.2 Foot disability questionnaire

A self-reported foot disability questionnaire was used in this study to measure foot disability in subjects with plantar fasciitis (Appendix G). The current foot disability questionnaire was translated from the Manchester Foot Pain and Disability Index (MFPDI). The MFPDI was developed by Garrow et al. (2000), which required subjects to have current foot pain and pain in the last month, and reporting at least one disability item on the MFPDI. MFPDI used in this study consisted of 17 items relating to three constructs of disabling foot pain including functional limitation (10 items), pain intensity (5 items), and concern with appearance (2 items). Subjects were required to choose one answer of foot ability that they had on the day completing the questionnaire (Garrow et al., 2004). The answers could be “none of the time (score = 0)”, “on some days (score = 1)”, and “on most/every day(s) (score = 2)”. Using a simple scoring system, the total MFPDI score then ranged from a minimum of 0 to a maximum possible score of 34 (Menz et al., 2006). If subjects reported higher total scores; it meant that he/she was experiencing greater foot disability. The last two items on the MFPDI including items about the difficulties with work or leisure activities were omitted from the Thai questionnaire as some of subjects in the current study were retired or non-working persons and the questions were non-applicable to them (Menz et al., 2011). Original

language of the MFPDI questionnaire is in English. The current researcher team had employed the process of cross cultural adaptation for translation of the original English version into Thai version (Appendix H). The test-retest reliability of the Thai questionnaire had been tested in 28 patients with foot problems. The reliability study demonstrated excellent test-retest reliability of the Thai-MFPDI questionnaire with the ICC of 0.95 (Appendix I).

### **3.7 Procedures**

Data collection occurred during the period from September to December 2011. Subjects were allocated into two groups: “a taping and stretching or intervention group” and “a stretching alone or control group”. Prior to the treatment implementation, subject’s height, weight and body mass index (BMI) were measured by the research staff. Then, subject was asked to complete the self-administered questionnaires consisting of a patient information questionnaire, three visual analog scales assessing the intensity of heel pain in the morning, during the day and average pain last week, and a foot disability questionnaire assessing the level of foot functional ability. In the patient information questionnaire, data collected included age, sex, duration of plantar fasciitis, previous treatments received for relieving heel pain (Appendix G).



After the baseline assessment, the main researcher delivered the treatment to individual. Subjects in the intervention group received elastic therapeutic taping before practicing stretching exercise. For stretching, every subject was trained until the exercises were done correctly at clinic. They were instructed to perform the stretching exercise at home continuously for two weeks. Subjects in the intervention group were demanded to return to the physical therapy clinic for reapplication of the new tapes on day 6 and day 11. Both treatment programs were completed on day 14. The re-assessment of outcome was subsequently performed on the day of the treatment completed. Additionally, every subject was required to discontinue any previous treatment that they were receiving for the heel pain such as NSAIDs, massage, foot orthoses, etc. They were also encouraged not to change their regular activity level. In addition, when symptoms were worse or no satisfaction occurred, subjects were asked to report to the researcher and could stop their participation in the study immediately.

Figure 3.9 displays diagrammatically the methodology of the present study.

### **3.8 Statistical analysis**

All statistical analyses were performed using the SPSS statistical software, version 17.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA). Descriptive statistics were calculated for all

variables. The level of significance was set at probability level ( $p$ -value) less than 0.05 ( $p < 0.05$ ). Data on demographic and outcome measurements variables at baseline were analysed by the Kolmogorov-Smirnov test for evaluation of normal distribution in both groups. Since the data were normal distribution (Appendix J), parametric tests were applied in statistical analysis. To compare the differences between the pre-treatment data and the post-treatment data for each group, a paired  $t$ -test was used. To compare the changes in heel pain and foot disability between the intervention and control groups, an independent sample  $t$ -test was used.

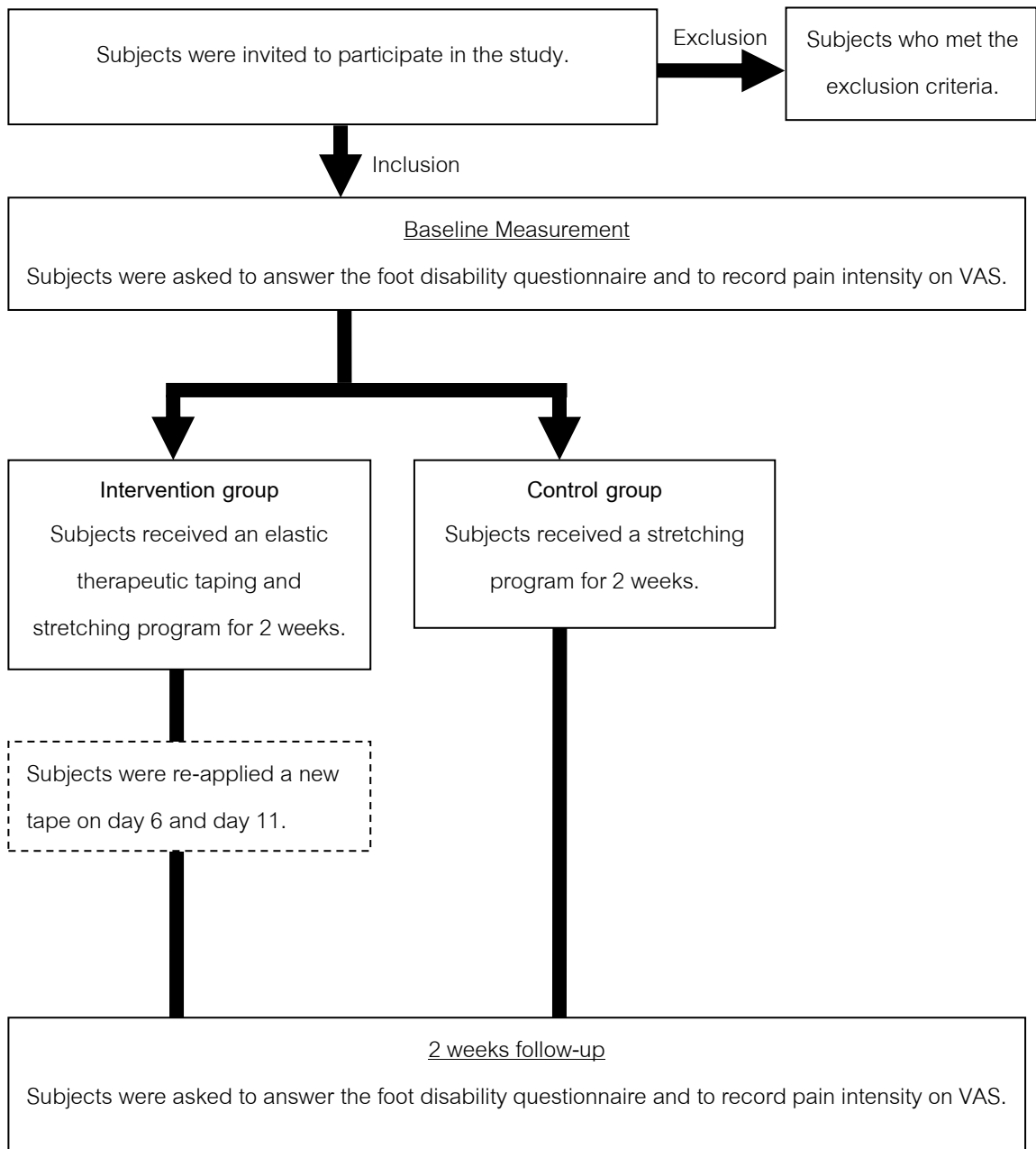


Figure 3.9 Methodology of the study

## CHAPTER IV

### RESULTS

#### 4.1 Introduction

This chapter reports the results of the current study. Firstly, baseline characteristics of subjects compared between two sample groups are shown. Secondly, outcome data measured at pretest and posttest for each treatment group are compared. Finally, the data of change score after completing the treatment programs compared between the two groups are presented.

#### 4.2 Characteristics of subjects

Initially, twenty four patients with plantar fasciitis were recruited into the current study. However, there were 6 patients that denied participating in the study because they were unavailable to see the researcher for the posttest. Thus, a total of 18 subjects completed the study protocol. Nine subjects were in the elastic therapeutic taping plus stretching exercise group and the other nine ones in the stretching exercise group. On entry to the trial, subjects in both groups were not randomly assigned to the groups. Nevertheless, there were no statistically significant differences between the two groups for means of age, weight, height,

and BMI recorded at baseline, with  $p$ -values of 0.485, 0.073, 0.343, and 0.149, respectively, as demonstrated in Table 4.1.

Subjects in the intervention group were slightly younger (min-max 47-59 years, mean 50.66, standard deviation (SD)  $\pm$  3.80 years versus min-max 33-60 years, mean 52.77, SD  $\pm$  7.99 years) and lower BMI (min-max 20.96-27.29  $\text{kg/m}^2$ , mean 23.24, SD  $\pm$  2.22  $\text{kg/m}^2$  versus min-max 19.38-29.44  $\text{kg/m}^2$ , mean 25.08, SD  $\pm$  2.88  $\text{kg/m}^2$ ). No meaningful difference existed between groups in the duration of plantar fasciitis symptoms ( $p = 0.284$ ), as the intervention group suffered from heel pain slightly longer (min-max 1-24 months, mean 8.55, SD  $\pm$  6.61 months versus min-max 1-12 months, mean 5.66, SD  $\pm$  4.15 months). Moreover, when clinical status at baseline was considered, there were no statistically significant differences between the two groups for means of heel pain intensity in the morning, during the day, and average pain last week, as well as level of foot disability, with  $p$ -values of 0.679, 0.392, 0.146, and 0.217, respectively, as shown in Table 4.1.

**Table 4.1** Baseline characteristics of subjects. Values are means  $\pm$  standard deviation.

Variables	Taping + Stretching	Stretching	P-value <sup>β</sup>
	Group (n=9)	Group (n=9)	
Age (years)	50.66 $\pm$ 3.80	52.77 $\pm$ 7.99	0.485
Weight (kg)	58.71 $\pm$ 8.61	65.77 $\pm$ 6.88	0.073
Height (cm)	158.66 $\pm$ 7.60	162.22 $\pm$ 7.82	0.343
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.24 $\pm$ 2.22	25.08 $\pm$ 2.88	0.149
Duration of symptoms (months)	8.55 $\pm$ 6.61	5.66 $\pm$ 4.15	0.284
Pain in the morning*	7.30 $\pm$ 2.13	6.91 $\pm$ 1.75	0.679
Pain during the day*	5.73 $\pm$ 1.78	5.14 $\pm$ 0.92	0.392
Average pain last week*	6.70 $\pm$ 1.89	5.59 $\pm$ 1.08	0.146
Foot disability level**	21.11 $\pm$ 4.86	18.11 $\pm$ 5.03	0.217

<sup>β</sup> P-value from the Independent sample *t*-test; a significant level was set at *p*-value < 0.05.

\* Measured using a Visual Analogue Scale (0 to 10 cm – 0 is no pain and 10 is the worst pain possible).

\*\* Measured using the foot disability questionnaire (0 to 34 – 0 is no disability and 34 is the highest level of foot disability evaluated on 17 items related to disabling foot pain).

### 4.3 Within-group analysis

Results in this section describe clinical outcomes of the treatment programs studied by comparing pre-treatment scores with post-treatment scores. Raw data of all outcome measures are reported in Appendix K. As expected, both groups reported an overall reduction in heel pain and foot disability. Analysis of difference within the taping and stretching group after the 2-week intervention

program revealed significant improvement regarding the intensity of pain in the morning ( $\text{Pain}_m$ ;  $p < 0.001$ ), pain during the day ( $\text{Pain}_d$ ;  $p = 0.006$ ), average pain last week ( $\text{Pain}_{av}$ ;  $p = 0.002$ ), and the level of foot disability ( $p = 0.002$ ), as presented in Table 4.2. The results of the within-group analysis of the stretching exercise group are presented in Table 4.3. Similarly, subjects in stretching group also demonstrated significant improvement after the exercise program regarding the intensity of pain in the morning ( $\text{Pain}_m$ ;  $p < 0.001$ ), pain during the day ( $\text{Pain}_d$ ;  $p < 0.001$ ), average pain last week ( $\text{Pain}_{av}$ ;  $p = 0.002$ ), and the level of foot disability ( $p = 0.036$ ). Furthermore, no clinically relevant side effect or complication from the taping or stretching was found.

**Table 4.2** Comparison of heel pain and foot disability of the taping and stretching group (n=9) between baseline and the 2-week follow-up evaluation.

Parameters	Taping + Stretching group		P-value
	Baseline (Mean $\pm$ SD)	Follow-up (Mean $\pm$ SD)	
$\text{Pain}_m$	7.30 $\pm$ 2.13	3.01 $\pm$ 2.41	0.000*
$\text{Pain}_d$	5.73 $\pm$ 1.78	2.79 $\pm$ 1.79	0.006*
$\text{Pain}_{av}$	6.70 $\pm$ 1.89	2.90 $\pm$ 1.86	0.002*
Foot disability	21.11 $\pm$ 4.86	13.55 $\pm$ 5.43	0.002*

P-value from the Paired sample *t*-test, \*significant difference at  $p < 0.05$ .

**Table 4.3** Comparison of heel pain and foot disability of the stretching group (n=9)

between baseline and the 2-week follow-up evaluation.

Parameters	Stretching group		P-value
	Baseline (Mean $\pm$ SD)	Follow-up (Mean $\pm$ SD)	
Pain <sub>m</sub>	6.91 $\pm$ 1.75	3.49 $\pm$ 1.60	0.000*
Pain <sub>d</sub>	5.14 $\pm$ 0.92	2.87 $\pm$ 0.82	0.000*
Pain <sub>av</sub>	5.58 $\pm$ 1.04	3.53 $\pm$ 1.27	0.002*
Foot disability	18.11 $\pm$ 5.03	15.11 $\pm$ 4.80	0.036*

P-value from the Paired sample *t*-test, \*significant difference at  $p < 0.05$ .

To visualize the comparison of data for within-group analysis, the average intensity of heel pain including pain in the morning (Pain<sub>m</sub>), pain during the day (Pain<sub>d</sub>), and average pain last week (Pain<sub>av</sub>), as well as the average foot disability scores were plotted for each group as demonstrated in Figure 4.1 and 4.2, respectively. It can be seen that a greater improvement was noted in pain intensity rather than in foot disability in both groups.

In Figure 4.2, foot disability scores are presented with the total score of MFPDI and scores of its three components consisting of functional limitation, pain intensity, and personal concerns. With regards to within-group comparisons, it can be seen that the improvement of functional limitation after completion of the intervention was similar to that of pain intensity, and the changes in both components were greater than the change in personal concerns in both groups.



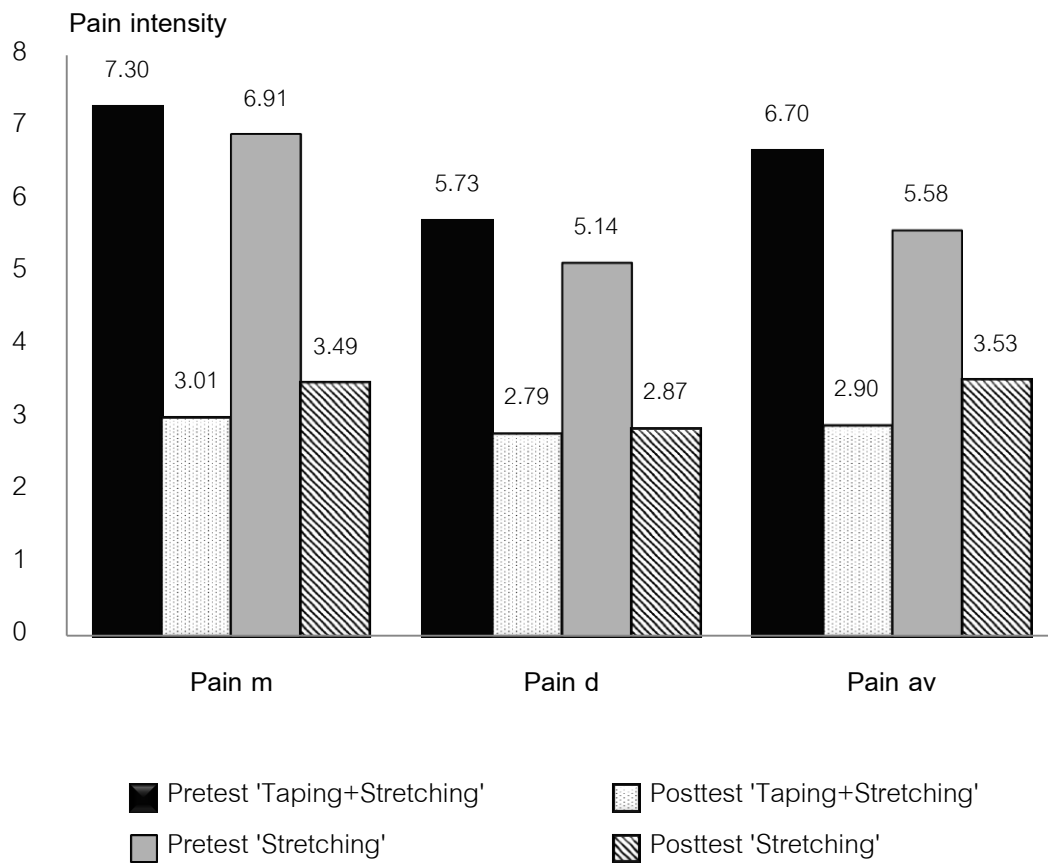
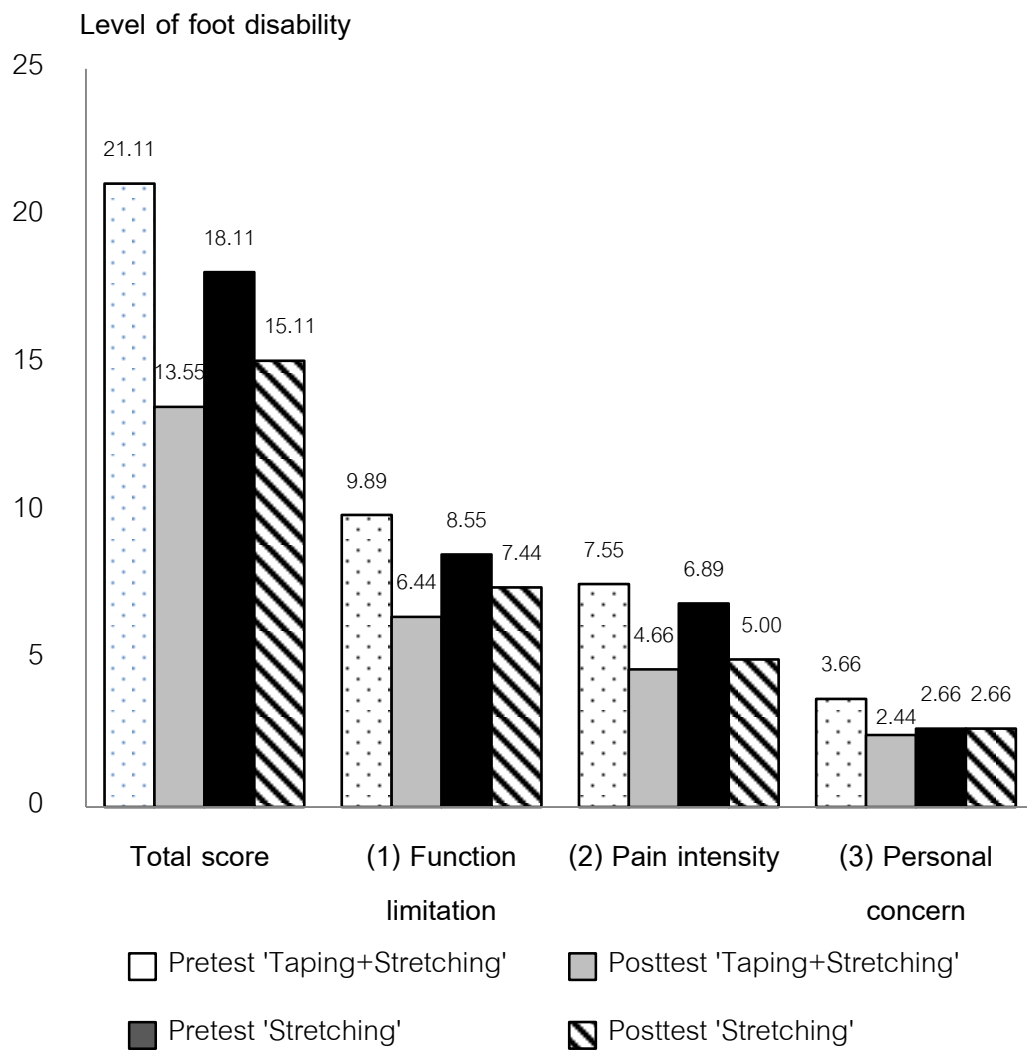


Figure 4.1 Bar chart of heel pain intensity measured at baseline and at 2-week follow-up after completion of intervention.



**Figure 4.2** Bar chart of level of foot disability measured at baseline and at 2-week follow-up after completion of intervention.

#### 4.4 Between-groups analysis

A summary of mean change scores for each of the outcome measure of the subjects are shown in Table 4.4. Positive change scores for heel pain and foot disability are indicative of improvement. When comparing change in heel pain intensity in subjects between the two groups, no significant difference was found for all three pain measures. Interestingly, the improvement in foot ability of subjects in the taping plus stretching group was statistically significant greater than that of subjects in the stretching exercise group ( $p = 0.043$ ).

**Table 4.4** Comparison of changes in heel pain and foot disability from baseline to the 2-week follow-up evaluation compared between intervention and control group.

Parameters	Taping + Stretching	Stretching	<i>P</i> -value
	Mean change from baseline to follow-up	Mean change from baseline to follow-up	
Pain <sub>m</sub>	4.29 ± 2.26	3.42 ± 1.47	0.350
Pain <sub>d</sub>	2.94 ± 2.42	2.28 ± 0.83	0.453
Pain <sub>av</sub>	3.80 ± 2.53	2.05 ± 1.42	0.091
Foot disability	7.55 ± 5.07	3.00 ± 3.57	0.043*

Values are means ± standard deviation.

Each change score is calculated using the following formula:

$$\text{Change score} = \text{Pre-treatment score} - \text{Post-treatment score}$$

*P*-value from the Independent sample *t*-test, \* significant difference at  $p < 0.05$ .

## CHAPTER V

### DISCUSSION

#### 5.1 Introduction

This chapter firstly discusses the study design and characteristics of subjects at baseline. The discussion regarding the possible mechanism of elastic therapeutic taping in the treatment of plantar fasciitis and changes in heel pain and foot disability after the intervention completed are then demonstrated. Finally, the limitations of the current study and its implications for clinical practice and future research are presented.

#### 5.2 Characteristics of subjects at baseline

Eighteen patients with plantar fasciitis participated in the current study. According to the sample size calculation, at least 15 subjects per group were primarily required. However, there was only 9 subjects per group were completely studied; the reasons were (1) the short duration of the data collection period, and (2) the occurrence

of flooding situation in Thailand. The latter event might obstruct patients from seeing a physical therapist in the research location due to the difficulty in transportation.

The subjects who aged between 33-60 years and suffered from plantar fasciitis for between 1-24 months were studied. This age range was chosen as one of the inclusion criteria since the prevalence of plantar fasciitis was associated with the population who were in adulthood or old age (Hill et al., 2008). Moreover, the current duration of plantar fasciitis was chosen because it was relevant to the duration of plantar fasciitis episode studied in many research studies. For example, a previous systematic review and meta-analysis of the effectiveness of extra corporeal shock wave therapy for plantar heel pain showed that eleven clinical trials presented in the review recruited participants that had the median duration of heel pain varying between 8 and 22 months (Thomson et al., 2005).

When comparing the demographic characteristics of subjects at baseline between the “taping combined with stretching group” and the “stretching” group, there was no significant difference in age, weight, height and body mass index (BMI). Therefore, it could be assumed that the subjects in both groups had similar general characteristics. Furthermore, when comparing the clinical parameters of subjects at baseline between the two groups, there were no significant differences in duration of

symptom, the intensities of morning pain, pain during the day, and average pain last week, as well as the level of foot disability. Thus, it could be assumed that the subjects in both groups were not different in clinical parameters. According to this finding, any changes of outcome measure after the completion of the treatment program could be established without subject selection bias. The three heel pain intensities at baseline of the current subjects varied between moderate ( $5.14 \pm 0.92$ ) to high ( $7.30 \pm 2.13$ ), as measured by VAS. The subjects' pain intensities were relevant to those of subjects in the study conducted by Chen et al. (2001) that reported the VAS pain scores of their subjects with plantar fasciitis varying between  $6.0 \pm 1.8$  and  $8.7 \pm 1.9$ . Similarly, Thomson et al. (2005) found that patients with plantar fasciitis in their study had baseline morning pain VAS score of 5.3 to 8.2. The level of foot disability score in the current study was moderate, ranging from  $18.11 \pm 1.08$  to  $21.11 \pm 4.86$ . However, no previous study in patients with plantar fasciitis that assessed the level of foot disability by using the MFPDI questionnaire has been done.

### **5.3 Possible mechanism of elastic therapeutic taping in the treatment of plantar fasciitis**

Recently, elastic therapeutic tape is popularly used by practitioners for treating musculoskeletal injuries. Other types of tape including white athletic tape, which is

used in low-dye taping and false fascia taping techniques, are commonly used in injury prevention and to support acute injuries, especially sport injuries (Stuart, 2012). However, white athletic tape limits joint movement and is not suitable for rehabilitative purposes because its rigid, supportive characteristics that do not allow the injured tissues to heal and function properly (Stuart, 2012). In contrast to the rigid tape, elastic therapeutic tape is therapeutic in nature (Halseth et al., 2004); it helps to support the injured structures without restricting joint movement while biomechanically allowing the body to naturally repair itself. It is proposed that elastic therapeutic tape can support injured muscles and joints and help reduce pain by lifting the skin and facilitating blood circulation and lymph flow (Williams et al., 2012).

Dr. Kenzo Kase (1996) and Murray (2001) have suggested that there are at least five possible mechanisms of elastic therapeutic taping. These include: (1) strengthening weakened muscles to facilitate joint and muscle realignment, (2) increasing the interstitial space between the skin and underlying connective tissues to improve blood circulation and lymphatic flow, (3) reducing pain through neurological suppression, (4) relieving abnormal muscle tension to return the function of fascia and muscle, and (5) facilitating cutaneous mechanoreceptors to improve proprioception. The elastic therapeutic tape can be used for long period of treatment time without the

need for reapplication. It can be applied for 24 hours a day, 3-5 days a week. The continuous use of tape allows for the tape to slowly re-align and position the body in a corrective manner (Kase and Hashimoto, 1994).

It has been claimed that the elastic therapeutic tape can control the tension to a certain tendon or ligament to avoid further injury so that the tissue repair mechanism is facilitated (Tsai et al., 2010). Possible mechanism of elastic therapeutic tape in treating plantar fasciitis was suggested by Tsai et al. (2010). The authors stated that by applying elastic therapeutic tape on the plantar fascia and calf muscles, the pulling force or tension of the plantar flexors and the plantar fascia could be decreased. Subsequently, repeated injury to the plantar fascia could be prevented and the healing process of the injured tissues could be accelerated. With regards to the current tape application, an I-shaped tape using the tendon correction technique with 50% of tension was applied on the Achilles tendon to stimulate the mechanoreceptors in the tendon. Also, the tape with 25% of tension was applied over calf muscles to reduce tension of the muscles, thus decreasing the muscle tightness and improving muscle function. Furthermore, a fan-shaped tape using the mechanical correction technique with 75% of tension was applied on the plantar fascia to stimulate the mechanoreceptors in the fascia. When the cutaneous mechanoreceptors in Achilles tendon and plantar fascia



were stimulated, the proprioception of ankle and foot would be improved (Kase et al., 2003). Moreover, when applying a fan-shaped tape over the plantar fascia, blood and lymphatic circulations could be improved by the recoil effect of the tape that could lift the skin and increase the interstitial space beneath the cutaneous layer (Tsai et al., 2010). Besides, an I-shaped tape was placed across the metatarsal arch with 50% of tension to support arch and assist joint motions in the foot. By using the current tape application, it was expected that the subject's plantar fascia would be able to recover from pain, to avoid repetitive trauma during weight bearing, and to enhance healing process.

#### **5.4 Changes in the intensity of heel pain following the two-week interventions**

The first hypothesis of the current study was that there would be statistically significant reduction in heel pain intensity when compared between pre- and post-treatment. The null hypothesis was rejected since the results demonstrated that there was statistically significant reduction in all three heel pain intensity scores including morning pain, pain during the day and average pain last week between pre- and post-treatment in both groups. Moreover, the current result suggested that either elastic

therapeutic taping in combination with stretching or stretching alone could significantly reduce heel pain.

In a musculoskeletal injury, waste products from tissue inflammation might sensitize subcutaneous nociceptors; pain signals were subsequently activated and transmitted to the brain (Kahanov et al., 2007). When being applied to the skin, the elastic therapeutic tape can provide a constant pulling force to the skin and then decreases the pressure on nociceptors. Previous clinical trials have shown that elastic therapeutic taping could reduce pain in some musculoskeletal disorders. For example, Gonzalez-Iglesias et al. (2009) reported statistically significant pain reduction in the kinesiotope group versus the sham treatment group for patients with acute whiplash injury. Tsai et al. (2010) showed that patients with plantar fasciitis had a significant decrease in heel pain after receiving elastic therapeutic taping in conjunction with traditional physical therapy.

One plausible reason for the heel pain reduction is explained by the gate control theory. The pressure and stretching effect of elastic therapeutic tape on the skin is believed to stimulate cutaneous mechanoreceptors (Williams et al., 2012), thus increasing afferent feedback. Under the pain inhibition mechanism of the gate control theory, an increase in afferent stimulus to the mechanoreceptors or large-diameter

nerve fibers can serve to alleviate the input received from the nociceptors or small-diameter nerve fibers (Thelen et al., 2008; Williams et al., 2012).

After two weeks, heel pain scores in all VAS measures were also significantly reduced in the stretching exercise alone group. This current result is in line with the results of some previous studies (Pfeffer et al., 1999; Porter et al., 2002; DiGiovanni et al., 2003). For example, the study by Pfeffer et al. (1999) showed that their subjects in Achilles and planter fascia stretching group had a greater reduction in pain scores than subjects receiving custom orthotics. The Achilles tendon and plantar fascia stretching could reduce pain in plantar fasciitis may be due to the facilitation of appropriated “windlass mechanism” to the plantar fascia. Furthermore, it may be possible that the stretching program could increase flexibility and reduce tension to Achilles tendon and plantar fascia itself and also could improve ability to absorb ground reaction force during weight bearing activities (DiGiovanni et al., 2003).

Although elastic therapeutic taping in combination with stretching could significantly reduce heel pain within two weeks, the mean change score in pain intensity of subjects in this group was not significantly different from that of subjects in the stretching alone group. Therefore, we were unable to ascertain whether changes in heel pain intensity in the intervention group were the effect of the combination between

taping and stretching or simply the effect of stretching alone since there was no placebo taping group to be compared with. As such, the result should be treated with caution. However, it looks like that there was no additional effect of elastic therapeutic taping on heel pain reduction when it was applied in conjunction with the Achilles and plantar fascia stretching.

#### **5.5 Changes in the level of foot disability following the two-week interventions**

The second hypothesis was that there would be statistically significant reduction in foot disability when compared between pre- and post-treatment. The null hypothesis was rejected since the results demonstrated that there was statistically significant reduction in foot disability between pre- and post-treatment in both groups. However, the current result suggested that there was a greater reduction in foot disability of subjects receiving taping plus stretching than that of subjects performing stretching alone. To our knowledge, the current study is the first study that presents the benefit of elastic therapeutic taping for improving foot functional ability of patients with plantar fasciitis.

With regards to the reduction of foot disability by stretching, the current result is consistent with several previous studies (DiGiovanni et al., 2003; Radford et al., 2007;

Rompe et al., 2010). The clinical guideline indicated that calf muscle and/or plantar fascia-specific stretching could prevent repetitive micro trauma; thus, it could be used to provide short-term pain relief and improvement in calf muscle flexibility (McPoil et al., 2008). However, it can be seen from the current result that the combination between elastic therapeutic taping and stretching could provide a greater improvement of foot ability of patients with plantar fasciitis than stretching exercise alone. The reasons to explain the positive outcome of taping in reducing foot disability are as follows.

Generally, plantar fasciitis is caused by the abnormal load to the fascia. In a person with a high foot arch, the abnormal load results from the tightness of plantar fascia, calf muscles and Achilles tendon. This tightness inhibits the proper lengthening of plantar fascia during the heel strike phase of walking, making plantar fascia overstretched and eventually torn (Tsai et al., 2010). In contrast, in a person with low foot arch or flatfoot, foot ligaments are loose and foot arch is weak. Thus, plantar fascia bears higher load than normal during stance phase of walking making it overstretched and also easily torn (Tsai et al., 2010). Foot disability in patients with plantar fasciitis is associated with inferior heel pain (McPoil et al., 2008). It can be aggravated by the cumulative overload stress on the plantar fascia (Cole et al., 2005). The reduction in foot disability after taping was probably because the abnormal loading or tension to the

plantar fascia was diminished. Also, taping over plantar fascia with 75% of tension might help weakened muscles in the foot to contract and function properly.

Moreover, it was suggested that elastic therapeutic taping could give immediate sensorimotor feedback through direct contact between the skin and tape providing a sense of awareness (Stuart, 2012). An additional theory was that fear of movement was associated with pain intensity in patients, and so the application of tape provided sensory feedback that could reduce fear of movement and thus promoted the increased range of movement (Gonzalez-Iglesias et al., 2009). The application of the elastic therapeutic tape for treating plantar fasciitis might also initiated the normal movement of the foot in order to prevent repetitive minor trauma from abnormal foot movement (Loh, 1999).

## **5.6 Limitations of the study and its implications**

### **5.6.1 Limitations of the current study**

The results of this study must be interpreted with cautions since the sample size of subjects in each group was quite small. This study was not a randomized study, the characteristic of the subjects seems to be chronic condition with moderate severity of pain and foot disability, thus the generalization of the results was limited. The

benefits of the treatment programs in patients with acute and having more severity of symptoms are still questionable. Moreover, the lack of long-term follow up period inhibited the possibility to present that the clinical advantages obtained from both treatment programs could be maintained over time.

#### **5.6.2 Clinical Implication for current practice**

To our knowledge, this is the first study to examine the effect of elastic therapeutic taping combined with stretching on foot disability of person with plantar fasciitis. Our finding suggests that elastic therapeutic taping combined with Achilles and plantar fascia stretching can offer a better improvement in foot ability than Achilles and plantar fascia stretching alone. Although there were some limitations, the benefits of the study are presented. Obviously, if a patient with plantar fasciitis is to be treated with the treatment goals relating to the reduction of heel pain and foot disability, the combination between taping and stretching is recommended.

Elastic therapeutic tape combined with stretching is inexpensive and easy to use. It is appropriate to apply as a home-based treatment program. Furthermore, it can be used in conjunction with other physical therapy modalities such as cryotherapy, hot packs, hydrotherapy, electrical stimulation, manual therapy, and various types of exercise. In the current study, there were no adverse effect reported by the

participants, this might indicate that the treatment regimens used in the study were not harmful, thus they can be advised for treating plantar fasciitis in clinical settings or home-based settings.

### **5.6.3 Clinical implication for future research**

Future research should apply a longer follow-up period. Subjects with different arch types, low or high arch foot, should be separately studied. All subjects should be monitored and controlled for their activities of daily living. More treatment group should be studied including a placebo taping and a control without treatment group. Although, the pain intensity and foot disability are the important parameters that are commonly used in many clinical trials in patients with plantar fasciitis, more objective outcome measure may be used to present the effect of intervention such as pressure pain threshold evaluated by a mechanical pressure algometer, ability to stand on effected side evaluated by the single leg standing test, and range of ankle dorsiflexion evaluated by a goniometer. In addition, patient satisfaction to the treatment program should be evaluated. Other population groups with plantar fasciitis should be studied such as athletes, or acute condition. Moreover, the current results only presented that benefits of the elastic therapeutic taping plus stretching was superior to stretching alone, it is necessary to compare such treatment combination with other physical therapy devices.



## CHAPTER VI

### CONCLUSION

The current study aimed to investigate the therapeutic effects of the combination between the elastic therapeutic taping and Achilles and plantar fascia stretching compared with Achilles and plantar fascia stretching alone in patients with chronic plantar fasciitis. A nonequivalent control group pretest posttest quasi-experimental design was used. Nine patients in the experimental group received taping and stretching, while nine patients in the control group received only stretching exercise program. Both groups demonstrated significant changes in heel pain and foot disability following the two-week treatment course. However, there was a greater reduction in foot disability of subjects in the taping and stretching group than that of subjects in stretching alone group. It was concluded that the elastic therapeutic taping provided additional benefits for the improvement in foot functional ability to the stretching exercise program. To obtain a better result when treating a patient with plantar fasciitis, a combination between elastic therapeutic taping and Achilles and plantar fascia stretching is therefore recommended.

## REFERENCES

- Aldridge, T. (2004). Diagnosis heel pain in adults. *American family physician*, 70(2), 332-338.
- Bacchetti, P., Wolf, L.E., Segal, M. and McCulloch, C.E. (2005). Ethics and sample size. *American Journal of Epidemiology*, 161(2), 105-110.
- Bartold, S.J. (2004). Plantar heel pain syndrome: overview and management; The plantar fascia as a source of pain biomechanics, presentation and treatment. *Journal of Bodywork and Movement therapy*, 8, 214-226.
- Bolgla, L.A. and Malone, T.R. (2004). Plantar fasciitis and the windlass mechanism: A biomechanical Link to clinical practice. *Journal of Athletic training*, 39(1), 77-82.
- Cardinal, E., Chhem, R.K., Beauregard, G., Aubin, B. and Pelletier, M. (1996). Plantar fasciitis: Sonographic evaluation. *Radiology*, 201, 257-259.
- Chandler, T.J. and Kibler, W.B. (1993). A biomechanical approach to the prevention, treatment and rehabilitation of plantar fasciitis. *Sports Medicine*, 15(5), 344-352.

- Chen, H.S., Chen, L.M. and Huang, T.W. (2001). Treatment of painful heel syndrome with shock waves. *Current Orthopedic and Practice*, 387, 41-46.
- Chen, P.L., Hong, W.H., Lin, C.H. and Chen, W.C. (2008). Biomechanics effects of kinesio taping for persons with patellofemoral pain syndrome during stair climbing. *Biomedical*, 21, 395–397.
- Cheung, J.T., Zhang, M. and An, K.N. (2004). Effect of plantar fascia stiffness on the biomechanics responses of the ankle-foot complex. *Clinical Biomechanics*, 19, 839-846.
- Cheung, J.T., Zhang, M., and An, K.N. (2006). Effect of Achilles tendon loading on plantar fascia tension in the standing foot. *Clinical Biomechanics*, 21, 194–203.
- Cole, C., Seto, C. and Gazewood, J. (2005). Plantar fasciitis evidence-based review of diagnosis and therapy. *American Family Physician*, 72, 2237-2242.
- Cornwall, M.W. and McPoil, T.G. (1999). Plantar Fasciitis: Etiology and Treatment. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy*, 29, 756-760.
- Cornwall, M.W. (2000). Common pathomechanics of the foot. *Athletic Therapy Today*, 5(1),10-16.

- Crawford, F., and Thomson, C. (2003). Interventions for treating plantar heel pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3, cd00416. Retrieved from Cochrane Library Database.
- DiGiovanni, B.F., et al. (2003). Tissue-specific plantar fascia-stretching exercise enhances outcomes in patients with chronic heel pain. A prospective, randomized study. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 85-A, 1270-1277.
- DiGiovanni, B. F., et al. (2006). Plantar fascia-specific stretching exercise improves outcomes in patients with chronic plantar fasciitis. A prospective clinical trial with two-year follow-up. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 88, 1775–1781.
- Donley, B.G., Moore, T., Sferra, J., Gozdanovic, J. and Smith, R. (2007). The efficacy of oral nonsteroidal anti-inflammatory medication (NSAIDs) in the treatment of plantar fasciitis: A randomized, prospective, placebo-controlled study. *Foot and Ankle International*, 28, 20–23.
- Fernández, R.M., Castro, M.A. and Albornoz, C.M. (2012). Effects of treatment with kinesio tape for flat feet. *Fisioterapia*, 34(1), 11-15.
- Firth, B.L., Dingley, P., Davies, E.R., Lewis, J.S. and Alexander, C.M. (2010). The effect of kinesio tape on function, pain, and motoneuronal excitability in healthy

people and people with Achilles tendinopathy. *Clinical Journal of Sport*

*Medicine*, 20, 416–421.

Fuller, E. A. (2000). The windlass mechanism of the foot: a mechanical model to explain pathology. *Journal of the American Podiatric Medicine Association*, 90, 35–46.

Garrow, A.P., Papageorgiou, A.C., Silman, A.J., Thomas, E., Jayson, M. I.V. and Macfarlane, G.J. (2000). Development and validation of a questionnaire to assess disabling foot pain. *Pain*, 85, 107-113.

Garrow, A.P., Silman, A.J. and Macfarlane, G.J. (2004). The Cheshire foot pain and disability survey: a population survey assessing prevalence and associations. *Pain*, 110(1-2), 378–384.

Gefen, A. (2003). The in vivo elastic properties of the plantar fascia during the contact phase of walking. *Foot and ankle international*, 24(3), 238–244.

González-Iglesias, J., Fernández-de-Las-Peñas, C., Cleland, J. A., Huijbregts, P. and Del Rosario Gutiérrez-Vega, M. (2009). Short-term effects of cervical kinesio taping on pain and cervical range of motion in patients with acute whiplash injury: a randomized clinical trial. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy*, 39(7), 515-521.

Halseth, T., McChesney, J.W., CeBeliso, M., Vaughn, R. and Lien, J. (2004). The effects of kinesio taping on proprioception at the ankle. *Journal of Sports Science Medicine*, 3, 1–17.

Harris, A.D., et al. (2006). The use and interpretation of quasi-experimental studies in medical informatics. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 13(1), 16-23.

Hicks, J.H. (1954). The mechanics of the foot II. The plantar aponeurosis and the arch. *Journal of Anatomy*, 88, 25–30.

Hill, C.L., Gill, T.K., Hylton, B.M. and Taylor, A.W. (2008). Prevalence and correlates of foot pain in a population-based study: The north west adelaide health study. *Journal of foot and ankle research*, 1(2). [Online] Available from : <http://www.jfootankleres.com/content/pdf/1757-1146-1-2.pdf> [2010, 12, Jul]

Hunt, C.G., Sneed, T., Hamann, H. and Chisam, S. (2004). Biomechanical and histological considerations for development of plantar fasciitis and evaluation of arch taping as a treatment option to control associated plantar heel pain: a single-subject design. *The foot*, 14(7), 147-153.

Hsu, H.Y., Chen, W.Y., Lin, H.C., Wang, W. T.J. and Shih, Y.F. (2009). The effects of taping on scapular kinematics and muscle performance in baseball players

with shoulder impingement syndrome. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 19, 1092-1099.

Hyland, M.R., Webber-Gaffney, A., Cohen, L. and Lichtman, P.T. (2006). Randomized controlled trial of calcaneal taping, sham taping, and plantar fascia stretching for the short-term management of plantar heel pain. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy*, 36, 364-371.

Irving, D.B., Cook, J.L., Young, M.A. and Menz, H.B. (2007). Obesity and pronated foot type may increase the risk of chronic plantar heel pain: a matched case-control study. *Musculoskeletal Disorders*, 8:41 [Online] Available from : <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/8/41> [2010, 10, Jul]

Kahanov, L. (2007). Kinesio taping, part 1: an overview of its use in athletes. *Human Kinetics*, 12(3), 17-18.

Kaoulla, P., Frescos, N. and Menz, H.B. (2008). Development and validation of a Greek language version of the Manchester foot pain and disability index. *Health and Quality of Life Outcomes*, 6(39) [Online] Available from : <http://www.hqlo.com/content/6/1/39> [12 Jul 2010]

Kase, K. and Hashimoto, T. (1994). Changes in the volume of the peripheral blood flow by using Kinesio taping. *Illustrated Kinesio Taping*, 3, 90-91.

- Kase, K., Tatsuyuki, H. and Tomoki, O. (1996). Development of kinesio™ tape. Kinesio™ taping perfect manual. *Kinesio Taping Association*, 6(10), 117-118.
- Kase, K., Wallis, J. and Kase, T. (2003). *Clinical therapeutic applications of the kinesio taping method*. 2<sup>nd</sup> ed. Japan: Ken Ikai Co.Ltd.
- Kaya, B. K. (1996). Plantar fasciitis in athletes. *Journal of Sport Rehabilitation*, 5, 305-320.
- Kaya, E., Zinnuroglu, M. and Tugcul. (2010). Kinesio taping compared to physical therapy modalities for the treatment of shoulder impingement syndrome. *Clinical Rheumatology*, 30(2), 201-207.
- Kim, W., and Voloshin, A.S. (1995). Role of plantar fascia in the load bearing capacity of the human foot. *Journal of Biomechanics*, 28, 1025-1033.
- Kogler G.F., Veer F.B., Verhulst S.J. and Paul, J.P. (2001). The effect of heel elevation on strain within the plantar aponeurosis: in vitro study. *Foot and Ankle International*, 22, 433-439.
- Kwong, P.K., Kay, D., Voner, R.T. and White, M.W. (1988). Plantar fasciitis. Mechanics and pathomechanics of treatment. *Clinical Sports Medicine*, 7, 119–126.



- Landoft, K.B., Radford, J.A, Keenan, A.M. and Redmond, A. C. (2005). Effectiveness of low-dye taping for the short-term management of plantar fasciitis. *Journal of the American Podiatric Medicine Association*, 95, 525-530.
- Landorf, K.B., Keenan, A.M. and Herbert, R.D. (2006). Effectiveness of foot orthoses to treat plantar fasciitis: a randomized trial. *Archives of Internal Medicine*, 166, 1305–1310.
- Landoft, K.B. and Radford, J.A. (2008). Minimal important difference: Values for the foot health status questionnaire, foot function index and visual analog scale. *The foot*, 18, 15-19.
- Lee, J. and Yoo, W. (2011). Treatment of chronic Achilles tendon pain by kinesiio taping in an amateur badminton player. *Physical Therapy in Sport*, [Online] Available from : <http://rocktape.com/wp-content/uploads/KT-for-Achilles-tendon.pdf> [2011, 26, Dec]
- Lemont, H., Ammirati, K.M. and Usen, N. (2003). Plantar fasciitis: a degenerative process (fasciosis) without inflammation. *Journal of American Podiatric Medical Association*, 93, 234-237.
- Loh, M.Y. (1999). *Principle and method of kinesiio taping*. Wagner Publishing, Taipei, Taiwan.

- Lombardi, C.M., Silhanek, A.D., Connolly, F.G. and Dennis, L.N. (2002). The effect of first metatarsophalangeal joint arthrodesis on the first ray and the medial longitudinal arch: a radiographic study. *Journal of Foot and Ankle Surgery*, 41, 96–103.
- Martin, R.L., Irrgang, J.J., Burdett, R.G., Conti, S.F., and Van Swearingen, J.M. (2005). Evidence of validity for the foot and ankle ability measure (FAAM). *Foot and Ankle International*, 26, 968-983.
- McPoil, T.G. and Cornwall, M.W. (2005). Use of the longitudinal arch angle to predict dynamic foot posture in walking. *Journal of the American Podiatric Medicine Association*, 95, 114-120.
- McPoil, T.G., Martin, R.L., Cornwall, M.W., Wukich, D.K., Irrgang, J.J. and Godges, J.J. (2008). Heel pain-plantar fasciitis. Clinical practice guidelines linked to the international classification of function, disability, and health from the orthopedic section of the American physical therapy association. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy*, 38(4), A1-A18.
- Menz, H.B., Tiedemann, A., Kwan, M.M.S., Plumb, K. and Lord, S.R. (2006). Foot and pain community-dwelling old people: an evaluation of the Manchester foot

disability index. *Rheumatology*, [Online] Available from :

<http://rheumatology.oxfordjournals.org> [2010, 12, Jul]

Menz, H.B., Gill, T.K., Taylor, A.W. and Hill, C.L. (2011). Age and gender differences in

disabling foot pain using different definitions of the Manchester foot pain and

disability index. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 12:243.

Muller, S. and Edward, R. (2009). A rasch analysis of the Manchester foot pain and

disability index. *Journal of foot and ankle research*, 2(29).

Murray, H.M. (2000). Kinesio taping muscle strength and ROM after ACL repair. *Journal*

*of Orthopedic and Sports Physical Therapy*, 30-A(14), 1-2.

Murray, H.M. and Husk, L.J. (2001). Effect of kinesio taping on proprioception in the

ankle [abstract]. *Journal of Orthopedic & Sports Physical Therapy*, 31. A37.

Osborne, H.R., Bredahl, W.H. and Allison, G.T. (2006). Critical differences in lateral X-

rays with and without a diagnosis of plantar fasciitis. *Journal of Sports Science*

*and Medicine*, 9, 231-237.

Pensri, P. *Current physiotherapy management of low back pain in Thailand*. Ulster,

Northern Ireland. 2002.

Pfeffer, G., et al. (1999). Comparison of custom and prefabricated orthoses in the initial treatment of proximal plantar fasciitis. *Foot and Ankle International*, 20, 214-221.

Porter, D., Barrill, E., Oneacre, K. and May, B.D. (2002). The effects of duration and frequency of Achilles tendon stretching on dorsiflexion and outcome in painful heel syndrome: a randomized, blinded, control study. *Foot and Ankle International*, 23, 619-624.

Portney, L.G. and Watkins M.P. (2009). *Foundations of clinical research. Application to practice*. 3<sup>rd</sup> Ed. United State of America. Pearson Education, Upper Saddle River, New Jersey.

Prichasuk, S. and Subhadrabandhu, T. (1994). The relationship of pes planus and calcaneal spur to plantar heel pain. *Clinical Orthopedic*. 306, 192-196.

Radford, J.A., Landorf, K.B., Buchbinder, R. and Cook, C. (2006). Effectiveness of low-dye taping for the short-term treatment of plantar heel pain: a randomized trial. *BMC Musculoskeletal Disorder*, 7, 64.

Reischl, S. F. (2001). Physical therapist foot care survey. *Orthopedic Practice*, 13, 27.

- Ribeiro, A.P., Trombini-Souza, F., Tessutti, V.D., Lima, F.R., João, S.M.A. and Sacco, I.C.N. (2011). The effects of plantar fasciitis and pain on plantar pressure distribution of recreational runners. *Clinical Biomechanics*, 26, 194-199.
- Riddle, D. L., Pulisic, M., and Sparrow, K. (2004). Impact of demographic and impairment-related variables on disability associated with plantar fasciitis. *Foot and Ankle International* 25, 311-317.
- Riddle, D.L., Pulisic, M., Pidcoe, P. and Johnson R.E. (2003). Risk factors for plantar fasciitis: A matched case-control study. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 85-A(5), 872-877.
- Rompe J.D., et al. (2010). Plantar fascia-specific stretching versus radial shock-wave therapy as initial treatment of plantar fasciopathy. *The journal of bone and joint surgery*, 92, 2514-2522.
- Roxas, M. (2005). Plantar fasciitis: diagnosis and therapeutic considerations. *Alternative Medicine Review*, 10(2), 83-93.
- Saxelby, J., Betts, R.P. and Bygrave C.J. (1997). Low-dye taping on the foot in the management of plantar-fasciitis. *The Foot*, 7.
- Sarrafian, S.K. (1987). Functional characteristics of the foot and plantar aponeurosis under tibio-talar loading. *Foot and Ankle International*, 8(1), 4-18.

Simon, J.B. (2004). The plantar fascia as a source of pain-biomechanics, presentation

and treatment. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 8, 214–226.

Singh, D., Angle, I., Bentley, G., and Trevino, S.G. (1997). Fortnightly review: Plantar

fasciitis. *British Medical Journal*, 315, 172-175.

Stuart, C.E.D. *Selected topics in Athletic training. The roles of Kinesio tape®*. [Online]

Available from: <http://www.kon.org/urc/v9/athletic-training/stuart.html>. [2012,

31, Jan]

Tatli, Y.Z. and Kapasi, S. (2009). The real risks of steroid injection for plantar fasciitis,

with a review of conservative therapies. *Current Review of Musculoskeletal*

*Medicine*, 2, 3–9.

Taunton, J.E., Ryan, M.B., Clement, D.B., McKenzie, D.C., Loyd-Smith, D.R. and

Zumbo, B.D. (2002). A retrospective case-control; analysis of 2002 running

injuries. *British Journal of Sport Medicine*, 36, 95-101.

Thelen, M.D., Dauber, J.A. and Stoneman, P.D. (2008). The clinical efficacy of kinesio

tape for shoulder pain: A randomized, double-blinded, clinical trial. *Journal of*

*Orthopedic and Sports Physical Therapy*, 38(7), 389-395.

Thomas, J.L., et al. (2010). The diagnosis and treatment of heel pain: A clinical practice

guideline–revision. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 49, S1-S19.

- Thomson, C.E., Crawford, F. and Murray, G.D. (2005). The effectiveness of extra corporeal shock wave therapy for plantar heel pain: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 6, 19.
- Tsai, C.T., Chang, W.D. and Lee, J.P. (2010). Effects of short-term treatment with kinesiotaping for plantar fasciitis. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 18(1), 71-78.
- Turner, W.A. and Merriman, T. (2005). *Clinical skills in treating the foot*. 2<sup>nd</sup> edition. Elsevier Churchill Livingstone: Edinburgh.
- van de Water, A.T.M. and Speksnijder, C.M. (2010). Efficacy of taping for the treatment of plantar fasciitis: A systematic review of controlled trials. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 100(1), 41-51.
- Vito, G. and Kalish, S. (1996). Biomechanical radiographic evaluation. In: Donatelli RA, (Ed.), *The Biomechanics of the Foot and Ankle* (pp. 137–167). 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia, PA: FA Davis.
- Williams, S., Whatman, C., Hume, P.A. and Sheerin, K. (2012). Kinesio taping in treatment and prevention of sports Injuries: A meta-analysis of the evidence for its effectiveness. *Sports Medicine*, 42(2), 153-164.

- Wearing, S.C., James, E. Smeathers, S.R., Urry, E.M., Hennig and Hills A.P. (2006). The pathomechanics of plantar fasciitis. *Sports Medicine*, 36(7), 585-611.
- Wearing, S.C., Smeathers, J.E., Yates, B., Sullivan, P.M., Urry, S.R. and Dubois P. (2004). Sagittal movement of medial longitudinal arch is unchanged in plantar fasciitis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 1761-1767.
- Young, C.C., Rutherford, D.S. and Niedfeldt, M.W. (2001). Treatment of plantar fasciitis. *American Family Physician*, 63(3), 467-474.
- Youshida, A. and Kahanov, L. (2007). The effect of kinesio taping on lower trunk range of motion. *Research in Sports Medicine*, 15, 103-112.




## APPENDICES

## APPENDIX A

## Ethical approval granted by Chulalongkorn University

## Human Ethics Committee

AF 02-11



**คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**  
 อาคารสถาบัน 2 ชั้น 4 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330  
 โทรศัพท์: 0-2218-8147 โทรสาร: 0-2218-8147 E-mail: eccu@chula.ac.th

---

**COA No. 140/2554**

**ใบรับรองโครงการวิจัย**

**โครงการวิจัยที่ 113.1/54** : การศึกษาเปรียบเทียบผลของการพันผ้าเทป Kinesio ต่ออาการปวดสันเท้า  
 ภาวะทุพพลภาพ และการกระจายแรงกดเท้าในผู้ป่วยเอ็นร้อยฝ้ายเท้าอีกเสบ

**ผู้วิจัยหลัก** : นางเจริญจิตต์ เข้มศรี

**หน่วยงาน** : คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 ได้พิจารณา โดยใช้หลัก ของ The International Conference on Harmonization – Good Clinical Practice  
 (ICH-GCP) อนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าวได้

ลงนาม.....   
 (รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ปริดา ทักสนประคิษฐ)  
 ประธาน

ลงนาม.....   
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทรี ชัยชนะวงศาโรจน์)  
 กรรมการและเลขานุการ

**วันที่รับรอง** : 19 สิงหาคม 2554      **วันหมดอายุ** : 18 สิงหาคม 2555

**เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง**

- 1) โครงการวิจัย
- 2) ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
- 3) ผู้วิจัย
- 4) แบบสอบถาม
- 5) ใบประชาสัมพันธ์



เลขที่โครงการวิจัย ..... 113.1/54  
 วันที่รับรอง ..... 19 ส.ค. 2554  
 วันหมดอายุ ..... 18 ส.ค. 2555

**เงื่อนไข**

1. ข้าพเจ้ารับทราบว่าเป็นการคิดจริยธรรม หากดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัยก่อนได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยฯ
2. หากใบรับรองโครงการวิจัยหมดอายุ การดำเนินการวิจัยต้องยุติ เมื่อต้องการต่ออายุต้องขออนุมัติใหม่ล่วงหน้าไม่ต่ำกว่า 1 เดือน พร้อมส่งรายงานความก้าวหน้าการวิจัย
3. ต้องดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ใน โครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด
4. ใช้เอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และเอกสารเชิญเข้าร่วมวิจัย (ถ้ามี) เฉพาะที่ประทับตราคณะกรรมการเท่านั้น
5. หากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ร้ายแรงในสถานที่เก็บข้อมูลที่ขออนุมัติจากคณะกรรมการ ต้องรายงานคณะกรรมการภายใน 5 วันทำการ
6. หากมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการวิจัย ให้ส่งคณะกรรมการพิจารณารับรองก่อนดำเนินการ
7. โครงการวิจัยไม่เกิน 1 ปี ส่งแบบรายงานสิ้นสุดโครงการวิจัย (AF 03-12) และบทคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น สำหรับโครงการวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ให้ส่งบทคัดย่อผลการวิจัย ภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น

## APPENDIX B

## PARTICIPANT INFORMATION SHEET

ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย  
ชื่อโครงการวิจัย ผลของการใช้ผ้าเทปยึดเพื่อการรักษาร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อต่อ  
อาการปวดสันเท้า และภาวะทุพพลภาพของเท้าในผู้ที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ

ผู้วิจัยหลัก นางเจริญจิตต์ แย้มศรี

ตำแหน่ง นิสิตปริญญาโท

หน่วยงาน / สถาบัน ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่อยู่ 474/32 สุขุมวิท 50 พระโขนง คลองเตย กรุงเทพฯ

โทรศัพท์บ้าน 02-3113371

โทรศัพท์เคลื่อนที่ 081-8958494

E-mail: [charoenjit\\_yamsri@hotmail.com](mailto:charoenjit_yamsri@hotmail.com)

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรานีต เพ็ญศรี

หน่วยงาน / สถาบัน ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่อยู่ ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ

โทรศัพท์ที่ทำงาน 02-2183767 ต่อ 209 โทรศัพท์เคลื่อนที่ 089-7605690

E-mail: [praneet.p@chula.ac.th](mailto:praneet.p@chula.ac.th)

## เรียน อาสาสมัครทุกท่าน

ท่านได้รับเชิญให้เป็นผู้มีส่วนร่วมในงานวิจัยนี้ ก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัยนี้ มีความจำเป็นที่ท่านควรทำความเข้าใจว่า งานวิจัยนี้ทำเพราะเหตุใด และเกี่ยวข้องกับอะไร กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างละเอียดรอบคอบ และหากมีคำถามสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกับคณะผู้วิจัย ในกรณีที่ข้อมูลไม่ชัดเจนหรือสงสัยในกระบวนการ การวิจัยสามารถสอบถามได้ตลอดเวลา

## โครงการนี้เกี่ยวข้องกับภารกิจ

โครงการวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของการใช้ผ้าเทปยึดเพื่อการรักษาร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อ ต่ออาการปวดส้นเท้า และภาวะทุพพลภาพของเท้าในผู้ที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการใช้ผ้าเทปยึดเพื่อการรักษาร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อองและเอ็นรองฝ่าเท้าต่ออาการปวดส้นเท้าและภาวะทุพพลภาพของเท้าในผู้ที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ

ปัญหาและภาวะทุพพลภาพจากอาการปวดส้นเท้าเนื่องจากโรคเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ ผลจากการศึกษานี้จะสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับแนวทางการรักษาด้วยวิธีการพันผ้าเทปที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสม ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในคลินิก เพื่อประโยชน์ในการลดอาการปวดส้นเท้า และเป็นการเพิ่มคุณภาพการดำเนินชีวิตให้แก่ผู้ป่วย

## สถานที่ดำเนินการวิจัย

คลินิกกายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## รายละเอียดของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

โครงการวิจัยนี้ทำการศึกษาในอาสาสมัครที่เป็นผู้ป่วยเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ โดยผู้เข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้มีจำนวนทั้งสิ้น 40 คน ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย 2 สัปดาห์ ท่านได้รับเชิญเข้าร่วมการวิจัยนี้ หากท่านเป็นผู้ที่มีอาการปวดส้นเท้าจากโรคเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- เป็นผู้ป่วยปวดสั่นเท้าที่มีอายุระหว่าง 30-60 ปี
- มีอาการปวดที่สั่นเท้าด้านในบริเวณจุดเกาะของเอ็นรองฝ่าเท้า
- อาการปวดสั่นเท้าเป็นอาการปวดอันเนื่องมาจากโรคเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ
- อาการปวดสั่นเท้าในครั้งปัจจุบันนี้เป็นมานานอย่างน้อย 4 สัปดาห์
- อาการปวดสั่นเท้ามีลักษณะค่อยๆเกิดขึ้น(ไม่ได้เกิดขึ้นจากอุบัติเหตุ)และจะเกิดอาการปวดเมื่อผู้ป่วยลุกขึ้นจากเตียงหลังตื่นนอนตอนเช้าหรือหลังจากผู้ป่วยหยุดพักกิจกรรมที่มีการลงน้ำหนักเป็นเวลานานอาการปวดสั่นเท้าในตอนเช้าหลังจะลดลงหลังเดินสักระยะหนึ่ง และจะมีอาการรุนแรงมากขึ้นในตอนเย็นหลังผ่านการใช้งานระหว่างวัน
- เป็นผู้ที่สามารถลงชื่อในหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมในการวิจัยได้ด้วยตนเอง

### และไม่มีภาวะดังต่อไปนี้

- เมื่อพบว่าผู้ป่วยมีปัญหาความผิดปกติของระบบในร่างกาย (systemic disorders) เช่น การมีเนื้องอก (tumor) การติดเชื้อ (infection) หรือการมีกระดูกหัก (fracture) ซึ่งลักษณะพยาธิสภาพที่รุนแรงเหล่านี้จะเป็นข้อบ่งชี้ว่าผู้ป่วยควรได้รับการตรวจร่างกายและการรักษาจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง
- มีประวัติเคยผ่าตัดเท้าหรือข้อเท้ามาก่อน
- สตรีกำลังตั้งครรภ์ หรือคลอดบุตรมาเป็นระยะเวลาน้อยกว่า 1 ปี
- ผู้ป่วยมีภาวะกับการระดูกสั่นเท้า หัก, โรคเกาท์, มะเร็งกระดูก, โรคเบาหวาน, โรคกระดูกอักเสบ
- ผู้ที่มีอาการปวดฝ่าเท้าอันเนื่องจากปัญหาข้อต่อบริเวณเท้าและข้อเท้า
- เคยรับการรักษาเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบด้วยวิธีการผ่าตัดภายในระยะเวลา 6 เดือนก่อนหน้าเข้าร่วมการทดลอง
- กำลังได้รับการรักษาอาการปวดสั่นเท้าครั้งปัจจุบันด้วยวิธีการอื่นๆ นอกเหนือจากการรับประทานยาที่สั่งโดยแพทย์

- ระดับความเจ็บปวดสั้นต่ำกว่า 2 สเกล

### วิธีการได้มาซึ่งกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษาอาการปวดสั้นทำอันเนื่องมาจากโรคเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบที่คลินิกกายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จะได้รับการเชิญชวนเข้าร่วมงานวิจัย หรืออาสาสมัครที่เป็นผู้ป่วยเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบและมีความสนใจเข้าร่วมการวิจัยสามารถติดต่อเพื่อเข้าร่วมงานวิจัยได้ตามที่อยู่และเบอร์โทรศัพท์ของผู้วิจัยที่ระบุในเอกสารประกาศเชิญชวน

### ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

เมื่อท่านผ่านเกณฑ์การคัดเข้าของงานวิจัย ท่านจะได้รับการซักประวัติและตรวจร่างกายจากนักกายภาพบำบัด ท่านจะถูกขอให้ตอบแบบสอบถามวัดระดับความเจ็บปวดของเท้าในช่วงเช้า, ในระหว่างวัน, เฉลี่ยในสัปดาห์ที่ผ่านมาและแบบสอบถามภาวะทุพพลภาพของเท้าในวันที่ 1 และ 14 ของการทดลอง สำหรับกลุ่ม A ได้รับการสาธิตฝึกสอนการยืดกล้ามเนื้อน่องและเอ็นรองฝ่าเท้าและท่านจะต้องเข้ามาที่คลินิกกายภาพบำบัดจำนวนทั้งสิ้น 4 ครั้ง เพื่อรับการเปลี่ยนเทปยืด ในวันที่ 1, 6, 11 และ 14 ส่วนกลุ่ม B จะได้รับสาธิตเพียงการยืดกล้ามเนื้อน่องและเอ็นรองฝ่าเท้าและท่านจะต้องเข้ามาที่คลินิกกายภาพบำบัด จำนวนทั้งสิ้น 2 ครั้งคือในวันที่ 1 และ 14 โดยแต่ละครั้งจะใช้เวลาทั้งสิ้นประมาณ 1 ชั่วโมง

### วิธีดำเนินการวิจัย

ท่านจะได้รับข้อมูลเกี่ยวกับการวิจัยโดยละเอียดจากเอกสาร “ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย” หากท่านมีข้อสงสัยเพิ่มเติม สามารถสอบถามผู้วิจัยได้โดยตรง หรือติดต่อตามหมายเลขโทรศัพท์ของผู้วิจัยที่ให้ไว้ข้างต้น นักกายภาพบำบัดที่เข้าร่วมโครงการนี้มีจำนวนทั้งสิ้น 2 คน โดยเมื่อท่านตกลงเข้าร่วมการศึกษา ผู้วิจัยจะขอให้ท่านลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมวิจัย และเมื่อท่านผ่านเกณฑ์การคัดเข้าโดยนักกายภาพบำบัดคนที่ 1 แล้วก่อนเริ่มการวิจัยผู้เข้าร่วมงานวิจัยจะถูกซักประวัติและตรวจร่างกายเบื้องต้นโดยนักกายภาพบำบัดคนที่ 1 และตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง 3 ฉบับเป็นเวลาทั้งสิ้น 15 นาที คือ 1)

แบบทดสอบวัดระดับอาการเจ็บปวด (Visual Analog Scale), 2) แบบประเมินความสามารถในการทำงานของเท้าและข้อเท้า Manchester Foot Pain and Disability Index (MFPDI) และจากนั้นจะได้รับข้อมูลเกี่ยวกับโรคเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ การสาธิตและฝึกสอนวิธีการยืดกล้ามเนื้อน่องในท่ายืนและวิธีการยืดเอ็นรองฝ่าเท้าในท่านั่งโดยนักกายภาพบำบัดคนที่ 2 จากนั้นผู้เข้าร่วมการทดลองจะถูกเชิญชวนเข้าร่วมกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง A หรือ B โดยกลุ่ม A จะได้รับการรักษาด้วยวิธีการพันผ้าเทปยืด ร่วมกับการสอนยืดกล้ามเนื้อน่องและเอ็นรองฝ่าเท้า และกลุ่ม B จะได้รับการรักษาด้วยการสอนยืดกล้ามเนื้อน่องและเอ็นรองฝ่าเท้าเพียงอย่างเดียว ผู้เข้าร่วมการวิจัยกลุ่ม A จะได้รับการพันผ้าเทปยืด ในวันที่ 1, 6 และ 11 ของการทดลอง โดยผู้เข้าร่วมการวิจัยกลุ่ม A จะต้องเข้ามาที่คลินิกกายภาพบำบัดในวันที่ 1, 6, 11 และ 14 ของการทดลองรวมทั้งสิ้นเป็นจำนวน 4 ครั้ง ส่วนผู้เข้าร่วมวิจัยกลุ่ม B จะต้องเข้ามาที่คลินิกกายภาพบำบัดในวันที่ 1 และ 14 ของการทดลองรวมทั้งสิ้นเป็นจำนวน 2 ครั้ง เมื่อสิ้นสุดการทดลองผู้วิจัยจะนำข้อมูลข้างต้นมาวิเคราะห์และสรุปผล

### วิธีการให้ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการวิจัยนี้แก่ท่าน

ผู้วิจัยจะให้ข้อมูลแก่ท่านโดยผ่านเอกสารฉบับนี้ และยินดีตอบคำถามของท่านทุกคำถามอย่างดีที่สุดตลอดเวลา

### การดำเนินการหากพบว่าท่านไม่อยู่ในเกณฑ์คัดเข้า และอยู่ในสภาวะที่สมควรได้รับการช่วยเหลือ/แนะนำในระหว่างการคัดกรอง

ผู้วิจัยจะให้คำแนะนำหรือข้อมูลแก่ท่านอย่างดีที่สุดเท่าที่ผู้วิจัยสามารถทำได้

### ความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยนี้

การวิจัยครั้งนี้ไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยงหรืออันตรายใดๆต่อร่างกายของท่าน ยกเว้นความเสี่ยงอันเกี่ยวเนื่องกับการที่ข้อมูลของท่านอาจถูกเปิดเผย อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยจะดำเนินการอย่างรอบคอบ ตามมาตรฐานการวิจัย โดยในการปกปิดข้อมูลทุกข้อมูลของท่านในการทดลองครั้งนี้ จะไม่มีการระบุชื่อของผู้ตอบแบบสอบถามลงในแบบสอบถาม จะมีเพียงหมายเลขระบุลำดับการเข้าร่วมการวิจัยเท่านั้น ส่วนชื่อของผู้ตอบแบบสอบถาม พร้อมทั้งหมายเลขระบุลำดับการเข้าร่วมการวิจัยของแต่ละคน จะถูกเก็บแยกจากแบบสอบถาม และถูกเก็บไว้เป็นความลับ

การตรวจประเมินร่างกายทางกายภาพบำบัดเป็นเพียงการตรวจประเมินร่างกายเบื้องต้น  
กระทำโดยนักกายภาพบำบัดที่มีประสบการณ์ซึ่งจะคอยสังเกตอาการตลอดการตรวจประเมิน  
เพื่อดูว่าอาการปวดที่สันเท้ามีสาเหตุมาจากโรคเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ และตรวจถึงระดับที่  
ผู้เข้าร่วมงานวิจัยทนได้เท่านั้น

ผ้าเทปยืดที่ใช้ในการวิจัยเป็นผ้าเทปที่กำลังได้รับความนิยมและมีการใช้งานกันอย่าง  
แพร่หลาย เป็นผ้าเทปชนิดบางแบบกั้นน้ำ ระบายอากาศได้ดี ไม่มีอันตรายใดๆต่อผิวหนัง

การเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้อาจไม่ทำให้อาการปวดสันเท้าลดลงหรือหายไป ทั้งนี้เมื่อสิ้นสุด  
การวิจัยท่านจะได้รับการดูแลรักษาตามมาตรฐานวิชาชีพกายภาพบำบัดต่อไปตามความสมัครใจ  
ของท่านโดยมีค่าใช้จ่ายตามอัตราปกติ

### **สิทธิของอาสาสมัคร**

การเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เป็นไปด้วยความสมัครใจ และการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้  
ท่านจะไม่ได้รับค่าตอบแทน ท่านมีสิทธิที่จะปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือสามารถถอนตัวออกจาก  
โครงการวิจัยในครั้งนี้ได้ทุกขณะ โดยไม่ต้องได้รับโทษ หรือสูญเสียประโยชน์และบริการรวมทั้งการ  
ดูแลรักษาที่พึงได้รับ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผลของการถอนถอน และจะไม่มีภาระผูกพันใดๆ  
ต่อไปในอนาคต

### **ประโยชน์ที่ท่านจะได้รับ**

ในการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยครั้งนี้นอกจากโปรแกรมการรักษาอาจช่วยหรือไม่ช่วยให้  
อาการปวดสันเท้าของท่านลดลงได้หรือทำให้หายไปได้ ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะได้รับยางยืดออก  
กำลังกาย และไม่มีค่าใช้จ่ายในการตรวจร่างกายและค่าเทปยืดใดๆทั้งสิ้น รวมทั้งไม่ต้องนำเทป  
ส่งคืนในกรณีดึงออกก่อนวันนัด ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะไม่ได้รับค่าตอบแทนในการเดินทางเพื่อมารับ  
การเปลี่ยนผ้าเทปหรือตอบแบบสอบถามและตรวจร่างกาย อย่างไรก็ตามจากการเข้าร่วมการ  
ศึกษาวิจัยของท่านในครั้งนี้ได้ให้ประโยชน์ทางวิชาการต่อส่วนรวมที่อาจเกิดขึ้น ได้แก่ ผลการวิจัย  
นี้จะถูกนำไปใช้หาแนวทางในการรักษาอาการปวดสันเท้าจากเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบด้วยการพันผ้า  
เทปที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อไป



### ความเปิดเผยข้อมูล

ข้อมูลส่วนตัวและข้อมูลอื่นๆ ที่อาจนำไปสู่การเปิดเผยตัวของท่าน จะได้รับการปกปิด ยกเว้นว่าได้รับคำยินยอมจากท่านหรือโดยกฎระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวข้องเท่านั้น ข้อมูลของท่านจะถูกเก็บไว้เป็นความลับเฉพาะคณะผู้วิจัย ผู้กำกับดูแลการวิจัย ผู้ตรวจสอบและ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรม และจะเปิดเผยเฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย

**“หากท่านมีข้อสงสัยให้สอบถามเพิ่มเติมได้โดยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลา  
และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัย  
ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็ว”**

หมายเหตุ หากท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามข้อมูลดังกล่าวสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้น 4 อาคารสถาบัน 2 ซอย จุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2218-8147 โทรสาร 0-2218-8147 E-mail: [eccu@chula.ac.th](mailto:eccu@chula.ac.th)

## APPENDIX C

## INFORMED CONSENT FORM

## หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ทำที่.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เลขที่ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย.....

ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามทำหนังสือนี้ ขอแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย ชื่อโครงการวิจัย การศึกษาเปรียบเทียบผลของการพันผ้าเทปแบบพยางค์งูทำต่ออาการปวดสันเท้า ภาวะทุพพลภาพ และการกระจายแรงกดเท้าในผู้ป่วยเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ

ชื่อผู้วิจัย นางเจริญจิตต์ แยมศรี

ที่ติดต่อ ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทรศัพท์เคลื่อนที่ 081-895-8494

E-mail: charoenjit\_yamsri@hotmail.com

ข้าพเจ้าได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยง/อันตราย และประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยเรื่องนี้ โดยได้อ่านรายละเอียดในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยตลอด และได้รับคำอธิบายจากผู้วิจัย จนเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว

ข้าพเจ้าจึงสมัครใจเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย โดยข้าพเจ้ายินยอมรับการรักษารักษาอาการปวดสันเท้าด้วยวิธีการพันผ้าเทปยึดและยึดกล้ามเนื้อน่องและเอ็นรองฝ่าเท้า และบันทึกข้อมูลการยึดกล้ามเนื้อและความผิดปกติที่เกิดขึ้น ตามที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ยอมรับการตรวจร่างกายก่อนการวิจัยและสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 2 พร้อมทั้งยอมรับการปฏิบัติตามขั้นตอนของการวิจัยตามที่ได้ระบุไว้ในข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกประการ

ข้าพเจ้ามีสิทธิถอนตัวออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ตามความประสงค์ **โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล** ซึ่งการถอนตัวออกจากการวิจัยนั้น จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคที่ ข้าพเจ้าจะพึงได้รับต่อไป

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติต่อข้าพเจ้าตามข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจง ผู้เข้าร่วมการวิจัย และข้อมูลใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะ**เก็บรักษาเป็นความลับ** โดยจะนำเสนอข้อมูลการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวข้าพเจ้า

หากข้าพเจ้าไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้น 4 อาคารสถาบัน 2 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2218-8147 โทรสาร 0-2218-8147 E-mail: eccu@chula.ac.th

ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

ลงชื่อ..... ลงชื่อ.....

(นางเจริญจิตต์ แยมศรี)

ผู้วิจัยหลัก

(.....)

ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ลงชื่อ..... ลงชื่อ.....

(ผศ.ดร.ปราณีต เพ็ญศรี)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(.....)

พยาน

## หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ทำที่.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เลขที่ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย.....

ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามทำหนังสือนี้ ขอแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย  
ชื่อโครงการวิจัย การศึกษาเปรียบเทียบผลของการพันผ้าเทปแบบพุงอุ้งเท้าต่ออาการปวดสัน  
เท้า ภาวะทุพพลภาพ และการกระจายแรงกดเท้าในผู้ป่วยเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ  
ชื่อผู้วิจัย นางเจริญจิตต์ แยมศรี  
ที่ติดต่อ ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาฯ โทรศัพท์เคลื่อนที่ 081-895-8494

E-mail: charoenjit\_yamsri@hotmail.com

ข้าพเจ้าได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย  
รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยง/อันตราย และประโยชน์  
ซึ่งจะเกิดขึ้นจากการวิจัยเรื่องนี้ โดยได้อ่านรายละเอียดในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยโดย  
ตลอด และได้รับคำอธิบายจากผู้วิจัย จนเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว

ข้าพเจ้าจึง**สมัครใจ**เข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการ  
วิจัย โดยข้าพเจ้ายินยอมรับการรักษาอาการปวดสันเท้าด้วยวิธีการยืดกล้ามเนื้อน่องและ  
เอ็นรองฝ่าเท้า และบันทึกข้อมูลการยืดกล้ามเนื้อและความผิดปกติที่เกิดขึ้น ตามที่ผู้วิจัย  
ได้กำหนดไว้เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ยอมรับการตรวจร่างกายก่อนการวิจัยและสิ้นสุดสัปดาห์  
ที่ 2 พร้อมทั้งยอมรับการการปฏิบัติตามขั้นตอนของการวิจัย ตามที่ได้ระบุไว้ในข้อมูล  
สำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกประการ

ข้าพเจ้ามีสิทธิถอนตัวออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ตามความประสงค์ **โดยไม่ต้องแจ้ง  
เหตุผล** ซึ่งการถอนตัวออกจากการวิจัยนั้น จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคที่ ข้าพเจ้าจะพึงได้รับต่อไป

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติต่อข้าพเจ้าตามข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจง  
ผู้เข้าร่วมการวิจัย และข้อมูลใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะเก็บรักษาเป็นความลับ โดยจะ

นำเสนอข้อมูลการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัว  
ข้าพเจ้า

หากข้าพเจ้าไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการ  
วิจัย ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสธา  
บัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้น 4 อาคารสถาบัน 2 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท  
เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2218-8147 โทรสาร 0-2218-8147 E-mail:  
eccu@chula.ac.th

ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารชี้แจง  
ผู้เข้าร่วมการวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

ลงชื่อ.....

(นางเจริญจิตต์ แย้มศรี)

ผู้วิจัยหลัก

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ลงชื่อ.....

(ผศ.ดร.ปราณิต เพ็ญศรี)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ลงชื่อ.....

(.....)

พยาน

## APPENDIX D

### SAMPLE SIZE CALCULATION

Based on the study of Hyland et al (2006), significant difference in pain score on VAS (0-10 cm) was found between stretching (mean±SD = 4.6±0.7) and calcaneal taping (mean±SD = 2.7±1.8) with different pain score of 1.9 (p-value = 0.006). According to the formula of sample size calculation detailed as following, a sample size of 30 (i.e. 15 per group) is needed for this study. This sample size will provide an 80% probability of detecting a minimal important difference of 1.9 cm (Hyland et al., 2006) between the groups on the pain intensity (standard deviation 1.8 and alpha level 0.05). However, it would be possible of loss to follow-up, it is then planned to recruit a target of 20 subjects in each group.

Formula of sample size calculation :

$$n = 1 + 2C(s/d)^2 = 1 + 2(7.85)(1.8/1.9)^2 = 14.98 = 15$$

S = Standard deviation of the variable = 1.8

d = Difference between the 2 groups = 1.9

C = Constant = 7.85 (Bacchetti et al., 2005)

## Reference

Bacchetti, P., Wolf, L. E., Segal, M. and McCulloch, C. E. (2005). Ethics and Sample Size. *American Journal of Epidemiology*, 161(2), 105-110.

APPENDIX E  
STRETCHING PROGRAM

คำชี้แจง

- ❖ ข้อมูลการยืดกล้ามเนื้อและเอ็นรอกฝ่าเท้า
- ❖ ให้ยืดกล้ามเนื้อและเอ็นรอกฝ่าเท้าจำนวน 2 ท่า ทุกวัน วันละ 3 เซ็ต เซ็ตละ 10 ครั้ง ครั้งละ 10 วินาที โดยใช้วิธีการที่แสดงในสมุดบันทึกเล่มนี้
- ❖ ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการลงบันทึกและเข้าร่วมงานวิจัย



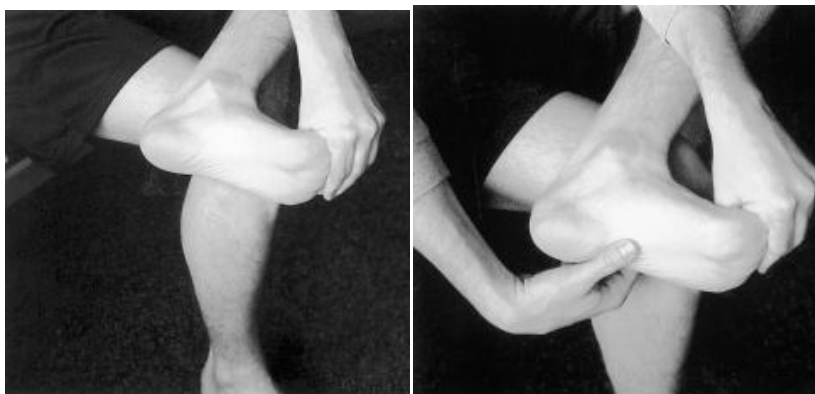
### วิธีการยืดกล้ามเนื้อน่องในท่ายืน และการยืดเอ็นรอกฝ่าเท้าในท่านั่ง

1. ผู้ป่วยยืนหันหน้าเข้าหากำแพงโดยให้เท้าข้างที่ต้องการจะยืดกล้ามเนื้อน่องอยู่ข้างหลัง (หันปลายเท้าชี้เข้าด้านในลักษณะที่ปลายนิ้วเท้าไปยังส้นเท้าอีกข้าง) จากนั้นงอเข่าด้านหน้าลงโดยให้เข่าด้านหลังตรงและส้นเท้าติดพื้น ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงการยืดกล้ามเนื้อน่องในท่ายืน

2. ผู้ป่วยนั่งเก้าอี้ โดยเอาขาข้างที่จะยืดเอ็นรอกฝ่าเท้าวางบนขาอีกข้าง ใช้มือกำนิ้วเท้าแล้ว กระทบนิ้วเท้าขึ้นจนกระทั่งรู้สึกตึงบริเวณอุ้งเท้าดังรูปที่ 2 และตรวจสอบว่ายืดได้อย่างถูกต้องโดยคลำความตึงบริเวณเอ็นรอกฝ่าเท้า ดังรูปที่ 3



รูปที่ 2 แสดงท่ายืดเอ็นรอกฝ่าเท้า รูปที่ 3 แสดงการทดสอบว่ายืดได้ถูกต้อง

ที่มา DiGiovanni et al., 2003

## APPENDIX F

## EXERCISE DIARY



## สมุดบันทึกประจำวัน การยืดกล้ามเนื้อน่องและเอ็นร้อยฝ้ายเท้า

ชื่อ-นามสกุล.....

วันที่รับสมุดบันทึก...../...../.....

วันนัดส่งสมุดบันทึก...../...../.....

หากมีข้อสงสัย กรุณาติดต่อ คุณเจริญจิตต์ แยมศิริ โทร. 086-669-9918/081-895-8494/02-218-1092

บันทึกข้อมูลการยืดกล้ามเนื้อน่องและเอ็นร้อยฝ้ายเท้ารายวัน

### คำอธิบาย

- ✍ กรณการกรอกข้อมูลเป็นประจำทุกวันตามความเป็นจริง
- ✍ ให้ ลง วัน เดือน ปี และทำเครื่องหมาย ✓ บนตัวเลขที่แสดงจำนวนซี่ทของการยึด  
กล้ามเนื้อน่องและเอ็นรอกฝ่าเท้าในแต่ละวัน
- ✍ ถ้ามีอาการปวดจนไม่สามารถปฏิบัติได้ ให้งดเว้นการยึดไปก่อน และไม่ต้องทำ  
เครื่องหมายใดๆ ในช่องหมายเลข ให้บันทึกในหมายเหตุ และกลับมายึดกล้ามเนื้อ  
ใหม่เมื่อสามารถปฏิบัติได้
- ✍ นำสมุดบันทึกเล่มนี้ส่งคณะผู้วิจัยเมื่อครบกำหนด 2 สัปดาห์
- ✍ ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการลงบันทึกและเข้าร่วมงานวิจัย

ตารางบันทึกการยึดกล้ามเนื้อน่องและเอ็นรอกฝ่าเท้าสัปดาห์ที่ 1

ว/ด/ป	การยืดกล้ามเนื้อ	ทำซ้ำทีละ 10 ครั้ง จำนวนเซตต่อวัน		
	การยืดกล้ามเนื้อน่อง	1	2	3
	การยืดเอ็นร้อยฝ้ายเท้า	1	2	3
	การยืดกล้ามเนื้อน่อง	1	2	3
	การยืดเอ็นร้อยฝ้ายเท้า	1	2	3
	การยืดกล้ามเนื้อน่อง	1	2	3
	การยืดเอ็นร้อยฝ้ายเท้า	1	2	3
	การยืดกล้ามเนื้อน่อง	1	2	3
	การยืดเอ็นร้อยฝ้ายเท้า	1	2	3
	การยืดกล้ามเนื้อน่อง	1	2	3
	การยืดเอ็นร้อยฝ้ายเท้า	1	2	3
	การยืดกล้ามเนื้อน่อง	1	2	3
	การยืดเอ็นร้อยฝ้ายเท้า	1	2	3

หมายเหตุ

.....

.....

ตารางบันทึกการยืดกล้ามเนื้อน่องและเอ็นร้อยฝ้ายเท้าสัปดาห์ที่ 2

ว/ด/ป	การยืดกล้ามเนื้อ	ทำซ้ำทีละ 10 ครั้ง จำนวนเซตต่อวัน		
	การยืดกล้ามเนื้อน่อง	1	2	3
	การยืดเอ็นร้อยฝ้ายเท้า	1	2	3
	การยืดกล้ามเนื้อน่อง	1	2	3
	การยืดเอ็นร้อยฝ้ายเท้า	1	2	3
	การยืดกล้ามเนื้อน่อง	1	2	3
	การยืดเอ็นร้อยฝ้ายเท้า	1	2	3
	การยืดกล้ามเนื้อน่อง	1	2	3
	การยืดเอ็นร้อยฝ้ายเท้า	1	2	3
	การยืดกล้ามเนื้อน่อง	1	2	3
	การยืดเอ็นร้อยฝ้ายเท้า	1	2	3
	การยืดกล้ามเนื้อน่อง	1	2	3
	การยืดเอ็นร้อยฝ้ายเท้า	1	2	3

หมายเหตุ

.....  
 .....

APPENDIX G  
QUESTIONNAIRES

แบบสอบถามข้อมูลประกอบการศึกษา

เรื่อง ผลของการใช้ผ้าเทปยึดเพื่อการรักษาร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อต่ออาการปวด  
สันเท้า และภาวะทุพพลภาพของเท้าในผู้มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ

ในการศึกษาประกอบด้วยแบบสอบถามแบบเขียนตอบด้วยตนเองจำนวน 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1: แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร

ส่วนที่ 2 : แบบประเมินระดับอาการความเจ็บปวด Visual Analogue Scale

ส่วนที่ 3: แบบประเมินความสามารถในการทำงานของเท้าและข้อเท้า Manchester Oxford foot  
and pain disability index (MFPDI)

โปรดตอบแบบสอบถามให้ครบถ้วนตามหัวข้อทั้ง 3 ส่วน

ส่วนที่ 1: แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร

No.....

### แบบบันทึกข้อมูลอาสาสมัคร

วัน/เดือน/ปี ที่บันทึกข้อมูล.....

#### ข้อมูลส่วนตัว

เพศ.....

วัน/เดือน/ปี เกิด.....อายุ.....ปี เบอร์โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้.....

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

BMI(สำหรับผู้วิจัย)..... kg/m<sup>2</sup>

#### ข้อมูลสุขภาพ

คุณมีโรคประจำตัวหรือไม่

ไม่ใช่  ใช่ โปรดระบุ

.....

คุณมีประวัติการบาดเจ็บของข้อเข่าและข้อเท้า

ไม่ใช่  ใช่ โปรดระบุ

.....

อาการบาดเจ็บที่ผ่านมามีระยะเวลาจำนวน .....ปี.....เดือน

อาการบาดเจ็บได้รับการรักษาหรือไม่

ไม่ใช่  ใช่ โปรดระบุ

.....

มีความผิดปกติของระยางค์ขามาแต่กำเนิดหรือเกิดจากอุบัติเหตุ

ไม่ใช่  ใช่ โปรดระบุ

.....

มีประวัติการตอบสนองที่ผิดปกติจากการพันผ้าเทป

ไม่ใช่  ใช่ โปรดระบุ

.....

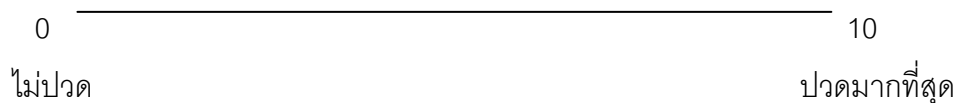
## ส่วนที่ 2 : แบบประเมินระดับอาการความเจ็บปวด Visual Analogue Scale

### แบบประเมินระดับอาการเจ็บปวด

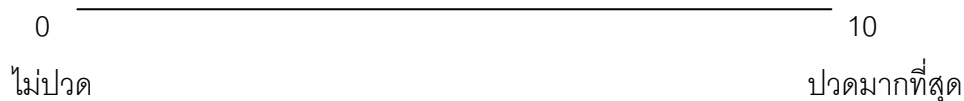
#### Visual Analogue Scale

กรุณาตอบคำถามเกี่ยวกับระดับอาการเจ็บปวดที่เป็นอยู่ขณะนี้ โดยทำเครื่องหมาย X บนเส้น  
เส้นตรง โดยหมายเลข 0 หมายถึง ไม่มีอาการปวดเลย และ หมายเลข 10 หมายถึง มีอาการปวด  
มากที่สุดจนทนไม่ได้ ยิ่งเครื่องหมาย X อยู่ทางขวายิ่งหมายถึงปวดมาก ให้ออกระดับอาการปวด  
ที่ตนเองรู้สึก ลงในหัวข้อดังนี้

1. ระดับอาการเจ็บปวดของคุณในการเดินครั้งแรกในตอนเช้า



2. ระดับอาการเจ็บปวดของคุณในช่วงเวลาระหว่างวัน



3. ระดับอาการเจ็บปวดของคุณโดยเฉลี่ยในสัปดาห์ที่ผ่านมา



.....



**ส่วนที่ 3 :** แบบประเมินความสามารถในการทำงานของเท้าและข้อเท้า Manchester Oxford foot and pain disability index (MFPDI)

กรุณาทำเครื่องหมาย X ในช่องสี่เหลี่ยมสำหรับแต่ละข้อความที่ตรงกับปัญหาสุขภาพเท้าของท่านในช่วงเดือนที่ผ่านมา

เนื่องจากความเจ็บปวดที่เท้า :	ในช่วงเดือนที่ผ่านมา เกิดสิ่งต่อไปนี้ กับฉัน		
	ไม่เคย	บางวัน	เกือบทุกวัน /ทุกวัน
ฉันหลีกเลี่ยงการเดินออกไปข้างนอกอย่างสิ้นเชิง	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ฉันหลีกเลี่ยงการเดินไกล ๆ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ฉันไม่ได้เดินในท่าเดินปกติ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ฉันเดินช้า ๆ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ฉันต้องหยุดเพื่อพักเท้า	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ฉันหลีกเลี่ยงการเดินบนพื้นแข็งหรือขรุขระหากทำได้	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ฉันหลีกเลี่ยงการยืนเป็นเวลานาน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ฉันโดยสารรถประจำทางหรือใช้รถส่วนตัวบ่อยครั้งขึ้น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ฉันต้องมีคนช่วยในการทำงานบ้าน/จับจ่ายของ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ฉันรู้สึกหงุดหงิด/ฉุนเฉียวง่ายเมื่อรู้สึกเจ็บเท้า	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ฉันยังคงทำทุกอย่างแต่รู้สึกเจ็บปวดหรือรู้สึกไม่สบายมากขึ้น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ฉันรู้สึกเจ็บปวดที่เท้าอยู่ตลอดเวลา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
เท้าของฉันจะมีอาการแสบในตอนเช้า	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
เท้าของฉันจะเจ็บปวดมากขึ้นในตอนเย็น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ฉันรู้สึกเจ็บแปลบในเท้าของฉัน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ฉันรู้สึกว่าต้องระมัดระวังเกี่ยวกับเท้า	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ฉันรู้สึกว่าต้องระมัดระวังเกี่ยวกับรองเท้าที่สวมใส่	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## APPENDIX H

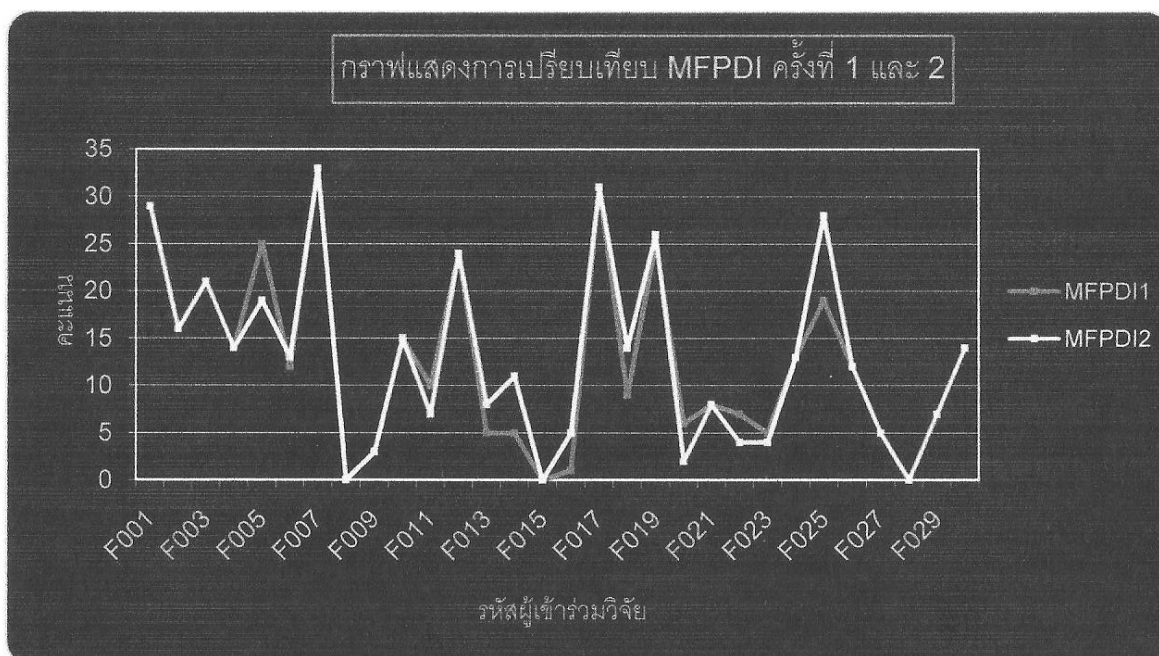
### CROSS CULTURAL ADAPTATION OF FOOT DISABILITY QUESTIONNAIRE

The Manchester Foot Pain and Disability Index (MFPDI) is a 19 item questionnaire used to assess the severity and impact of foot pain. The aim of the pilot study was to cross culturally adapt an original English version into a Thai version and to examine the test-retest reliability of the Thai questionnaire. The MFPDI was independently translated into Thai by two professional Thai-speaking linguistic experts. Two physical therapists then evaluated the Thai version. Any discrepancies were discussed and rectified by consensus. Then, two Thai translators, who had no knowledge of the Medical and English questionnaire, independently back-translated the Thai language questionnaire into English. Two physical therapists, then compared the original English version to the back translated questionnaire in order to evaluate its consistency and construct validity. Finally, two tests of the Thai questionnaire with 24 hours apart, were performed in 22 patients with foot problem. The pilot study showed excellent test-retest reliability of the Thai-MFPDI questionnaire with the intraclass correlation coefficient (ICC) of 0.96.

## APPENDIX I

## TEST FOR RELIABILITY OF THE FOOT DISABILITY QUESTIONNAIRE

The test-retest reliability study of the Thai-MFPDI was carried out. A total of 28 patients with foot problem completed the questionnaire twice, at baseline and after 24 hours. Intraclass correlation coefficient (ICC) was computed to assess the test-retest reliability. The study showed that one-day test-retest reliability of the Thai-MFPDI was 0.96. The following figure shows the agreement between the two tests. Details of subject characteristics are illustrated in the following table.



รูปที่ 2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลคะแนนรวมในแบบสอบถามMFPDIจากการทำทั้งสองครั้ง

Table I Characteristics of subjects

ตัวแปร	N	%	Mean (SD)
เพศ			
-ชาย	7	26.67	
-หญิง	21	73.33	
อายุ			33.83 (SD=16.85)
เท้าข้างที่ปวด			
-ขวา	4	14.28	
-ซ้าย	10	35.72	
-ทั้งสองข้าง	14	50.00	
ระยะเวลาที่ปวด			
-น้อยกว่า 1 เดือน	6	21.43	
-1 เดือนขึ้นไป	15	53.57	
-ไม่สามารถระบุได้	7	25.00	
ระดับอาการปวด			4.77 (SD=2.24)

## APPENDIX J

## TESTS FOR NORMAL DISTRIBUTION OF OUTCOME MEASURE AT BASELINE

## Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

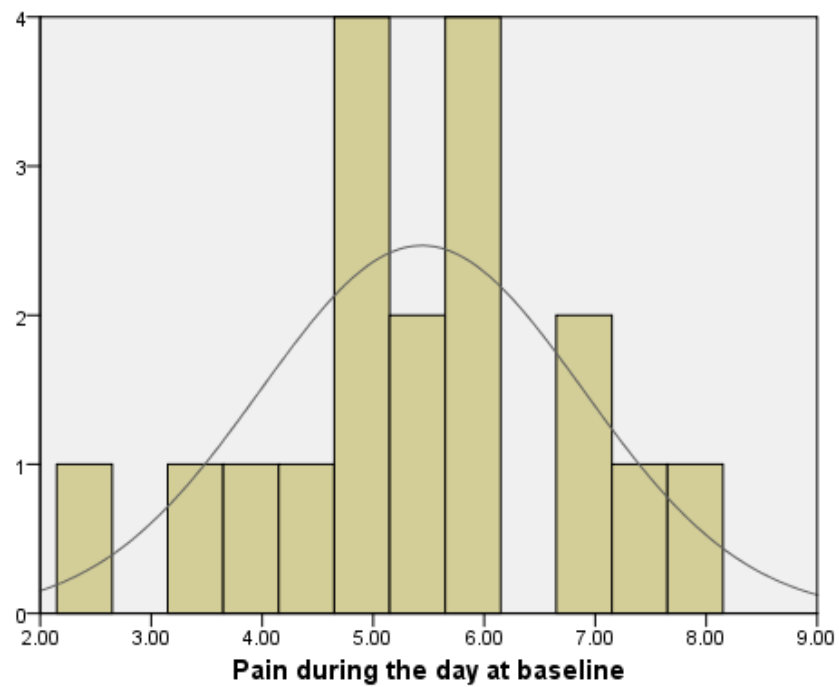
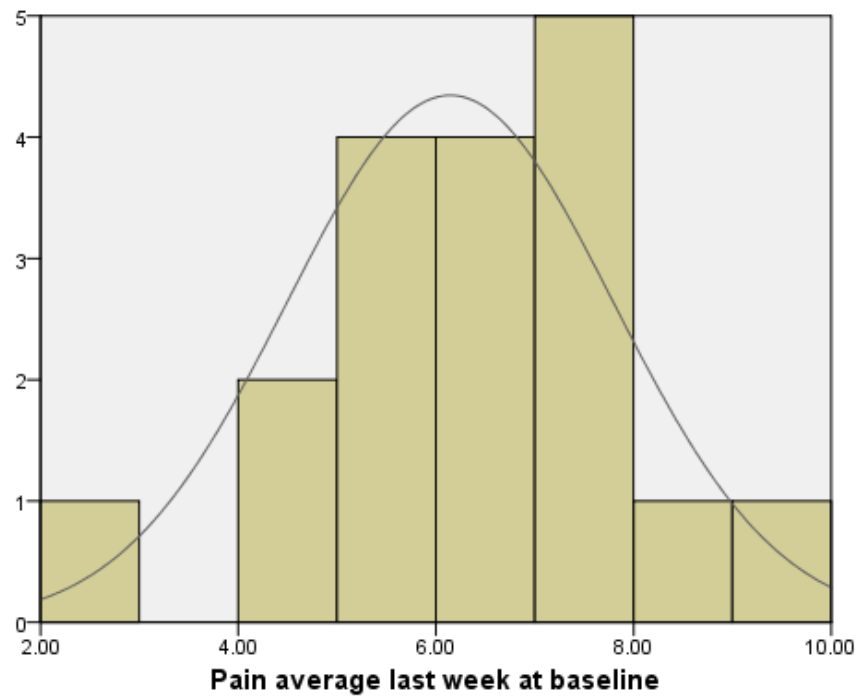
## Frequencies

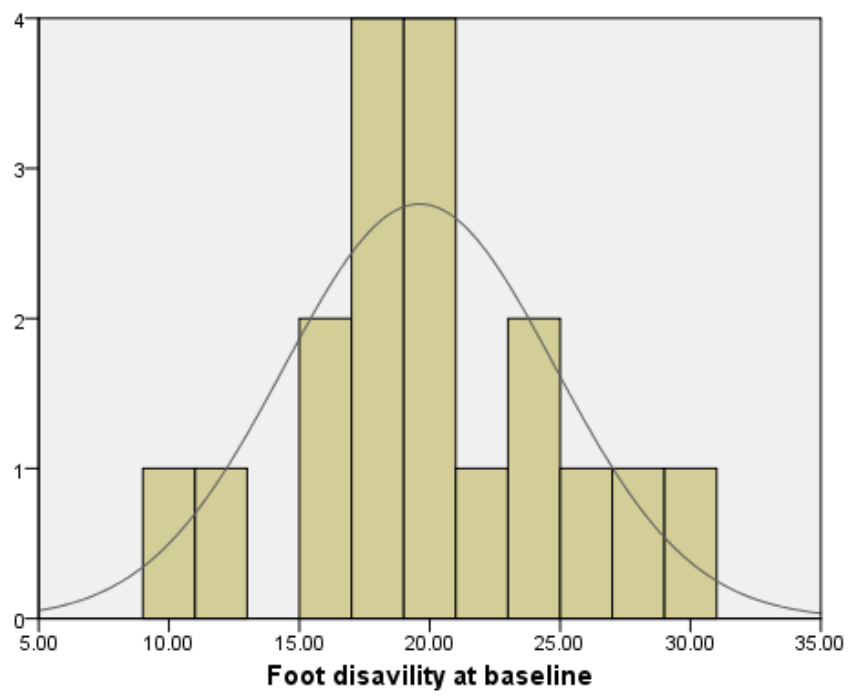
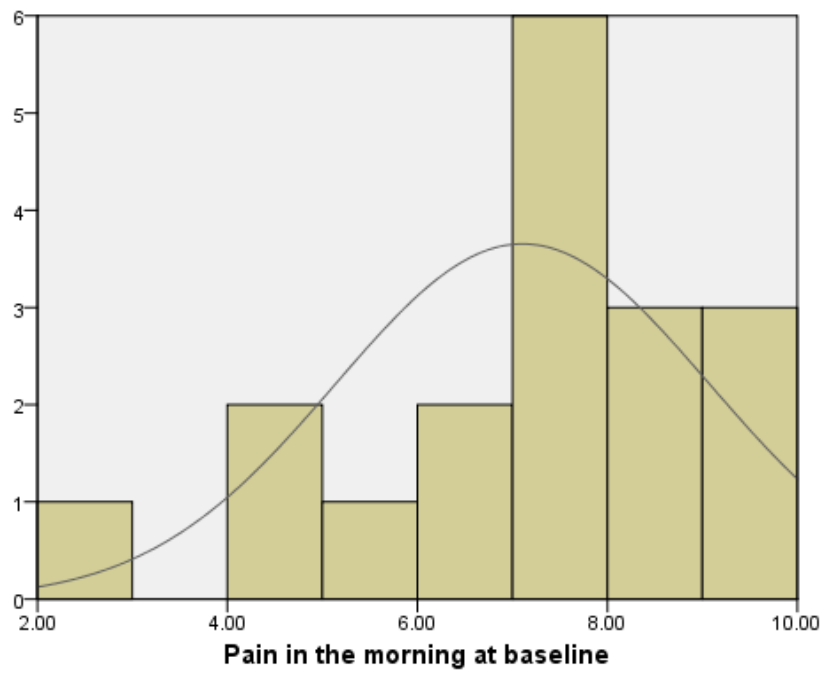
	Group	N
Pain in the morning at baseline	1	9
	2	9
	Total	18
Pain during the day at baseline	1	9
	2	9
	Total	18
Pain average last week at baseline	1	9
	2	9
	Total	18
Foot disavility at baseline	1	9
	2	9
	Total	18

Test Statistics<sup>a</sup>

		Pain in the morning at baseline	Pain during the day at baseline	Pain average last week at baseline	Foot disability at baseline
Most Extreme Differences	Absolute	.444	.556	.556	.222
	Positive	.111	.222	.111	.000
	Negative	-.444	-.556	-.556	-.222
Kolmogorov-Smirnov Z		.943	1.179	1.179	.471
Asymp. Sig. (2-tailed)		.336	.124	.124	.979

a. Grouping Variable: Group







## APPENDIX K

## RAW DATA OF THE MAIN STUDY

Table K.1 Characteristics of subjects in 'taping and stretching' group and 'stretching' group

Group	Subject No.	Variables		
		Age	Weight	Height
		(yrs.)	(kg.)	(cm.)
Taping and Stretching group	1	51	56	157
	2	51	48.6	155
	3	47	57	153
	4	50	48.8	150
	5	51	69	159
	6	59	58	153
	7	47	65	170
	8	47	53	159
	9	53	73	172
	Mean	50.66	58.71	158.66
	$\pm SD$	$\pm 3.80$	$\pm 8.61$	$\pm 7.60$
Stretching group	1	60	70	166
	2	54	67	156
	3	60	57	155
	4	52	64	158
	5	56	73	175
	6	54	61	160
	7	52	76	168
	8	33	56	170
	9	54	68	152
	Mean	52.77	65.77	162.22
	$\pm SD$	$\pm 7.99$	$\pm 6.88$	$\pm 7.82$

**Table K.1** Characteristics of subjects in 'taping and stretching' group and 'stretching' group  
(cont.)

Group	Subject No.	Variables	
		BMI (kg/m <sup>2</sup> )	Duration of symptom (months)
Taping and Stretching group	1	22.72	6
	2	20.23	12
	3	24.35	4
	4	21.69	6
	5	27.29	24
	6	24.78	6
	7	22.49	1
	8	20.96	8
	9	24.68	10
	Mean	23.24	8.55
	$\pm SD$	$\pm 2.22$	$\pm 6.61$
Stretching group	1	25.40	2
	2	27.53	6
	3	23.73	1
	4	25.64	12
	5	23.84	3
	6	23.83	7
	7	26.93	2
	8	19.38	12
	9	29.44	6
	Mean	25.08	5.66
	$\pm SD$	$\pm 2.88$	$\pm 4.15$

Table K.2 Raw data of current pain intensity evaluated by VAS of Pain<sub>m</sub>, Pain<sub>d</sub>, and Pain<sub>av</sub> prior- to and after 2 weeks of each treatment program

Group	No.	Pain <sub>m</sub>			Pain <sub>d</sub>			Pain <sub>av</sub>		
		Pre	Post	Cha	Pre	Post	Cha	Pre	Post	Cha
Taping and stretching group	1	8.0	1.8	6.2	7.0	3.2	3.8	7.0	2.8	4.2
	2	2.4	1.3	1.1	3.5	5.0	-1.5	2.3	2.5	-0.2
	3	7.4	1.9	5.5	5.9	2.0	3.9	6.0	1.3	4.7
	4	7.8	1.7	6.1	6.1	1.2	4.9	7.5	1.3	6.2
	5	5.9	3.3	2.6	8.0	2.0	6.0	8.1	4.2	3.9
	6	9.8	8.3	1.5	5.6	1.3	4.3	9.1	3.2	5.9
	7	7.7	0.2	7.5	2.4	0.7	1.7	7.2	0.2	7.0
	8	7.6	4.4	3.2	5.8	5.8	0.0	6.8	6.3	0.5
	9	9.1	4.2	4.9	7.3	3.9	3.4	6.3	4.3	2.0
	Mean	7.3	3.1	4.3	5.7	2.8	2.9	6.7	2.9	3.8
	SD	±2.1	±2.4	±2.2	±1.7	±1.7	±2.4	±1.8	±1.8	±2.5
Stretching group	1	8.0	3.0	5.0	5.0	2.0	3.0	5.1	4.0	1.1
	2	9.8	5.0	4.8	5.0	3.0	2.0	5.0	5.0	0.0
	3	6.0	2.0	4.0	5.0	2.0	3.0	7.0	4.0	3.0
	4	8.6	7.0	1.6	4.9	3.2	1.7	7.2	5.2	2.0
	5	4.4	3.4	1.0	4.4	3.8	0.6	5.3	3.0	2.3
	6	4.9	2.4	2.5	3.7	2.0	1.7	4.7	1.3	3.4
	7	6.0	2.8	3.2	7.0	4.2	2.8	4.0	4.1	-0.1
	8	7.2	2.2	5.0	5.4	2.4	3.0	5.5	2.2	3.3
	9	7.3	3.6	3.7	5.9	3.2	2.7	6.5	3.0	3.5
	Mean	6.9	3.5	3.4	5.1	2.9	2.3	5.6	3.5	2.1
	SD	±1.7	±1.6	±1.4	±0.9	±0.8	±0.8	±1.0	±1.2	±1.4

**Table K.3** Raw data of current foot disability prior-to and after 2 weeks of each treatment program

Group	No.	Foot disability		
		Pre	Post	Change
Taping and stretching group	1	27	15	12
	2	17	10	7
	3	20	15	5
	4	24	9	15
	5	16	17	-1
	6	19	16	3
	7	17	4	13
	8	30	23	7
	9	20	13	7
	Mean	21.1	13.6	7.6
	$\pm SD$	$\pm 4.8$	$\pm 5.4$	$\pm 5.0$
Stretching group	1	10	8	2
	2	12	17	5
	3	17	21	-4
	4	16	17	-1
	5	20	16	4
	6	24	20	4
	7	18	14	4
	8	25	17	8
	9	21	16	5
	Mean	18.1	15.1	3.0
	$\pm SD$	$\pm 5.0$	$\pm 4.8$	$\pm 3.5$

## APPENDIX L

## LETTER OF ACCEPTANCE FOR PUBLICATION



ที่ จวส. 675/2555

หน่วยจุฬาลงกรณ์เวชสาร  
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาฯ  
เขตปทุมวัน กทม.10330

13 พฤษภาคม 2555

เรื่อง การรับรองต้นฉบับเพื่อลงพิมพ์ในจุฬาลงกรณ์เวชสาร  
เรียน นางเจริญจิตต์ แยมศิริ

ตามที่ท่านได้ส่งต้นฉบับเรื่อง "ผลของการใช้ผ้าเทปยึดเพื่อการรักษาร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อ ต่ออาการปวดส้นเท้าและภาวะทุพพลภาพของเท้าในผู้ที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ" เพื่อลงพิมพ์ใน จุฬาลงกรณ์เวชสารนั้น ทางกองบรรณาธิการได้ดำเนินการพิจารณาของคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ เรียบร้อยแล้ว และขอรับรองว่าต้นฉบับจะลงตีพิมพ์ในจุฬาลงกรณ์เวชสารในปีพ.ศ. 2556

จึงเรียนมาเพื่อทราบ และขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์นายแพทย์ เทวรักษ์ วีระวัฒمانนท์)

ประธานคณะกรรมการจุฬาลงกรณ์เวชสารและบรรณาธิการ

นางอารยา สุวรรณฤทธิ

02-2564479

## BIOGRAPHY

Charoenjit Yamsri was born on February 23, 1978 in Nakhonsrithammarat, Thailand. She graduated a Bachelor's degree in Physical Therapy from the Faculty of Allied Health Sciences, Chulalongkorn University, in 1999. Since she graduated, she has worked for Nakarin Hospital as a physical therapist. In June 2008, she enrolled in a Master degree in Musculoskeletal Physical Therapy, Faculty of Allied Health Science, Chulalongkorn University.