ผลของการใช้เทปผ้ายืดและการยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขาต่ออาการปวดส้นเท้า ภาวะทุพพลภาพของเท้า และแรงปฏิกิริยาจากพื้น ในผู้ที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ

นายสุลิเทพ ปิ่นรัตน์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชากายภาพบำบัด ภาควิชากายภาพบำบัด
คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2559
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Effects of elastic therapeutic taping and lower extremity stretching on heel pain, foot dis ability, and ground reaction force in individuals with plantar fasciitis

Mr. Sulithep Pinrattana

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

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 2016
Copyright of Chulalongkorn University

Thesis Title	Effects of elastic therapeutic taping and lower extremity stretching on heel pain, foot disability, and ground reaction force in individuals with plantar fasciitis
By	Mr. Sulithep Pinrattana
Field of Study	Physical Therapy
Thesis Advisor	Assistant Professor Praneet Pensri
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Rotsalai Kanlayanaphotporn

---

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 Palanee Ammaranond)

THESIS COMMITTEE

....Chairman
(Assistant Professor Sujitra Boonyong)

....Thesis Advisor
(Assistant Professor Praneet Pensri)

....Thesis Co-Advisor
(Assistant Professor Rotsalai Kanlayanaphotporn)

....External Examiner
(Assistant Professor Keerin Mekhora)

CHULALONGKORN UNIVE

สุลิเทพ ปิ่นรัตน์ : ผลของการใช้เทปผ้ายืดและการยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขาต่ออาการปวดส้นเท้า ภาวะทุพพลภาพของเท้า และแรงปฏิกิริยาจากพื้น ในผู้ที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ (Effects of elastic therapeutic taping and lower extremity stretching on heel pain, foot disability, and ground reaction force in individuals with plantar fasciitis) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร. ปราณีต เพ็ญศรี, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: ผศ. ดร. รสลัย กัลยาณพจน์พร, 135 หน้า.

จุดประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อเปรียบเทียบผลของวิธีการรักษาสามรูปแบบในผู้ที่มีภาวะเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบเรื้อรัง อาสาสมัครจำนวน 30 คน ถูกแบ่งด้วยการสุ่มออกเป็นสามกลุ่ม กลุ่มละ 10 คน กลุ่มแรกได้รับการติดเทปผ้ายืดนาน 4 วัน กลุ่มที่สองได้รับโปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อรยางค์ขานาน 7 วัน ส่วนอีกกลุ่มได้รับทั้งการติดเทปและการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ วัดผลการรักษาจากระดับความปวด ภาวะทุพพลภาพของเท้า แรงปฏิกิริยาจากพื้น และองศาการเคลื่อนไหว โดยทำการวัดผลก่อนการรักษา หลังการรักษาครั้งแรก และเมื่อครบ 1 สัปดาห์

ผลการรักษาทันทีแสดงว่า ทุกกลุ่มมีการลดลงของระดับความปวดอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ผลการรักษาระยะสั้นพบด้วยว่า ทุกกลุ่มมีการลดลงของระดับความปวดอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) เช่นกัน โดยกลุ่มที่ได้รับการรักษาทั้งสองวิธีผสมกัน มีการลดลงของภาวะทุพพลภาพของเท้าด้วย ($p<0.05$) อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรทุกชนิดหลังสิ้นสุดการรักษา พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างทั้งสามกลุ่ม วิธีการติดเทปยืดที่ใช้ในการศึกษานี้สามารถลดอาการปวดส้นเท้าได้ เพราะเทปช่วยพยุงเอ็นรองฝ่าเท้าระหว่างกิจกรรมที่มีการลงน้ำหนัก ดังนั้นจึงเกิดการยับยั้งไม่ให้เอ็นรองฝ่าเท้า เกิดการยืดเกินไป และลดการบาดเจ็บซ้ำๆ ได้ ส่วนการยืดเอ็นรองฝ่าเท้า กล้ามเนื้อ gastrocnemius กล้ามเนื้อ peronei และกล้ามเนื้อ hamstring สามารถลดภาวะทุพพลภาพของเท้าได้ เพราะการออกกำลังกายดังกล่าว สามารถลดแรงกดที่กระทำต่อเอ็นรองฝ่าเท้า และป้องกันภาวะเท้าคว่ำเกินในระหว่างการเดิน ดังนั้น เมื่อรักษาภาวะเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบน่าจะใช้การติดเทปร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขาเพื่อให้เกิดผลการรักษาที่ดีกว่า

ภาควิชา กายภาพบำบัด	ลายมือชื่อนิสิต ....
สาขาวิชา กายภาพบำบัด	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก ....
ปีการศึกษา 2559	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม ....

5776672337 : MAJOR PHYSICAL THERAPY
KEYWORDS: PLANTAR FASCIITIS / ELASTIC THERAPEUTIC TAPING / STRETCHING EXERCISE / MOTION ANALYSIS

SULITHEP PINRATTANA: Effects of elastic therapeutic taping and lower extremity stretching on heel pain, foot disability, and ground reaction force in individuals with plantar fasciitis. ADVISOR: ASST. PROF. PRANEET PENSRI, CO-ADVISOR: ASST. PROF. ROTSALAI KANLAYANAPHOTPORN, 135 pp.

The objective of this study was to compare the effects of three interventions in individuals with chronic plantar fasciitis. A total of 30 subjects were randomly divided into three groups with 10 subjects per group. The first group received a 4-day elastic therapeutic taping, the second group received a 7-day lower-extremity stretching exercise, and the other group received both elastic therapeutic taping and stretching protocols. Outcomes including pain intensity, foot disability, ground reaction force, and range of motion were collected at baseline, the end of the first visit, and 1-week follow up.

The results of immediate effects revealed that all groups significantly decreased current pain ($p<0.05$). The results of short-term effects also found that all groups significantly reduced current pain ($p<0.05$). The combined treatment group also demonstrated a decrease in foot disability ($p<0.05$). However, there was no significant difference in change of all variables among three groups. The current taping application could relieve heel pain because it supported plantar fascia during weight bearing activities, so the fascia overstretching and repeated injury could be inhibited. Stretching of plantar fascia, gastrocnemius, peronei, and hamstring muscles could reduce foot disability because such exercise could unload pressure on the fascia, and prevent foot overpronation during walking. Thus, the combination between taping and lower-extremity stretching may be recommended when treating plantar fasciitis for better outcome.

Department:	Physical Therapy	Student's Signature	....
Field of Study:	Physical Therapy	Advisor's Signature	....
Academic Year:	2016	Co-Advisor's Signature	....

ACKNOWLEDGEMENTS

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

Foremost, I would like to sincerely thank my divisor, Assistant Professor Praneet Pensri, Ph.D, who suggested me throughout my thesis and supported everything which would make this thesis perfect as good as possible. Without her kind suggestion, this thesis could not have been completed. And I would also like to sincerely thank my co-advisor, Assistant Professor Rotsalai Kanlayanaphotporn, Ph.D, for her guidance and encouragement.

I wish to thank my examiners, Assistant Professor Keerin Mekhora, Ph.D and Assistant Professor Sujitra Boonyong, Ph.D, for their kindly valuable recommendation.

I would also like to thank all participants who spent their time to participate in this study. In addition, I would like to give my thankfulness to thesis assistance, Ms. Pavinee Harutaichun, Ph.D candidate, who help me collect and analyze data along this study. Finally, I would like to thank my family to support everything.

CHULALONGKORN UNIVERSITY

CONTENTS

Page

THAI ABSTRACT iv

ENGLISH ABSTRACT v

ACKNOWLEDGEMENTS vi

CONTENTS vii

LIST OF FIGURE xi

LIST OF TABLE xii

CHAPTER 1 INTRODUCTION 1

1.1 Background and rationale 1

1.2 Research questions 6

1.3 Research objectives 7

1.3.1 General objective 7

1.3.2 Specific objectives 7

1.4 Research hypotheses 7

1.5 Scope of the study 8

1.6 Brief method 9

CHAPTER 2 LITERATURE REVIEW 10

2.1 Epidemiology of plantar fasciitis 10

2.2 Definition of plantar fasciitis 11

2.3 Anatomy and biomechanics of plantar fascia 11

2.4 Aetiology of plantar fasciitis 13

2.5 Factors associated with plantar fasciitis 15

2.5.1 Obesity 15

2.5.2 Decreased ankle dorsiflexion 15

2.5.3 Pes planus and pes cavus 15

2.5.4 Excessive foot pronation 15

2.5.5 Gender 16

2.5.6 Aging 16

2.5.7 Prolonged walking 16

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Page

2.5.8 Abnormal foot biomechanics....16
2.6 Signs and Symptoms and their related outcome measures....17
2.6.1 Heel Pain....17
2.6.2 Foot disability....17
2.6.3 Vertical ground reaction force related to plantar fasciitis....18
2.7 Physical examination....19
2.8 Conservative treatments of plantar fasciitis....22
2.8.1 Medical Treatment....22
2.8.2 Therapeutic ultrasound....22
2.8.3 Laser....23
2.8.4 Extracorporeal shockwave therapy (ESWT)....23
2.8.5 Orthotic device....23
2.8.6 Strengthening exercise....24
2.8.7 Stretching Exercise....24
2.8.8 Taping with rigid tape....26
2.8.9 Elastic therapeutic taping....26
The characteristics of Elastic therapeutic tape....27
Tape application techniques....27
Elastic therapeutic taping techniques for treating plantar fasciitis....29
2.9 Conceptual framework....30
CHAPTER 3 MATERIALS AND METHODS....31
3.1 Study design....31
3.2 Subjects....31
3.3 Measurement tool....33
3.4 Intervention....34
3.4.1 Taping....34
3.4.2 Stretching exercise....39
3.4.2.1 Plantar fascia stretching....40
3.4.2.2 Peroneus muscles stretching....41

Page

3.4.2.3 Hamstring stretching....41
3.4.2.4 Gastrocnemius stretching 42
3.4.2.5 Posterior lower-extremity muscle stretching....43
Posterior lower-extremity muscle stretching....43
3.5 Outcome measurement....44
3.5.1 Pain 44
3.5.2 Vertical ground reaction force 44
3.5.3 Range of motion....47
3.5.4 Foot Disability 48
3.6 Procedure 49
3.7 Statistical analysis....53
CHAPTER 4 RESULTS 54
4.1 Introduction....54
4.2 Baseline characteristic 54
4.3 Immediate effects of treatments....57
4.3.1 Within-group analysis....57
4.3.2 Between-group analysis....59
4.4 Short-term effects of treatments....63
4.4.1 Within-group analysis....63
4.4.2 Between-group analysis....66
CHAPTER 5 DISCUSSION....69
5.1 Introduction....69
5.2 Characteristics of subjects....70
5.2 Pain intensity....71
5.3 Foot disability 76
5.4 Vertical ground reaction force 77
5.5 Joint range of motion 78
5.6 Limitations and implications of this study....79
5.6.1 Limitations of the study 79

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Page

5.6.2 Implications for current practice....80

5.6.3 Implications for further study....80

CHAPTER 6 CONCLUSION....82

REFERENCES....83

APPENDIX....92

APPENDIX A Ethical approval....93

APPENDIX B Trial registration....94

APPENDIX C Participant information sheet....95

APPENDIX D Sample size calculation....124

APPENDIX E Questionnaire....125

APPENDIX F Reliability of the test....129

APPENDIX G Raw data....131

APPENDIX H Effects of elastic therapeutic taping on kinematic alterations in individuals with plantar fasciitis: a pilot study....134

VITA....135

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

LIST OF FIGURE

Page

Figure 2.1 The Plantar fascia 12

Figure 2.2 the windlass mechanism 13

Figure 2.3 The area of pain is often localized over the medial origin of the medial band of the plantar fascia. 21

Figure 2.4 Diffuse tenderness on medial side of calcaneus 21

Figure 2.5 Positive windlass maneuver and gapping in plantar fascia 21

Figure 3.1 a. A three-dimensional (3D) motion capture system with eight cameras, b. three force transducers (BERTEC), c. Goniometer 34

Figure 3.2 Tape length measurement of the 1st strip 35

Figure 3.3 The placement of Achilles tendon correction taping 36

Figure 3.4 Applying tape with 50-75% of available tension along the plantar surface of the foot 37

Figure 3.5 The placement of Y-shape strip on gastrocnemius muscle 38

Figure 3.6 The placement of the 3rd strip for metatarsal arch mechanical correction 39

Figure 3.7 Plantar fascia stretching 40

Figure 3.8 Peroneus muscles stretching 41

CHULALONGKORN UNIVERSITY

Page

Figure 3.9 Hamstring stretching 42

Figure 3.10 Gastrocnemius stretching 42

Figure 3.11 Posterior lower-extremity muscle stretching 43

Figure 3.12 The placement of Halen Hayes marker set.. 46

Figure 4.1 Comparison of the immediate effects of taping, stretching, and taping combined with stretching on pain intensity, foot disability, active ankle dorsiflexion degree, active 1st MTPJ extension, and vertical ground reaction force 62

Figure 4.2 Comparison of the short-term effects of taping, stretching, and taping combined with stretching on current pain intensity, pain in the morning, average pain over the last week, and foot disability.................. 66

Figure 4.3 Line chart of change in the current pain intensity measured at baseline, post-treatment, and 1-week follow-up 68

Figure 4.4 Line chart of change in the foot disability measured at baseline, post-treatment, and 1-week follow-up 68

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

LIST OF TABLE

Page

Table 3.1 The protocol of lower-extremity muscle stretching program 40

Table 3.2 The anatomical landmarks for Helen-Hayes marker set.............................45

Table 4.1 Baseline characteristics of subjects. Values are mean ± standard variation 56

Table 4.2 Comparison of pain intensity, foot disability, range of motion, and vertical ground reaction force between baseline and immediately after taping application...58

Table 4.3 Comparison of pain intensity, foot disability, range of motion, and vertical ground reaction force between baseline and immediately after stretching exercise..58

Table 4.4 Comparison of pain intensity, foot disability, range of motion, and vertical ground reaction force between baseline and immediately after taping application combined with stretching exercise...............................59

Table 4.5 Comparison of immediate effect in all parameters among three groups 60

Table 4.6 Comparison of current pain intensity, pain in the morning, average pain over the last week, and foot disability between baseline and 1-week follow up in the taping group with effect size (ES)..................................64

Table 4.7 Comparison of current pain intensity, pain in the morning, average pain over the last week, and foot disability between baseline and 1-week follow up in the stretching group with effect size (ES) 64

Table 4.8 Comparison of current pain intensity, pain in the morning, average pain over the last week, and foot disability between baseline and 1-week follow up in the taping combined with stretching group with effect size (ES) 65

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

CHAPTER 1

INTRODUCTION

1.1 Background and rationale

Plantar fasciitis is a common foot disorder causing pain at medial longitudinal arch of foot. Plantar fasciitis is also known by the other names such as jogger's heel, heel spur syndrome, plantar fascial insertitis, calcaneal enthesopathy, subcalcaneal bursitis, subcalcaneal pain, stone bruise, calcaneal periostitis, neuritis and calcaneodynia (1). Repetitive activity and overuse activity of the lower extremity such as repetitive walking or running may result in micro-trauma to the plantar fascia causing inflammation and degeneration of the plantar fascia (1-3). Patients with plantar fasciitis often report pain at the calcaneal insertion of plantar fascia and suffer from aggravated pain in the morning with the first step out of bed (2). The patients usually experience the difficulty in walking or performing weight bearing activities, and also limit the ability to achieve social role or family social function (4).

Plantar fasciitis affects up to 15% of all adult foot complaints and 10% of the population over the course of a lifetime (4, 5). In each year, about 1 million patients suffering from plantar fasciitis seek help from various health care providers (4, 6). The etiology of plantar fasciitis is still unclear (2, 7, 8). There are several factors related to the occurrence of plantar fasciitis including obesity (5, 6, 8), gender (1, 9), foot characteristic (8, 10), aging (9), and lifestyle (6). For sport players with high physical activities such as runners, some training factors were reported to be the risk factors of plantar fasciitis including greater training frequency and duration, training

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

on hard surface, inappropriate footwear, as well as sudden changes in running variables such as distance, frequency, speed, and surface (11).

Several anatomical and biomechanical risk factors are associated with plantar fasciitis in high activity persons. The anatomical risk factors include limited ankle dorsiflexion, limited 1st metatarsophalangeal joint movement, abnormal heel pad thickness, flat arched foot, high arched foot, excessive pronation of the foot, and calcaneal spur (11-15). For biomechanical risk factors, plantar fasciitis may be caused by tightness of superior structures such as of gastrocnemius (5, 6), peroneus muscles (16-18), hamstring (19), and iliotibial band (20-22). Tightness of gastrocnemius muscle results in inadequate ankle dorsiflexion causing overpronation at midfoot and leading to overstretch plantar fascia in propulsive phase (5, 6). Tightness of hamstring and peroneus muscles may be the cause of plantar fasciitis because they can produce foot overpronation (16-18, 20-22). An increased tightness of hamstring muscle can influence the more flexion of the knee which then elicits forefoot loading and limited ankle dorsiflexion, resulting in the increased tension stress of the plantar fascia (19). Muscle tightness can subsequently cause pain at the muscle belly or its attachments. Previous studies showed that patients with plantar fasciitis often suffered from tenderness around posterior thigh (5, 6, 23). Behnam and colleagues also discovered tender points along the insertion of Achilles tendon, gastrocnemius, biceps femoris, semimembranosus muscle, and ischial tuberosity (23).

Abnormal foot biomechanics can cause high stress force to the plantar fascia. Compared with uninjured feet, plantar fasciitis feet exhibited abnormal foot kinematics such as greater rear foot motion, forefoot plantarflexion at initial contact,

and total sagittal plane forefoot motion, as well as reduced vertical ground reaction force at propulsive phase (Chang et al., 2014).

For treatment approaches, various physical modalities have been applied for plantar fasciitis such as therapeutic ultrasound, low level laser therapy, and extracorporeal shockwave therapy. However, several studies showed that therapeutic ultrasound and low level laser therapy provided no benefit for pain reduction compared with control group (7, 10, 24, 25). Although the extracorporeal shock wave therapy could reduce pain significantly, the patients might continue to feel pain, heat, numbness and bruising (7, 10). For the proper treatments of plantar fasciitis, rest and avoidance of worsen activities, stretching exercise of plantar fascia and Achilles tendon, strengthening exercise for calf and intrinsic foot muscles, shoe inserts, and night splints are recommended (3, 8, 26-29). Additionally, taping and acupuncture are alternative treatments for plantar fasciitis (8, 30).

At present, physical therapists usually treat patients with plantar fasciitis with taping. Various taping techniques have been used with different purposes and outcomes. Low-dye taping is a taping technique that rigid tape is used to stabilize subtalar joint, enhance navicular height and prevent excessive rearfoot motion during walking via directing talus into abduction and dorsiflexion (31, 32). Although low-dye taping provides therapeutic benefit when compared with no taping, it has adverse effects on skin allergy, and pain in the lower area of taping, as well as uncomfortable feeling of tightness (7).

Alternatively, elastic therapeutic tape, or kinesio tape, is one choice to treat plantar fasciitis (30, 33-35). This tape is a thin cotton fabric with acrylic adhesive that can imitate human skin. Elastic therapeutic taping allows joint and muscle keeping its

CHULALONGKORN UNIVERSITY

function through full range of motion (33, 36). It has been proposed that elastic therapeutic tape can decrease pain, support injured muscle and joint, and maintain normal joint function (34). Our current pilot study of applying the elastic therapeutic tape in 120 patients with plantar fasciitis showed that the tape provided a significant decrease in heel pain immediately after applying the tape to subjects. This positive effect could last until 1-week follow-up period. Previously, two clinical studies examined the short-term effect of elastic therapeutic tape in reducing pain and increasing functional ability of lower extremity in patients with plantar fasciitis. Tsai et al. demonstrated that taping had more benefit to reduce pain in short term than physical modalities (35). The study of Yamsri showed that the 1-week elastic therapeutic taping combined with 2-week stretching of plantar fascia and Achilles tendon could significantly reduce heel pain and foot disability. However, when comparing between the "taping plus stretching" group and the control group receiving 2-week stretching alone, there was significant reduction of foot disability in the "taping plus stretching" group, while the changes of heel pain were not different between groups (30). Based on the current evidence, it may conclude that elastic therapeutic taping combined with stretching of plantar fascia and Achilles tendon is not superior to stretching alone for short-term reduction of heel pain. Moreover, the explanation regarding how elastic therapeutic tape could provide immediate effect for reducing plantar fasciitis symptom is still questionable.

Exercise is another effective treatment for plantar fasciitis (7, 26, 29, 37-39). Stretching is the most popular exercise especially plantar fascia and Achilles tendon stretching. Evidently, stretching exercise has more short-term benefits to reduce pain than therapeutic ultrasound, extracorporeal shockwave therapy, NSAIDs, and orthotic

device (26, 40). In addition, strengthening exercise of gastrocnemius muscle combined with plantar fascia stretching can reduce foot disability and tendon degeneration better than plantar fascia stretching only (29, 38). However, in order to obtain positive effect of stretching and strengthening exercise, patients need to continually perform the exercise program for 8-12 weeks.

Stretching of Achilles tendon and gastrocnemius muscle may be insufficient for long-term treatment of plantar fasciitis. Biomechanical studies have presented that muscle tightness of several lower extremity muscles is associated with plantar fasciitis. Stretching tight muscles in posterior aspect of lower extremity may possibly decrease pain and foot disability of patients with plantar fasciitis. From a literature review, no clinical trial studying the effect of lower extremity muscle stretching on relieving pain and foot disability in plantar fasciitis was found. Therefore, a clinical trial to determine the immediate and short-term effect of lower extremity stretching in such patient group is needed.

Plantar fasciitis is a painful foot condition disturbing the patient’s ability to perform foot functions and daily activities of living, therefore the immediate effect of conservative treatment for reducing heel pain and increasing foot functions are remarkably required. The current author is interested to study the immediate effect of lower extremity stretching and elastic therapeutic taping, as well as the combination between the two treatment approaches for patients with plantar fasciitis. Addition of lower extremity stretching to elastic therapeutic taping may decrease pain and foot disability better than taping or stretching only. Heel pain intensity and foot disability were assessed as subjective outcome measures, while the measurements of vertical ground reaction force and range of motion of ankle and foot were assessed as

objective outcome measures. It was expected that the change of the objective outcome measures immediately after intervention would help to explain the benefit of such intervention. Consequently, the aim of this study was to compare the immediate and short-term effects of therapeutic elastic taping combined with lower extremity stretching on heel pain intensity, foot disability, ankle and foot range of motion and vertical ground reaction force in patients with plantar fasciitis compared with elastic therapeutic taping alone or lower extremity stretching alone.

1.2 Research questions

i. Were there effects of elastic therapeutic tape on heel pain, foot disability, ankle and foot range of motion, and vertical ground reaction force at propulsive phase in patients with plantar fasciitis?

ii. Were there effects of lower extremity stretching on heel pain, foot disability, ankle and foot range of motion, and vertical ground reaction force at propulsive phase in patients with plantar fasciitis?

iii. Were there effects of elastic therapeutic tape combined with lower extremity stretching on heel pain, foot disability, ankle and foot range of motion and vertical ground reaction force at propulsive phase in patients with plantar fasciitis?

1.3 Research objectives

1.3.1 General objective

To compare the effects of three interventions including elastic therapeutic taping with and without lower extremity stretching and lower extremity stretching alone in plantar fasciitis on pain and foot disability reduction, joint range of motion improvement, and vertical ground reaction force adjustment.

1.3.2 Specific objectives

1. To compare pain intensity between the elastic therapeutic taping with and without lower extremity stretching and lower extremity stretching alone
2. To compare foot disability between the elastic therapeutic taping with and without lower extremity stretching and lower extremity stretching alone
3. To compare joint range of motion between the elastic therapeutic taping with and without lower extremity stretching and lower extremity stretching alone
4. To compare vertical ground reaction force between the elastic therapeutic taping with and without lower extremity stretching and lower extremity stretching alone

1.4 Research hypotheses

i. Pain intensity of the elastic therapeutic taping with lower-extremity stretching group would significantly reduce more than those of the elastic therapeutic taping group and lower-extremity stretching group

ii. Foot disability of the elastic therapeutic taping with lower-extremity stretching group would significantly reduce more than those of the elastic therapeutic taping group and lower-extremity stretching group

iii. Joint range of motion of the elastic therapeutic taping with lower-extremity stretching group would significantly increase more than those of the elastic therapeutic taping group and lower-extremity stretching group

iv. Vertical ground reaction force during the propulsive phase of the elastic therapeutic taping with lower-extremity stretching group would significantly increase more than those of the elastic therapeutic taping group and lower-extremity stretching group

1.5 Scope of the study

This clinical study was carried out in subjects who suffered from plantar fasciitis with localized heel pain and pain intensity between 3 or higher on a 10-points visual analog scale. Plantar fasciitis is defined as a chronic injury causing pain at medial aspect of calcaneus and worst pain during the first step in the morning or prolonged non weight-bearing activity then easing after the few steps. All potential subjects were invited to participate into the study if the subjects met the inclusion criteria and could meet the researcher for physical examination at baseline and after intervention, and receiving treatment.

CHULALONGKORN UNIVERSITY

1.6 Brief method

A randomized controlled trial study design was used. Subjects who met the inclusion criteria were randomly divided into three groups (taping group, stretching group, and taping combined with stretching group). All subjects were blinded into their treatment groups. The first group received elastic therapeutic taping only, the second group performed stretching exercise only, and the final group received elastic therapeutic taping combined with stretching exercise. The subject's baseline characteristic was assessed. Elastic therapeutic taping and stretching exercise were independently applied to each subject by different trained physical therapists. Heel pain intensity, foot disability, active extension motion of ankle and first metatarsophalangeal joint, as well as vertical ground reaction force were evaluated at baseline and immediately after treatment to determine the immediate effects. Furthermore, heel pain intensity and foot disability were assessed at baseline and at the 1-week follow up to determine the short-term effects of the interventions.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

CHAPTER 2

LITERATURE REVIEW

2.1 Epidemiology of plantar fasciitis

Foot pain is the most common musculoskeletal problem disturbing walking. The prevalence of foot pain is about 13% among office workers (41). The higher prevalence was found among non-sedentary occupations such as factory workers, store men, nurses and floor cleaners which were about 34.1% (1, 42). The plantar fasciitis or plantar heel pain syndrome is the critical disease that leads to foot pain among both athletic and non-athletic population (5). Several studies estimated the prevalence of plantar fasciitis which was ranged from 7% to 15% (1, 7). 15% of foot problem in adult and 10% of population over the course of a lifetime are involved by plantar fasciitis (4, 5). In each year, there are about 1 million patients suffering from plantar fasciitis and looking for health care provider (4, 6). The APTA surveyed 117 physical therapists who were interested in foot and ankle disorders; they found that 100% of the therapists reported that plantar fasciitis was the most foot condition in their clinics (Reischl, 2001). Plantar fasciitis seems to be main public health problem because a rising prevalence causes the reduction of individual's physical activity levels and mobility (43, 44). Plantar fasciitis was commonly found in persons with high physical activity and athlete population. For example, about 10% of running athletes, basketball, tennis, football players, and dancers suffered from plantar fasciitis (1). The highest prevalence of plantar fasciitis was reported in the study of Capiro et al. with 31% among 166 runners (45).

2.2 Definition of plantar fasciitis

According to Landorf, “plantar fasciitis is soreness or tenderness of the sole of the foot. It often radiates from the central part of the heel pad or the medial tubercle of the calcaneus, sometimes may extend along the plantar fascia to the medial longitudinal arch of the foot. Severity of heel pain may induce an irritation at the origin of the plantar fascia and increase after rest, to an incapacitating pain” (7). Plantar fasciitis is also known by other names such as jogger’s heel, heel spur syndrome, plantar fascial insertitis, calcaneal enthesopathy, subcalcaneal bursitis, subcalcaneal pain, stone bruise, calcaneal periostitis, neuritis and calcaneodynia (1).

The word “fasciitis” assumes an inflammation of this condition. Recent research has implied that plantar fasciitis symptom appears non-inflammation; it is due to degenerative processes thus plantar fasciopathy should be defined instead of plantar fasciitis (8).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.3 Anatomy and biomechanics of plantar fascia

Plantar fascia is sometimes called plantar aponeurosis which is strong and thick fibrous tissues lying superficial to the muscles of the plantar surface of the foot (Figure 1). The origin of plantar fascia is anterior calcaneal tubercle. The insertion of plantar fascia is the five slips which are distributed to each metatarsal head. Each of these split into two, which pass deeply to each side of the flexor tendons of the toe, and finally fuse with the deep transverse metatarsal ligaments (1).

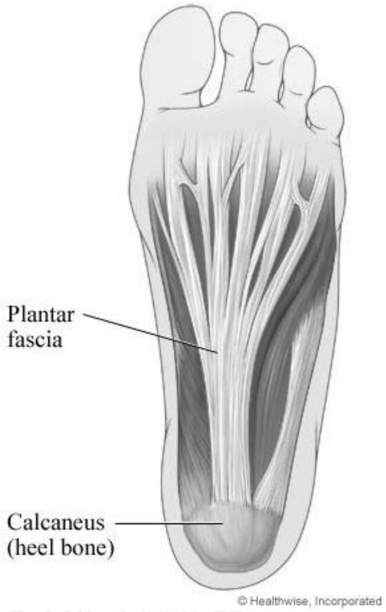


Figure 2.1 The Plantar fascia

The plantar fascia is the structure which is integral to the plantar fasciitis. However, there is another structure which is involved as the general symptom complex of plantar fasciitis; the subcalcaneal bursa and medial tibial branch of the posterior tibial nerve are noteworthy especially in the chronic case (1).

The foot muscles have four layers. The superficial layer contains the flexor digitorum brevis, abductor hallucis, abductor digiti minimi and the plantar fascia. Many foot neuromuscular structures are in this layer. The medial plantar nerve travels distally beneath the abductor hallucis which is emerges to give off its digital branches. The lateral plantar nerve emerges from the abductor hallucis and courses obliquely through the central compartment. It lays between the flexor digitorum brevis and quadrates muscle (1).

The plantar fascia acts as a mechanical truss or a platform that passively stabilizes the foot maintaining the medial longitudinal arch (1). The mechanical properties of plantar fascia have a major role to help arch resupination during propulsive period of stance phase of gait (1). This mechanism was firstly defined by Hicks called “windlass mechanism” (Figure 2) (46, 47). When the toe is passively extended especially hallux during propulsive gait, the plantar fascia will be tightened and increased its tension of the plantar fascia. Nevertheless, during stance phase, the plantarflexion of the metartasals is resisted by ground reaction force and arch elevation is archived by the complex movement of supination and external rotation of the foot and lower extremity muscle. Therefore, the windlass mechanism is believed to stabilize and increase medial longitudinal arch only in the preparation of propulsive phase (1, 46, 47). No muscle is directly concerned in this mechanism which is entirely bony and ligamentous to raise the arch (46).

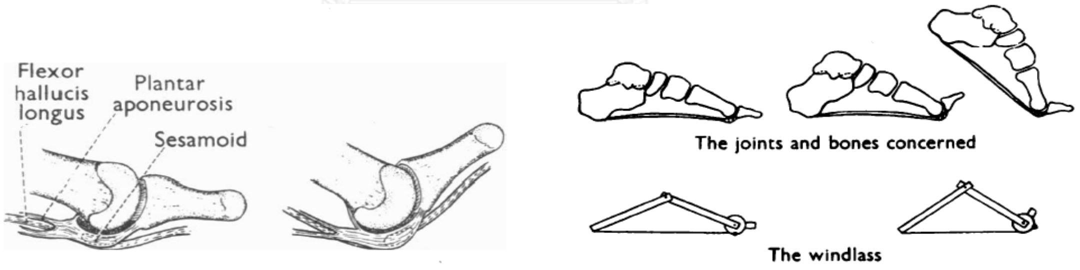


Figure 2.2 the windlass mechanism (46)

2.4 Aetiology of plantar fasciitis

The etiology of plantar fasciitis is still ambiguous (2, 7, 8). Due to the anatomy and biomechanics of the plantar fascia, it acts to stabilize the medial longitudinal arch and acts as shock absorber during walking (8). While initial contact

of stance phase, the tibia internally rotates and the foot pronates resulting in stretching plantar fascia and lowering the foot arch. Then, repetitive movement may cause the micro trauma of plantar fascia (8). However, the accurate etiology is still unknown. In athletes, plantar fascia may be associated with overuse, improper training, training on uneven terrain or wearing inappropriate footwear (8).

Partial or complete rupture of plantar fascia may lead to pes planus. The change in arch even very small change may be enough to precipitate a symptomatic pes planus (1, 48). So the extrinsic muscles (tibialis posterior, flexor digitorum longus and flexor hallucis longus muscle) play a critical role to support medial longitudinal arch during later stage of stance phase (1, 48).

Immediate weight increasing especially in runner can cause micro-trauma of plantar fascia (49). During walking and running, large force from the body weight goes downward through the tibia and flatten the medial longitudinal arch; thus the loading plantar fascia is increased (30, 47). Anatomically, plantar fascia has limited deep vessels supplying through plantar fascia which leads to avascular area in plantar fascia. These avascular areas are exposed to friction, compression or torsion bringing the fascia to basically become degenerative changes (30, 47).

Atrophy of intrinsic muscles in elderly due to muscle strength reduction or chronic disease such as neuropathic diabetes mellitus may lead to anatomical change of foot structure (e.g. pes planus, pes cavus, claw toe, hallux valgus) and gait alteration which can subsequently aggravate plantar heel pain (2, 8, 49).

2.5 Factors associated with plantar fasciitis

The cause of plantar fasciitis is poorly understood and is probably multifactorial. Various physical, anatomical, and biomechanical factors have been reported as risk factors of plantar fasciitis, as mentioned below (5, 8-10, 13).

2.5.1 Obesity

Riddle et al. reported that individuals with BMI of 25 – 30 kg/m^2 and over 30 kg/m^2 had odd ratio (OR) 2 and 5.6 respectively compared with normal BMI persons (5, 8, 50). Similarly, Irvine reported that plantar fasciitis is strongly associated with obesity (13).

2.5.2 Decreased ankle dorsiflexion

Riddle et al. reported that a decrease in ankle dorsiflexion is associated with plantar fasciitis. Ankle dorsiflexion of $> 10^\circ$, $6^\circ – 10^\circ$, $1^\circ – 5^\circ$, and $\leq 0^\circ$ have exponential relationship by odd ratio (OR) of 1, 2.1, 4.6 and 9.8 respectively (5).

2.5.3 Pes planus and pes cavus

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

There is conflicting evidence reported by Roxas (2005). Pes planus seems to be a critical risk factor because of excessive joint mobility that leads to collapse the medial longitudinal arch and decrease ability to tolerate force of foot arch leading to repetitive trauma to the plantar fascia (30). However, pes cavus is also an important risk factor due to inability to effectively dissipate tensile forces during weight bearing activities (8, 10).

2.5.4 Excessive foot pronation

According to Wearing et al. 2006, excessive foot pronation generates mobility in which the joints of foot to move over normal range of motion (30, 47). Generally,

tibialis posterior and flexor digitorum longlus muscle supports the arch of foot during propulsive phase. In case of foot pronation, tibialis posterior is lengthened and fatigued to control excessive motion which leads to an increased stress to ligamentous structure and soft tissue including plantar fascia (30, 47).

2.5.5 Gender

Bartold (2004) reported conflicting evidence which were due to the differences in social dynamic. Currently, females have a higher risk of plantar fasciitis because of their weight bearing jobs or sport participations. In spite of the previous decade, males had higher risk than females (1, 9).

2.5.6 Aging

Although Roxas (2005) reported that atrophy of intrinsic foot muscles in elderly could cause change of foot types leading to plantar fasciitis, Werner et al. studying risk factors associated with plantar fasciitis in 666 subjects found that there was no association between aging and plantar fasciitis ($p = 0.27$) (9).

2.5.7 Prolonged walking

Werner et al. found that the increased time spent walking had linear relationship with increased risk of plantar fasciitis (OR=1.5) (9). Additionally, time standing on hard surface (e.g. concrete, asphalt or linoleum tile on concrete) had increased risk of plantar fasciitis for 30% compared with others (OR=1.3).

2.5.8 Abnormal foot biomechanics

Abnormal foot biomechanics can cause high stress force to the plantar fascia. Compared with uninjured feet, plantar fasciitis feet exhibited abnormal foot kinematics such as greater rear foot motion, forefoot plantarflexion at initial contact, total sagittal plane forefoot motion, and 1st metatarsophalangeal joint dorsiflexion at

late stance phase, as well as reduced vertical ground reaction force at propulsive phase (51). Other biomechanical factors related to plantar fasciitis include forefoot pronation (9), high metatarsal pressure (9), and joints dysfunction of ankle/foot from previous injury (13).

2.6 Signs and Symptoms and their related outcome measures

2.6.1 Heel Pain

The classic sign and symptoms are pain at the sole of foot at the inferomedial of calcaneus (1, 8).The heel pain is aggravated in the first step at the morning or after prolonged non-weight bearing position because of the accumulation of inflammatory products impinging on the nerve ending when compressed during weight bearing (1). After a few steps of walking, the pain is vanished but returned after a long period of weight bearing and worsen again at the end of the day (8, 10). Sport activity without warming up can also reproduce pain (1). Visual analogue scale is a common tool that is used for assessing heel pain intensity in the morning, during the day and during last week (30).

CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.6.2 Foot disability

Plantar fasciitis often affects the patient's foot functions (4). Various self-reported questionnaire including the Foot Function Index (FFI), Foot Health Status Questionnaire (FHSQ) (52), Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) (4), or the Manchester Foot Pain and Disability Index (MFPDI) have been developed and validated for assessing foot disability. Most questionnaires ask the patients regarding their pain, function, personal appearance and difficulty experienced in performing work or leisure-related activities. These questionnaires exhibit moderate to excellent

reliability and validity for using in patients with foot problems. Clinical practice guidelines have suggested healthcare providers to use these questionnaires for assessing the level of foot pain and disability over the period of treatment.

The Manchester Foot Pain and Disability Index (MFPDI) was developed by Garrow and his colleagues. The questionnaire demonstrated an excellent internal consistency with the Cronbach's alpha of 0.99 (53). The MFDI requires a patient to have current foot pain and pain in the last month, and to report at least one disability item on the MFPDI. The MFPDI consists of 17 items related to three constructs of disabling of foot pain including functional limitation (10 items), pain intensity (5 items), and concern about appearance (2 items). To complete each questionnaire item, the patient is asked to choose one response representing his/her current level of foot ability. The provided rank scale includes 3 responses. They are "none of the time (score = 0)", "on some days (score = 1)", and "on most/every day(s) (score = 2)". The total score of MFPDI thus ranges from 0 to 34. The higher score implies the greater foot disability.

2.6.3 Vertical ground reaction force related to plantar fasciitis

From the Newton's third law, when we step on the ground, we produce a vector of force that is commonly downward and backward. The ground generates a force that is commonly upward and forward i.e. ground reaction force (GRF) (54). The ground reaction force is a three-component vector representing the forces in the vertical, anterior-posterior, and medial-lateral planes (55). Each force measures a different characteristic of movement. The vertical ground reaction force is primarily produced by the vertical acceleration of the body and is the highest magnitude; the ground reaction force commonly refers to the vertical direction (55). The previous

studies showed the positive association between the walking speed and ground reaction force (56, 57).

Considering the patients with plantar fasciitis, the study of Wearing et al., (2003) reported that individuals with plantar fasciitis had slower walking speed as well as the lower vertical ground reaction force at propulsive phase of the gait cycle than the control group. Similarly to the study of Chang et al., (2014), the authors found that the patients with plantar fasciitis exhibited a reduced peak vertical ground reaction force during propulsive phase when compared with healthy individuals (51). The patients presented gait adjustments of the symptomatic foot to reduce ground reaction force of the rearfoot and forefoot (57).

Moreover, plantar fasciitis may be caused by tightness of superior structures such as of gastrocnemius (5, 6), peroneus muscles (16-18), hamstring (19), and iliotibial band (20-22). Tightness of gastrocnemius muscle results in inadequate ankle dorsiflexion causing overpronation at midfoot and leading to overstretch plantar fascia in propulsive phase (5, 6). Tightness of hamstrings contributes to more flexion of the knee that may induce excessive forefoot loading through the windlass mechanism, resulting in repetitive injury to increase the tension stress of the plantar fascia (19). Tightness of peroneus muscles may produce foot overpronation (16-18, 20-22). Muscle tightness can subsequently cause pain at the muscle belly or its attachments.

2.7 Physical examination

Physical examination can be carried out to evaluate and diagnose the condition as following. For local tenderness, pain will often be localized by palpation at the

medial side of the origin of plantar fascia (Figure 2.3) (1). There is often diffuse tenderness to the medial or lateral side of calcaneus in case of severe inflammation. This diffuse tenderness need to be differentiated from calcaneal stress fracture or referred pain from subtalar joint (Figure 2.4) (1). Positive windlass maneuver is a provocation test that patients will feel painful while passive dorsiflexion of the hallux is performed. The pain is aggravated due to the loading of plantar fascia (Figure 2.5) (1). However, the positive windlass maneuver has a small percentage of cases and only positive in the severe plantar fasciitis. A positive of this test means rupture of plantar fascia. So the gapping of plantar fascia can be palpated (1).

Pain with passive talocrural joint dorsiflexion may be presented in plantar fasciitis. Triceps surae which are the group of muscles to perform plantarflexion are the intimate structure to plantar fascia since ankle dorsiflexion stretching may elicit pain in case of the patients with muscle tightness (1).

Swelling hardly appears in plantar fasciitis except in case of severe or acute plantar fasciitis. In case of swelling, differential diagnosis from fracture, muscle injury and rupture of fascia should be done (1). Imaging though plays a limited role for diagnosis; several researchers suggest using it to rule out the other conditions like fracture (1, 8). Electroneuromyographic tests have benefit to rule out the peripheral neuropathy (2).

Figure 2.3 The area of pain is often localized over the medial origin of the medial band of the plantar fascia (1).

Figure 2.4 Diffuse tenderness on medial side of calcaneus (1)

Figure 2.5 Positive windlass maneuver and gapping in plantar fascia (1)

2.8 Conservative treatments of plantar fasciitis

Many conservative treatments have been used for plantar fasciitis including both chemical i.e. anti-inflammatory agents and physical modalities. (1, 7, 8, 10, 26). The physical modalities which are commonly used by physical therapists include therapeutic ultrasound, laser and extratracorporeal shockwave therapy (7). It is believed that such modalities can reduce and improve function; however, the biomechanical prospective among these physical modalities is unclear. Taping, and orthotic devices are also recommended as the effective techniques for treating plantar fasciitis (1, 7, 8, 10).

2.8.1 Medical Treatment

Cryotherapy with oral non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) like Ibruprofen, Naproxen is beneficial for acute and inflammatory stage to temporary pain reduction but it isn’t curative (8). For chronic stage, conservative steroid injection and corticosteroid plus anesthesia are popular to use. However there is evidence reporting the harm of steroid injection for plantar fascia rupture and fat pad dystrophy (7, 8).

2.8.2 Therapeutic ultrasound

Landorf and Menz carried out a systematic review and showed that there was no significant effect between therapeutic ultrasound and shame ultrasound to relieve pain at the first step (7). Similarly to the study of Buchbinder, they reported no benefit to use therapeutic ultrasound for pain reduction (10).

2.8.3 Laser

Landorf and Menz reported that the effect of Low Level Laser Therapy (LLLT) was not significantly different from that of the placebo laser; there was an RCT reporting about the harm of laser that 4% of participants had mind irritation during treatment (7). Moreover, Basford studied the effect of LLLT compared with shame LLLT in the patients with plantar fasciitis. The result of study did not demonstrate significantly different change between 2 (7, 24, 25).

2.8.4 Extracorporeal shockwave therapy (ESWT)

Two clinical trials reported that ESWT had benefit of pain reduction compared with placebo and low dose ESWT in the patient with plantar fasciitis after 12 week follow up. However, the mean of pain reduction is about 2.6 cm. on 10 cm. of visual analogue scale. Landorf also reported the harm of ESWT that 79% of patients undergone ESWT without anaesthesia felt very painful. Moreover, after receiving ESWT some patients reported heat, numbness and bruising. However, the other RCT reported no serious adverse effect (7, 10).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.8.5 Orthotic device

There is no difference between the use of night splint with NSAIDs and the only NSAIDs in order to reduce pain and to increase ankle dorsiflexion (7, 25). Furthermore, the systematic review of Crawford and Thomson found conflicting evidence that one RCT recommended the use of orthotic device with steroid injection but the other RCT recommended only steroid injection without orthotic device (25). Nevertheless, Bartold suggested that the devices could reduce overpronation which was the main cause of plantar fasciitis (1).

2.8.6 Strengthening exercise

Recent evidence reported the outcome improvement of high-load strength training among the patient with plantar fasciitis (29). Forty eight patients were divided in to two groups; one group received shoe inserts and plantar fascia-specific stretching while the other received shoe inserts and high-load strengthening exercise. The results showed that high-load strengthening exercise could significantly reduce sum score of foot functional index after 3-month follow up compared with the other. The previous studies reported that high-loading strength training (especially eccentric exercise) could improve outcome of degenerative tendon disorder such as Achilles and patellar tendinopathy (38). However, there is limited evidence in plantar fasciitis which is a degenerative tendon disorder (plantar fasciosis) as well.

2.8.7 Stretching Exercise

The aims of stretching exercise are to prevent injury, improve performance, reduce pain, increase range of motion, and promote functional activities. Three types of stretching exercise consist of ballistic, static, passive stretching exercise or propioceptive neuromuscular facilitation (PNF) (58). The current study will emphasize on static stretching which a specific point is held to increase muscle tension and feeling stretching sensation among the patients (59).

The mechanic of stretching exercise is explained by viscoelastic properties because muscle, tendon, ligament or other tissues are connective tissue that is viscoelastic. The property of elastic is the length changes and deformations that can directly vary with force. For the viscous property, its property is time-dependent and rate change-dependent depended on force. While combination of elastic and viscous

properties, the viscoelastic properties can be applied to several clinical stretching situations (60).

Most researchers are interested in calf and plantar fascia stretching exercise to reduce pain and foot disability (7, 26, 39). According to systematic review of Almubarak, the calf stretching had more effective than shame therapeutic ultrasound, NSAIDs and orthotic devices (26). Moreover, the study of Rompe also found that plantar fascia stretching provided significant change in pain intensity and foot functions when compared with extracorporeal shock wave therapy (40). Nonetheless, the evidences are considered as weak to moderate evidences and these evidences were mainly conducted in non-weight bearing stretching (26). Furthermore, 40% of patients diagnosed as plantar fasciitis had recurrent symptom (37).

DiGiovanni and his colleagues studied the effect of plantar fascia stretching and soft insole compared with calf stretching and soft insole in the patients with plantar fasciitis with 8 week follow up. They found that plantar fascia stretching had more effective to reduce pain than calf stretching (27).

Pfeffer and his colleagues studied the effect of combination of calf and plantar fascia stretching and inserting 4 types of heel pad compared with stretching alone. The result found that the combination of stretching and heel pad insertion had more benefit than stretching alone (25, 28).

Tightness of gastrocnemius leading to inadequate ankle dorsiflexion causes excessive midfoot dorsiflexion instead of ankle dorsiflexion during midstance phase; plantar fascia is therefore overstretched (61). Tightness of hamstrings contributes to more flexion of the knee that may induce excessive forefoot loading through the windlass mechanism, resulting in an increase in the tension stress of the plantar fascia

(19). According to the study of Myers, they stated that tightness of iliotibial band and peroneals could promote foot overpronation (17, 18). Iliotibial band can induce foot eversion since the origin of iliotibial band is tensor fascia latae which performs hip internal rotation resulting in tibial internal rotation and calcaneal eversion (20-22). In addition, tightness of peroneals can also induce calcaneal eversion (16-18). Therefore, stretching of these muscles should be included for the treatment of patients with plantar fasciitis.

2.8.8 Taping with rigid tape

Taping with rigid tape has been used to stabilize a joint and prevent excessive movement by limiting unwanted movement at a joint or offloading specific anatomical structure where a weakness has been identified. The main advantage of this kind of taping is that there is no stretch in rigid tape making it perfect where firm or extreme support is required. There are various taping techniques that use rigid tape to treat plantar fasciitis, for example, Low-dye taping, or a calcaneal and Achilles-tendon taping. Landorf and Menz investigated the effect of low-dye in patients with plantar fasciitis and claimed that low-dye taping had more benefit than no taping (7). Hyland and his colleague studied the effects of a calcaneal and Achilles-tendon taping; the result showed that there was significantly different in pain reduction after taping (62). The benefit of taping can be noticed within minutes. However, using of rigid tape may increase adverse effect such as rubbed skin, rash, blister, allergic reaction, pain in the lower area of taping and feeling tightness (7).

2.8.9 Elastic therapeutic taping

Elastic therapeutic tape (known as ‘Kinesio tape” or “Kinaesthetic tape”) developed by Dr. Kenso Kase in 1970s is another therapeutic tape becoming popular

for the treating sport injuries and other disorders (63). The therapeutic elastic tape is made from thin cotton fabric with acrylic adhesive. The ability of this tape is to reduce pain, promote healing process, and allow full range of joint motion (36). According to the objectives of the current study to compare the effects of stretching and elastic therapeutic taping for treatment of plantar fasciitis, more detail of this approach is thus reviewed, as following.

The characteristics of Elastic therapeutic tape

Elastic therapeutic tape is made from 100% cotton fibers. The thickness of this tape is as thin as the epidermis of the skin to mimic to the skin, limit skin the skin perception of the tape, to allow for quick drying and evaporation (64). The adhesion of elastic therapeutic tape is acrylic which is activated by heat. The tension of unused tape is about 25% of available tension and the tape can stretch up to the 140% of its length (64). The tape can apply to the injured area in the body (36). After taping, the convolution effect of skin lifting will promote blood and lymphatic circulation. Once taping, the effect of tape will prolong about 3-5 days before the adhesive expired. There is normally less chance of skin irritation with multiple taping applications (36).

Tape application techniques

The achievement of the elastic therapeutic tape method depends on two factors. The first factor is that appropriate evaluation of patient's condition and diagnosis the source of injury for application the tape on the correcting area. Secondly, proper application of the elastic therapeutic tape is crucial (36).

While applying the tape, it is crucial to apply with the correct tension since the appropriate tension is the crucial factor to succeed taping. The suitable tension depends on the clinical disorder. Tape tension is the percentage of applied tension

based on 100% of available tension. For instance, for treatment of acute injury, 25% tension of total available tension is proper for treatment. On the other hand, facilitating muscle contraction, 50-100% of available tension is required (36).

Two basic techniques consist of muscle inhibition technique and muscle facilitation technique (36).

- Muscle inhibition technique: This technique is to inhibit overused muscle and muscle spasm. Taping applies from insertion to origin of muscle with 15% - 25% tension. Tape recoils toward anchor to inhibit the muscle
- Muscle facilitation technique: This technique is to facilitate weak muscle and rehabilitation. Taping applies from origin to insertion of muscle with 15% - 35% tension. Tape recoils toward anchor to facilitate the muscle

Six techniques have been developed for treatment in difference conditions and goals (36).

- Mechanical correction or “Recoiling”: This technique is to facilitate positional stimuli via the skin. 50-75% of available tension is used in this technique
- Fascia correction of “Holding”: This technique is used to support and hold the fascial alignment. 25-50% of available tension is used in this technique.
- Space correction or “Lifting”: This technique is use to lift the skin for reducing pain and inflammatory. 25-50% of available tension is used in this technique
- Ligament and tendon correction or “Pressure”: This technique is used to facilitate the mechanoreceptors at the tendon or ligament. 50-75% of available tension is used in this technique

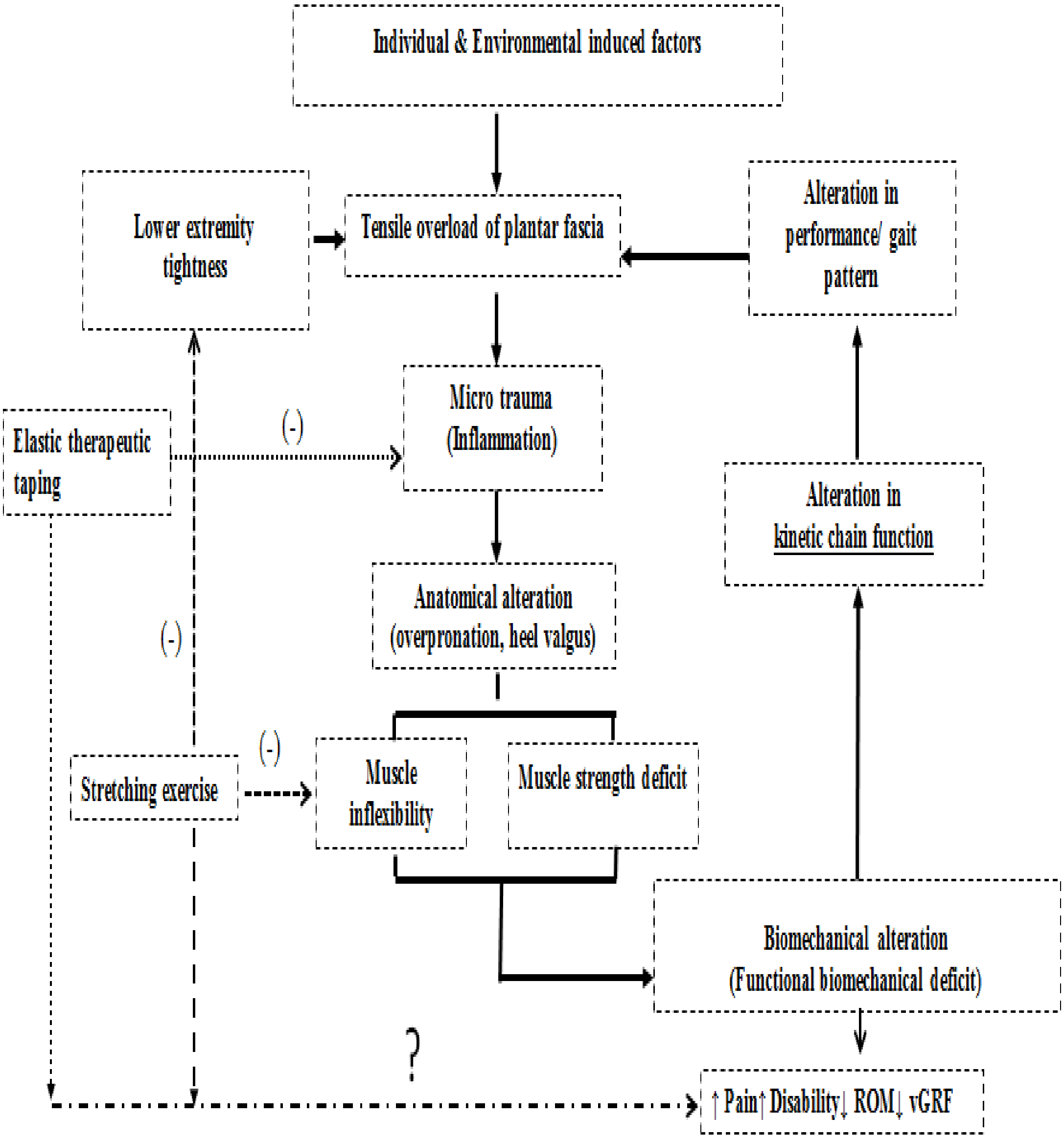
- Functional correction or “Spring”: This technique is used to stimulate sensory for assisting or limiting a joint motion: 50-100% of available tension is used.
- Lymphatic correction or “Channeling”: This technique is used to reduce pressure under skin for transferring exudates to the nearest lymphatic node. 0-15% of available tension is used in this technique.

Elastic therapeutic taping techniques for treating plantar fasciitis

Recently, Tsai and colleagues studied the effect of elastic therapeutic taping combined with physical modalities (such as ultrasound, thermotherapy, and low-frequency electrotherapy) compared with physical modalities alone in 52 subjects. They found that the combined group significantly reduced pain intensity than control group (35). Yamsri studied the effect of elastic taping combined with stretching on 18 patients with plantar fasciitis after 2 week follow up. The result showed no significant difference between taping with stretching and taping alone for pain reduction. However, taping with stretching could significantly reduce foot disability better than taping alone (30). Taping techniques used in the studies of Tsai et al. (2010) and Yamsri (2011) were applied only on the plantar fascia and gastrocnemius muscle. Even, Yamsri (2011) applied an I-shape transverse tape on the plantar aspect to stabilize the medial longitudinal arch of foot; the excessive pronation of foot might not be eliminated if such deformity was caused by the tightness of the hip or knee muscles, or the malalignment of the femur or tibia bones. Based on the assumption that plantar fasciitis would be affected by the tightness of hamstring muscle and other related structures in lower extremity; the current study aiming to examine the effects of elastic therapeutic taping and stretching therefore design to use the tape application

on hamstring muscle and stretching of hamstring muscle in addition to the common treatments specific to gastrocnemius muscle and plantar fascia.

2.9 Conceptual framework



CHAPTER 3

MATERIALS AND METHODS

3.1 Study design

A randomized controlled trial with 1-week follow up among the patients with plantar fasciitis was used in this study. The study was conducted to determine the immediate and short-term effects of the treatment on pain intensity, foot disability, vertical ground reaction force, and range of motion within each group, as well as, compare theses outcomes among three groups i.e. the elastic therapeutic taping group, the lower-extremity stretching group and the elastic therapeutic taping combined with lower-extremity stretching group. The study protocol was approved by the Research Ethics Review Committee for Research Involving Human Research Participants, Health Sciences Groups, Chulalongkorn University (COA No. 174/2016) (Appendix A). The current trial was registered with the Thai Clinical Trials Registry (Study ID: TCTR20170501001) (Appendix B).

3.2 Subjects

Patients with plantar fasciitis were recruited from the military training unit in Bangkok and the Health Care Service Unit of the Faculty of Allied Health Sciences, Chulalongkorn University. They were diagnosed as having plantar fasciitis by the physical therapist that had 3-year experience on treating foot pain conditions. A sample size was calculated according to the study of Yamsri (2011) (30). The patients were randomized into taping group, stretching group, or taping combined

with stretching group after screening for exclusion criteria and signing the inform consent (Appendix C). From the sample size calculation, 18 patients were required in each group (Appendix D).

The inclusion criteria for the subjects were as follows:-

- Male aged between 18 and 40 years old
- Specific inclusion criteria to diagnose plantar fasciitis included (4, 30)
    a. A complaint of tenderness from the palpation of the medial calcaneal tubercle and the medial aspect of the proximal portion of the plantar fascia, or pain along the plantar fascia at medial longitudinal arch side
    b. The presence of heel pain immediately during first few steps of walking in the morning or after prolong period of inactivity; and gradually decreased throughout the day with ordinary walking; and worsened with prolonged activity
- Chronic plantar fasciitis (6 weeks – 24 months) (30)
- Maximum level of pain intensity during last week using visual analog scale (VAS) ranging from 50 - 100 mm of 10 cm VAS scale (30)
- High activity person that was the person who regularly exercised at least 30 minutes per day, three days per week; or worked hard causing great increases in breathing or heart rate
- Having heel pain of unilateral or bilateral symptomatic feet (in case of both feet, the worse one was recruited into the study)

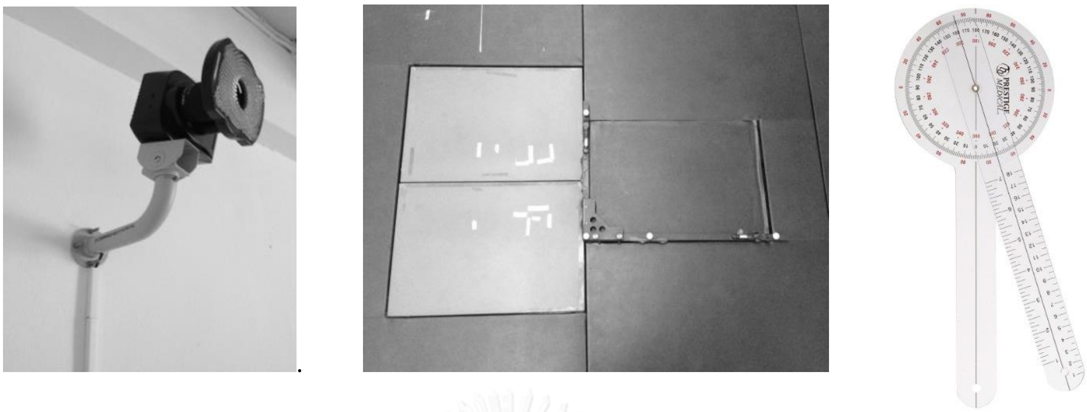
The exclusion criteria for the subjects were as follows:-

- BMI more than 25 kg/m^2
- Positive result of straight leg raising test indicating the presence of sciatica or sciatic nerve tension
- Back pain VAS >2
- Having history of lower extremity fracture
- Having history of lower extremity surgery
- Having been diagnosed with gout, diabetic neuropathy, rheumatoid arthritis, systemic lupus erythymatosus (SLE), cancer, infection disease and tumor
- Having history of steroid injection
- Using NSAIDs within 1 week or taking pain killer during intervention
- Tape allergy
- Leg length inequality
- Other stretching exercise during intervention
- Other foot pain condition such as corn

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.3 Measurement tool

A screening questionnaire, visual analogue scale, the Manchester foot pain and disability index (MFPDI) Thai version, a goniometer, a three-dimensional (3D) motion capture system with eight cameras (Raptor-E, MotionAnalysis, Santa Rosa, CA U.S.A.), and three force transducers (BERTEC, Columbus, OH U.S.A.) were used in the study.



(a.) **(b.)** **(c.)**

Figure 3.1 a. A three-dimensional (3D) motion capture system with eight cameras (Raptor-E, MotionAnalysis, Santa Rosa, CA U.S.A.), b. three force transducers (BERTEC, Columbus, OH U.S.A.), c. Goniometer

3.4 Intervention

3.4.1 Taping

Elastic therapeutic tape (Kinesio®) with 5-cm width and 0.5-mm thickness was used in the study. The protocol for plantar fasciitis taping used in this study consisted of taping on plantar fascia, Achilles tendon, and calf muscles. The taping applications were recommended by Kase K et al. (2003) (36).

Before tape application, patient's skin was cleaned by alcohol. To avoid adverse event owing to sensitive skin or allergy, a small strip was applied to test skin irritation prior treatment. Generally, the elastic therapeutic tape was started by placing the one edge of tape called the base application or anchor on the treatment area with no tension. From the base anchor, the therapist applied the tape with some tension in accordance with the purpose of treatment. At the end of tape or the insertion anchor,

tape was also placed with no tension. Finally, the therapist rubbed the whole tape to activate the acrylic adhesion.

A total of three strips of tape were used for each subject including the 1st strip for plantar fascia, and Achilles tendon taping, the 2nd strip for gastrocnemius muscle taping, and the 3rd strip for longitudinal arch supporting. For preparing a tape, the length of each tape depended on each subject's leg size. The 6-year trained physiotherapist prepared and applied the tape to the studied area. The process of taping is described below.

(1) Prior to apply the tape, the subject's skin was cleaned with alcohol. Subject was asked to position in prone lying with knee extension and ankle hanging off the plinth. For the 1st strip, the tape length was measured from the metatarsal head to the musculotendinous junction of soleus muscle and Achilles tendon (Figure 3.2). Since there was 15% of available tension of the tape before peeling paper off, the cut length will be slightly shorter than the measured length. At one end, the tape was cut using fan technique with 4 small strips from metatarsal head to mid-metatarsal level (Figure 3.4).

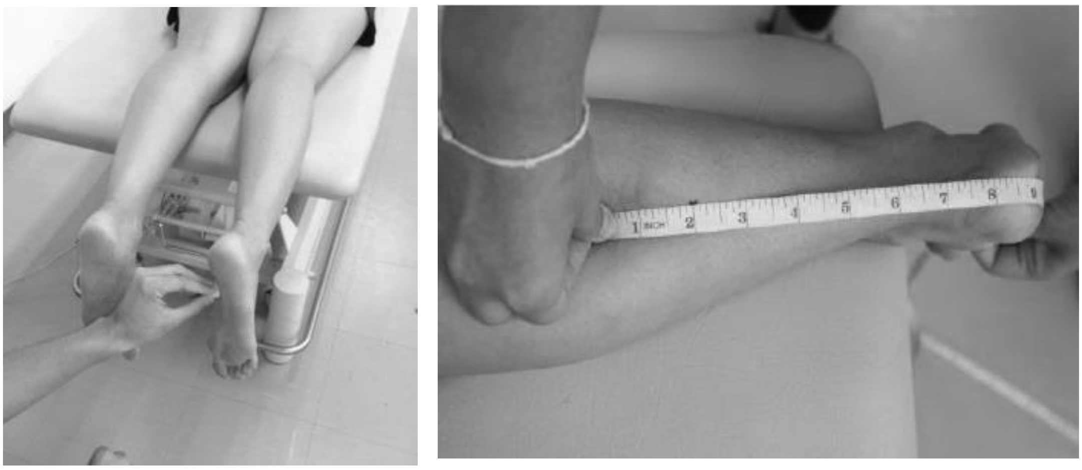


Figure 3.2 Tape length measurement of the 1st strip (30)

(2) The 1st tape strip was firstly placed on the heel with no tension. With dorsiflexed ankle position, the tape was placed using tendon correction technique with 50% of available tension along the Achilles tendon to musculotendinous junction. When it reached the junction, the tape was decreased tension to 25% of available tension. At the insertion anchor, tape was placed with no tension as shown in Figure 3.3. Then, the tendon correction tape was rubbed to activate adhesive glue.

Figure 3.3 The placement of Achilles tendon correction taping (30)

CHULALONGKORN UNIVERSITY

(3) Keeping the foot in dorsiflexion, the 1st tape at the heel anchor was applied over plantar fascia with 50-75% of available tension until the mid-metatarsal level using tendon/ligament correction technique. Then the remaining 4 small strips were applied to the space between the proximal phalange head of each toe with no tension (Figure 3.4). Before the placement of each additional strip, the glue on paper backing of each strip was immediately activated.

Figure 3.4 Applying tape with 50-75% of available tension along the plantar surface of the foot (30)

(4) For the 2nd strip, the tape length was measured from the ball of calcaneus to the distal of popliteal crease. Since there was 15% of available tension of the tape before peeling paper off, the cut length was slightly shorter than the measured length. At one end, the tape was cut into Y shape from distal end of Achilles tendon to medial head and lateral head of gastrocnemius muscle.

(5) The 2nd tape strip was firstly placed on the heel with no tension. With dorsiflexed ankle position, the Y-shape strip was placed from distal end of Achilles tendon to medial head and to lateral head of gastrocnemius muscle using the muscle inhibition technique with 15-25% of available tension. When it reached both heads of gastrocnemius muscle, the remaining tape was placed with no tension (Figure 3.5). Before the placement of each additional strip, the glue was immediately activated.

Figure 3.5 The placement of Y-shape strip on gastrocnemius muscle (30)

(6) With relaxed ankle position, the 3rd strip was placed across the mid-arch, paralleled with the metatarsal arch, using the mechanical correction technique to support and elevate the longitudinal arch of foot. The tension of the tape application was divided into three levels i.e. no tension at the lateral aspect of 5th metatarsal base, 25-50% of available tension from the 5th metatarsal base to the talonavicular joint, and no tension at the end of the tape (Figure 3.6). After rubbing the tape, some skin creases were presented in the metatarsal arch region, this phenomenon confirmed that the tape application was performed correctly.

Chulalongkorn University

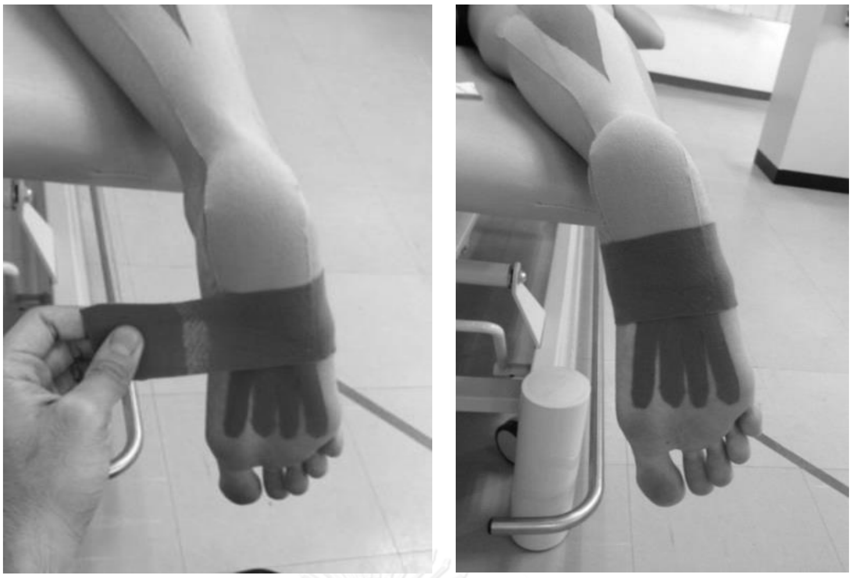


Figure 3.6 The placement of the 3rd strip for metatarsal arch mechanical correction (30)

3.4.2 Stretching exercise

The protocol of lower-extremity muscle stretching program that was used in this study was adapted from the study of Digiovanni (2003) as detailed in the Table 1 (27).

A total of five stretching maneuvers were used. The orders of maneuver delivery started from the plantar fascia stretching, followed by peroneus muscles stretching, hamstrings stretching, gastrocnemius stretching, and posterior lower-extremity muscle stretching, respectively.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Table 3.1 The protocol of lower-extremity muscle stretching program

Stretching exercise prescription (27)	
Type	• Static flexibility exercise
Intensity	- Stretch to the point of feeling tightness or slight discomfort
Time	• 10 seconds/time, 10 times/set, 3 sets/day • In the morning, during the day, and before going to the bed
Frequency	- Every day

3.4.2.1 Plantar fascia stretching

The subject was taught to perform the plantar fascia stretching in sitting position by crossing the stretched leg over the non-stretched leg (Figure 3.7). With one hand, the subject grasped around the toes and stretched the plantar aspect of foot by pulling the toes backward into extension position until the subject felt tight at the plantar fascia. The other hand held the calcaneus bone firmly to stabilize the foot. To confirm the correct stretching, the subject was asked to use another hand palpating the tension in the plantar fascia (30).

CHULALONGKORN UNIVERSITY

Figure 3.7 Plantar fascia stretching

3.4.2.2 Peroneus muscles stretching

The tightness of peroneus muscles induces excessive calcaneal eversion which is similarly to the tightness of tensor fascia lata (5, 6). To stretch this muscle group, the subject sat at the edge of the couch or on the chair with the stretched ankle placing on the other knee; then the subject used hands to move the foot in plantarflexion and additionally turned the sole of the foot in upwards direction (Figure 3.8).

Figure 3.8 Peroneus muscles stretching

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.4.2.3 Hamstring stretching

The starting position of hamstring stretching was sitting on a chair with a preferably straight back. Hips were self-controlled to set at the right angle with the trunk and shoulders in line with the hips; while the feet placed on the floor. The patient was asked to straighten the knee as much as possible while self-monitoring his back for less motion in outward bending, as shown in Figure 3.9 (65).

Figure 3.9 Hamstring stretching

3.4.2.4 Gastrocnemius stretching

Gastrocnemius stretching was performed in weight-bearing position. The subject stood up facing to the wall with the stretched leg behind the other and both hands contacted the wall for supporting the body. The subject was instructed to point toes straightly forward to the wall. Then, the subject bent the front knee while keeping the back knee straight with heel touching the floor. The subject leaned body forward until they felt tight of the stretched calf, as shown in Figure 3.10 (30).

Figure 3.10 Gastrocnemius stretching

3.4.2.5 Posterior lower-extremity muscle stretching

Some limited movements or bodily dysfunctions relating to the back of the body were often correlated with tight hamstrings, increased lumbar lordosis, and resistant hyperextension in the upper cervicals (18). Recently, an evidence from a study of acupuncture demonstrated that treating tender points of muscles at the back of the body could provide benefits for plantar fasciitis (23).

Posterior lower-extremity muscle stretching was performed in weight-bearing position. For the starting position, the subject was instructed to bend forwardly in standing position, while he simultaneously placed his hands onto the floor and slightly bent both knees. To perform stretching, the subject extended the knees slowly and move the hands forwardly until the subject feel tight at gastrocnemius and hamstrings muscles, as shown in Figure 3.11.

Figure 3.11 Posterior lower-extremity muscle stretching

3.5 Outcome measurement

3.5.1 Pain

Visual analogue scales (VAS) for assessing heel pain intensity in the morning, during the day and during last week are shown in Appendix E. A patient's current heel pain was defined as pain during the day evaluated by the visual analogue scale. Pain in the morning, during the day and average pain over the last week were rated by the subjects. Three pain intensity scales were subjectively assessed at baseline, immediately after treatment, and at the 1-week follow up. The VAS scale was 10 cm horizontal line. The left end was defined as no pain (0 score) and the right end is defined as the worst pain (10 scores). The subjects were required to mark on the line. The distance between the left end and the mark were measured by the 2^{nd} physical therapist using a ruler to indicate the pain intensity of which the subjects perceived. The pain score could be 0 – 10. A lower score implied lower pain intensity. The test-retest reliability of VAS Thai version studied by Pensri (2002) was high test-retest reliability with intraclass correlation coefficient (ICC) of 0.88.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.5.2 Vertical ground reaction force

Three-dimensional (3D) motion capture system with eight cameras and two force transducers (BERTEC) was used for assessing vertical ground reaction force at heel strike and propulsive phase. Before gait analysis, the researcher applied markers onto the subject's anatomical landmark (Table 3.2), following the Helen Hayes marker set recommendation (66) (Figure 3.12).

Table 3.2 The anatomical landmarks for Helen-Hayes marker set

Marker	Location
Top head	On the center of the head
Front head	On the front of the head
Rear head	On the back of the head
Rt. Shoulder	Tip of the right acromion
Offset	Right trunk
Lt. Shoulder	Tip of the left acromion
Rt. Elbow	Right lateral epicondyle of the humerus
Rt. Wrist	Centered between the styloid processes of the radius and ulna
Lt. Elbow	Left lateral epicondyle of the humerus
Lt. Wrist	Centered between the styloid processes of the radius and ulna
Rt. ASIS	Right anterior superior iliac spine
V. Sacral	Superior aspect at the L5-Sacral interface
Lt. ASIS	Left anterior superior iliac spine
Rt. Thigh	On lower right thigh below the mid-point, for greatest visibility by all cameras
Rt. Knee	Right lateral epicondyle of the femur
Rt. Shank	On lower right shank below the midpoint, for greatest visibility by all cameras
Rt. Ankle	Right lateral malleolus
Rt. Heel	Right posterior calcaneus
Rt. Toe	Center of the foot between the 2nd and 3rd metatarsal

Lt. Thigh	On lower left thigh below the mid-point, for greatest visibility by all cameras
Lt. Knee	Left lateral epicondyle of the femur
Lt. Shank	On lower left shank below the midpoint, for greatest visibility by all cameras
Lt. Ankle	Left lateral malleolus
Lt. Heel	Left posterior calcaneus
Lt. Toe	Center of the foot between the 2nd and 3rd metatarsal
Rt. Knee Medial	Right medial epicondyle of the femur
Rt. Ankle Medial	Right medial malleolus
Lt. Knee Medial	Left medial epicondyle of the femur
Lt. Ankle Medial	Left medial malleolus

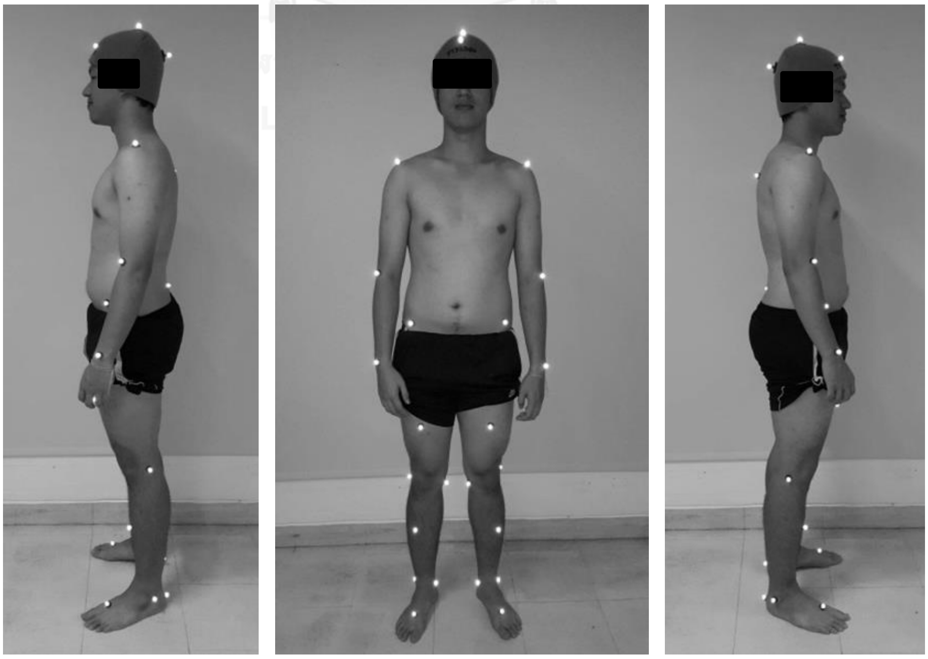


Figure 3.12 The placement of Halen Hayes marker set

After placing the markers, the subjects were asked for barefoot walking along 10-meter walkway with the preferred speed. The five successful training trials were required for each subject for precise weight bearing during walking on force transducer (51). Then the researcher collected the 3 successful data for each subject. For bilaterally symptomatic subjects, the same protocol was used as the unilaterally symptomatic subjects. However, the calculation of vertical ground reaction force used only data collected from the leg having more heel pain. The Cortex 2.6.2 program was used to provide the vertical ground reaction force during propulsive phase.

3.5.3 Range of motion

A universal –goniometer was used for assessing range of motion of ankle dorsiflexion and 1st metatarsophalangeal joint extension. For ankle dorsiflexion measurement, the subject was set in a prone lying position with ankle hanging out of the table**.** In this position, both hips and knees were extended simultaneously and gastrocnemius muscle was maximally stretched (67). The subject was asked to repeatedly perform dorsiflexion and plantarflexion of the ankle joint four times. The repeated stretch cycles before testing enhanced the reproducibility of a measurement. The 2nd physical therapist as an examiner carefully observed the ankle joint to prevent eversion during maximal ankle dorsiflexion. The examiner measured ROM using a universal goniometer placing axis at lateral surface of the hindfoot just inferior to the lateral malleolus. The stationary arm was placed along the lateral, midline of the fibular bone; and the moveable arm followed the shaft of the fifth metatarsal (67). Then, the examiner recorded the degrees that the subjects could perform.

For the 1st metatarsophalangeal joint dorsiflexion measurement, the subjects were measured in non-weight bearing position by supine lying on the table (68)**.**

Then, the examiner palpated and placed the axis of the goniometer over the medial aspect of the 1^{st} metatarsophalangeal joint, the stationary arm placed on the base of the 1^{st} metatarsal bone, and the moveable arm placed on the inter-phalangeal joint of the big toe**.** The examiner measured joint range of motion when the patients actively performed the extension of the 1^{st} MTPJ. Then, the examiner recorded the degrees that the subjects could perform. Youdas et al. (2009) found that the intraclass correlation coefficient ($ICC_{2,1}$), the standard error of measurement (SEM), and the minimal detectable change (MDC) of such measurement were 0.91, 2 degrees, and 6 degrees, respectively (67). In the current study, the reliability of the examiner was examined in the pilot study. It was shown that the intra-rater reliability of active ankle dorsiflexion and the 1^{st} MTPJ extension degree were 0.927, and 0.934, respectively (Appendix F).

3.5.4 Foot Disability

The Manchester Foot Pain and Disability Index (MFPDI) was used for assessing foot disability (30). The MFPDI consisted of 17 items related to three constructs of disabling of foot pain including functional limitation (10 items), pain intensity (5 items), and concern about appearance (2 items). To complete each questionnaire item, the patient was asked to choose one response representing his current level of foot ability. The provided rank scale included 3 responses. They were "none of the time (score = 0)", "on some days (score = 1)", and "on most/every day(s) (score = 2)". The total score of MFPDI ranged from 0 to 34. The higher score implied the greater foot disability. The Thai version of the Manchester Foot Pain and Disability Index (MFPDI) was cross-culturally adapted and used by Yamsri (2011). The author examined the test-retest reliability of the Thai version of MFPDI in 28

patients with plantar heel pain and showed that the Thai questionnaire had excellent test-retest reliability (ICC = 0.95) (30).

3.6 Procedure

The current study protocol was approved by the Ethical Committee of Chulalongkorn University.The study was located in the Musculoskeletal Biomechanics Laboratory at the Department of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, Chulalongkorn University. There were two physical therapists participating in the study. The first physical therapist (the main researcher) with 3-year experience was responsible for screening, collecting general information, assessing heel pain intensity, disability, joint range of motion, as well as placing the markers. The second physical therapist with 6-year experience was responsible for taping application and stretching training.

The procedure of this study is demonstrated in Chart 1. The screening process was performed firstly to recruit subjects with plantar fasciitis into the study. Then the main researcher explained the objectives and the process of the study to the subjects. Subjects then signed the consent form. The baseline assessments, including the current pain intensity (pain during the day), pain in the morning, average pain over the last week, vertical ground reaction force, joint range of motion, and foot disability, were examined before randomization process. During the baseline assessment, a small strip of elastic therapeutic tape was applied on the medial side of the upper arm about 30 minutes for a skin irritation testing. In case of subjects having skin irritation, the subjects were excluded from the study; the researcher then recommended the proper first aid and was responsible for the cost of treatment.

Subsequent to the baseline assessment, the subjects were randomized into three groups. Simple randomization using a sealed envelope was used. The three treatment groups consisted of the elastic therapeutic taping group, the lower-extremity stretching group, and the elastic therapeutic taping combined with lower-extremity stretching group. The interventions which were provided to each group are detailed as follows:

Taping group

The subjects received taping only. To examine the immediate effect of taping, they were re-assessed for joint range of motion after the completion of the tape application. Then, the subjects were asked to walk on the walkway, using the same protocol as baseline, for measuring the vertical ground reaction force. In addition, they were asked to report their current pain intensity on VAS and foot disability on the MFPDI questionnaires. After the first visit, the subjects were required to have tape applied on their leg for 5 days continuously. Subjects were recommended to continue their activities of daily living as usual. However, if they had skin irritation during treatment; they were allowed to remove tape immediately. To examine the short-term effect of taping alone, subjects were re-assessed their current pain intensity, pain in the morning, average pain over the last week, and foot disability via telephone interview.

Stretching group

The subjects received stretching exercise only. The exercise program consisted of 5 stretching maneuvers. Each subject was individually trained by the physical therapist on how to perform proper exercise according to the stretching protocol designed for the current study. For each maneuver, the subject was required to

actively perform static stretching for 10 repetitions. Each repetition was held for 10 seconds. To examine the immediate effect of stretching, the subjects were re-assessed for joint range of motion after the completion of the stretching program. Then, the subjects were asked to walk on the walkway, using the same protocol as baseline, for measuring the vertical ground reaction force. Finally, they were asked to report their current pain intensity on VAS and foot disability on the MFPDI questionnaires. After the first visit, the subjects were required to perform stretching exercise at home. The stretching program must be repeated 10 times per set, 3 sets per day, and to continue stretching on a daily basis for 1 week. In addition, the subjects were requested to honestly record their stretching frequency in an exercise diary. To examine the short-term effect of stretching alone, subjects were re-assessed their current pain intensity, pain in the morning, average pain over the last week, and foot disability via telephone interview.

Combined treatment group

The subjects received both taping and stretching. They were provided taping prior to stretching. Taping and stretching protocols were similar to the other two groups. To examine the immediate effect of the combined treatments, subjects were re-assessed for joint range of motion, vertical ground reaction force, current pain intensity, and foot disability after the completion of the stretching. After the first visit, subjects were required to continue taping for 5 days and stretching for one week. For the short-term effect investigation, the outcome measurements were evaluated similar to those in the other two groups.

Chulalongkorn University

Moreover, all subjects in three groups were required to stop any previous treatments (such as NSAIDs, massage, foot orthoses, physical agents, etc.) during the intervention period. If any subjects had worsened pain or disagreed with the intervention, they could withdraw from the study in any periods. At the finish of the study, all subjects received additional advice for treating plantar fasciitis including the use of orthoses and footwear and strengthening exercise. Figure 3.13 shows the diagram of the research procedure.

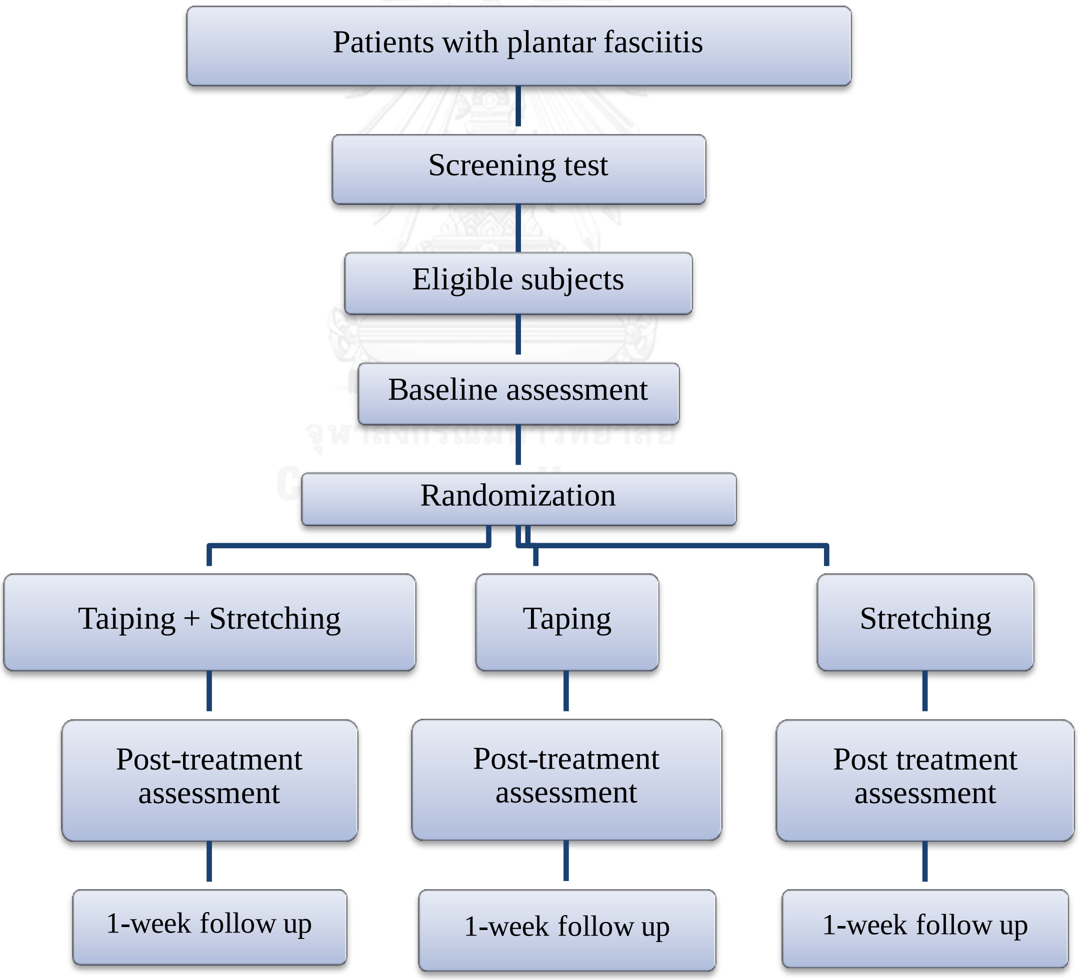


Figure 3.13 Diagram of the research procedure

3.7 Statistical analysis

SPSS statistical software, version 17.0 (SPSS lnc, Chicago, IL, USA) was used for analyzing all data in this study. Descriptive statistics were computed for all variables. Means and standard deviations (SDs) were reported for data of baseline characteristics of subjects. One-Way ANOVA test was used to compare the difference among baseline characteristics of three groups. The Shapiro-Wilk test was performed to test normal distribution of all outcome data. In this study, non-normal distribution of outcome data were found, median (Md) and the interquartile range (IQR) were then reported. Non-parametric statistics, the Wilcoxon Signed Ranks Test was used to compare pre-, post- difference within each group for both intermediate and short-term effects. The effect size (*r*) for the short-term effect of each intervention was calculated by dividing the z value by the square root of N. N means the number of observations over the two time points (69). Using Cohen's criteria, 0.1 = small effect, 0.3 = medium effect, and 0.5 up = large effect (70, 71). Furthermore, to examine the difference between groups, the Kruskal-Wallis test was used to compare different mean change scores among three groups. The significant level was set as *p*-value less than 0.05.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

CHAPTER 4

RESULTS

4.1 Introduction

This chapter is composed of the results of the present study. Firstly, the baseline characteristics of subjects are shown. Next, data of the immediate effect of each intervention compared between baseline and after treatment were reported. Changes in outcomes immediately after treatment were also compared among three groups. Subsequently, data of the short-term effects of each intervention compared between baseline and 1-week follow up were showed. Finally, changes in outcomes after 1-week of treatment duration compared among three groups were presented. Raw data of the treatment outcome are presented in Appendix G.

4.2 Baseline characteristic

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Thirty subjects with plantar fasciitis were recruited into this study with 10 subjects in each group. Based on the sample size calculation, the main researcher firstly planned to recruit all 54 potential subjects from the military training unit to control bias from various external exposures. However, the majority of the conscripts, who were invited to participate in the current study and met the inclusion criteria, had cancelled the appointment to see the researcher just the beginning of the study. This was caused by an unforeseen event, the death of King Bhumibol Adulyadej of Thailand. The conscripts were assigned their important job for the funeral preparation and could not come to participate in the current study. At last, there were 22

conscripts to be the research subjects; 7 in the taping group, and 5 in the combined treatment group. The other 8 subjects were high physical activity individuals recruited from the Health Service Centre of the Faculty of Allied Health Sciences, 3 in the taping group, and 5 in the combined treatment group.

All subjects could complete the study protocol. During the period of the study intervention, they still engaged in the similar activities of work and exercise as usual. Subjects in the taping and combined treatment group reported that they had no experience of elastic therapeutic taping prior to the study. At the end of the study, the researcher had interviewed the subjects regarding the period of tape application, they reported that taping could be continuously applied for approximately 4 days. The baseline characteristics of the subjects are shown in Table 4.1. One-Way ANOVA test was used to compare the difference of baseline subject's characteristics among three groups. It was found that there were no significant differences among three groups on all baseline characteristics and outcomes except for height and pain in the morning. Subjects in the taping group (mean ± SD = 174.19 ± 3.02cm) were taller than those in other two groups (169.30 ± 4.37cm, and 169.80 ± 2.77 cm) with *p*-value of 0.020). In addition, the stretching group had higher pain in the morning (mean ± SD = 6.13 ± 0.11 VAS) than other two groups (4.17 ± 2.05 VAS, and 4.88 ± 0.08 VAS) with *p*-value < 0.001.

Table 4.1 Baseline characteristics of subjects. Values are mean ± standard variation

Variables	Taping (n=10)	Stretching (n=10)	Taping + Stretching (n=10)
Age (years)	23.33 ± 1.83	22.00 ± 1.25	24.63 ± 5.42
Weight (kg)	69.17 ± 7.75	66.88 ± 12.45	65.17 ± 8.01
Height (cm) *	174.19 ± 3.02	169.30 ± 4.37	169.80 ± 2.77
Body mass index (kg/cm^2)	22.79 ± 2.42	23.23 ± 3.62	22.58 ± 2.43
Current pain intensity (cm)	5.10 ± 0.97	5.93 ± 0.85	5.21 ± 2.25
Pain in the morning (cm) *	4.17 ± 2.05	6.13 ± 0.11	4.88 ± 0.08
Pain over the last week (cm)	4.65 ± 0.88	5.73 ± 0.47	5.21 ± 1.32
Foot disability (score)	12.14 ± 2.00	10.00 ± 8.75	13.50 ± 6.50
Active ankle dorsiflexion (deg)	14.90 ± 5.02	11.30 ± 12.14	17.32 ± 2.95
Active 1st MTPJ extension (deg)	34.67 ± 8.30	32.38 ± 17.08	26.38 ± 6.06
Vertical ground reaction force (N)	763 ± 141	652 ± 270	643 ± 134

One-Way ANOVA

* Significant difference (p-value < 0.05)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.3 Immediate effects of treatments

4.3.1 Within-group analysis

In this section, the comparison of immediate effect (baseline – post-treatment assessment) for all treatments is reported for current pain intensity, foot disability score, active ankle dorsiflexion and active 1st MTPJ extension degrees, as well as the vertical ground reaction force. Moreover, the vertical ground reaction force normalized to body weight was calculated and reported. Since all outcome data were non-normal distribution, Wilcoxon Signed Ranks Test was thus used for data analysis.

For the immediate effects of the taping group presented in Table 4.2, there were significant differences within the group on current pain intensity, and active 1st MTPJ extension degree (*p*-value = 0.005, and 0.012, respectively). Immediately after taping, current pain intensity reduced; ranges of active 1st MTPJ extension movement increased. For the immediate effects of stretching group shown in Table 4.3, there were also significant differences within the group on current pain intensity (*p*-value = 0.05). Immediately after stretching the lower-extremity muscles, current pain intensity decreased. Table 4.4 demonstrates the significant differences within the combined treatment group on current pain intensity, and active 1st MTPJ extension (*p*-value = 0.012, 0.037, respectively). The combination between taping and stretching could reduce current pain intensity and increase the range of active 1st MTPJ extension immediately after the intervention.

CHULALONGKORN UNIVERSITY

Table 4.2 Comparison of pain intensity, foot disability, range of motion, and vertical ground reaction force between baseline and immediately after taping application

Parameter	Taping		
	Pre-treatment (Md ± IQR)	**Post-treatment (Md ± IQR)**	***p*-value**
Current pain intensity (cm)	5.40 ± 1.80	0.75 ± 2.43	0.005*
Foot disability (score)	12.00 ± 2.00	10.00 ± 3.50	0.079
Active ankle dorsiflexion (deg)	14.47 ± 5.02	15.68 ± 7.01	0.575
Active 1st MTPJ extension (deg)	28.56 ± 5.35	31.78 ± 6.30	0.012*
Vertical ground reaction force (N)	763 ± 141	745 ± 135	0.646
Vertical ground reaction force$^{\#}$ (%BW)	1.10 ± 0.12	1.14 ± 0.10	0.646

Wilcoxon Signed Ranks Test; *Significant difference (*p*-value < 0.05)

$^{\#}$Vertical ground reaction force normalized to body weight

Table 4.3 Comparison of pain intensity, foot disability, range of motion, and vertical ground reaction force between baseline and immediately after stretching exercise

Parameter	Stretching group		
	Pre-treatment (Md ± IQR)	**Post-treatment (Md ± IQR)**	***p*-value**
Current pain intensity (cm)	6.00 ± 1.22	1.45 ± 2.58	0.005*
Foot disability (score)	10.00 ± 8.75	10.00 ± 9.00	0.216
Active ankle dorsiflexion (deg)	11.30 ± 12.14	9.95 ± 14.94	0.445
Active 1st MTPJ extension (deg)	26.29 ± 14.23	25.43 ± 16.38	0.575
Vertical ground reaction force (N)	652 ± 270	648 ± 217	0.093
Vertical ground reaction force$^{\#}$	1.16 ± 0.09	1.13 ± 0.09	0.074

(%BW)

Wilcoxon Signed Ranks Test; *Significant difference (p-value < 0.05)

[#]Vertical ground reaction force normalized to body weight

Table 4.4 Comparison of pain intensity, foot disability, range of motion, and vertical ground reaction force between baseline and immediately after taping application combined with stretching exercise

Parameter	Taping + Stretching		
	Pre-treatment (Md ± IQR)	**Post-treatment (Md ± IQR)**	***p*-value**
Current pain intensity (cm)	5.10 ± 2.25	2.55 ± 3.58	0.012*
Foot disability (score)	12.00 ± 6.25	9.50 ± 6.00	0.089
Active ankle dorsiflexion (deg)	16.96 ± 3.77	16.94 ± 5.66	0.959
Active 1^{st} MTPJ extension (deg)	23.12 ± 8.85	27.37 ± 4.21	0.037*
Vertical ground reaction force (N)	643 ± 134	644 ± 110	0.646
Vertical ground reaction force[#] (%BW)	1.07 ± 0.12	1.08 ± 0.25	0.646

Wilcoxon Signed Ranks Test; *Significant difference (p-value < 0.05)

[#]Vertical ground reaction force normalized to body weight

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.3.2 Between-group analysis

To compare the treatment outcome among three groups, change score of each variable calculated from the difference between baseline data and post-treatment data was examined [Posttreatment data – Pretreatment data]. The positive values implied the improvement of outcomes including joint range of motion and vertical ground reaction force; because the range of motion and vertical ground reaction force after treatment were expected to be higher than those at baseline. On the other hand, the negative values of pain change scores and foot disability change scores were

indicative of the improvement. Table 4.5 shows the mean change scores and the standard deviations (SDs) of five outcome variables for the immediate effect of treatments. Then, Kruskal Wallis Test was used to analyze the data. The results revealed no statistical significant differences of all outcomes (*p*-value > 0.05). However, both the taping alone and the combination of taping and stretching program seemed to increase the range of active 1st MTPJ extension more than did the stretching alone (*p*-value = 0.051).

Table 4.5 Comparison of immediate effect in all parameters among three groups

Parameter	**Mean change score (± SD)**			***p*-value**
	Taping	**Stretching**	**Taping + Stretching**	
Current pain intensity (cm)	-4.13±1.60	-4.12±2.10	-3.04±2.12	0.214
Foot disability (score)	-1.50±2.17	-0.80±1.87	-1.20±1.99	0.476
Ankle dorsiflexion (deg)	0.71±4.83	0.55±2.87	-0.15±3.39	0.813
1st MTPJ extension (deg)	3.52±3.92	-1.68±6.84	4.40±5.29	0.051
Ground reaction force (N)	-18.67±124.72	-20.72±39.45	5.16±57.09	0.153
Vertical ground reaction force$^{\#}$ (%BW)	-0.02 ± 0.16	-0.03 ± 0.04	0.01 ± 0.09	0.140

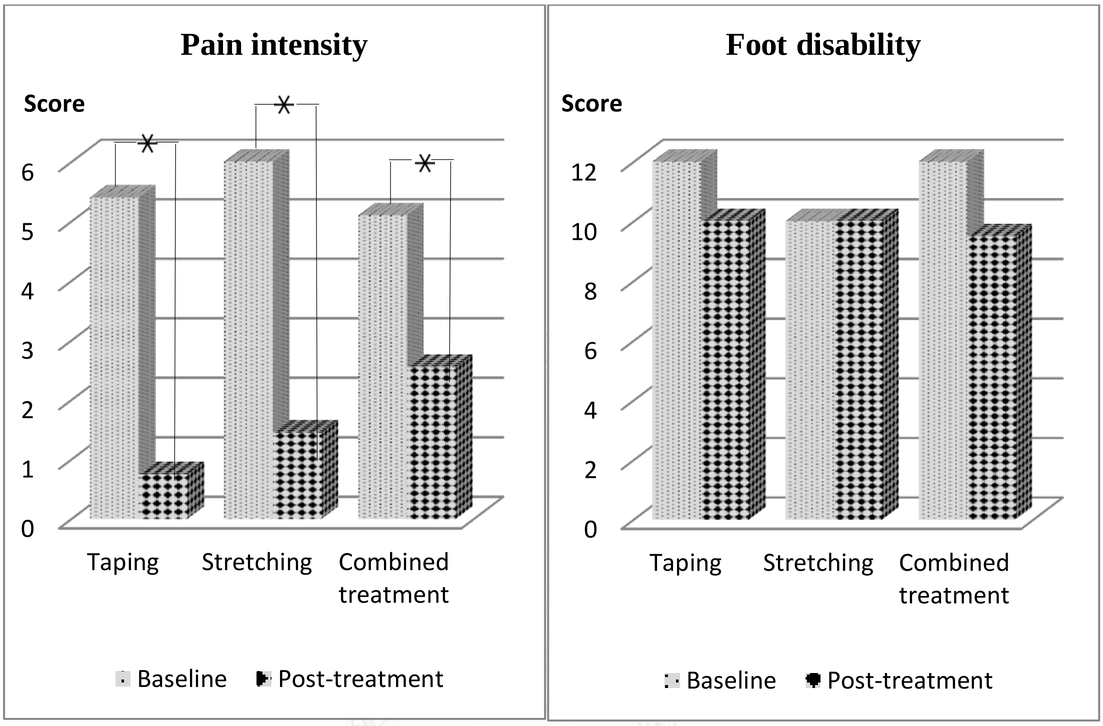
Kruskal Wallis Test

* Significant difference (*p*-value < 0.05)

$^{\#}$Vertical ground reaction force normalized to body weight

Figure 4.1 demonstrates five charts of comparisons of each treatment outcome measured at before and immediately after intervention among three groups. It can be seen that taping, stretching, and taping combined with stretching could clinically reduce heel pain of patients with plantar fasciitis immediately after the treatments,

whereas the immediate effect on the 1st MTPJ extension was quite small; and no immediate effect on foot disability and ground reaction force.



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

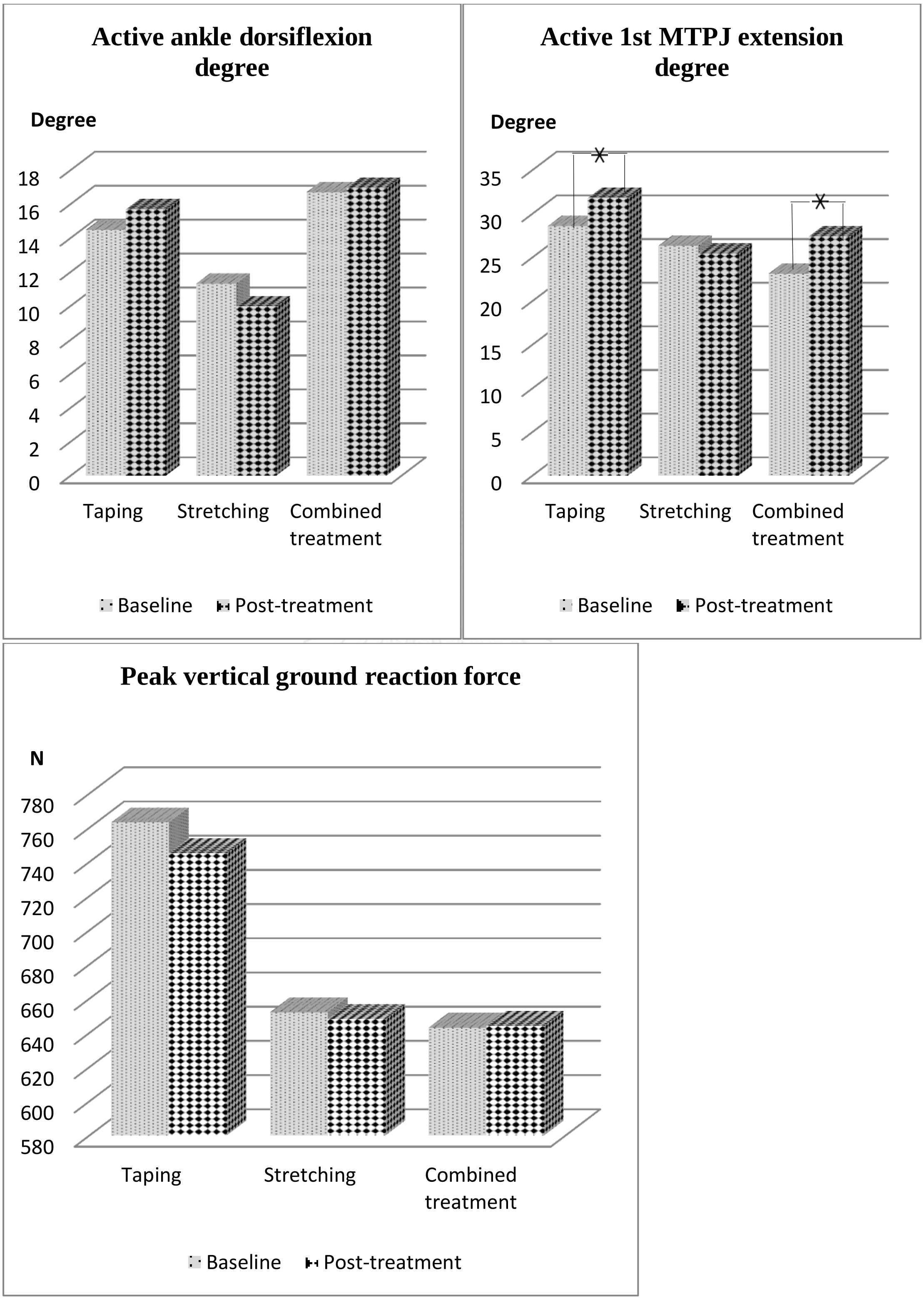


Figure 4.1 Comparison of the immediate effects of taping, stretching, and taping combined with stretching on pain intensity, foot disability, active ankle dorsiflexion degree, active 1st MTPJ extension, and vertical ground reaction force

4.4 Short-term effects of treatments

4.4.1 Within-group analysis

To investigate the short-term effects of taping and stretching exercise in patients with plantar fasciitis, the changes of treatment outcomes over a one-week period were observed. The comparisons of short-term effects within each group were investigated for current pain intensity, pain in the morning, average pain over the last week, and foot disability level.

For the short-term effects of the taping group illustrated in Table 4.6, there were significant differences within the group on current pain intensity (*p*-value = 0.007), pain in the morning (*p*-value = 0.005), and average pain over the last week (*p*-value = 0.008) with large effect sizes (*r* = 0.60, 0.63, and 0.60, respectively). For the short-term effects of the stretching group presented in Table 4.7, there were also significant differences within the group on current pain intensity (*p*-value = 0.05), pain in the morning (*p*-value = 0.05), and average pain over the last week (*p*-value = 0.008), with large effect sizes (*r* = 0.63, 0.63, and 0.60, respectively). For the short-term effects of the combined treatment group presented in Table 4.8, there were also the significant differences within the group on current pain intensity (*p*-value = 0.005), pain in the morning (*p*-value = 0.013), and average pain over the last week (*p*-value = 0.005) with large effect sizes (*r* = 0.63, 0.56, and 0.60, respectively), that were similar to the results of the taping and the stretching groups. Interestingly, the combination of taping and stretching could significantly decrease foot disability level after the subjects receiving the intervention for one week (*p*-value = 0.024) with a large effect size of 0.51.

Table 4.6 Comparison of current pain intensity, pain in the morning, average pain over the last week, and foot disability between baseline and 1-week follow up in the taping group with effect size (ES)

Parameter	Taping			
	Pre-treatment (Md ± IQR)	Follow-up (Md ± IQR)	*p*-value	ES
Current pain intensity (cm)	5.40 ± 1.80	1.75 ± 1.75	0.007*	0.60
Pain in the morning (cm)	4.15 ± 2.05	1.25 ± 1.23	0.005*	0.63
Pain over the last week (cm)	4.65 ± 0.95	1.65 ± 1.70	0.008*	0.60
Foot disability (score)	12.00 ± 2.00	11.00 ± 5.50	0.056	0.43

Wilcoxon Signed Ranks Test

*Significant difference (*p*-value < 0.05)

Table 4.7 Comparison of current pain intensity, pain in the morning, average pain over the last week, and foot disability between baseline and 1-week follow up in the stretching group with effect size (ES)

Parameter	Stretching			
	Pre-treatment (Md ± IQR)	Follow-up (Md ± IQR)	*p*-value	*ES*
Current pain intensity (cm)	6.00 ± 1.22	0.20 ± 1.18	0.005*	0.63
Pain in the morning (cm)	5.85 ± 1.15	1.21 ± 2.70	0.005*	0.63
Pain over the last week (cm)	5.50 ± 0.78	2.90 ± 3.53	0.008*	0.60
Foot disability (score)	10.00 ± 8.75	6.00 ± 12.25	0.218	0.28

Wilcoxon Signed Ranks Test

*Significant difference (*p*-value < 0.05)

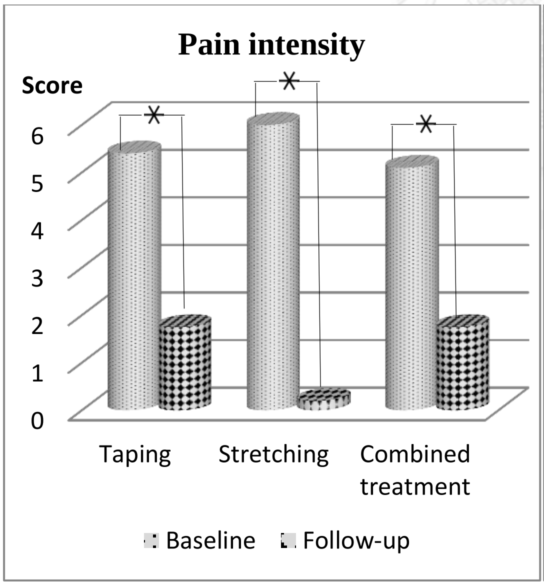
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

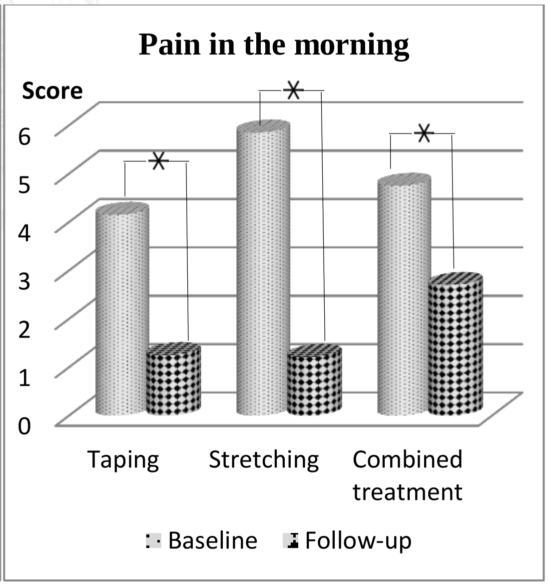
Table 4.8 Comparison of current pain intensity, pain in the morning, average pain over the last week, and foot disability between baseline and 1-week follow up in the taping combined with stretching group with effect size (ES)

Parameter	Taping + Stretching			
	Pre-treatment (Md ± IQR)	Follow-up (Md ± IQR)	*p*-value	ES
Current pain intensity (cm)	5.10 ± 2.25	1.75 ± 1.55	0.005*	0.63
Pain in the morning (cm)	4.75 ± 0.67	2.70 ± 1.33	0.013*	0.56
Pain over the last week (cm)	5.20 ± 1.32	2.45 ± 1.53	0.005*	0.60
Foot disability (score)	12.00 ± 6.25	6.50 ± 7.00	0.024*	0.51

Wilcoxon Signed Ranks Test

*Significant difference (*p*-value < 0.05)





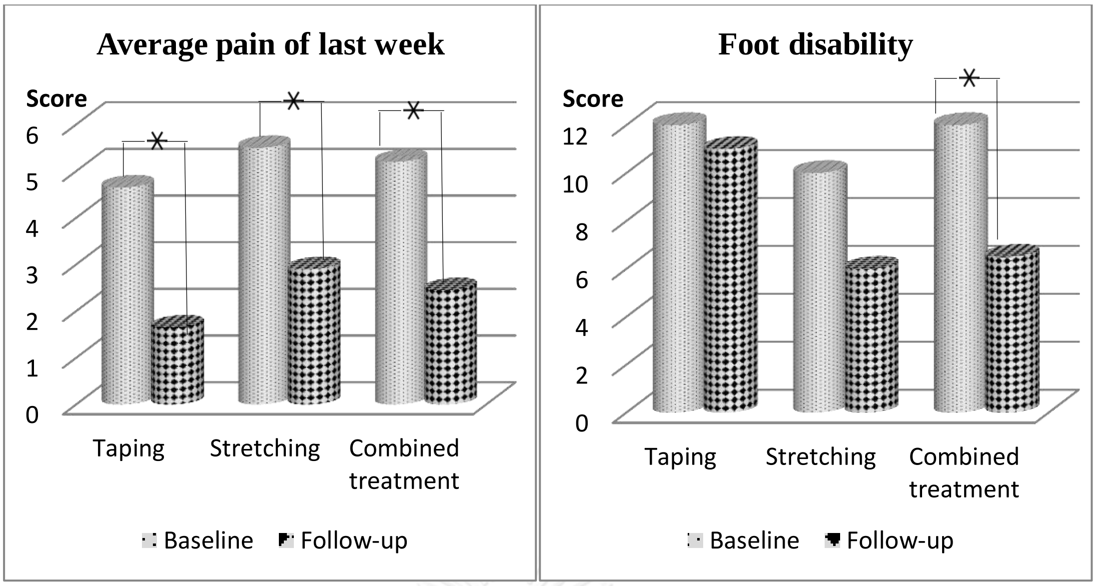


Figure 4.2 Comparison of the short-term effects of taping, stretching, and taping combined with stretching on current pain intensity, pain in the morning, average pain over the last week, and foot disability

Figure 4.2 displays four charts of comparisons of each treatment outcome measured at baseline and the 1-week follow up among three groups. It can be seen that taping, stretching, and taping combined with stretching all significantly had large short-term effect on heel pain reduction in patients with plantar fasciitis. Especially, individuals with higher pain intensity at baseline were more likely to obtain greater pain reduction than those with less pain intensity. Additionally, only taping combined with stretching that could reduce foot disability level following the 1-week period of treatment.

4.4.2 Between-group analysis

This section describes the comparison of the short-term effects among three groups. Mean change score was calculated from the difference between the baseline data and the follow-up data [Follow-up data – Pretreatment data]. The negative values

of pain change scores and foot disability change scores were indicative of the improvement. Table 4.9 shows the mean change scores and the standard deviations of four outcome variables for the short-term effect of treatments. The Kruskal Wallis Test revealed no statistical significant difference of all outcomes (*p*-value > 0.05).

Table 4.9 Comparison of short-term effect of mean changes in all parameters among three groups

Parameter	**Mean change score (± SD)**			***p*-value**
	Taping	**Stretching**	**Taping + Stretching**	
Current pain intensity (cm)	-3.18±1.79	-5.14±1.81	-3.45±1.65	0.080
Pain in the morning (cm)	-2.98±1.29	-3.88±2.03	-2.17±1.86	0.119
Pain over the last week (cm)	-3.03±1.98	-2.33±1.69	-2.78±1.54	0.565
Foot disability (score)	-1.80±2.44	-1.80±3.00	-3.50±3.87	0.562

Kruskal Wallis Test

* Significant difference (*p*-value < 0.05)

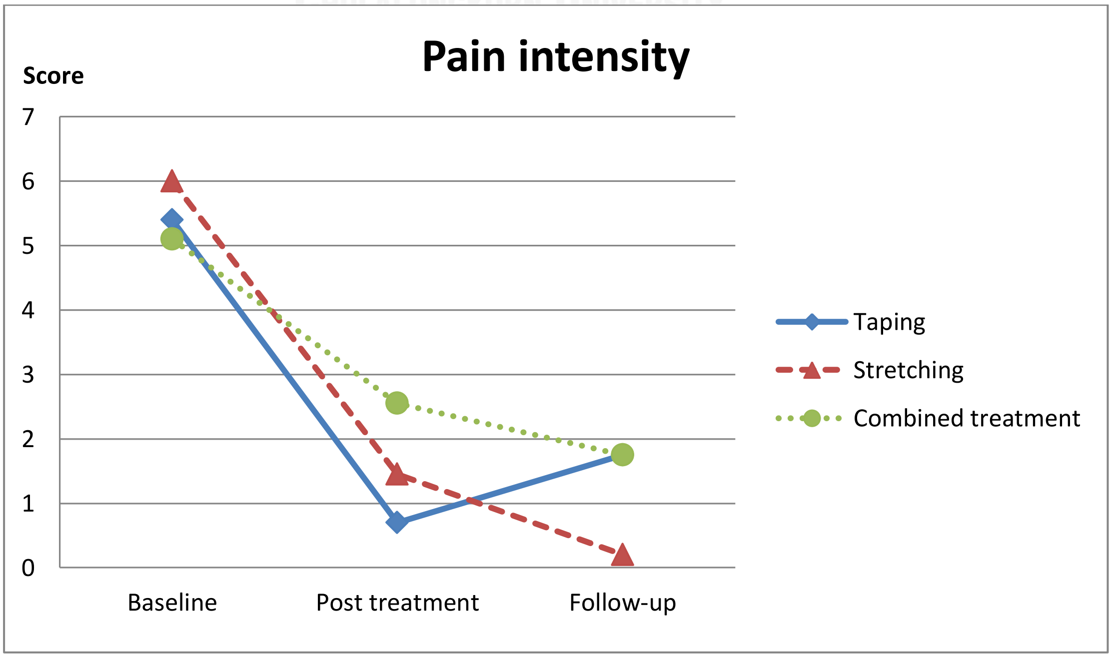


Figure 4.3 Line chart of change in the current pain intensity measured at baseline, post-treatment, and 1-week follow-up

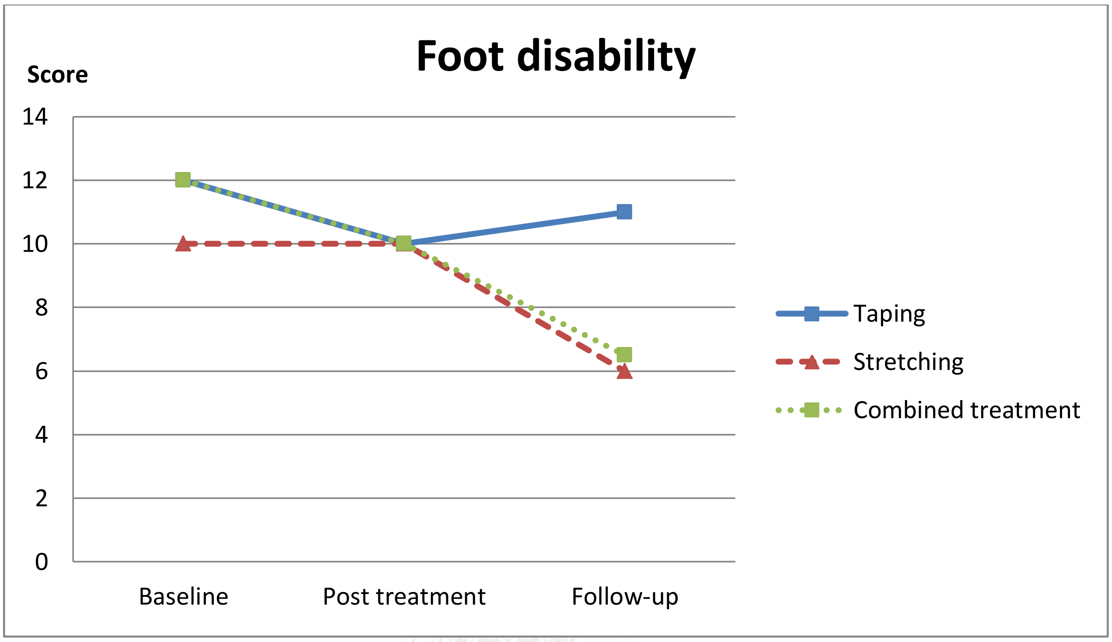


Figure 4.4 Line chart of change in the foot disability measured at baseline, post-treatment, and 1-week follow-up

To obviously understand the effects of all treatments during the study, two line charts demonstrating the trend of change in the current pain intensity and foot disability of subjects were depicted in Figure 4.3 and 4.4, respectively. Both line charts revealed that all treatments tended to reduce pain intensity and foot disability from baseline to follow-up except for the taping group, which tended to decrease pain intensity and foot disability from baseline to post-treatment solely. In other words, the duration of treatment effect of taping alone possibly last for a shorter period than that of stretching exercise alone or taping combined with stretching.

CHAPTER 5

DISCUSSION

5.1 Introduction

This chapter discusses all outcomes including pain intensity, foot disability, joint range of motion, and vertical ground reaction force. The limitations of the present study and implications for further study and clinical practice are also discussed. The present study was the first study to investigate the effects of lower-extremity stretching exercise in subjects with plantar fasciitis. The group of muscle stretching designed in this program was based on the literature review; previous evidences showed that those muscles were related to plantar fasciitis (5, 17-19, 21). Furthermore, this study was the first study that combined and compared such treatment with the elastic therapeutic taping by looking for both intermediate and short-term effects.

Even though the results of this study revealed no significant differences of the immediate and short-term outcomes among the three intervention groups, some interesting findings were found. Obviously, the elastic therapeutic taping, the lower-extremity stretching, and the elastic therapeutic taping combined with lower-extremity stretching had benefit in pain reduction for individuals with plantar fasciitis over both two occasions; i.e. immediately after treatment and at 1-week follow-up. For the intermediate effects, the study could not demonstrate the significant changes in the foot disability, range of active ankle dorsiflexion, and vertical ground reaction force during propulsive phase. Initially, it was hypothesized that the joint range of motion

and the vertical ground reaction force would increase after treatment. However, apart from the decrease in current pain intensity, only the range of active 1st MTPJ extension movement increased after treatment in the taping group and the taping combined with stretching group. Although none of interventions could significantly decrease the foot disability immediately after treatment, the combined treatments group had potency to significantly reduce foot disability over a short-term period.

5.2 Characteristics of subjects

A total of 30 subjects with plantar fasciitis participated in the present study, with 10 subjects in each group. According to the sample size calculation, 18 subjects per group were originally needed. However, only 10 subjects per group were recruited; the reasons for a smaller studied sample size included the unforeseen event of the death of the King Bhumibol Adulyadej. This particular event resulted in the cancellation of the potential subjects from the military training unit, and patient preferences of passive physical therapy treatments.

When comparing the baseline characteristics of subjects among the three groups, there was no significant difference in all variables except for height and pain intensity in the morning. Subject's height might not affect the change of treatment outcome for plantar fasciitis condition since weight and body mass index of subjects were not different among three groups. While, the pain intensity in the morning of subjects in stretching group was quite higher than those of other groups prior to the treatment, this difference must be keep in mind when discussing the outcome of treatment.

All subjects in the current study were young individuals with high physical activity. Seventy percent of them were military conscripts; others were athletes who still engaged in their ordinary exercise program. It might be assumed that the current subjects had higher pain tolerance than other population group with the same pain condition. Their heel pain intensity and foot disability level at baseline were quite low (VAS between 4.17 ± 2.05 and 6.13 ± 0.11) when comparing with subjects in other studies. Yamsri (2011) indicated that the VAS pain scores of their subjects with plantar fasciitis varying between 5.73 ± 1.78 and 6.70 ± 1.89 (30); while those in Chen et al. (2001) had pain intensity between 6.0 ± 1.8 and 8.7 ± 1.9 (72). The level of foot disability score measured by MFPDI was also low in the current study, ranging from 10.00 ± 8.75 to 13.50 ± 6.50. The data of this variable were lower than those of subjects in Yamsri (2011) study (30), of which the foot disability score were between 18.11 ± 5.03 and 21.11 ± 4.86 at baseline. It should be aware that persons with less severity of musculoskeletal condition at baseline might have less likelihood in decreasing symptoms after treatment.

On average, subjects in this study had BMI varying between 22 and 23 kg/m^2 that met the inclusion criteria. This study recruited subjects with BMI less than 25 kg/m^2 because the researcher wanted to be ascertain that the change or unchanged outcome after treatment was not affected by individual factors such as overweight.

5.2 Pain intensity

When comparing the change of pain intensity after three treatment interventions, all groups had statistically significant pain reduction after treatment. All

pain outcomes (current pain intensity, pain in the morning, and average pain over the last week) were improved both immediate and short-term effects. The current results were consistent with the study of Yamsri (2011), as there was the pain reduction between baseline and follow-up of all pain outcomes (30). To test the hypotheses of the current study, the first hypothesis was that change in the pain intensity of the combined treatment group would be significantly more than those of the taping group or the stretching group. The author failed to reject this null hypothesis, because there was no significant difference between combined and stretching group or between combined and taping group. Notwithstanding, the taping group seemed to provide less effective trend for reducing pain than other groups for short-term effect, as seen in the Figure 4.3.

The current study using tape application techniques similar to that was used in Yamsri study (30). 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. A fan-shaped tape with 75% of tension was applied on the plantar fascia to stimulate the mechanoreceptors in the fascia and prevent its overstretching during weight bearing activities. Moreover, taping on the plantar fascia was believed that the tape could lift up the skin and subcutaneous tissue over the deep fascia and muscle layers, called convolution mechanism. Possibly, this mechanism would facilitate better circulation of blood and lymph over the area of tissue injury, leading to the reduction of inflammation and the promotion of healing process. Furthermore, the Y-band tape with 25% of tension was applied over calf muscles to inhibit gastrocnemius muscle tightness which probably caused midfoot overpronation during mid-stance phase. Besides, another I-shaped tape was applied across the metatarsal arch with

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

50% of tension for supporting medial longitudinal arch and also preventing midfoot overpronation. By using such tape application, the current researcher expected that the subject's plantar fascia would recover from fascia injury, thus eliminating heel pain, enhancing range of joint movement of ankle and foot, and finally promoting foot function during weight bearing activities.

Positive effects of elastic therapeutic taping for plantar fasciitis were explained by Kase (1996) and Tsai et al. (2010). Kase (1996) recommended that taping applications suitable for treating plantar fasciitis included “tendon correction” and “mechanical correction” techniques (35, 73). Tendon correction was used to produce increased stimulation over the area of a tendon leading to increased facilitation to the mechanoreceptors, and thus improve joint proprioception (Kase 1996) (73). Mechanical correction technique was use to assist in the positioning of muscle, fascia, and joint to stimulate a sensation which resulted in the body's adaptation to the stimulus. Once the body could function within normal movements, the body could subsequently avoid further injury so that the tissue repair mechanism was facilitated (Tsai et al., 2010) (73). Tsai et al. (2010) described that by applying elastic therapeutic tape on the plantar fascia and calf muscles (73), the tension of the muscles attached over the posterior aspect of leg, and plantar aspect of foot, as well as the plantar fascia could be relieved. Subsequently, repeated injury to the plantar fascia could be prevented and the healing process of the fascia could be accelerated.

The current study showed that stretching with or without taping tended to reduce pain intensity and foot disability over the short-term period. The stretching exercises of this current study, based on literature review, included plantar fascia,

gastrocnemius, hamstring, peronei muscles, and posterior lower-extremity stretching. Plantar fascia was stretched for the purpose of enhancing flexibility because less flexibility of plantar fascia might lead to trauma while walking. Gastrocnemius muscle stretching was needed to decrease tightness of the gastrocnemius muscle because its tightness could stimulate less ankle dorsiflexion during mid-stance phase. Less ankle dorsiflexion was then compensated by the dorsiflexion of midfoot. It was possible that medial longitudinal arch was lowered during midfoot dorsiflexion, thus leading to overstretching of plantar fascia during walking. Therefore, stretching gastrocnemius muscle might reduce midfoot dorsiflexion (27). Stretching of hamstrings muscle could release tightness of hamstrings which was contributed to more flexion of the knee that might induce excessive forefoot loading through the windlass mechanism (19). In addition, stretching of peronei muscles could also reduce foot overpronation (17, 18). These could probably be a better stretching exercise program for plantar fasciitis.

Owing to the study of Yamsri, the comparison between taping and conservative stretching program (plantar fascia and gastrocnemius muscle stretching) were investigated, the result showed no significant differences between two groups (30). By data visualization of Figure 4.3, adding hamstrings and peroneal group muscles stretching was more likely to reduce more pain intensity than taping group. This might suggest that stretching lower-extremity muscles related to plantar fasciitis that linked from hip, knee, ankle and foot might probably provide more useful than previous conservative stretching program.

Stretching has been commonly accepted as one of the most useful treatment for plantar fasciitis. Biomechanically, tension in muscle could be generated by

skeletal muscle either active tension or passive tension. The force generated by the interaction of actin and myosin filaments was defined as active tension. The tension arising from the connective tissue components of skeletal muscle when elongated beyond their resting length was defined as passive tension. For the mechanism of stretching exercise, much of the immediate effect was related to an increase in stretch tolerance. In other word, the increased stretched tolerance might be related to an analgesic effect that allowed the person to tolerated high levels of passive tension required to stretch the muscle farther than it was before (74). Another possible effect was that stretching reduced the passive tension in the muscle at the given length leading to patients feeling the stress relaxation of the muscle. Previously, a study of ultrasound imaging showed that after stretching there were significant decreases of tendon stiffness (8%) and hysteresis (29%). Hysteresis was the energy lost when a viscoelastic material is stretched and return to its normal length. For the short-term effect, several researches showed the benefit of stretching exercise to increase range of motion. However, these researches claimed that the stretching exercise should be at least 3 weeks (74).

Chulalongkorn University

A review of literature indicated that individuals with plantar fasciitis often involved with lower-extremity tightness, therefore, it was essential for the patients to reduce heel pain by performing the lower-extremity stretching exercise. According to the myofascial linkage studied by Myers (18), plantar fasciitis was related with superficial back line, since plantar fascia was the structure directly crossed in this fascial line. Apart from plantar fascia, gastrocnemius muscle, hamstrings muscle, and sacrotuberous ligament, and erector spinae muscle, as well as other structures attaching to the galea aponeurotica, and frontalis muscle were also in this line. It is

possible that tightness or tension in any of the structures in the same line with the plantar fascia might cause the excessive tension in the plantar fascia. Additionally, one previous case study reported that the subject with plantar fascia of this study had tenderness in the superficial back line such as Achilles tendon, gastrocnemius, semimembranosus, biceps femoris, and ischial tuberosity (23). Once the author applied acupuncture onto the tender points, the patient's pain threshold was increased. Thus, simultaneous stretching of the posterior lower-extremity muscles might help to reduce tightness in this line (18).

5.3 Foot disability

According to study of Yamsri (2011), both stretching group and taping combined with stretching group had improvement of foot disability. Subjects receiving taping combined with stretching showed superior improvement of foot disability to stretching group (30). This was inconsistent with the current result. In this study, the author expected that combined treatment would have superior benefit to other treatments. The results of short-term effects revealed that there was statistically significant reduction of foot disability in only the combined treatment group. Moreover, comparison among three groups presented no differences in the change of foot disability. By data visualization of Figure 4.4, however, subjects in the lower-extremity stretching group reported to have a reduction of foot disability after performing one-week stretching, although the change was not statistically significant. It can be seen that there is a trend towards reducing foot disability by the stretching

program; the change would have been significant if the data collection period had lasted longer than one week.

The plausible reason that there were no significant difference in foot disability between stretching group and combined treatment group may be explained by the fact that this current study added more stretching maneuvers of hamstrings and peronei muscles in the stretching program, of which might indirectly treat the related factors of plantar fasciitis. In general, plantar fasciitis resulted from the abnormal load to the fascia. The undue load at forefoot via windlass mechanism might be caused by the tightness of hamstrings (19). Furthermore, foot disability in individuals with plantar fasciitis might be related with the inferior heel pain (4, 30). Hence, the cumulative undue load at plantar fascia could aggravate inferior heel pain leading to increase disability (3, 30). In addition, peronei muscles generally contracted during transferring from heel strike to mid-stance phases by everting the foot. Tightness of such muscles would decrease medial longitudinal arch of foot, and lengthen plantar fascia, leading to plantar fascia injury (17, 18). Possibly, the lower-extremity stretching improved foot functions due to the additional benefits of hamstring and peronei stretching. Furthermore, the adding of taping into the current stretching exercise might significantly increase foot function; however, such benefit was not statistically superior to that of the stretching exercise alone.

5.4 Vertical ground reaction force

This study was the first study using the vertical ground reaction force to be parameter after treatment because Chang and his colleagues believed that individuals

with plantar fasciitis would make gait adjustment to deal with pain (51). They found that their subjects with plantar fasciitis demonstrated the decrease in peak vertical ground reaction force during stance phase (peak vertical ground reaction force normalized to body weight (%BW) = 1.100 ± 0.056 in healthy subjects, and 1.059 ± 0.077 in plantar fasciitis subjects, *p*-value = 0.046) (51). For this study, there was no significant difference between baseline and post-treatment of three groups on peak vertical ground reaction force during propulsive phase. The values of peak vertical ground reaction force of the baseline assessment in the taping, stretching, and combined treatment group (1.10 ± 0.12, 1.16 ± 0.09, and 1.07 ± 0.12, respectively) were similar to those of the healthy subjects in the study of Chang. It was probably that most subjects in the current study were the conscripts who normally had higher pain tolerance that other subject groups due to high intensity of the military training. Even having heel pain, they might have normal walking pattern and thus normal peak vertical ground reaction force. It was possible that the current subjects with moderate heel pain intensity at baseline did not show antalgic gait. Hence, the investigation of the peak vertical ground reaction force measured during normal walking might not be a suitable protocol for detecting the change of ground reaction force after treatment. As a result, the immediate effect of the taping and stretching interventions could not alter the vertical ground reaction force after treatment.

5.5 Joint range of motion

In this study, the author expected that the ranges of ankle dorsiflexion and 1^{st} MTPJ extension would increase after treatments. Plantar fasciitis could be caused by

limited ankle dorsiflexion which led to midfoot overpronation, and overstretched plantar fascia during propulsive phase (5, 6). Moreover, it could be caused by insufficient windlass mechanism; when the toe was passively extended especially hallux during propulsive gait, the plantar fascia would be tightened and increased its tension of the plantar fascia. Hence, individuals with plantar fasciitis often had pain experience while propulsive phase (51).

In this current study, increased active 1^{st} MTPJ extension immediately after treatment was found in the taping group, and combined treatment group. These treatments demonstrated statistically significant increased active 1^{st} MTPJ extension degrees. While all treatments showed no statistically significant change on active ankle dorsiflexion. There was also no significant change among 3 groups on both active ankle dorsiflexion and active 1^{st} MTPJ extension.

For increased active 1^{st} MTPJ extension degree, it might result from a fan-shaped tape with 75% of tension applied on the plantar fascia, because this strip could support plantar fascia, prevent it from overstretching, and stimulate mechanosensitive receptor for pain reduction. Thus, the plantar fascia would be stable and no pain during windlass mechanism resulting in increased 1^{st} MTPJ extension.

Chulalongkorn University

5.6 Limitations and implications of this study

5.6.1 Limitations of the study

Due to the limitation of a small sample size, the results of this current study should be interpreted with care. Furthermore, the generalization of the results was limited owing to the limitation of inclusion criteria such as age, gender etc.

Furthermore, this study presented the benefits of taping and stretching for plantar fasciitis for only immediate and short-term effects, long-term effects of these intervention were still questionable.

5.6.2 Implications for current practice

To our knowledge, this is the first study that examined the effect of lower-extremity stretching combined with elastic therapeutic taping in individuals with plantar fasciitis. Our findings suggest that lower-extremity stretching combined with elastic therapeutic taping can offer better outcome than elastic therapeutic taping alone or stretching alone. Though the results between lower-extremity stretching combined with elastic therapeutic taping and lower-extremity stretching alone show no statistically significant difference, the lower-extremity stretching combined with elastic therapeutic taping is recommended for pain and foot disability reduction.

Additionally, this combined treatment is cheap and easy to apply; it can hence be the adjunct treatment with other physical therapeutic modalities such as electrical stimulation, manual therapy, therapeutic ultrasound, and etc. For the current treatment, there was no report of adverse event. Consequently, the participants can be recommended to use this treatment for plantar fasciitis in clinical settings or home-based settings.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.6.3 Implications for further study

A longer follow-up period should be required for the future study. More treatment groups such as controlled group and placebo taping should also be studied. The effect of the flexor hallucis longus muscle stretching might be investigated; as such muscle involves foot function and gait pattern during propulsive phase. Other groups of subject such as sedentary, acute, or elderly subjects should be considered.

The difference of kinematics between pre-treatment and post-treatment is interesting to study. In this study, the author has also collected the kinematic data. The author has then investigated the pilot study of kinematic data in topic of “Effects of elastic therapeutic taping on kinematic alterations in individuals with plantar fasciitis: a pilot study” seen in Appendix H. The result of this study demonstrated that there was kinematic alteration after elastic therapeutic taping that can help researcher to increasingly understand the mechanism of taping treatment. Hence, the kinematic data in other treatment groups were also interesting to study.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

CHAPTER 6

CONCLUSION

The objective of this study was to compare the immediate and short-term effects of three intervention programs in individuals with chronic plantar fasciitis. The research design of a randomized controlled trial was carried out in this study. Ten subjects in the taping group received elastic therapeutic taping. Ten subjects in the stretching group performed lower-extremity stretching exercise. Ten subjects in the combined treatment group involved both taping application and stretching exercise. All groups revealed significant heel pain reduction immediately at the end of the first visit. Likewise, all groups reported the significant decrease in the intensity of pain during the day, pain in the morning, and average pain of the last week for short-term effect. The taping group and the combined treatment group showed the immediate increase in the 1^{st} MTPJ extension at the first visit. Surprisingly, foot disability was significantly reduced only in the combined treatment group after the end of one week. For comparison among the change scores of the three groups for both immediate and short-term effects, there was no significant difference of change score of all variables. It could be concluded that the elastic therapeutic combined with lower-extremity stretching tended to be a superior intervention for plantar fasciitis in some aspects. To obtain a better outcome of the plantar fasciitis management, elastic therapeutic taping combined with lower-extremity stretching is thereby recommended.

CHULALONGKORN UNIVERSITY

REFERENCES

1. Bartold SJ. The plantar fascia as a source of pain—biomechanics, presentation and treatment. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 2004;8(3):214-26.

2. Ferreira RC. Talalgia: plantar fasciitis. Revista Brasileira de Ortopedia. 2014;49(3):213-7.

3. Cole C, Seto C, Gazewood J. Plantar fasciitis: evidence-based review of diagnosis and therapy. Am Fam Physician. 2005;72(11):2237-42.

4. McPoil TG, Martin RL, Cornwall MW, Wukich DK, Irrgang JJ, Godges JJ. Heel pain--plantar fasciitis: clinical practice guildelines linked to the international classification of function, disability, and health from the orthopaedic section of the American Physical Therapy Association. The Journal of orthopaedic and sports physical therapy. 2008;38(4):A1-a18.

5. Riddle DL, Pulisic M, Pidcoe P, Johnson RE. Risk factors for Plantar fasciitis: a matched case-control study. The Journal of bone and joint surgery American volume. 2003;85-a(5):872-7.

6. Martin RL, Davenport TE, Reischl SF, McPoil TG, Matheson JW, Wukich DK, et al. Heel pain-plantar fasciitis: revision 2014. The Journal of orthopaedic and sports physical therapy. 2014;44(11):A1-33.

7. Landorf KB, Menz HB. Plantar heel pain and fasciitis. BMJ Clinical Evidence. 2008;2008:1111.

8. Roxas M. Plantar fasciitis: diagnosis and therapeutic considerations. Alternative medicine review : a journal of clinical therapeutic. 2005;10(2):83-93.

9. Werner RA, Gell N, Hartigan A, Wiggerman N, Keyserling WM. Risk Factors for Plantar Fasciitis Among Assembly Plant Workers. PM&R. 2010;2(2):110-6.

10. Buchbinder R. Plantar Fasciitis. New England Journal of Medicine. 2004;350(21):2159-66.

11. Beeson P. Plantar fasciopathy: revisiting the risk factors. Foot and ankle surgery : official journal of the European Society of Foot and Ankle Surgeons. 2014;20(3):160-5.

12. Bolivar YA, Munuera PV, Padillo JP. Relationship between tightness of the posterior muscles of the lower limb and plantar fasciitis. Foot & ankle international. 2013;34(1):42-8.

13. Irving DB, Cook JL, Menz HB. Factors associated with chronic plantar heel pain: a systematic review. Journal of science and medicine in sport. 2006;9(1-2):11-22; discussion 3-4.

14. Krivickas LS. Anatomical factors associated with overuse sports injuries. Sports medicine (Auckland, NZ). 1997;24(2):132-46.

15. Rome K, Howe T, Haslock I. Risk factors associated with the development of plantar heel pain in athletes. The Foot. 2001;11(3):119-25.

16. Myers TW. The ‘anatomy trains’: part 2. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 1997;1(3):135-45.

17. Myers TW. The ‘anatomy trains’. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 1997;1(2):91-101.

18. Myers TW. Anatomy Trains: Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapists. Elsevier Health Sciences. 2009.

19. Harty J, Soffe K, O'Toole G, Stephens MM. The role of hamstring tightness in plantar fasciitis. Foot & ankle international. 2005;26(12):1089-92.

Chulalongkorn University

20. Bagwell JJ, Fukuda TY, Powers CM. Sagittal plane pelvis motion influences transverse plane motion of the femur: Kinematic coupling at the hip joint. Gait & Posture. 2016;43:120-4.

21. Khamis S, Yizhar Z. Effect of feet hyperpronation on pelvic alignment in a standing position. Gait & Posture. 2007;25(1):127-34.

22. Pinto RZA, Souza TR, Trede RG, Kirkwood RN, Figueiredo EM, Fonseca ST. Bilateral and unilateral increases in calcaneal eversion affect pelvic alignment in standing position. Manual Therapy. 2008;13(6):513-9.

23. Behnam A, Mahyar S, Ezzati K, Rad SM. The Use of Dry Needling and Myofascial Meridians in a Case of Plantar Fasciitis. Journal of Chiropractic Medicine. 2014;13(1):43-8.

24. Basford JR, Malanga GA, Krause DA, Harmsen WS. A randomized controlled evaluation of low-intensity laser therapy: plantar fasciitis. Arch Phys Med Rehabil. 1998;79(3):249-54.

25. Crawford F, Thomson C. Interventions for treating plantar heel pain. Cochrane Database Syst Rev. 2003(3):Cd000416.

26. Almubarak A.A, N. F. Exercise Therapy for Plantar Heel Pain: A Systematic Review. 2012.

27. DiGiovanni BF, Nawoczenski DA, Lintal ME, Moore EA, Murray JC, Wilding GE, et al. Tissue-Specific Plantar Fascia-Stretching Exercise Enhances Outcomes in Patients with Chronic Heel Pain. The Journal of Bone & Joint Surgery. 2003;85(7):1270-7.

Chulalongkorn University

28. Pfeffer G, Bacchetti P, Deland J, Lewis A, Anderson R, Davis W, et al. Comparison of custom and prefabricated orthoses in the initial treatment of proximal plantar fasciitis. Foot & ankle international. 1999;20(4):214-21.

29. Rathleff MS, Mølgaard CM, Fredberg U, Kaalund S, Andersen KB, Jensen TT, et al. High-load strength training improves outcome in patients with plantar fasciitis: A randomized controlled trial with 12-month follow-up. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports. 2015;25(3):e292-e300.

30. Yamsri C. Effect of elastic therapeutic taping combined with stretching on heel pain and foot disability in persons with plantar fasciitis. Bangkok: Chulalongkorn University; 2011.

31. Franettovich M, Chapman A, Blanch P, Vicenzino B. Continual use of augmented low-Dye taping increases arch height in standing but does not influence neuromotor control of gait. Gait Posture. 2010;31(2):247-50.

32. van de Water AT, Speksnijder CM. Efficacy of taping for the treatment of plantar fasciosis: a systematic review of controlled trials. Journal of the American Podiatric Medical Association. 2010;100(1):41-51.

33. Drouin JL, McAlpine CT, Primak KA, Kissel J. The effects of kinesiotape on athletic-based performance outcomes in healthy, active individuals: a literature synthesis. The Journal of the Canadian Chiropractic Association. 2013;57(4):356-65.

34. Morris D, Jones D, Ryan H, Ryan CG. The clinical effects of Kinesio(R) Tex taping: A systematic review. Physiother Theory Pract. 2013;29(4):259-70.

35. Tsai CT, Chang WD, Lee JP. Effects of short-term treatment with kinesiotaping for plantar fasciitis. Journal of Musculoskeletal Pain. 2010;18(1):71-80.

36. Kase K, Wallis J, T K. Clinical therapeutic applications of the Kinesio® Taping method. 2003.

37. Digiovanni BF, Nawoczenski DA, Malay DP, Graci PA, Williams TT, Wilding GE, et al. Plantar Fascia-Specific Stretching Exercise Improves Outcomes in Patients with Chronic Plantar Fasciitis. The Journal of Bone & Joint Surgery. 2006;88(8):1775-81.

38. Malliaras P, Barton CJ, Reeves ND, Langberg H. Achilles and patellar tendinopathy loading programmes : a systematic review comparing clinical outcomes and identifying potential mechanisms for effectiveness. Sports medicine (Auckland, NZ). 2013;43(4):267-86.

39. Radford JA, Landorf KB, Buchbinder R, Cook C. Effectiveness of calf muscle stretching for the short-term treatment of plantar heel pain: a randomised trial. BMC Musculoskeletal Disorders. 2007;8:36-.

40. Rompe JD, Cacchio A, Weil L, Jr., Furia JP, Haist J, Reiners V, et al. Plantar fascia-specific stretching versus radial shock-wave therapy as initial treatment of plantar fasciopathy. The Journal of bone and joint surgery American volume. 2010;92(15):2514-22.

41. Janwantanakul P, Pensri P, Jiamjarasrangsri V, Sinsongsook T. Prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms among office workers. Occup Med (Lond). 2008;58(6):436-8.

42. Kanjanarai K, Chadchavalpanichaya N. The Prevalence of Foot Pain in Workers at Siriraj Hospital. 2011.

43. Cosman F, Ruffing J, Zion M, Uhorchak J, Ralston S, Tendy S, et al. Determinants of stress fracture risk in United States Military Academy cadets. Bone. 2013;55(2):359-66.

44. Kaufman KR, Brodine S, Shaffer R. Military training-related injuries: surveillance, research, and prevention. Am J Prev Med. 2000;18(3 Suppl):54-63.

45. Di Caprio F, Buda R, Mosca M, Calabro A, Giannini S. Foot and lower limb diseases in runners: assessment of risk factors. J Sports Sci Med. 2010;9(4):587-96.

46. Hicks J.H. THE MECHANICS OF THE FOOT II. THE PLANTAR APONEUROSIS AND THE ARCH. 1954.

47. Wearing SC, Smeathers JE, Urry SR, Hennig EM, Hills AP. The pathomechanics of plantar fasciitis. Sports medicine (Auckland, NZ). 2006;36(7):585-611.

48. Sharkey NA, Ferris L, Donahue SW. Biomechanical consequences of plantar fascial release or rupture during gait: part I--disruptions in longitudinal arch conformation. Foot & ankle international. 1998;19(12):812-20.

49. Young CC, Rutherford DS, Niedfeldt MW. Treatment of plantar fasciitis. Am Fam Physician. 2001;63(3):467-74, 77-8.

50. Winiarski S, Rutkowska-Kucharska A. Estimated ground reaction force in normal and pathological gait. Acta of bioengineering and biomechanics / Wroclaw University of Technology. 2009;11(1):53-60.

51. Chang R, Rodrigues PA, Van Emmerik RE, Hamill J. Multi-segment foot kinematics and ground reaction forces during gait of individuals with plantar fasciitis. J Biomech. 2014;47(11):2571-7.

52. Landorf KB, Radford JA. Minimal important difference: Values for the Foot Health Status Questionnaire, Foot Function Index and Visual Analogue Scale. The Foot. 2008;18(1):15-9.

53. Garrow AP, Papageorgiou AC, Silman AJ, Thomas E, Jayson MI, Macfarlane GJ. Development and validation of a questionnaire to assess disabling foot pain. Pain. 2000;85(1-2):107-13.

54. Tongen A, Wunderlich RE. Biomechanics of Running and Walking. In: Gallian JA, editor. Mathematics and Sports: Mathematical Association of America; 2010. p. 315-28.

55. Headon R, Curwen R. Recognizing movements from the ground reaction force. Proceedings of the 2001 workshop on Perceptive user interfaces; Orlando, Florida, USA. 971523: ACM; 2001. p. 1-8.

56. Liddle D, Rome K, Howe T. Vertical ground reaction forces in patients with unilateral plantar heel pain - a pilot study. Gait Posture. 2000;11(1):62-6.

57. Wearing SC, Smeathers JE, Urry SR. The effect of plantar fasciitis on vertical foot-ground reaction force. Clinical orthopaedics and related research. 2003(409):175-85.

58. Wilkinson A. Stretching the truth. A review of the literature on muscle stretching. Australian Journal of Physiotherapy. 1992;38(4):283-7.

59. Page P. CURRENT CONCEPTS IN MUSCLE STRETCHING FOR EXERCISE AND REHABILITATION. International Journal of Sports Physical Therapy. 2012;7(1):109-19.

60. Taylor DC, Dalton JD, Jr., Seaber AV, Garrett WE, Jr. Viscoelastic properties of muscle-tendon units. The biomechanical effects of stretching. The American journal of sports medicine. 1990;18(3):300-9.

61. Sahrmann S. Movement System Impairment Syndromes of the Extremities, Cervical and Thoracic Spines - E-Book: Elsevier Health Sciences; 2010.

62. Hyland MR, Webber-Gaffney A, Cohen L, Lichtman PT. Randomized controlled trial of calcaneal taping, sham taping, and plantar fascia stretching for the short-term management of plantar heel pain. The Journal of orthopaedic and sports physical therapy. 2006;36(6):364-71.

63. Williams S, Whatman C, Hume PA, Sheerin K. Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries: a meta-analysis of the evidence for its effectiveness. Sports medicine (Auckland, NZ). 2012;42(2):153-64.

64. Yoshida A, Kahanov L. The effect of kinesio taping on lower trunk range of motions. Res Sports Med. 2007;15(2):103-12.

65. Sahrmann S. Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes: Elsevier - Health Sciences Division; 2002.

66. Winter DA. Biomechanics and Motor Control of Human Movement, Fourth Edition. Biomechanics and Motor Control of Human Movement: John Wiley & Sons, Inc.; 2009. p. 45-81.

67. Youdas JW, Krause DA, Egan KS, Therneau TM, Laskowski ER. The effect of static stretching of the calf muscle-tendon unit on active ankle dorsiflexion range of motion. The Journal of orthopaedic and sports physical therapy. 2003;33(7):408-17.

68. Samimi R., Green D. R., Green R. M., Agan D. L. EVALUATION OF FIRST METATARSOPHALANGEAL RANGE OF MOTION PRE AND POST BUNION

Chulalongkorn University

SURGERY: A Clinical and Radiographic Correlation with Stress Lateral Dorsiflexion Views. 2010.

69. Pallant J. SPSS Survival Manual: A step by step guide to data analysis using SPSS for Windows Version 15. 3rd edition. USA: Open University Press. 2007: p.224-225.

70. Cohen J. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences, 2nd Edition. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum. . 1988.

71. Rosenthal R, Rosnow RL. Essentials of Behavioral Research: Methods and Data Analysis. New York: McGraw-Hill; 1984.

72. Chen HS, Chen LM, Huang TW. Treatment of painful heel syndrome with shock waves. Clinical orthopaedics and related research. 2001(387):41-6.

73. Kase K, Wallis J, Kase T. Clinical Therapeutic Applications of the Kinesio Taping Method - 3rd Edition: Kinesio USA, LLC; 2013.

74. Knudson D. The biomechanics of stretching. Journal of Exercise Science and Physiotherapy. 2006;2:3.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

APPENDIX

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

APPENDIX A

Ethical approval

AF 02-12

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

COA No. 174/2016

Certificate of Approval

Study Title No. 136.1/59 : EFFECTS OF ELASTIC THERAPEUTIC TAPING AND LOWER EXTREMITY STRETCHING ON HEEL PAIN, FOOT DISABILITY AND GROUND REACTION FORCE IN INDIVIDUALS WITH PLANTAR FASCIITIS

Principal Investigator : MR. SULITHEP PINRATTANA

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

The Research Ethics Review Committee for Research Involving Human Research Participants, Health Sciences Group, Chulalongkorn University, Thailand, has approved constituted in accordance with the International Conference on Harmonization – Good Clinical Practice (ICH-GCP).

Signature: ....Prida Tasanapradit.... Signature: ....Nuntaree Chaichanawongsaroj....

(Associate Professor Prida Tasanapradit, M.D.) (Assistant Professor Nuntaree Chaichanawongsaroj, Ph.D.)

Chairman Secretary

Date of Approval : 11 October 2016 Approval Expire date : 10 October 2017

The approval documents including

1) Research proposal
2) Patient/Participant Information Sheet and Informed Consent Form
3) Researcher
4) Questionnaire

Protocol No. 136.1/59
Date of Approval 11 OCT 2016
Approval Expire Date 10 OCT 2017

The approved investigator must comply with the following conditions:

1. *The research/project activities must end on the approval expired date of the Research Ethics Review Committee for Research Involving Human Research Participants, Health Sciences Group, Chulalongkorn University (RECCU). In case the research/project is unable to complete within that date, the project extension can be applied one month prior to the RECCU approval expired date.*
2. *Strictly conduct the research/project activities as written in the proposal.*
3. *Using only the documents that bearing the RECCU's seal of approval with the subjects/volunteers (including subject information sheet, consent form, invitation letter for project/research participation (if available).*
4. *Report to the RECCU for any serious adverse events within 5 working days*
5. *Report to the RECCU for any change of the research/project activities prior to conduct the activities.*
6. *Final report (AF 03-12) and abstract is required for a one year (or less) research/project and report within 30 days after the completion of the research/project. For thesis, abstract is required and report within 30 days after the completion of the research/project.*
7. *Annual progress report is needed for a two- year (or more) research/project and submit the progress report before the expire date of certificate. After the completion of the research/project processes as No. 6.*

APPENDIX B

Trial registration

TCTR Approved [Effects of elastic therapeutic taping and lower extremity stretching on heel pain, foot disability, and ground reaction force in individuals with plantar fasciitis]

Thai Clinical Trial Registry <thaiclinicaltrials@gmail.com>
จ. 1/5, 0:12
คุณ

ตอบกลับ

Dear Sulithep Pinrattana,

Your research title "Effects of elastic therapeutic taping and lower extremity stretching on heel pain, foot disability, and ground reaction force in individuals with plantar fasciitis" had been reviewed by TCTR Committee. It deemed satisfactory for all items of Trial Registration Data Set required by World Health Organization. Therefore, we are glad to inform you that your research project had been approved for registration at TCTR since 2017-04-30 16:48:43. Your TCTR identification number is TCTR20170501001.

Thank you for your kind cooperation in making your research transparent to public. Please comeback to TCTR to update statuses of your registered trials upon its progress and at least within six months after the registered date, which is 2017-10-27 16:48:43.

Yours sincerely,

Thai Clinical Trials Registry (TCTR)

Medical Research Foundation of Thailand (MRF)
Medical Research Network of the Consortium of Thai Medical Schools :MedResNet (Thailand)

3rd Fl. National Research Council of Thailand (NRCT)
196 Phaholyothin Rd,Ladyao,Chatuchak,Bangkok 10900

Tel : +(66) 2940 5181-3
Fax : +(66) 2940 5184

Sponsored by Thailand Center of Excellence for Life Sciences (TCELS)

Chulalongkorn University

APPENDIX C
Participant information sheet

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ทำที่...

วันที่............เดือน....................พ.ศ. ....

เลขที่ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

....

ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามท้ายหนังสือนี้ ขอแสดงความยินยอมเข้าร่มโครงการวิจัย ผลของการใช้เทปผ้ายืดและการยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขาต่ออาการปวดส้นเท้า ภาวะทุพพลภาพของเท้า และแรงปฏิกิริยาจากพื้นในผู้ป่วยที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ

ข้าพเจ้าได้รับทราบจากผู้วิจัย ชื่อ นาย สุลิเทพ ปิ่นรัตน์ ที่อยู่ ภาควิชากายภาพบำบัด *154 อาคารจุฬาพัฒน์ 1 ถนนพระรามที่ 1* แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

โทรศัพท์ 084-4247313 E-mail: digitoey@hotmail.com

ข้าพเจ้าได้ทราบรายละเอียด เกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ ลักษณะ ขั้นตอนต่างๆในการวิจัย รวมทั้งทราบถึงผลดี และผลข้างเคียง และประโยชน์ ซึ่งจะเกิดขึ้นจากการวิจัยนี้ โดย ข้าพเจ้าได้ซักถามเกี่ยวกับการศึกษาดังกล่าวนี้เป็นที่เรียบร้อย และเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว

ข้าพเจ้าจึงสมัครใจเข้าร่วมการศึกษาวิจัยครั้งนี้ โดยข้าพเจ้ายอมรับในการรักษาอาการเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบด้วยการใช้เทปผ้ายืดโดยทำการติดเทปเป็นเวลาอย่างน้อย 3-5 วันหลังการรักษา และเข้ารับการตรวจอาการปวดส้นเท้า องศาการเคลื่อนไหวของข้อเท้า แรงปฏิกิริยาจากพื้น และภาวะทุพพลภาพของเท้าในหน่วยบริการกายภาพบำบัด อาคารบรมราชชนนีศรีศตพรรษ คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นจำนวน1วัน และติดตามผลหลังจากวันที่ได้รับการรักษา 1 วัน โดยมีระหะห่างกันเป็นเวลา 1 สัปดาห์ โดยในวันแรกจะมีการตรวจร่างกาย 2 ครั้ง (ประมาณ 1 ชั่วโมง) และในวันติดตามผลจะมีการตรวจร่างกาย 1 ครั้ง (ประมาณ 30 นาที)

ข้าพเจ้ามีสิทธิ์ในการถอนตัวออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ตามความต้องประสงค์ของข้าพเจ้าโดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลความลับ และข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในที่ที่ปลอดภัย โดยจะนำเสนอข้อมูลการวิจัยจะกระทำเพื่อประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวตนของข้าพเจ้า

หากข้าพเจ้าไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์/โทรสาร 0-2218-3202 E-mail: eccu@chula.ac.th

ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยืนยอมแล้ว

ลงชื่อ.. ลงชื่อ..

(นาย สุลิเทพ ปิ่นรัตน์) (……………………………)

ผู้ทำงานวิจัย ผู้เข้าร่วมงานวิจัย

ลงชื่อ...

(……………………………)

พยาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย *ผลของการใช้เทปผ้ายืดและการยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขาต่ออาการปวดส้นเท้า ภาวะทุพพลภาพของเท้า และแรงปฏิกิริยาจากพื้น ในผู้ป่วยที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ*

ผู้วิจัยหลัก นายสุลิเทพ ปิ่นรัตน์ ตำแหน่ง นิสิตปริญญาโท
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร. ปราณีต เพ็ญศรี
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ.ดร. รสลัย กัณยาณพจน์พร
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถานที่ติดต่อผู้วิจัย (นายสุลิเทพ ปิ่นรัตน์)
หน่วยงาน/สถาบัน ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ที่อยู่ 492/34 ถนนสุขสวัสดิ์ เขตราษฎร์บูรณะ กรุงเทพฯ 10140
โทรศัพท์มือถือ 084-424-7313 E-mail: digitoey@hotmail.com

เรียน อาสาสมัครทุกท่าน

ท่านได้รับเชิญให้เป็นผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยนี้ ก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัยนี้ มีความจำเป็นที่ท่านควรทำความเข้าใจว่า งานวิจัยนี้ทำเพราะเหตุใด และเกี่ยวข้องกับอะไร กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างละเอียดรอบคอบ และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมหรือข้อมูลที่ไม่ชัดเจนได้ตลอดเวลา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โครงการนี้เกี่ยวข้องกับการวิจัยอะไร

โครงการวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของการใช้เทปผ้ายืดและการยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขาต่ออาการปวดส้นเท้า ภาวะทุพพลภาพของเท้า และแรงปฏิกิริยาจากพื้น ในผู้ป่วยที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลของการรักษา 3 อย่าง คือ การติดเทปผ้ายืด การยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการติดเทปผ้ายืดร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขา ในผู้ป่วยที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ เพื่อลดอาการปวดส้นเท้าและภาวะทุพพลภาพของเท้า กับการเพิ่มองศาการเคลื่อนไหว กับการปรับแรงปฏิกิริยาจากพื้น

สถานที่ดำเนินการวิจัย

1) หน่วยบริการสุขภาพ คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร
2) ห้องปฏิบัติการการวิเคราะห์การเคลื่อนไหว ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายละเอียดของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

โครงการวิจัยนี้ทำการศึกษาในอาสาสมัครจำนวนทั้งสิ้น 54 คน โดยมีระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย 3 เดือน ท่านได้รับเชิญเข้าร่วมการวิจัยนี้ หากท่านมีคุณสมบัติดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า

- มีอายุระหว่าง 18-40 ปี
- เกณฑ์การวินิจฉัยโรค มีอาการปวดหรือมีจุดกดเจ็บที่บริเวณด้านในของกระดูกส้นเท้า หรือตลอดพังผืดใต้ฝ่าเท้าบริเวณอุ้งเท้าด้านใน มีอาการปวดตอนเช้าเมื่อลงน้ำหนักก้าวแรก หรือหลังลงน้ำหนักหลังจากไม่ได้ทำกิจกรรมเป็นเวลานาน และอาการปวดลดลงเมื่อมีการเดินไปได้สักพัก แต่กลับมามีอาการปวดอีกหลังจากเดินหรือทำกิจกรรมที่มีการลงน้ำหนักเป็นเวลานาน
- เป็นผู้ป่วยเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบเรื้อรัง ตั้งแต่ 6 สัปดาห์ ถึง 24 เดือน
- มีระดับความปวดเฉลี่ยของสัปดาห์ที่ผ่านมาเมื่อวัดโดย Visual analog scale ตั้งแต่ 50 มิลลิเมตร – 100 มิลลิเมตร
- มีอาการปวดในขาข้างใดข้างหนึ่ง หรือทั้งสองข้าง ในกรณีที่ปวดทั้งสองข้าง ขาข้างที่ปวดมากกว่าจะถูกเกณฑ์เข้าสู่งานวิจัย
- เป็นผู้ป่วยชายที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ และมีกิจกรรมทางกายสูง เช่น ออกกำลังกาย หรือทำงานที่ต้องออกแรง/ออกกำลัง ซึ่งทำให้หายใจแรงหรือเร็วมากกว่าปกติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เกณฑ์การคัดออก

- ค่าดัชนีมวลกายมากกว่า 25 กิโลกรัมต่อตารางเมตร
- มีอาการปวด ความรู้สึกที่ไม่สบาย หรือความรู้สึกที่ไม่ปกติ (เช่น ผิวหนังชา หรือขาอ่อนแรงเป็นต้น)
- เคยได้รับการผ่าตัดของกระดูกรยางค์ขามาก่อน
- เคยมีการหักของกระดูกบริเวณรยางค์ขา

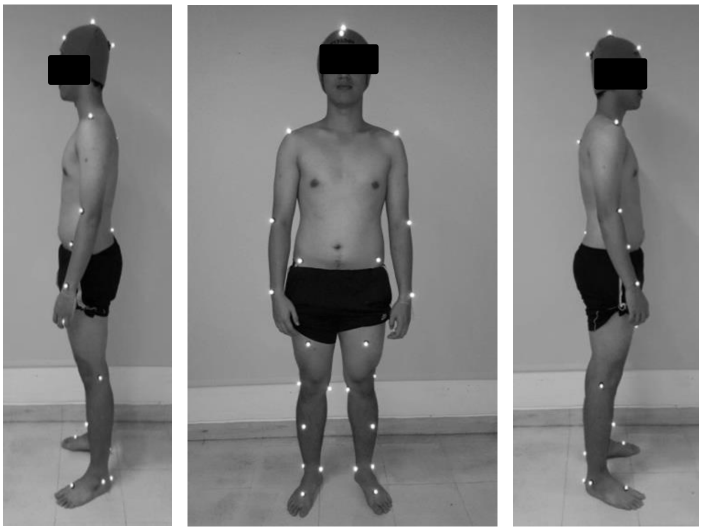
- มีปัญหาความผิดปกติของระบบในร่างกายจากการวินิจฉัยของแพทย์ เช่น การมีเนื้องอก หรือการติดเชื้อ ซึ่งอยู่ในระหว่างการรักษาจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง
- ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่ามีโรคดังต่อไปนี้ โรคเกาท์ หรือโรคมะเร็งกระดูก หรือโรคเบาหวานที่มีอาการชาเท้า หรือโรคกระดูกอักเสบ เช่น รูมาตอยด์
- ได้รับการรักษาโดยการฉีดยาสเตียรอยด์ ในระยะเวลา 3 เดือนที่ผ่านมา
- มีการใช้ยาลดอาการอักเสบที่ไม่ใช่ยาสเตียรอยด์ระหว่างทำการรักษา
- ขาสั้นยาวไม่เท่ากัน
- มีการยืดกล้ามเนื้อแบบอื่นระหว่างการรักษา
- มีอาการปวดเท้าจากกรณีอื่น เช่น หนังเท้าด้าน หูด
- มีอาการปวดหลังเมื่อวัดโดย Visual analog scale มากกว่า 20 มิลลิเมตร

วิธีการได้มาซึ่งกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

การประชาสัมพันธ์เพื่อรับสมัครอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัยผ่านทางผู้ประสานงานในหน่วยบริการสุขภาพ คณะสหเวชศาสตร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยสามารถติดต่อเพื่อเข้าร่วมงานวิจัยได้ตามที่อยู่และเบอร์โทรศัพท์ของผู้วิจัยที่ระบุในเอกสารประชาสัมพันธ์

วิธีดำเนินการวิจัย

อาสาสมัครที่เข้าร่วมงานวิจัยจะได้รับการซักประวัติ ในการเป็นเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ และการตรวจร่างกาย ประกอบด้วยการตรวจ ความยาวขา การกดทับเส้นประสาทของรยางค์ขา และจุดกดเจ็บบริเวณส้นเท้า เพื่อคัดผู้เข้าร่วมงานวิจัย และผู้วิจัยจะอธิบายถึงจุดประสงค์งานวิจัย และกระบวนการงานวิจัย ผู้เข้าร่วมการวิจัยที่ยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยจะถูกขอให้ลงชื่อในใบยินยอมเข้ารับการวิจัย ผู้เข้ารับการวิจัยจะได้รับการตรวจร่างกายก่อนเข้ารับการรักษา ประกอบด้วย การตรวจอาการปวดส้นเท้า ภาวะทุพพลภาพของเท้า องศาการเคลื่อนไหวของข้อเท้าและนิ้วโป้งเท้า และแรงปฏิกิริยาจากพื้นโดยการให้อาสาสมัครติดmarkerสะท้อนแสงจำนวน 29 ตัว ดังรูปที่ 1 และให้อาสาสมัครเดินบนแผ่นวัดแรงปฏิกิริยาจากพื้น ที่ห้องปฏิบัติการณ์วิเคราะห์การเคลื่อนไหว ระหว่างการตรวจร่างกาย ผู้เข้ารับการวิจัยจะขอให้รับการแปะเทปขนาดเล็กที่ต้นแขนด้านใน เพื่อทดสอบอาการแพ้เทป เป็นเวลา 30 นาที (ในกรณีที่มีอาการแพ้เกิดขึ้น ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะถูกคัดออกจากการทดลอง และผู้วิจัยจะให้คำแนะนำในการดูแลตัวเองเบื้องต้น รวมถึงค่าใช้จ่ายในการรักษา)



รูปที่1. ตำแหน่งการติดmarker

หลังจากการตรวจร่างกาย ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะถูกสุ่มเข้ากลุ่มการรักษา โดยใช้วิธีการทอยลูกเต๋า และได้รับซองจดหมายปิดผนึกเพื่อคัดผู้เข้าร่วมการวิจัยเข้ากลุ่มต่างๆ ประกอบด้วย กลุ่มติดเทปผ้ายืด กลุ่มยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขา เละกลุ่มติดเทปผ้ายืดร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขา สำหรับกลุ่มที่มีการติดเทปผ้ายืด ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะถูกขอให้ติดเทป ดังรูปที่ 2 เป็นเวลา 3-5 วัน โดยระหว่างการติดเทป ผู้เข้ารับงานวิจัยสามารถที่จะอาบน้ำ หรือทำกิจกรรมได้ตามปกติ และจะขอให้ถอดเทปออกหลังจากติดเทปอย่างน้อย 3-5 วัน โดยก่อนการถอดเทป แนะนำให้อาสาสมัครลูบน้ำที่เทป และดึงเทปออกตามแนวเส้นขน ในกรณีที่อาสาสมัครมีอาการแพ้ก่อนครบกำหนดการถอดเทป อาสาสมัครสามารถที่จะทำการถอดเทปได้ทันทีและแจ้งผู้วิจัยเพื่อการรับผิดชอบต่ออาการแพ้

รูปที่ 2. การติดเทปเพื่อรักษาอาการปวดส้นเท้า

หลังจากทำการรักษาครั้งแรก ผู้วิจัยจะขอตรวจร่างกายครั้งที่ 2 เพื่อวัดผลการวิจัยทันที โดยประกอบด้วยการวัด อาการปวดส้นเท้า องศาการเคลื่อนไหวของส้นเท้าและนิ้วโป้งเท้า และแรงปฏิกิริยาจากพื้น และผู้วิจัยจะติดตามผลเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ เมื่อครบระยะเวลาที่กำหนด ผู้วิจัยจะขอให้อาสาสมัครเข้ารับการตรวจร่างกายทางกายภาพบำบัดเป็นครั้งที่ 3 ประกอบด้วยการตรวจอาการปวดส้นเท้า ภาวะทุพพลภาพของเท้า องศาการเคลื่อนไหวของส้นเท้าและข้อเท้า และแรงปฏิกิริยาจากพื้น

โดยระหว่างการรักษาผู้เข้ารับการวิจัย จะถูกขอให้งดการรับประทานยาแก้ปวด การนวด การใส่อุปกรณ์พยุงข้อเท้า และการรักษาอื่นๆ โดยถ้าผู้เข้าร่วมการวิจัยมีอาการแย่ลงหรือไม่เห็นด้วยกับการรักษา ผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถที่จะออกจากการวิจัยได้ทันที โดยไม่ต้องรายงานผู้วิจัย

วิธีการให้ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการวิจัยนี้แก่ท่าน

ผู้วิจัยจะให้ข้อมูลแก่ท่านโดยผ่านเอกสารฉบับนี้ และยินดีตอบคำถามของท่านทุกคำถามอย่างดีที่สุด ตลอดเวลา

การดำเนินการหากพบว่า ท่านไม่อยู่ในเกณฑ์คัดเข้า และอยู่ในสภาวะที่สมควรได้รับความช่วยเหลือ/แนะนำในระหว่างการคัดกรอง

ผู้วิจัยจะให้คำแนะนำหรือข้อมูลแก่ท่านอย่างดีที่สุดเท่าที่ผู้วิจัยจะสามารถทำได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยนี้

ในการวิจัยนี้ผู้เข้าร่วมการวิจัยในกลุ่มที่มีการติดเทป อาจมีความเสี่ยงในการแพ้เทปได้ ซึ่งทางผู้วิจัยจะมีการทดสอบการแก้เทปก่อนในการรักษาโดยการแปะเทปขนาดเล็กที่ต้นแขนด้านในเพื่อทดสอบอาการแพ้เทป และถ้าผู้ป่วยมีอาการแพ้หลังจากการทดสอบเทป หรือระหว่างการการรักษา ซึ่งอาจมีอาการคัน หรือ มีผื่นขึ้น ผู้เข้าร่วมการวิจัยเกิดขึ้น ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะถูกคัดออกจากการทดลอง และผู้วิจัยจะให้คำแนะนำในการดูแลตัวเองเบื้องต้น รวมถึงค่าใช้จ่ายในการรักษา

หากท่านได้รับการบาดเจ็บใดๆ หรืออาการทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของท่านมีความรุนแรงมากขึ้น จากการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยนี้ ทางคณะผู้ดำเนินการยินดีรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลที่เกิดขึ้นทั้งหมด

สิทธิของอาสาสมัคร

การเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เป็นไปด้วยความสมัครใจ ท่านมีสิทธิ์ที่จะปฏิเสธที่จะเข้าร่วม หรือสามารถถอนตัวออกจากโครงการวิจัยในครั้งนี้ได้ทุกขณะ โดยไม่สูญเสียประโยชน์และบริการ รวมทั้งการดูแลรักษาที่พึงได้รับ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผลของการถอดถอน และจะไม่มีภาระผูกพันใดๆต่อไปในอนาคต

หากท่านมีข้อสงสัยให้สอบถามเพิ่มเติมได้โดยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็วเพื่อให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทบทวนว่ายังสมัครใจจะอยู่ในงานวิจัยต่อไปหรือไม่

ประโยชน์จากการเข้าร่วมโครงการศึกษาวิจัย

ในการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ท่านจะได้รับการแนะนำในการออกกำลังกายเพื่อรักษาอาการเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ และอาสาสมัครจะได้รับค่าเดินทางครั้งละ 250 บาท จำนวน 2 ครั้ง

และนอกจากนี้ ประโยชน์ทางวิชาการต่อส่วนรวมที่จะเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยของท่านในครั้งนี้ ผลการวิจัยจะนำไปเป็นข้อมูลในการประยุกต์ใช้ทางคลินิกในการรักษาผู้ป่วยที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบได้ในอนาคต

การเปิดเผยข้อมูล

ข้อมูลส่วนตัวและข้อมูลอื่นๆ ที่อาจนำไปสู่การเปิดเผยตัวของท่าน จะได้รับการปกปิด ยกเว้นว่าได้รับคำยินยอมจากท่านหรือโดยกฎระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวข้องเท่านั้น ข้อมูลของท่านจะถูกเก็บไว้เป็นความลับเฉพาะคณะผู้วิจัย ผู้กำกับดูแลการวิจัย ผู้ตรวจสอบและคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรม และจะเปิดเผยเฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย

หมายเหตุ หากท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามข้อมูลดังกล่าวสามารถร้องเรียนได้ที่ **คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์/โทรสาร 0-2218-3202 E-mail: eccu@chula.ac.th**

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ทำที่...

วันที่............เดือน....................พ.ศ. ....

เลขที่ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

....

ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามท้ายหนังสือนี้ ขอแสดงความยินยอมเข้าร่มโครงการวิจัย ผลของการใช้เทปผ้ายืดและการยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขาต่ออาการปวดส้นเท้า ภาวะทุพพลภาพของเท้า และแรงปฏิกิริยาจากพื้นในผู้ป่วยที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ

ข้าพเจ้าได้รับทราบจากผู้วิจัย ชื่อ นาย สุลิเทพ ปิ่นรัตน์ ที่อยู่ ภาควิชากายภาพบำบัด *154 อาคารจุฬาพัฒน์ 1 ถนนพระรามที่ 1* แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

โทรศัพท์ 084-4247313 E-mail: digitoey@hotmail.com

ข้าพเจ้าได้ทราบรายละเอียด เกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ ลักษณะ ขั้นตอนต่างๆในการวิจัย รวมทั้งทราบถึงผลดี และผลข้างเคียง และประโยชน์ ซึ่งจะเกิดขึ้นจากการวิจัยนี้ โดย ข้าพเจ้าได้ซักถามเกี่ยวกับการศึกษาดังกล่าวนี้เป็นที่เรียบร้อย และเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว

ข้าพเจ้าจึงสมัครใจเข้าร่วมการศึกษาวิจัยครั้งนี้ โดยข้าพเจ้ายอมรับในการรักษาอาการเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบด้วยการยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขาทุกวัน เป็นเวลา 1 สัปดาห์ และเข้ารับการตรวจอาการปวดส้นเท้า องศาการเคลื่อนไหวของข้อเท้า แรงปฏิกิริยาจากพื้น และภาวะทุพพลภาพของเท้า ในหน่วยบริการกายภาพบำบัด อาคารบรมราชชนนีศรีศตพรรษ คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นจำนวน1 วัน และติดตามผลหลังจากวันที่ได้รับการรักษา 1 วัน โดยมีระหะห่างกันเป็นเวลา 1 สัปดาห์ โดยในวันแรกจะมีการตรวจร่างกาย 2 ครั้ง (ประมาณ 1 ชั่วโมง) และในวันติดตามผลจะมีการตรวจร่างกาย 1 ครั้ง (ประมาณ 30 นาที)

ข้าพเจ้ามีสิทธิ์ในการถอนตัวออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ตามความต้องประสงค์ของข้าพเจ้าโดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลความลับ และข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในที่ที่ปลอดภัย โดยจะนำเสนอข้อมูลการวิจัยจะกระทำเพื่อประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวตนของข้าพเจ้า

หากข้าพเจ้าไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์/โทรสาร 0-2218-3202 E-mail: eccu@chula.ac.th

ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยืนยอมแล้ว

ลงชื่อ.. ลงชื่อ..

(นาย สุลิเทพ ปิ่นรัตน์)
ผู้ทำงานวิจัย

(……………………………)
ผู้เข้าร่วมงานวิจัย

ลงชื่อ...

(……………………………)
พยาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย *ผลของการใช้เทปผ้ายืดและการยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขาต่ออาการปวดส้นเท้า ภาวะทุพพลภาพของเท้า และแรงปฏิกิริยาจากพื้น ในผู้ป่วยที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ*

ผู้วิจัยหลัก นายสุลิเทพ ปิ่นรัตน์ ตำแหน่ง นิสิตปริญญาโท

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร. ปราณีต เพ็ญศรี

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ.ดร. รสลัย กัณยาณพจน์พร

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถานที่ติดต่อผู้วิจัย (นายสุลิเทพ ปิ่นรัตน์)

หน่วยงาน/สถาบัน ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่อยู่ 492/34 ถนนสุขสวัสดิ์ เขตราษฎร์บูรณะ กรุงเทพฯ 10140

โทรศัพท์มือถือ 084-424-7313 E-mail: digitoey@hotmail.com

เรียน อาสาสมัครทุกท่าน

ท่านได้รับเชิญให้เป็นผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยนี้ ก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัยนี้ มีความจำเป็นที่ท่านควรทำความเข้าใจว่า งานวิจัยนี้ทำเพราะเหตุใด และเกี่ยวข้องกับอะไร กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างละเอียดรอบคอบ และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมหรือข้อมูลที่ไม่ชัดเจนได้ตลอดเวลา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โครงการนี้เกี่ยวข้องกับการวิจัยอะไร

โครงการวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของการใช้เทปผ้ายืดและการยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขาต่ออาการปวดส้นเท้า ภาวะทุพพลภาพของเท้า และแรงปฏิกิริยาจากพื้น ในผู้ป่วยที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลของการรักษา 3 อย่าง คือ การติดเทปผ้ายืด การยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการติดเทปผ้ายืดร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขา ในผู้ป่วยที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ เพื่อลดอาการปวดส้นเท้าและภาวะทุพพลภาพของเท้า กับการเพิ่มองศาการเคลื่อนไหว กับการปรับแรงปฏิกิริยาจากพื้น

สถานที่ดำเนินการวิจัย

3) หน่วยบริการสุขภาพ คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร
4) ห้องปฏิบัติการการวิเคราะห์การเคลื่อนไหว ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายละเอียดของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

โครงการวิจัยนี้ทำการศึกษาในอาสาสมัครจำนวนทั้งสิ้น 54 คน โดยมีระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย 3 เดือน ท่านได้รับเชิญเข้าร่วมการวิจัยนี้ หากท่านมีคุณสมบัติดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า

- มีอายุระหว่าง 18-40 ปี
- เกณฑ์การวินิจฉัยโรค มีอาการปวดหรือมีจุดกดเจ็บที่บริเวณด้านในของกระดูกส้นเท้า หรือตลอดพังผืดใต้ฝ่าเท้าบริเวณอุ้งเท้าด้านใน มีอาการปวดตอนเช้าเมื่อลงน้ำหนักก้าวแรก หรือหลังลงน้ำหนักหลังจากไม่ได้ทำกิจกรรมเป็นเวลานาน และอาการปวดลดลงเมื่อมีการเดินไปได้สักพัก แต่กลับมามีอาการปวดอีกหลังจากเดินหรือทำกิจกรรมที่มีการลงน้ำหนักเป็นเวลานาน
- เป็นผู้ป่วยเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบเรื้อรัง ตั้งแต่ 6 สัปดาห์ ถึง 24 เดือน
- มีระดับความปวดเฉลี่ยของสัปดาห์ที่ผ่านมาเมื่อวัดโดย Visual analog scale ตั้งแต่ 50 มิลลิเมตร – 100 มิลลิเมตร
- มีอาการปวดในขาข้างใดข้างหนึ่ง หรือทั้งสองข้าง ในกรณีที่ปวดทั้งสองข้าง ขาข้างที่ปวดมากกว่าจะถูกเกณฑ์เข้าสู่งานวิจัย
- เป็นผู้ป่วยชายที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ และมีกิจกรรมทางกายสูง เช่น ออกกำลังกาย หรือทำงานที่ต้องออกแรง/ออกกำลัง ซึ่งทำให้หายใจแรงหรือเร็วมากกว่าปกติ

เกณฑ์การคัดออก

- ค่าดัชนีมวลกายมากกว่า 25 กิโลกรัมต่อตารางเมตร
- มีอาการปวด ความรู้สึกที่ไม่สบาย หรือความรู้สึกที่ไม่ปกติ (เช่น ผิวหนังชา หรือขาอ่อนแรงเป็นต้น)
- เคยได้รับการผ่าตัดของกระดูกรยางค์ขามาก่อน
- เคยมีการหักของกระดูกบริเวณรยางค์ขา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

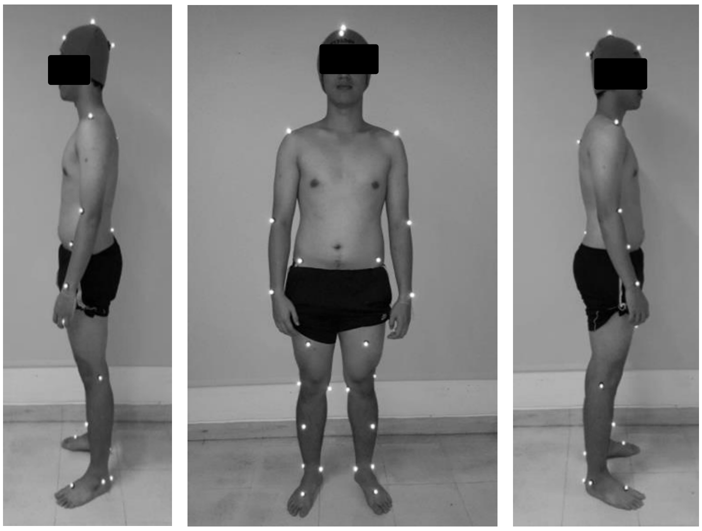
- มีปัญหาความผิดปกติของระบบในร่างกายจากการวินิจฉัยของแพทย์ เช่น การมีเนื้องอก หรือการติดเชื้อ ซึ่งอยู่ในระหว่างการรักษาจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง
- ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่ามีโรคดังต่อไปนี้ โรคเกาท์ หรือโรคมะเร็งกระดูก หรือโรคเบาหวานที่มีอาการชาเท้า หรือโรคกระดูกอักเสบ เช่น รูมาตอยด์
- ได้รับการรักษาโดยการฉีดยาสเตียรอยด์ ในระยะเวลา 3 เดือนที่ผ่านมา
- มีการใช้ยาลดอาการอักเสบที่ไม่ใช่ยาสเตียรอยด์ระหว่างทำการรักษา
- ขาสั้นยาวไม่เท่ากัน
- มีการยืดกล้ามเนื้อแบบอื่นระหว่างการรักษา
- มีอาการปวดเท้าจากกรณีอื่น เช่น หนังเท้าด้าน หูด
- มีอาการปวดหลังเมื่อวัดโดย Visual analog scale มากกว่า 20 มิลลิเมตร

วิธีการได้มาซึ่งกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

การประชาสัมพันธ์เพื่อรับสมัครอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัยผ่านทางผู้ประสานงานในหน่วยบริการสุขภาพ คณะสหเวชศาสตร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยสามารถติดต่อเพื่อเข้าร่วมงานวิจัยได้ตามที่อยู่และเบอร์โทรศัพท์ของผู้วิจัยที่ระบุในเอกสารประชาสัมพันธ์

วิธีดำเนินการวิจัย

อาสาสมัครที่เข้าร่วมงานวิจัยจะได้รับการซักประวัติ ในการเป็นเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ และการตรวจร่างกาย ประกอบด้วยการตรวจ ความยาวขา การกดทับเส้นประสาทของรยางค์ขา และจุดกดเจ็บบริเวณส้นเท้า เพื่อคัดผู้เข้าร่วมงานวิจัย และผู้วิจัยจะอธิบายถึงจุดประสงค์งานวิจัย และกระบวนการงานวิจัย ผู้เข้าร่วมการวิจัยที่ยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยจะถูกขอให้ลงชื่อในใบยินยอมเข้ารับการวิจัย ผู้เข้ารับการวิจัยจะได้รับการตรวจร่างกายก่อนเข้ารับการรักษา ประกอบด้วย การตรวจอาการปวดส้นเท้า ภาวะทุพพลภาพของเท้า องศาการเคลื่อนไหวของข้อเท้าและนิ้วโป้งเท้า และแรงปฏิกิริยาจากพื้นโดยการให้อาสาสมัครติดmarkerสะท้อนแสงจำนวน 29 ตัว ดังรูปที่ 1 และให้อาสาสมัครเดินบนแผ่นวัดแรงปฏิกิริยาจากพื้น ที่ห้องปฏิบัติการณ์วิเคราะห์การเคลื่อนไหว ระหว่างการตรวจร่างกาย ผู้เข้ารับการวิจัยจะขอให้รับการแปะเทปขนาดเล็กที่ต้นแขนด้านใน เพื่อทดสอบอาการแพ้เทป เป็นเวลา 30 นาที (ในกรณีที่มีอาการแพ้เกิดขึ้น ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะถูกคัดออกจากการทดลอง และผู้วิจัยจะให้คำแนะนำในการดูแลตัวเองเบื้องต้น รวมถึงค่าใช้จ่ายในการรักษา)



รูปที่1. ตำแหน่งการติดmarker

หลังจากการตรวจร่างกาย ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะถูกสุ่มเข้ากลุ่มการรักษา โดยใช้วิธีการทอยลูกเต๋า และได้รับซองจดหมายปิดผนึกเพื่อคัดผู้เข้าร่วมการวิจัยเข้ากลุ่มต่างๆ ประกอบด้วย กลุ่มติดเทปผ้ายืด กลุ่มยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขา เละกลุ่มติดเทปผ้ายืดร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขา สำหรับกลุ่มยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขา อาสาสมัครจะขอถูกให้ยืดพังผืดใต้ฝ่าเท้า กล้ามเนื้อแข้งด้านข้าง กล้ามเนื้อน่อง กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง เป็นเวลา 10 วินาที 10 ครั้งในแต่ละกล้ามเนื้อ ดังรูปที่ 3-7 และอาสาสมัครจะถูกขอให้ทำการยืดกล้ามเนื้อเองที่บ้านทุกวัน สามครั้งต่อวัน โดยยืดหลังจากตื่นนอนก่อนลงจากเตียง ระหว่างวัน และก่อนนอน เป็นเวลา 1 สัปดาห์

รูปที่ 3. ท่ายืดพังผืดใต้ฝ่าเท้า

อาสาสมัครนั่งไขว้ขา โดยนำขาข้างที่จะยืดขึ้นมา นำมือจับที่ส้นเท้าและปลายเท้า และทำการยืดโดยดึงปลายเท้าเข้าหาลำตัว

รูปที่ 4. ท่ายืดกล้ามเนื้อแข้งด้านข้าง

อาสาสมัครนั่งไขว้ขา โดยนำขาข้างที่จะยืดขึ้นมา และจับเท้าดึงขึ้นหาเพดาน

รูปที่ 5. ท่ายืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง

อาสาสมัครนั่งห้อยขาข้างเตียงหรือเก้าอี้ ลำตัวตั้งตรง และเตะขาข้างที่จะยืดขึ้นเท้าที่จะเหยียดได้โดยระหว่างการยืด ให้อาสาสมัครรักษาหลังให้ตรงไว้ตลอดเวลา

รูปที่ 6. ท่ายืดกล้ามเนื้อน่อง

อาสาสมัครยืดหันหน้าเข้าหากำแพง ก้าวขาที่ไม่ได้ยืดไปด้านหน้า นำมือแตะกำแพงเพื่อช่วยในการทรงตัว ย่อขาหน้าจนรู้สึกตึงที่บริเวณน่องของขาด้านหลัง และรักษาปลายเท้าให้ชี้ตรงไปทางด้านหน้า

รูปที่ 7. ท่ายืดกล้ามเนื้อรยางค์ขาด้านหลัง

อาสาสมัครยืนย่อขานำมือแตะพื้น และค่อยๆเหยียดเข่าขึ้นให้ได้มากที่สุดจนมีความรู้สึกตึงที่บริเวณ พังผืดใต้ฝ่าเท้า น่อง และต้นขาด้านหลัง

หลังจากทำการรักษาครั้งแรก ผู้วิจัยจะขอตรวจร่างกายครั้งที่ 2 เพื่อวัดผลการวิจัยทันที โดยประกอบด้วยการวัด อาการปวดส้นเท้า องศาการเคลื่อนไหวของส้นเท้าและนิ้วโป้งเท้า และแรงปฏิกิริยาจากพื้น และผู้วิจัยจะติดตามผลเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ เมื่อครบระยะเวลาที่กำหนด ผู้วิจัยจะขอให้อาสาสมัครเข้ารับการตรวจร่างกายทางกายภาพบำบัดเป็นครั้งที่ 3 ประกอบด้วยการตรวจ

อาการปวดส้นเท้า ภาวะทุพพลภาพของเท้า องศาการเคลื่อนไหวของส้นเท้าและข้อเท้า และแรงปฏิกิริยาจากพื้น

โดยระหว่างการรักษาผู้เข้ารับการวิจัย จะถูกขอให้งดการรับประทานยาแก้ปวด การนวด การใส่อุปกรณ์พยุงข้อเท้า และการรักษาอื่นๆ โดยถ้าผู้เข้าร่วมการวิจัยมีอาการแย่ลงหรือไม่เห็นด้วยกับการรักษา ผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถที่จะออกจากการวิจัยได้ทันที โดยไม่ต้องรายงานผู้วิจัย

วิธีการให้ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการวิจัยนี้แก่ท่าน

ผู้วิจัยจะให้ข้อมูลแก่ท่านโดยผ่านเอกสารฉบับนี้ และยินดีตอบคำถามของท่านทุกคำถามอย่างดีที่สุด ตลอดเวลา

การดำเนินการหากพบว่า ท่านไม่อยู่ในเกณฑ์คัดเข้า และอยู่ในสภาวะที่สมควรได้รับความช่วยเหลือ/แนะนำในระหว่างการคัดกรอง

ผู้วิจัยจะให้คำแนะนำหรือข้อมูลแก่ท่านอย่างดีที่สุดเท่าที่ผู้วิจัยจะสามารถทำได้

ความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยนี้

ในการวิจัยนี้ผู้เข้าร่วมการวิจัยในกลุ่มที่มีการติดเทป อาจมีความเสี่ยงในการแพ้เทปได้ ซึ่งทางผู้วิจัยจะมีการทดสอบการแก้เทปก่อนในการรักษาโดยการแปะเทปขนาดเล็กที่ต้นแขนด้านในเพื่อทดสอบอาการแพ้เทป และถ้าผู้ป่วยมีอาการแพ้หลังจากการทดสอบเทป หรือระหว่างการการรักษา ซึ่งอาจมีอาการคัน หรือ มีผื่นขึ้น ผู้เข้าร่วมการวิจัยเกิดขึ้น ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะถูกคัดออกจากการทดลอง และผู้วิจัยจะให้คำแนะนำในการดูแลตัวเองเบื้องต้น รวมถึงค่าใช้จ่ายในการรักษา

หากท่านได้รับการบาดเจ็บใดๆ หรืออาการทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของท่านมีความรุนแรงมากขึ้น จากการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยนี้ ทางคณะผู้ดำเนินการยินดีรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลที่เกิดขึ้นทั้งหมด

สิทธิของอาสาสมัคร

การเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เป็นไปด้วยความสมัครใจ ท่านมีสิทธิ์ที่จะปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือสามารถถอนตัวออกจากโครงการวิจัยในครั้งนี้ได้ทุกขณะ โดยไม่สูญเสียประโยชน์และบริการรวมทั้งการดูแลรักษาที่พึงได้รับ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผลของการถอดถอน และจะไม่มีภาระผูกพันใดๆต่อไปในอนาคต

หากท่านมีข้อสงสัยให้สอบถามเพิ่มเติมได้โดยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็วเพื่อให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทบทวนว่ายังสมัครใจจะอยู่ในงานวิจัยต่อไปหรือไม่

ประโยชน์จากการเข้าร่วมโครงการศึกษาวิจัย

ในการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ท่านจะได้รับการแนะนำในการออกกำลังกายเพื่อรักษาอาการเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ และอาสาสมัครจะได้รับค่าเดินทางครั้งละ 250 บาท จำนวน 2 ครั้ง

และนอกจากนี้ ประโยชน์ทางวิชาการต่อส่วนรวมที่จะเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยของท่านในครั้งนี้ ผลการวิจัยจะนำไปเป็นข้อมูลในการประยุกต์ใช้ทางคลินิกในการรักษาผู้ป่วยที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบได้ในอนาคต

การเปิดเผยข้อมูล

ข้อมูลส่วนตัวและข้อมูลอื่นๆ ที่อาจนำไปสู่การเปิดเผยตัวของท่าน จะได้รับการปกปิดยกเว้นว่าได้รับคำยินยอมจากท่านหรือโดยกฎระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวข้องเท่านั้น ข้อมูลของท่านจะถูกเก็บไว้เป็นความลับเฉพาะคณะผู้วิจัย ผู้กำกับดูแลการวิจัย ผู้ตรวจสอบและคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรม และจะเปิดเผยเฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หมายเหตุ หากท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามข้อมูลดังกล่าวสามารถร้องเรียนได้ที่ **คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์/โทรสาร 0-2218-3202 E-mail: eccu@chula.ac.th**

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ทำที่...

วันที่............เดือน....................พ.ศ. ....

เลขที่ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

....

ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามท้ายหนังสือนี้ ขอแสดงความยินยอมเข้าร่มโครงการวิจัย ผลของการใช้เทปผ้ายืดและการยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขาต่ออาการปวดส้นเท้า ภาวะทุพพลภาพของเท้า และแรงปฏิกิริยาจากพื้นในผู้ป่วยที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ

ข้าพเจ้าได้รับทราบจากผู้วิจัย ชื่อ นาย สุลิเทพ ปิ่นรัตน์ ที่อยู่ ภาควิชากายภาพบำบัด *154 อาคารจุฬาพัฒน์ 1 ถนนพระรามที่ 1* แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

โทรศัพท์ 084-4247313 E-mail: digitoey@hotmail.com

ข้าพเจ้าได้ทราบรายละเอียด เกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ ลักษณะ ขั้นตอนต่างๆในการวิจัย รวมทั้งทราบถึงผลดี และผลข้างเคียง และประโยชน์ ซึ่งจะเกิดขึ้นจากการวิจัยนี้ โดย ข้าพเจ้าได้ซักถามเกี่ยวกับการศึกษาดังกล่าวนี้เป็นที่เรียบร้อย และเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว

ข้าพเจ้าจึงสมัครใจเข้าร่วมการศึกษาวิจัยครั้งนี้ โดยข้าพเจ้ายอมรับในการรักษาอาการเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบด้วยการใช้เทปผ้ายืดและการยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขา โดยทำการติดเทปเป็นเวลาอย่างน้อย 3-5 วัน และทำการยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขาทุกวัน เป็นเวลา 1 สัปดาห์ และเข้ารับการตรวจอาการปวดส้นเท้า องศาการเคลื่อนไหวของข้อเท้า แรงปฏิกิริยาจากพื้น และภาวะทุพพลภาพของเท้า ในหน่วยบริการกายภาพบำบัด อาคารบรมราชชนนีศรีศตพรรษ คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นจำนวน1 วัน และติดตามผลหลังจากวันที่ได้รับการรักษา 1 วัน โดยมีระหะห่างกันเป็นเวลา 1 สัปดาห์ โดยในวันแรกจะมีการตรวจร่างกาย 2 ครั้ง (ประมาณ 1 ชั่วโมง) และในวันติดตามผลจะมีการตรวจร่างกาย 1 ครั้ง (ประมาณ 30 นาที)

ข้าพเจ้ามีสิทธิ์ในการถอนตัวออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ตามความต้องประสงค์ของข้าพเจ้าโดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลความลับ และข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในที่ที่ปลอดภัย โดยจะนำเสนอข้อมูลการวิจัยจะกระทำเพื่อประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวตนของข้าพเจ้า

หากข้าพเจ้าไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์/โทรสาร 0-2218-3202 E-mail: eccu@chula.ac.th

ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยืนยอมแล้ว

ลงชื่อ...
(นาย สุลิเทพ ปิ่นรัตน์)
ผู้ทำงานวิจัย

ลงชื่อ...
(……………………………)
ผู้เข้าร่วมงานวิจัย

ลงชื่อ...
(……………………………)
พยาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย *ผลของการใช้เทปผ้ายืดและการยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขาต่ออาการปวดส้นเท้า ภาวะทุพพลภาพของเท้า และแรงปฏิกิริยาจากพื้น ในผู้ป่วยที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ*

ผู้วิจัยหลัก นายสุลิเทพ ปิ่นรัตน์ ตำแหน่ง นิสิตปริญญาโท

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร. ปราณีต เพ็ญศรี

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ.ดร. รสลัย กัณยาณพจน์พร

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถานที่ติดต่อผู้วิจัย (นายสุลิเทพ ปิ่นรัตน์)

หน่วยงาน/สถาบัน ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่อยู่ 492/34 ถนนสุขสวัสดิ์ เขตราษฎร์บูรณะ กรุงเทพฯ 10140

โทรศัพท์มือถือ 084-424-7313 E-mail: digitoey@hotmail.com

เรียน อาสาสมัครทุกท่าน

ท่านได้รับเชิญให้เป็นผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยนี้ ก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัยนี้ มีความจำเป็นที่ท่านควรทำความเข้าใจว่า งานวิจัยนี้ทำเพราะเหตุใด และเกี่ยวข้องกับอะไร กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างละเอียดรอบคอบ และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมหรือข้อมูลที่ไม่ชัดเจนได้ตลอดเวลา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โครงการนี้เกี่ยวข้องกับการวิจัยอะไร

โครงการวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของการใช้เทปผ้ายืดและการยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขาต่ออาการปวดส้นเท้า ภาวะทุพพลภาพของเท้า และแรงปฏิกิริยาจากพื้น ในผู้ป่วยที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลของการรักษา 3 อย่าง คือ การติดเทปผ้ายืด การยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการติดเทปผ้ายืดร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขา ในผู้ป่วยที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ เพื่อลดอาการปวดส้นเท้าและภาวะทุพพลภาพของเท้า กับการเพิ่มองศาการเคลื่อนไหว กับการปรับแรงปฏิกิริยาจากพื้น

สถานที่ดำเนินการวิจัย

5) หน่วยบริการสุขภาพ คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร
6) ห้องปฏิบัติการการวิเคราะห์การเคลื่อนไหว ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายละเอียดของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

โครงการวิจัยนี้ทำการศึกษาในอาสาสมัครจำนวนทั้งสิ้น 54 คน โดยมีระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย 3 เดือน ท่านได้รับเชิญเข้าร่วมการวิจัยนี้ หากท่านมีคุณสมบัติดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า

- มีอายุระหว่าง 18-40 ปี
- เกณฑ์การวินิจฉัยโรค มีอาการปวดหรือมีจุดกดเจ็บที่บริเวณด้านในของกระดูกส้นเท้า หรือตลอดพังผืดใต้ฝ่าเท้าบริเวณอุ้งเท้าด้านใน มีอาการปวดตอนเช้าเมื่อลงน้ำหนักก้าวแรก หรือหลังลงน้ำหนักหลังจากไม่ได้ทำกิจกรรมเป็นเวลานาน และอาการปวดลดลงเมื่อมีการเดินไปได้สักพัก แต่กลับมามีอาการปวดอีกหลังจากเดินหรือทำกิจกรรมที่มีการลงน้ำหนักเป็นเวลานาน
- เป็นผู้ป่วยเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบเรื้อรัง ตั้งแต่ 6 สัปดาห์ ถึง 24 เดือน
- มีระดับความปวดเฉลี่ยของสัปดาห์ที่ผ่านมาเมื่อวัดโดย Visual analog scale ตั้งแต่ 50 มิลลิเมตร – 100 มิลลิเมตร
- มีอาการปวดในขาข้างใดข้างหนึ่ง หรือทั้งสองข้าง ในกรณีที่ปวดทั้งสองข้าง ขาข้างที่ปวดมากกว่าจะถูกเกณฑ์เข้าสู่งานวิจัย
- เป็นผู้ป่วยชายที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ และมีกิจกรรมทางกายสูง เช่น ออกกำลังกาย หรือทำงานที่ต้องออกแรง/ออกกำลัง ซึ่งทำให้หายใจแรงหรือเร็วมากกว่าปกติ

เกณฑ์การคัดออก

- ค่าดัชนีมวลกายมากกว่า 25 กิโลกรัมต่อตารางเมตร
- มีอาการปวด ความรู้สึกที่ไม่สบาย หรือความรู้สึกที่ไม่ปกติ (เช่น ผิวหนังชา หรือขาอ่อนแรงเป็นต้น)
- เคยได้รับการผ่าตัดของกระดูกรยางค์ขามาก่อน
- เคยมีการหักของกระดูกบริเวณรยางค์ขา

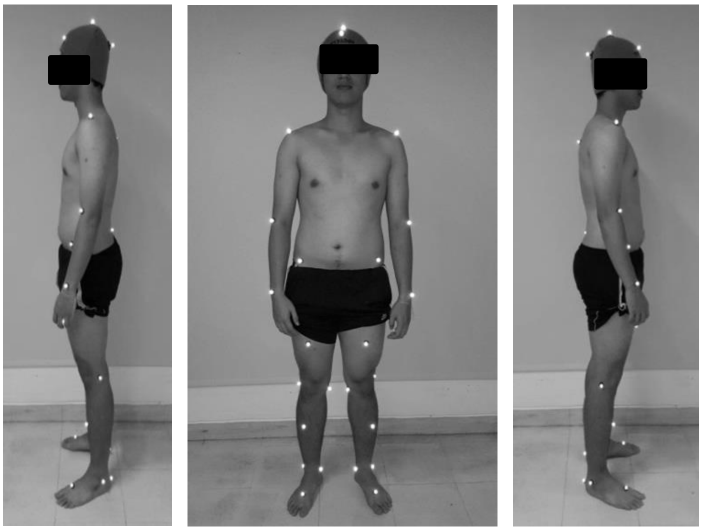
- มีปัญหาความผิดปกติของระบบในร่างกายจากการวินิจฉัยของแพทย์ เช่น การมีเนื้องอก หรือการติดเชื้อ ซึ่งอยู่ในระหว่างการรักษาจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง
- ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่ามีโรคดังต่อไปนี้ โรคเกาท์ หรือโรคมะเร็งกระดูก หรือโรคเบาหวานที่มีอาการชาเท้า หรือโรคกระดูกอักเสบ เช่น รูมาตอยด์
- ได้รับการรักษาโดยการฉีดยาสเตียรอยด์ ในระยะเวลา 3 เดือนที่ผ่านมา
- มีการใช้ยาลดอาการอักเสบที่ไม่ใช่ยาสเตียรอยด์ระหว่างทำการรักษา
- ขาสั้นยาวไม่เท่ากัน
- มีการยืดกล้ามเนื้อแบบอื่นระหว่างการรักษา
- มีอาการปวดเท้าจากกรณีอื่น เช่น หนังเท้าด้าน หูด
- มีอาการปวดหลังเมื่อวัดโดย Visual analog scale มากกว่า 20 มิลลิเมตร

วิธีการได้มาซึ่งกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

การประชาสัมพันธ์เพื่อรับสมัครอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัยผ่านทางผู้ประสานงานในหน่วยบริการสุขภาพ คณะสหเวชศาสตร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยสามารถติดต่อเพื่อเข้าร่วมงานวิจัยได้ตามที่อยู่และเบอร์โทรศัพท์ของผู้วิจัยที่ระบุในเอกสารประชาสัมพันธ์

วิธีดำเนินการวิจัย

อาสาสมัครที่เข้าร่วมงานวิจัยจะได้รับการซักประวัติ ในการเป็นเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ และการตรวจร่างกาย ประกอบด้วยการตรวจ ความยาวขา การกดทับเส้นประสาทของรยางค์ขา และจุดกดเจ็บบริเวณส้นเท้า เพื่อคัดผู้เข้าร่วมงานวิจัย และผู้วิจัยจะอธิบายถึงจุดประสงค์งานวิจัย และกระบวนการงานวิจัย ผู้เข้าร่วมการวิจัยที่ยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยจะถูกขอให้ลงชื่อในใบยินยอมเข้ารับการวิจัย ผู้เข้ารับการวิจัยจะได้รับการตรวจร่างกายก่อนเข้ารับการรักษา ประกอบด้วย การตรวจอาการปวดส้นเท้า ภาวะทุพพลภาพของเท้า องศาการเคลื่อนไหวของข้อเท้าและนิ้วโป้งเท้า และแรงปฏิกิริยาจากพื้นโดยการให้อาสาสมัครติดมาร์คเกอร์สะท้อนแสงจำนวน 29 ตัว ดังรูปที่ 1 และให้อาสาสมัครเดินบนแผ่นวัดแรงปฏิกิริยาจากพื้น ที่ห้องปฏิบัติการณ์วิเคราะห์การเคลื่อนไหว ระหว่างการตรวจร่างกาย ผู้เข้ารับการวิจัยจะขอให้รับการแปะเทปขนาดเล็กที่ต้นแขนด้านใน เพื่อทดสอบอาการแพ้เทป เป็นเวลา 30 นาที (ในกรณีที่มีอาการแพ้เกิดขึ้น ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะถูกคัดออกจากการทดลอง และผู้วิจัยจะให้คำแนะนำในการดูแลตัวเองเบื้องต้น รวมถึงค่าใช้จ่ายในการรักษา)



รูปที่1. ตำแหน่งการติดmarker

หลังจากการตรวจร่างกาย ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะถูกสุ่มเข้ากลุ่มการรักษา โดยใช้วิธีการทอยลูกเต๋า และได้รับซองจดหมายปิดผนึกเพื่อคัดผู้เข้าร่วมการวิจัยเข้ากลุ่มต่างๆ ประกอบด้วย กลุ่มติดเทปผ้ายืด กลุ่มยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขา เละกลุ่มติดเทปผ้ายืดร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขา สำหรับกลุ่มที่มีการติดเทปผ้ายืดร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขา ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะถูกขอให้ติดเทป ดังรูปที่ 2 เป็นเวลา 3-5 วัน โดยระหว่างการติดเทป ผู้เข้ารับงานวิจัยสามารถที่จะอาบน้ำ หรือทำกิจกรรมได้ตามปกติ และจะขอให้ถอดเทปออกหลังจากติดเทปอย่างน้อย 3-5 วัน โดยก่อนการถอดเทป แนะนำให้อาสาสมัครลูบน้ำที่เทป และดึงเทปออกตามแนวเส้นขน ในกรณีที่อาสาสมัครมีอาการแพ้ก่อนครบกำหนดการถอดเทป อาสาสมัครสามารถที่จะทำการถอดเทปได้ทันทีและแจ้งผู้วิจัยเพื่อการรับผิดชอบต่ออาการแพ้

รูปที่ 2. การติดเทปเพื่อรักษาอาการปวดส้นเท้า

หลังจากการติดเทปผ้ายืดอาสาสมัครจะขอถูกให้ยืดพังผืดใต้ฝ่าเท้า กล้ามเนื้อแข้งด้านข้าง กล้ามเนื้อน่อง กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง เป็นเวลา 10 วินาที 10 ครั้งในแต่ละกล้ามเนื้อ ดังรูปที่ 3-7 และอาสาสมัครจะถูกขอให้ทำการยืดกล้ามเนื้อเองที่บ้านทุกวัน สามครั้งต่อวัน โดยยืดหลังจากตื่นนอนก่อนลงจากเตียง ระหว่างวัน และก่อนนอน เป็นเวลา 1 สัปดาห์

รูปที่ 3 ท่ายืดพังผืดใต้ฝ่าเท้า

อาสาสมัครนั่งไขว้ขา โดยนำขาข้างที่จะยืดขึ้นมา นำมือจับที่ส้นเท้าและปลายเท้า และทำการยืดโดยดึงปลายเท้าเข้าหาลำตัว

รูปที่ 4 ท่ายืดกล้ามเนื้อแข้งด้านข้าง

อาสาสมัครนั่งไขว้ขา โดยนำขาข้างที่จะยืดขึ้นมา และจับเท้าดึงขึ้นหาเพดาน

รูปที่ 5 ท่ายืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง

อาสาสมัครนั่งห้อยขาข้างเตียงหรือเก้าอี้ ลำตัวตั้งตรง และเตะขาข้างที่จะยืดขึ้นเท่าที่จะเหยียดได้โดยระหว่างการยืด ให้อาสาสมัครรักษาหลังให้ตรงไว้ตลอดเวลา

รูปที่ 6 ท่ายืดกล้ามเนื้อน่อง

อาสาสมัครยืดหันหน้าเข้าหากำแพง ก้าวขาที่ไม่ได้ยืดไปด้านหน้า นำมือแตะกำแพงเพื่อช่วยในการทรงตัว ย่อขาหน้าจนรู้สึกตึงที่บริเวณน่องของขาด้านหลัง และรักษาปลายเท้าให้ชี้ตรงไปทางด้านหน้า

รูปที่ 7 ท่ายืดกล้ามเนื้อรยางค์ขาด้านหลัง

อาสาสมัครยืนย่อขานำมือแตะพื้น และค่อยๆเหยียดเข่าขึ้นให้ได้มากที่สุดจนมีความรู้สึกตึงที่บริเวณ พังผืดใต้ฝ่าเท้า น่อง และต้นขาด้านหลัง

หลังจากทำการรักษาครั้งแรก ผู้วิจัยจะขอตรวจร่างกายครั้งที่ 2 เพื่อวัดผลการวิจัยทันที โดยประกอบด้วยการวัด อาการปวดส้นเท้า องศาการเคลื่อนไหวของส้นเท้าและนิ้วโป้งเท้า และแรงปฏิกิริยาจากพื้น และผู้วิจัยจะติดตามผลเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ เมื่อครบระยะเวลาที่กำหนด ผู้วิจัยจะขอให้อาสาสมัครเข้ารับการตรวจร่างกายทางกายภาพบำบัดเป็นครั้งที่ 3 ประกอบด้วยการตรวจอาการปวดส้นเท้า ภาวะทุพพลภาพของเท้า องศาการเคลื่อนไหวของส้นเท้าและข้อเท้า และแรงปฏิกิริยาจากพื้น

โดยระหว่างการรักษาผู้เข้ารับการวิจัย จะถูกขอให้งดการรับประทานยาแก้ปวด การนวด การใส่อุปกรณ์พยุงข้อเท้า และการรักษาอื่นๆ โดยถ้าผู้เข้าร่วมการวิจัยมีอาการแย่ลงหรือไม่เห็นด้วยกับการรักษา ผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถที่จะออกจากการวิจัยได้ทันที โดยไม่ต้องรายงานผู้วิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิธีการให้ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการวิจัยนี้แก่ท่าน

ผู้วิจัยจะให้ข้อมูลแก่ท่านโดยผ่านเอกสารฉบับนี้ และยินดีตอบคำถามของท่านทุกคำถามอย่างดีที่สุด ตลอดเวลา

การดำเนินการหากพบว่า ท่านไม่อยู่ในเกณฑ์คัดเข้า และอยู่ในสภาวะที่สมควรได้รับความช่วยเหลือ/แนะนำในระหว่างการคัดกรอง

ผู้วิจัยจะให้คำแนะนำหรือข้อมูลแก่ท่านอย่างดีที่สุดเท่าที่ผู้วิจัยจะสามารถทำได้

ความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยนี้

ในการวิจัยนี้ผู้เข้าร่วมการวิจัยในกลุ่มที่มีการติดเทป อาจมีความเสี่ยงในการแพ้เทปได้ ซึ่งทางผู้วิจัยจะมีการทดสอบการแก้เทปก่อนในการรักษาโดยการแปะเทปขนาดเล็กที่ต้นแขนด้านในเพื่อทดสอบอาการแพ้เทป และถ้าผู้ป่วยมีอาการแพ้หลังจากการทดสอบเทป หรือระหว่างการการรักษา ซึ่งอาจมีอาการคัน หรือ มีผื่นขึ้น ผู้เข้าร่วมการวิจัยเกิดขึ้น ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะถูกคัดออกจากการทดลอง และผู้วิจัยจะให้คำแนะนำในการดูแลตัวเองเบื้องต้น รวมถึงค่าใช้จ่ายในการรักษา

หากท่านได้รับการบาดเจ็บใดๆ หรืออาการทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของท่านมีความรุนแรงมากขึ้น จากการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยนี้ ทางคณะผู้ดำเนินการยินดีรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลที่เกิดขึ้นทั้งหมด

สิทธิของอาสาสมัคร

การเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เป็นไปด้วยความสมัครใจ ท่านมีสิทธิ์ที่จะปฏิเสธที่จะเข้าร่วม หรือสามารถถอนตัวออกจากโครงการวิจัยในครั้งนี้ได้ทุกขณะ โดยไม่สูญเสียประโยชน์และบริการรวมทั้งการดูแลรักษาที่พึงได้รับ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผลของการถอดถอน และจะไม่มีภาระผูกพันใดๆต่อไปในอนาคต

หากท่านมีข้อสงสัยให้สอบถามเพิ่มเติมได้โดยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็วเพื่อให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทบทวนว่ายังสมัครใจจะอยู่ในงานวิจัยต่อไปหรือไม่

ประโยชน์จากการเข้าร่วมโครงการศึกษาวิจัย

ในการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ท่านจะได้รับการแนะนำในการออกกำลังกายเพื่อรักษาอาการเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ และอาสาสมัครจะได้รับค่าเดินทางครั้งละ 250 บาท จำนวน 2 ครั้ง

และนอกจากนี้ ประโยชน์ทางวิชาการต่อส่วนรวมที่จะเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยของท่านในครั้งนี้ ผลการวิจัยจะนำไปเป็นข้อมูลในการประยุกต์ใช้ทางคลินิกในการรักษาผู้ป่วยที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบได้ในอนาคต

การเปิดเผยข้อมูล

ข้อมูลส่วนตัวและข้อมูลอื่นๆ ที่อาจนำไปสู่การเปิดเผยตัวของท่าน จะได้รับการปกปิด ยกเว้นว่าได้รับคำยินยอมจากท่านหรือโดยกฎระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวข้องเท่านั้น ข้อมูลของท่านจะถูกเก็บไว้เป็นความลับเฉพาะคณะผู้วิจัย ผู้กำกับดูแลการวิจัย ผู้ตรวจสอบและคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรม และจะเปิดเผยเฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หมายเหตุ หากท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามข้อมูลดังกล่าวสามารถร้องเรียนได้ที่ **คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์/โทรสาร 0-2218-3202 E-mail: eccu@chula.ac.th**

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

APPENDIX D
Sample size calculation

According to the study of Yamsri (2011), the means ± standard deviation of pain scores on visual analogue scale in Taping combined with stretching group and taping groups were 3.01 ± 2.41 and 3.49 ± 1.60 respectively (30). The minimally clinically important difference of visual analogue scale was 2 scales.

Test of mean differences between groups

N = $2(Z_{1-(\alpha/2)} + Z_{1-\beta})^2 \sigma^2/\delta^2$

N = number of subjects

$Z_{1-(\alpha/2)}$ = 1.96 when set the significant level is 0.05 ($\alpha = 0.05$)

$Z_{1-\beta}$ = 0.84 when set the power of testing is 80%

σ^2 = Pooled variance

δ = expected difference of mean of both comparison groups = 2 cm.

- $N = 2(Z_{1-(\alpha/2)} + Z_{1-\beta})^2 \sigma^2/\delta^2$
- $N = 2(1.96+0.84)^2(2.04/2)^2$
- $N \approx 15$ subjects/group

20% drop-out rate (2 subjects) would be included for each group. Hence, this study would recruit 54 subjects and divided 18 subjects into each group.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

APPENDIX E
Questionnaire

แบบสอบถามข้อมูลประกอบการศึกษา

เรื่อง ผลของการใช้เทปผ้ายืดร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อรยางค์ขาต่ออาการปวดส้นเท้า แรงปฏิกิริยาจากพื้น องศาการเคลื่อนไหว และภาวะทุพพลภาพของเท้าในผู้ป่วยที่มีเอ็นรองฝ่าเท้าอักเสบ

ในการศึกษาประกอบด้วยแบบสอบถามแบบเขียนตอบด้วยตนเองจำนวน 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1: แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร

ส่วนที่ 2: แบบประเมินระดับอาการเจ็บปวด Visual Analog Scale

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

โปรดตอบแบบสอบถามให้ครบถ้วนตามหัวข้อทั้ง 3 ส่วน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ส่วนที่ 1: แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร No...........

แบบบันทึกข้อมูลอาสาสมัคร

วัน/เดือน/ปี ที่บันทึกข้อมูล..........................

ข้อมูลส่วนตัว

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

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

BMI (สำหรับผู้วิจัย)...................................กก/ซม^2

ข้อมูลสุขภาพ

คุณมีโรคประจำตัวหรือไม่

( ) ไม่ใช่ ( ) ใช่ โปรดระบุ

....

............คุณมีประวัติการบาดเจ็บ**ของเท้าและข้อเท้า**

( ) ไม่ใช่ ( ) ใช่ โปรดระบุ

....

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

อาการบาดเจ็บได้รับการรักษาหรือไม่

( ) ไม่ใช่ ( ) ใช่ โปรดระบุ

....

............มีความผิดปกติของรยางค์ขามาตั้งแต่กำเนิดหรือเกิดจากอุบัติเหตุ

( ) ไม่ใช่ ( ) ใช่ โปรดระบุ

....

............มีประวัติการตอบสนองที่ผิดปกติจากการพันผ้ายืด

( ) ไม่ใช่ ( ) ใช่ โปรดระบุ

....

ส่วนที่ 2: แบบประเมินความเจ็บปวด Visual Analog Scale

แบบประเมินความเจ็บปวด

Visual Analog Scale

กรุณาตอบคำถามเกี่ยวกับระดับความเจ็บปวดที่เป็นอยู่ในขณะนี้ โดย ***<u>ทำเครื่องหมาย X</u>*** บนเส้นตรง โดยหมายเลข 0 หมายถึง ไม่มีอาการปวดเลย และ หมายเลข 10 หมายถึง มีอาการปวดมากที่สุดจนทนไม่ได้ ยิ่งเครื่องหมาย X อยู่ทางขวายิ่งหมายถึงปวดมาก ให้บอกระดับอาการปวดที่ตนเองรู้สึกลงในหัวข้อดังนี้

1. ระดับอาการเจ็บปวดของคุณในการเดินครั้งแรกในตอนเช้า

0 ____ 10

ไม่ปวด ปวดมากที่สุด

2. ระดับอาการเจ็บปวดของคุณในช่วงเวลาระหว่างวัน

0 ____ 10

ไม่ปวด ปวดมากที่สุด

3. ระดับอาการเจ็บปวดของคุณโดยเฉลี่ยในสัปดาห์ที่ผ่านมา

0 ____ 10

ไม่ปวด ปวดมากที่สุด

4. จำนวนก้าวที่ทำให้อาการปวดส้นเท้าดีขึ้น .... ก้าว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ส่วนที่ 3: แบบประเมินความสามรถในการ**ทำงาน**ของเท้าและข้อเท้า Manchester Oxford foot and pain disability index (MFPDI)

กรุณาทำเครื่องหมาย X ในวงเล็บสำหรับแต่ละข้อความที่ตรงกับปัญหาสุขภาพเท้าของท่านในช่วงเดือนที่ผ่านมา

	ในช่วงเดือนที่ผ่านมา เกิดสิ่งต่อไปนี้กับฉัน		
เนื่องจากความเจ็บปวดที่เท้า :	ไม่เคย	บางวัน	เกือบทุกวัน/ทุกวัน
ฉันหลีกเลี่ยงการเดินออกไปข้างนอกอย่างสิ้นเชิง	( )	( )	( )
ฉันหลีกเลี่ยงการเดินไกลๆ	( )	( )	( )
ฉันไม่ได้เดินในท่าเดินปกติ	( )	( )	( )
ฉันเดินช้าๆ	( )	( )	( )
ฉันต้องหยุดเพื่อพักเท้า	( )	( )	( )
ฉันหลีกเลี่ยงการเดินบนพื้นแข็งหรือขรุขระหากทำได้	( )	( )	( )
ฉันหลีกเลี่ยงการเดินเป็นเวลานาน	( )	( )	( )
ฉันโดยสารรถประจำทางหรือใช้รถส่วนตัวบ่อยขึ้น	( )	( )	( )
ฉันต้องมีคนช่วยทำงานบ้าน/จับจ่ายของ	( )	( )	( )
ฉันรู้สึกหงุดหงิด/ฉุนเฉียวง่ายเมื่อรู้สึกเจ็บเท้า	( )	( )	( )
ฉันยังคงทำทุกอย่างแต่รู้สึกเจ็บปวดหรือรู้สึกไม่สบายมากขึ้น	( )	( )	( )
ฉันรู้สึกเจ็บปวดที่เท้าอยู่ตลอดเวลา	( )	( )	( )
เท้าของฉันมีอาการแย่ลงในตอนเช้า	( )	( )	( )
เท้าของฉันจะเจ็บปวดมากขึ้นในตอนเย็น	( )	( )	( )
ฉันรู้สึกเจ็บแปลบในเท้าของฉัน	( )	( )	( )
ฉันรู้สึกว่าต้องระมัดระวังเกี่ยวกับเท้า	( )	( )	( )
ฉันรู้สึกว่าต้องระมัดระวังเกี่ยวกับรองเท้าที่สวมใส่	( )	( )	( )

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

APPENDIX F
Reliability of the test

Assessor

An assessor in this study was a physical therapist who had 3-year experience on treating foot pain conditions.

Procedure

To investigate the precision for collecting range of motion data, the assessor had been tested the intra-rater reliability of using goniometer. The assessor would be tested the reliability by using the ROM protocol mentioned in chapter 3 to collect range of motion of active ankle dorsiflexion, and active 1st MTPJ extension degree for ten subjects. After 1 hour, the assessor re-assessed range of motion again.

Data analysis

The data had been analyzed by using SPSS version 22. Intraclass correlation coefficient (ICC) was calculated between baseline and post-treatment assessments of both ankle dorsiflexion and 1st MTPJ extension for reliability analysis.

Result

The results of reliability of active ankle dorsiflexion, and 1st MTPJ extension degree were excellent reliabilities. (ICC = 0.927, and 0.934, respectively.)

Table Appendix F. 1 The raw data of intra-rater reliability

No./Action	Pre-test ankle dorsiflexion	Post-test ankle dorsiflexion	Pre-test 1st MTPJ extension	Post-test 1st MTPJ extension
1	5	6	65	60
2	15	17	55	53
3	9	10	53	60
4	8	8	50	48
5	6	6	58	60
6	10	9	54	54
7	10	9	48	49
8	11	10	52	51
9	8	9	68	69
10	9	13	63	60

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

APPENDIX G

Raw data

Table Appendix G. 1 The raw data for immediate effects

Peak vertical ground reaction force	Taping group		Stretching group		Combined treatment group	
	Pre-treatment	Post-treatment	Pre-treatment	Post-treatment	Pre-treatment	Post-treatment
1	663.72	714.65	655.52	646.36	585.63	623.47
2	796.80	853.92	975.65	984.19	711.98	731.20
3	730.24	734.44	647.89	629.88	626.53	647.89
4	582.56	598.77	874.33	838.93	747.07	636.90
5	880.58	521.72	969.24	856.02	620.73	741.88
6	800.87	777.66	807.80	779.42	639.04	635.99
7	709.31	687.92	643.92	636.29	759.89	746.15
8	846.75	867.51	607.30	649.72	646.06	639.34
9	673.35	756.41	635.07	613.71	824.28	807.50
10	798.34	782.78	596.01	570.98	603.94	606.38
Active ankle dorsiflexion degree	Taping group		Stretching group		Combined treatment group	
	Pre-treatment	Post-treatment	Pre-treatment	Post-treatment	Pre-treatment	Post-treatment
1	23.77	16.18	19.52	22.56	29.17	22.72
2	11.42	20.12	10.94	10.05	20.15	18.33
3	11.15	13.18	18.86	22.20	17.41	14.10
4	14.04	20.87	16.66	17.74	18.35	22.39
5	15.51	11.08	22.77	23.86	15.85	18.77
6	10.81	11.74	6.27	7.42	16.60	16.72
7	18.94	19.06	7.09	3.67	15.55	16.01
8	13.50	15.61	11.66	7.13	17.32	17.17
9	14.90	12.50	4.18	8.66	9.33	13.77
10	14.99	15.75	9.73	9.84	13.47	11.74
Active 1st MTPJ extension degree	Taping group		Stretching group		Combined treatment group	
	Pre-treatment	Post-treatment	Pre-treatment	Post-treatment	Pre-treatment	Post-treatment
1	28.86	32.13	36.81	37.06	22.83	29.59
2	29.11	26.47	19.91	21.51	32.08	25.81
3	26.84	29.92	25.74	29.06	32.76	31.32
4	43.06	40.63	31.12	18.06	12.97	22.83
5	18.73	29.23	26.84	19.57	21.45	28.27
6	29.82	34.56	22.06	17.77	27.57	33.45
7	31.19	35.68	37.98	28.93	23.41	25.81
8	27.54	32.50	24.95	35.08	22.72	26.50
9	28.26	31.78	44.24	47.02	15.02	26.46

10	18.44	25.60	23.15	21.92	22.57	28.75
Pain intensity	Taping group		Stretching group		Combined treatment group	
	Pre-treatment	Post-treatment	Pre-treatment	Post-treatment	Pre-treatment	Post-treatment
1	5.30	2.00	6.00	0.20	5.00	0.20
2	5.80	0.50	4.40	3.70	6.80	4.60
3	5.10	0	5.90	0.30	5.40	2.10
4	5.70	0	6.00	2.70	4.40	3.00
5	5.50	1.00	7.80	5.00	3.10	3.20
6	7.00	0	6.20	0.40	7.70	3.80
7	3.70	1.00	8.50	2.50	3.50	3.70
8	4.00	3.70	5.70	0.40	5.20	0
9	7.60	3.80	3.00	2.30	6.30	1.10
10	4.40	0	6.00	0.60	4.70	0.00
Disability	Taping group		Stretching group		Combined treatment group	
	Pre-treatment	Post-treatment	Pre-treatment	Post-treatment	Pre-treatment	Post-treatment
1	12	9	8	3	16	13
2	13	16	17	17	12	8
3	7	1	15	13	12	7
4	12	9	12	12	15	9
5	14	11	17	15	9	6
6	12	3	7	7	12	15
7	12	12	9	9	13	3
8	13	13	6	5	8	9
9	14	10	11	11	5	3
10	9	8	1	3	5	2

Table Appendix G. 2 The raw data for short-term effects

Pain intensity	Taping group		Stretching group		Combined treatment group	
	Pre-treatment	1-week follow-up	Pre-treatment	1-week follow-up	Post-treatment	1-week follow-up
1	5.30	2.80	6.00	0	5.00	0.60
2	5.80	0.70	4.40	1.70	6.80	1.70
3	5.10	1.20	5.90	0	5.40	1.90
4	5.70	1.60	6.00	1.00	4.40	1.80
5	5.50	0.80	7.80	4.40	3.10	1.30
6	7.00	2.00	6.20	0	7.70	5.60
7	3.70	3.00	8.50	0	3.50	2.00
8	4.00	4.00	5.70	0	5.20	0
9	7.60	1.90	3.00	0.50	6.30	0
10	4.40	1.20	6.00	0.40	4.70	2.00
Pain in	Taping group		Stretching group		Combined treatment	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

the morning					group	
	Pre-treatment	1-week follow-up	Pre-treatment	1-week follow-up	Pre-treatment	1-week follow-up
1	4.40	1.60	6.00	0.70	4.50	0.50
2	5.10	0.30	5.70	0.50	6.10	2.45
3	3.20	1.20	6.50	1.70	5.00	2.45
4	4.00	0	4.10	3.50	4.60	2.45
5	3.20	1.40	8.60	8.10	4.20	2.45
6	4.10	1.30	5.60	3.20	5.40	5.60
7	4.20	1.20	6.80	2.50	5.00	3.00
8	5.70	5.00	4.90	0.70	4.80	0
9	6.00	1.30	6.40	0	3.70	3.60
10	3.20	0	5.70	0.60	4.70	2.00
Average pain of last week	Taping group		Stretching group		Combined treatment group	
	Pre-treatment	1-week follow-up	Pre-treatment	1-week follow-up	Pre-treatment	1-week follow-up
1	4.80	1.90	5.00	4.60	5.30	0.50
2	5.40	0.60	5.30	5.30	6.30	2.45
3	4.60	1.10	5.60	2.70	3.30	2.45
4	4.00	0	5.10	3.10	5.70	2.45
5	4.50	0.30	9.10	6.80	5.20	2.45
6	4.70	1.70	5.40	2.30	7.60	5.60
7	3.70	3.20	6.00	5.80	3.70	3.00
8	4.00	4.00	5.80	2.40	5.20	0
9	6.10	1.60	4.00	0	5.20	3.60
10	4.70	1.80	5.70	0.70	4.80	2.00
Disability	Taping group		Stretching group		Combined treatment group	
	Pre-treatment	1-week follow-up	Pre-treatment	1-week follow-up	Pre-treatment	1-week follow-up
1	12	13	8	6	16	13
2	13	14	17	18	12	8
3	7	3	15	19	12	6
4	12	11	12	13	15	7
5	14	11	17	13	9	6
6	12	10	7	3	12	15
7	12	13	9	5	13	3
8	13	9	6	2	8	9
9	14	13	11	6	5	3
10	9	3	1	0	5	2

APPENDIX H

Effects of elastic therapeutic taping on kinematic alterations in individuals with plantar fasciitis: a pilot study

Abstract

Elastic therapeutic tape is commonly used for reducing foot pain and disability in individuals with plantar fasciitis. However, there is no research study to explain the effect of taping on kinematic changes in such condition. This study aimed to examine the effects of elastic therapeutic taping on kinematic alterations in patients with plantar fasciitis. **Methodology:** Nine male patients with plantar fasciitis were recruited to the study (age 23.13 ± 1.96 years, BMI 22.99 ± 2.51 kg/m^2). For the treatment of plantar fasciitis, each patient was taped with elastic therapeutic tapes at plantar fascia, gastrocnemius muscle and arch of foot. Treatment outcomes were collected using a three-dimensional (3D) motion capture system with eight cameras to detect various kinematic variables including peak angle and excursion angle of hip, knee, and ankle during walking both before and after treatment. **Results:** There was statistically significant reduction of peak hip adduction angle compared between pre-treatment and post-treatment with 3.43 ± 2.85 and -1.19 ± 6.16 degrees, respectively (p = 0.028). **Conclusion:** This is the first study to document the effects of elastic therapeutic taping on kinematic alterations of hip joint during walking in patients with plantar fasciitis. Therefore, the application of the elastic therapeutic tape used in the current study may adjust the patient’s gait pattern and may subsequently relieve foot pain. A further study with a larger sample size is needed to verify this finding.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

VITA

Mr. Sulithep Pinrattana was born on August 20, 1991 in Bangkok, Thailand. In 2013, he graduated with a Bachelor's degree in Physical Therapy from faculty of Allied Health Science, Chulalongkorn University. In 2014, he enrolled in Master degree at Department of Physical Therapy, faculty of Allied Health Science, Chulalongkorn University.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University