

**Università degli Studi di Padova**

**CORSO DI LAUREA IN FISIOTERAPIA**

**PRESIDENTE: *Ch.mo Prof. Raffaele De Caro***

**TESI DI LAUREA**

**INTERVENTO TERAPEUTICO CONSERVATIVO  
IN PERSONE AFFETTE DA FASCITE PLANTARE:  
UNA REVISIONE SISTEMATICA**

**RELATORE: Dott.ssa Lucia Bertozzi**

**LAUREANDO: Michele Badan**

**Anno Accademico 2014-2015**

# INDICE

ABSTRACT.....	3
1. INTRODUZIONE.....	5
2. BACKGROUND.....	7
2.1 La Fascia Plantare.....	7
2.1.1 Anatomia essenziale.....	7
2.1.2 Funzione.....	7
2.2 Fascite Plantare.....	8
2.2.1 Quadro Clinico.....	8
2.2.2 Eziologia e fattori di rischio.....	9
3. MATERIALE E METODI.....	10
3.1 La ricerca bibliografica.....	10
3.1.1 Criteri di inclusione ed esclusione degli studi.....	10
3.1.2 La ricerca bibliografica.....	11
3.1.3 Parole chiave e stringhe di ricerca.....	11
3.1.4 Estrazione dei dati, sintesi delle prove.....	11
3.1.5 Validità degli studi inclusi.....	11
3.2 Esperienza clinica: intervista ad esperti internazionali.....	12
4. RISULTATI.....	14
4.1 Risultati numerici della ricerca bibliografica.....	14

4.2 Descrizione narrativa dei risultati.....	16
4.2.1 <i>Stretching</i> .....	16
4.2.2 <i>Tape</i> e Bendaggi.....	22
4.2.3 Terapia manuale.....	24
4.2.4 Terapia fisica.....	26
4.2.5 Ortesi.....	33
4.3 Sintesi dei risultati.....	34
4.3.1 Esperienza clinica: risultati delle interviste.....	34
4.3.2 Tabelle sinottiche.....	36
5. DISCUSSIONE.....	45
6. CONCLUSIONI.....	48
7. BIBLIOGRAFIA.....	49
ALLEGATI.....	55

## ABSTRACT

**Background:** con il termine Fascite Plantare (FP) si intende un insieme di sintomi a prevalenza dolorosa che coinvolge la fascia plantare. Fra le cause non traumatiche che comportano dolore al piede è la più diffusa.

**Obiettivo dello studio:** stabilire se vi siano prove di efficacia a favore dell'intervento terapeutico conservativo in persone affette da fascite plantare e valutare quali siano le proposte di trattamento e le terapie più efficaci per la risoluzione del dolore e della limitazione funzionale.

**Materiale e metodi:** è stata condotta una ricerca bibliografica delle citazioni presenti in tre banche mediche (Pubmed, PEDro, Cinahl) secondo le indicazioni fornite dalla linea guida della Cochrane "PRISMA Statement". La ricerca si è limitata all'inclusione di trial clinici randomizzati.

In una specifica sezione di questo studio sono state incluse delle informazioni raccolte da personale medico e da professionisti qualificati nel settore della FP.

**Risultati:** da un iniziale numero di 658 citazioni ne sono state selezionate 31 poiché solo quest'ultime soddisfacevano i criteri di inclusione. Gli articoli selezionati sono stati ordinati per tipologia di trattamento in 5 sezioni: *Stretching*, *Tape* e Bendaggi, Terapia Manuale, Terapia fisica, Ortesi.

Cinque personalità internazionali selezionate tra il personale medico hanno accettato di partecipare all'intervista.

**Conclusioni:** dai risultati dei singoli studi analizzati e dalla comparazione tra essi è emerso che è preferibile sottoporre un paziente in fase acuta ad un programma di *stretching* della fascia plantare piuttosto che dei muscoli flessori plantari.

In caso di cronicità della patologia e di insuccesso delle terapie condotte in precedenza le onde d'urto possono rappresentare una valida alternativa.

I recenti studi inclusi nelle sezioni "terapia manuale" e "tape e bendaggi" hanno ottenuto buoni risultati ed offrono nuove prospettive di trattamento, tuttavia necessitano di ulteriori indagini e approfondimenti per estendere delle conclusioni ad un livello più generale.

## I. INTRODUZIONE

Con il termine Fascite Plantare (FP) si intende un insieme di sintomi a prevalenza dolorosa che coinvolge la fascia plantare. Fra le cause non traumatiche che comportano dolore al piede è la più diffusa<sup>1</sup>.

Negli Stati Uniti colpisce il 10% delle persone almeno una volta nell'arco della vita, l'83% di questi pazienti sono soggetti attivi ed hanno un'età compresa tra i 25 e 65 anni.<sup>2,3</sup>

Più di un terzo dei pazienti con FP presenta gli stessi sintomi in entrambi i piedi.<sup>4</sup> La FP costituisce la causa di infortunio di circa il 10% dei corridori, ed ha un'incidenza maggiore negli sportivi che praticano un'attività in cui il piede subisce delle sollecitazioni prolungate.<sup>5</sup>

L'alta incidenza della FP rende pertanto necessaria un'attenta analisi da parte dei clinici in merito alla terapia conservativa più adatta da affrontare.

Il presente studio nasce con l'obiettivo di fornire una visione chiara su quale sia l'effettiva efficacia del trattamento fisioterapico nella gestione di tale patologia, analizzando le varie strategie utilizzate al fine di individuarne le più valide nella risoluzione del dolore e della limitazione funzionale.

Quest'obiettivo è stato perseguito tramite il paradigma "Evidence Based Practice": è stata quindi eseguita una ricerca bibliografica delle citazioni presenti in tre banche mediche (Pubmed, PEDro, Cinahl) secondo le indicazioni fornite dalla linea guida della Cochrane "PRISMA Statement"<sup>28</sup>. A supporto di tali risultati sono stati inclusi nel presente studio anche delle informazioni raccolte da personale medico e professionisti qualificati nel settore della FP.

I singoli studi provenienti dai risultati della ricerca bibliografica sono stati divisi in 5 sezioni a seconda della tipologia di trattamento proposta, al fine di stabilire più facilmente ed in modo quantitativo i benefici apportati effettivamente.

## II. BACKGROUND

### 2.1 La fascia plantare

#### 2.1.1 Anatomia essenziale

L'aponeurosi plantare (o fascia plantare superficiale) occupa il piano superficiale della pianta, al di sotto dello strato sottocutaneo. Si divide in tre parti, intermedia, laterale e mediale che ricoprono i tre corrispondenti gruppi di muscoli plantari.

La parte intermedia è triangolare, con l'apice tronco posteriore che si fissa ai processi laterale e mediale della tuberosità del calcagno; la base corrisponde alle articolazioni metatarso-falangee e dà origine a cinque benderelle che si portano in avanti, fissandosi al derma e ai tendini soprastanti. A livello delle pieghe interdigitali partono, dalle benderelle, ispessimenti trasversali denominati fascicoli trasversi.

Le parti laterale e mediale dell'aponeurosi plantare continuano la parte intermedia; dalla linea di confine con quest'ultima si distaccano e si portano in profondità un setto laterale e un setto mediale. Il setto laterale si fissa al 5° osso metatarsale; il setto mediale si connette allo scafoide, al 1° osso cuneiforme e al 1° osso metatarsale; si delimitano così le logge laterale, intermedia e mediale che accolgono i rispettivi muscoli plantari.

La fascia plantare profonda è distesa sulle ossa metatarsali e sui muscoli interossei plantari; anteriormente si ispessisce formando il legamento trasverso della testa delle ossa metatarsali.

#### 2.1.2 Funzione

Funzionalmente la fascia plantare serve a stabilizzare e sorreggere l'arco plantare longitudinale. Uno studio ha stimato che la fascia plantare venga sollecitata con una forza pari fino al 14% del peso totale che riceve il piede.<sup>21</sup>

La fascia plantare svolge inoltre un importante ruolo biomeccanico anche durante il cammino.

Alcune fibre della fascia plantare sono connesse alle fibre del tendine d'Achille soprattutto in giovane età. Quando le articolazioni metatarso-falangee si estendono si crea una tensione sulla fascia che comporta un avvicinamento del calcagno alle teste metatarsali con conseguente aumento dell'arco longitudinale.

Questo meccanismo prende il nome di effetto *windlass* ed è stato descritto nel 1954 da Hicks.<sup>11</sup> Per l'effetto *windlass* il piede diventa una leva rigida, importante per la

deambulazione perchè rende più efficiente la propulsione in avanti. Sempre grazie al windlass si ottiene la supinazione del piede nella fase di carico.

Durante l'attività dinamica la fascia plantare lavora in sinergia con i legamenti ed i tendini del piede immagazzinando energia elastica grazie all'allungamento passivo che subisce tra la fase d'appoggio e la fase oscillante.<sup>12</sup> Si stima che l'allungamento della fascia plantare durante il cammino vari tra il 9% e il 12% della lunghezza della fascia plantare.<sup>22</sup>

Studi in vitro<sup>16, 17</sup> e modelli tridimensionali elaborati a computer<sup>18, 19</sup> hanno dimostrato che l'alterazione di tale struttura può portare a sostanziali modifiche biomeccaniche, come l'appiattimento dell'arco longitudinale e l'aumento della forza pressore applicata alle teste metatarsali.

Uno studio di Daly PJ et al.<sup>20</sup> ha considerato gli effetti della fasciotomia plantare nella risposta biomeccanica del piede e suggerisce che la fascia plantare abbia un ruolo cruciale nella meccanica dell'arco longitudinale del piede durante la deambulazione, nel migliorare sia la capacità ammortizzante dell'arco longitudinale e il buon rullaggio del piede necessario alla propulsione.

## 2.2 Fascite plantare

Per Fascite Plantare (FP) si intende un insieme di sintomi a prevalenza dolorosa che coinvolge la fascia plantare.<sup>1</sup>

### 2.2.1 Quadro Clinico

Il dolore solitamente è avvertito alla base del calcagno<sup>23</sup>, dove la fascia plantare s'inserisce sul tubercolo mediale del calcagno. talvolta viene avvertito a livello del mesopiede o sotto le teste metatarsali. Altri sintomi, più rari, includono parestesia, formicolii o sudorazione eccessiva alla base del calcagno.<sup>24</sup>

Il dolore di solito è più forte al mattino quando si muovono i primi passi, dopo un lasso di tempo in stazione eretta o in posizione seduta, quando si salgono le scale e dopo intensa attività.<sup>28</sup>

### 2.2.2 Eziologia e fattori di rischio

L'eziologia non è chiara ma sicuramente è multifattoriale.<sup>7</sup>

Fattori di rischio intrinseci includono un'indice di massa elevato, presente in più del 70% dei pazienti con FP<sup>6</sup>, la presenza di una spina calcaneare, presente in circa il 50% dei pazienti affetti da FP<sup>26, 27</sup>, l'eccessiva pronazione del piede, presente tra l'81% e l'86% dei pazienti con FP<sup>7</sup>, l'età che contribuisce ad assottigliare il tessuto adiposo subcalcaneare ed aumenta la possibilità di formazione di spine calcaneari<sup>1</sup>, il piede piatto, o troppo arcuato.

I fattori estrinseci includono l'uso di calzature inadeguate che non offrono un corretto sostegno all'arco plantare, occupazioni che necessitano di molte ore in piedi ed un rapido aumento dell'attività fisica<sup>7, 1, 25</sup>.

Questi fattori se presenti contemporaneamente possono causare un sovraccarico patologico ai danni della fascia plantare.<sup>8, 13, 14</sup>

Uno studio del 2003 di Lemont H. Et al.<sup>8</sup> ha messo in evidenza la natura degenerativa e non puramente infiammatoria della FP. In particolare le analisi dello studio che sottolineano la presenza di degenerazione mixomatosa, depositi di calcio e fibre collagene disorganizzate<sup>9</sup> supportano l'idea che l'incapacità del piede di gestire funzionalmente il carico nel cammino e la continua sollecitazione delle strutture in un meccanismo biomeccanico alterato causerebbe delle micro lesioni a livello tissutale aumentando di fatto il rischio di sviluppare la fascite plantare.<sup>9, 10, 13, 14, 15</sup>

### III. MATERIALE E METODI

Per rispondere al quesito “è efficace l'intervento terapeutico conservativo in persone affette da fascite plantare” è stata condotta una revisione bibliografica, seguendo il protocollo descritto nelle linee guida della Cochrane “PRISMA Statment”<sup>28</sup> pubblicato nell'anno 2009.

#### 3.1 La ricerca bibliografica

La ricerca è stata effettuata utilizzando le citazioni presenti nelle banche dati biomediche PubMed, Pedro, Cinahl.

##### 3.1.1 Criteri di inclusione ed esclusione degli studi

###### *Criteri di inclusione*

*Sono stati selezionati gli articoli che rispondevano ai seguenti criteri:*

*Popolazione:* adulti, qualsiasi età, sportivi e non-sportivi.

*Interventi:* qualsiasi intervento proprio dell'area fisioterapica.

*Confronti:* un altro trattamento, un finto trattamento tipo placebo, nessun trattamento

*Outcome:* dolore, funzione.

*Disegno dello studio:* trial clinici randomizzati.

*Lunghezza del follow-up:* qualsiasi.

*Anno di pubblicazione:* qualsiasi.

*Lingua:* tutte.

###### *Criteri di esclusione*

Vengono esclusi tutti trial clinici che includono interventi non appartenenti all'area fisioterapica. Vengono esclusi inoltre gli studi che includono interventi chirurgici, quelli in cui è presente il trattamento ma non è descritto, quelli il cui trattamento appartiene alla medicina alternativa e i trial clinici non randomizzati.

#### 3.1.2 La ricerca bibliografica

La ricerca è stata effettuata utilizzando le citazioni presenti nelle banche dati biomediche PubMed, Pedro, Cinahl.

#### 3.1.3 Parole chiave e stringhe di ricerca

##### *Per la ricerca Pubmed*

((plantar fasciitis[MeSH Terms]) OR( plantar fasciiti\*) OR( jogger's heel) OR (plantar fasciopathy)) AND ((rehabilitation) OR ("physical therapy") OR(physiotherapy) OR (PT) OR(training) OR (education) OR("conservative treatment"))))

##### *Per la ricerca Pedro*

(plantar fasciiti\*)

##### *Per la ricerca Cinhal*

(plantar fasciiti\* OR jogger's heel OR plantar fasciopathy) AND (rehabilitation OR physical therapy OR physiotherapy)

#### 3.1.4 Estrazione dei dati, sintesi delle prove

I dati estratti dai singoli studi sono stati descritti in modo narrativo e sintetizzati in tabelle sinottiche.

#### 3.1.5 Validità degli studi inclusi

Gli studi sono valutati con una griglia di valutazione (chiamata la “Scala di PEDro”). La Scala di PEDro considera due aspetti della qualità di uno studio: la “attendibilità” (o “validità interna”) e se i risultati statistici riportati sono sufficienti per renderlo interpretabile.

Essa consiste in 11 criteri, a quali lo studio può rispondere “Sì” o “No”, in ordine:

1. I criteri di elegibilità sono stati specificati
2. I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi (negli studi crossover, è randomizzato l'ordine con cui i soggetti ricevono il trattamento)
3. L'assegnazione dei soggetti era nascosta

4. I gruppi erano simili all'inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici

5. Tutti i soggetti erano "ciechi" rispetto al trattamento

6. Tutti i terapisti erano "ciechi" rispetto al tipo di trattamento somministrato

7. Tutti i valutatori erano "ciechi" rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio

8. I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in più dell'85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi

9. Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stati analizzati per "intenzione al trattamento"

10. I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali

11. Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali

Il punteggio della "PEDro Scale" si ottiene semplicemente sommando i criteri della lista che sono soddisfatti dallo studio.

L'obiettivo della scala di PEDro è di aiutare ad identificare rapidamente quali studi clinici randomizzati, noti o sospetti (es: RCTs or CCTs), hanno una validità interna (criteri 2-9) e hanno informazioni statistiche sufficienti per renderne i risultati interpretabili (criteri 10-11). Un ulteriore criterio (criterio 1) è correlato con la validità esterna (o "generabilità" o "applicabilità"), non viene però usato per calcolare i punteggi di PEDro presenti su questa tesi.

### 3.2 Esperienza clinica: intervista ad esperti internazionali

In accordo con il paradigma "Evidence Based Practice" che prevede che le decisioni cliniche siano basate su prove di efficacia che derivano dalla ricerca scientifica e che queste siano integrate con l'esperienza professionale, sono stati interpellati gli esperti della materia. È stata, pertanto, condotta una discussione sotto forma di intervista con alcuni esperti di fascite plantare. Lo scopo di queste interviste è stato quello di confrontare l'esperienza di questi professionisti con i nostri risultati. Questi esperti sono stati selezionati sulla base della loro esperienza, del loro riconoscimento nazionale e internazionale, del numero delle loro pubblicazioni su riviste indicizzate di settore.

L'intervista si è svolta sotto forma elettronica (e-mail) sulla base delle seguenti domande, adattate all'interlocutore:

- Propone la fisioterapia ai suoi pazienti affetti da fascite plantare?
- Qual è la sua proposta?
- Quale è la posologia del trattamento che propone?
- Quali sono i tempi di recupero e da cosa dipendono?
- Differenzia un trattamento se il paziente trattato è un atleta? Se sì, in che modo?

Ai professionisti di lingua inglese le domande sono state poste così:

- Is physical therapy suggested for people with plantar fasciitis?
- Which kind of physical therapy do you suggest?
- Does your treatment depend on some particular criterions or is it a standard protocol?
- How long does your treatment take to reduce pain or functional limitations?
- Is the treatment different for athletes?

Le risposte ottenute sono state rielaborate in maniera narrativa, in modo tale da sintetizzare la significatività delle ridondanze.



## IV. RISULTATI

### 4.1 Risultati numerici della ricerca bibliografica

Alla data del 23 Dicembre 2015 la ricerca eseguita on line ha originato 658 titoli ed *abstract*. Una pre-selezione è stata effettuata filtrando i risultati per “*clinical trial*” ed eliminando i risultati ridondanti tra le banche dati. Di ognuno dei 76 articoli così ottenuti ne è stato letto l’abstract al fine di includerlo o meno nello studio. I 35 articoli selezionati sono stati letti integralmente e ne sono stati scelti 31 per la stesura della tesi. Viene riportato di seguito il diagramma con la descrizione del processo di revisione della letteratura (Diagramma 1).

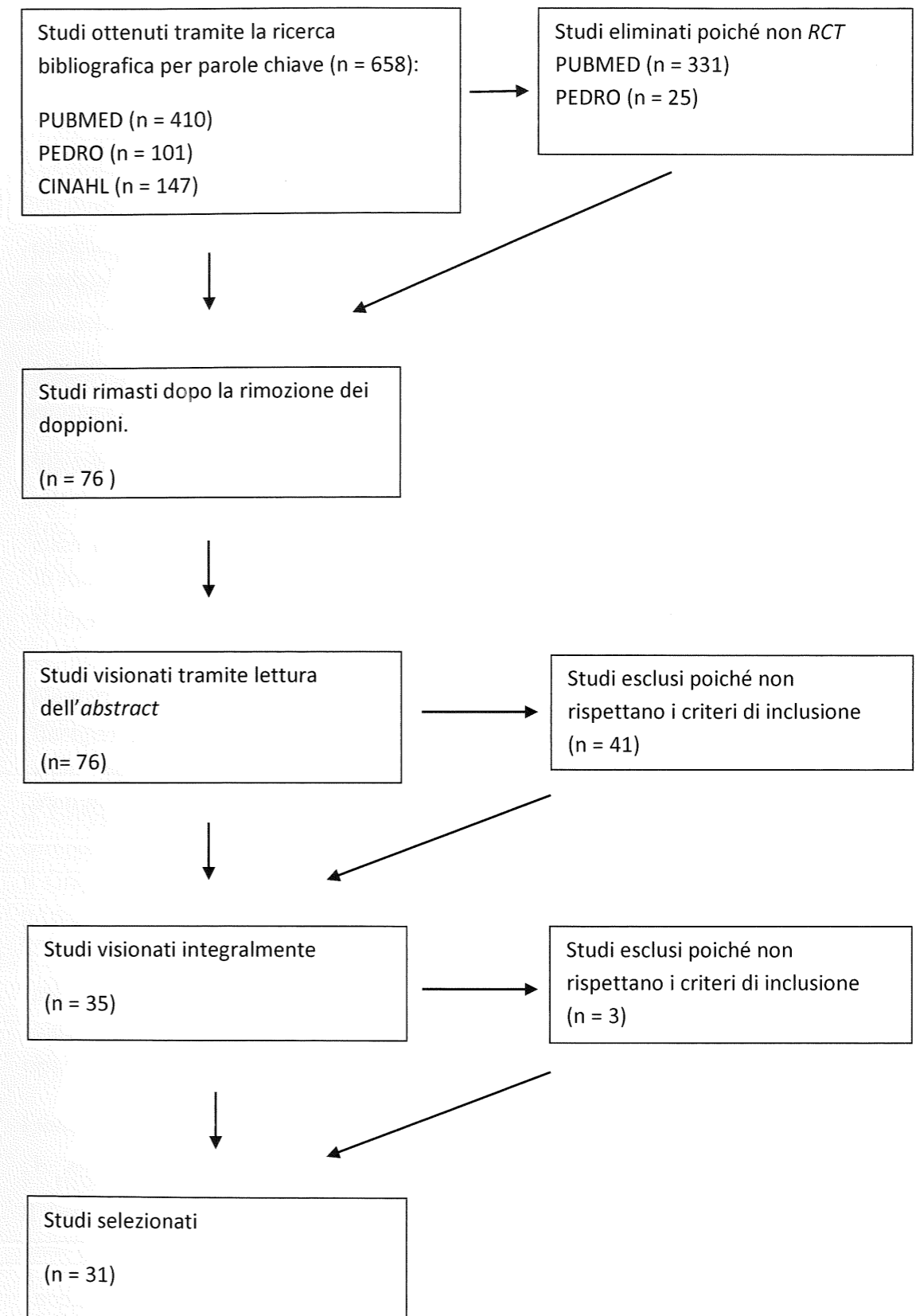


Diagramma 1: Flowchart dei risultati numerici della ricerca bibliografica

## 4.2 Descrizione narrativa dei risultati

La ricerca bibliografica effettuata in questa tesi mira ad indagare quali siano gli effetti propri dell'esercizio terapeutico fisioterapico e delle terapie fisiche nei pazienti affetti da fascite plantare.

Gli articoli scelti sono stati divisi in 5 sezioni in base alla tipologia del trattamento proposto: stretching, tape e bendaggi, terapia manuale e miofasciale, terapie fisiche e ortesi.

All'interno della stessa categoria gli studi sono stati ordinati secondo il punteggio ottenuto nella scala PEDro in ordine decrescente.

Tutti gli articoli proposti sono *trial* clinici randomizzati, è pertanto sottinteso che ogni divisione in gruppi dei pazienti sia avvenuta in modo casuale.

Si è mantenuto la nomenclatura dei vari gruppi di studio in accordo con quella usata dagli stessi autori nel caso dei gruppi Sperimentale "S" e Controllo "C". In assenza di tale denominazione negli articoli, si è usato la nomenclatura Gruppo I "G1", Gruppo II "G2", Gruppo III "G3", (etc.).

Le immagini a cui si fa riferimento nella descrizione degli articoli si trovano nell'ultima sezione della tesi (Allegati), sono state incluse ove possibile le immagini originali presenti negli articoli, nel caso in cui la qualità delle immagini non fosse stata sufficientemente alta esse sono state sostituite con immagini analoghe di migliore fattura.

### 4.2.1 Stretching

9 studi hanno preso in esame l'intervento conservativo dello "Stretching" in una popolazione totale di 619 persone. In 8 studi ci sono stati miglioramenti statisticamente significativi a favore del gruppo di studio. La valutazione media dei 9 studi è 5,04 (Pedro Score)

*"The Effect of Additional Ankle and Midfoot Mobilizations on Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Trial."*

Shashua A. et al. (2015)<sup>29</sup>

50 pazienti vengono divisi in due gruppi.

Il gruppo controllo (25 pazienti) riceve per 2 settimane un totale di 8 trattamenti con ultrasuoni sopra la superficie plantare a frequenza di 1 MHz, e potenza pari 1.5W/cm<sup>2</sup>. Inoltre 3 volte a giorno per 2 settimane esegue 2 serie da 30 secondi di stretching ai muscoli flessori plantari e per la fascia plantare. Gli esercizi eseguiti sono 3: il primo si esegue davanti ad un muro appoggiando i palmi al muro a gomiti estesi e consiste nel estendere l'anca mantenendo il ginocchio esteso e la pianta del piede poggiata a terra (Figura 1), il secondo esercizio è uguale ma il ginocchio si flette (Figura 2), il terzo è un

esercizio di *stretching* per la fascia plantare, si esegue dalla posizione seduta e il paziente afferra le dita del piede e l'avampiede e porta il segmento in estensione (Figura 3)

Il gruppo sperimentale (25 pazienti) riceve il medesimo trattamento del gruppo controllo. Inoltre riceve 8 sessioni (da 5 minuti ciascuna) di mobilizzazione articolare (caviglia, tibio-tarsica, subtalare e talo-navicolare) secondo i piani e le direzioni di movimento fisiologici (Figure 4,5,6,7).

Gli *outcome* considerati sono: l'intensità del dolore ("NPRS"), il punteggio della "Lower Extremity Functional Scale" (LEFS), la soglia di pressione al dolore (misurata con un algometro), e il ROM dell'articolazione tibio-tarsica in dorsi-flessione.

I *follow-up* sono posti dopo i primi 4 trattamenti, alla fine dell'ultimo trattamento ed a 6 settimane dalla fine dell'ultimo trattamento.

I risultati mostrano un miglioramento statisticamente significativo di entrambi i gruppi nella NPRS, nella LEFS, e nel ROM dell'articolazione tibio-tarsica, tuttavia non vi sono differenze statisticamente significative tra i due gruppi: (NPRS, p = 0.490), (LEFS, p = 0.161), (ROM tibio-tarsica, p = 0.573).

*"Radial shock wave treatment alone is less efficient than radial shock wave treatment combined with tissue-specific plantar fascia-stretching in patients with chronic plantar heel pain"*

Rompe J.D. et al. (2015)<sup>30</sup>

152 pazienti con FP cronica vengono divisi in due gruppi. Il Gruppo I (73 pazienti) riceve 3 sessioni di onde d'urto radiali. Ogni sessione è composta da 2000 impulsi con densità del flusso di energia pari a 0.16 mJ/mm<sup>2</sup>. Il Gruppo II (79 pazienti) riceve lo stesso trattamento del Gruppo I. Inoltre esegue un programma di *stretching* della fascia plantare 3 volte al giorno per 8 settimane. L'esercizio scelto è uguale a quello già descritto in precedenza (Shashua A. et al., 2015, Figura 3).

L'*outcome* considerato è il punteggio della Foot Function Index – Pain Subscale (FFI-PS).

I *follow-up* sono posti a 2, 4 e 24 mesi dall'inizio dei trattamenti.

I risultati mostrano un progressivo miglioramento in entrambi i gruppi. Il Gruppo II ottiene risultati statisticamente significativi in confronto al Gruppo I a 2 mesi (p < 0.001). Questa differenza permane a 4 mesi (p < 0.001) e a 24 mesi (p < 0.05).

La FFI-PS infatti diminuisce in media nel Gruppo I di 12.2 ± 6.3 a 2 mesi, 20.1 ± 10.2 e 27.6 ± 13.8 a 4 e 24 mesi; mentre nel gruppo II diminuisce in media di 20.1 ± 7.8 a 2 mesi, 27.1 ± 8.0 e 35.8 ± 11.0 a 4 e 24 mesi.

*"Plantar fascia-specific stretching versus radial shock-wave therapy as initial treatment of plantar fasciopathy."*

Rompe J.D. et al. (2010)<sup>31</sup>

102 pazienti con fascite plantare acuta (da meno di 6 settimane) e non trattati precedentemente vengono divisi in due gruppi.

Il Gruppo I (54 pazienti) esegue un esercizio di *auto-stretching* dell'arco plantare analogo a quelli già descritti precedentemente (Shashua A. et al. 2015, Rathleff M.S. et al. 2014, Di Giovanni B.F. et al. 2003, Figura 3), quindi contare per 10 secondi e ripetere 10 volte. L'esercizio viene eseguito 3 volte al giorno, per 4 settimane. Il Gruppo II (48 pazienti) esegue un trattamento di 3 sessioni di onde d'urto radiali a intervalli settimanali, il trattamento viene eseguito partendo dal punto di maggior dolore proseguendo con una traiettoria circolare. Ogni sessione comprende 2000 impulsi con densità del flusso di energia pari a 0.16 mJ/mm<sup>2</sup>.

L'*outcome* preso in considerazione è il punteggio "*Foot Function Index Pain Subscale*" (FFI-PS).

I *follow up* sono posti a 2, 4 e 15 mesi dall'inizio del trattamento.

I risultati mostrano dopo 2 mesi un miglioramento della FFI-PS in entrambi i gruppi. Il Gruppo I ottiene nella media degli *item* da 1 a 7 della FFI-PS risultati statisticamente significativi rispetto alla *baseline* ( $p < 0.01$ ) e in confronto al Gruppo II ( $p < 0.01$ ), la differenza tra i due gruppi si è mantenuta anche a distanza di 4 mesi dall'inizio del trattamento ( $p < 0.01$ ), mentre dopo 15 mesi i due gruppi sono tornati ad essere omogenei e non si registrano differenze statisticamente significative ( $p = 0.950$ ).

*"Effectiveness of calf muscle stretching for the short-term treatment of plantar heel pain: a randomised trial."*

Radford J. A. et al. (2007) <sup>32</sup>

92 pazienti vengono divisi in due gruppi.

Il gruppo sperimentale (46 pazienti) esegue un programma di *stretching* in ai muscoli flessori plantari; l'allungamento viene eseguito in stazione eretta con l'ausilio di una tavoletta triangolare (Figura 8) posta sotto la pianta del piede. Il programma prevede almeno 5 minuti al giorno di *stretching* per 2 settimane. Inoltre il gruppo viene sottoposto a finti ultrasuoni per 3 minuti al giorno, 14 giorni. Il gruppo controllo (46 pazienti) esegue solo 3 minuti di finti ultrasuoni al giorno per 14 giorni.

Gli *outcome* considerati sono il dolore del primo passo al mattino (VAS), il punteggio del "*Foot Health Status Questionnaire*" nei domini del dolore, della funzione e della salute generale del piede.

Il *follow-up* è posto a 2 settimane dall'inizio del trattamento.

Dopo due settimane la VAS diminuisce mediamente di 19.8 mm nel gruppo sperimentale e di 13.2mm nel gruppo controllo ( $p > 0.05$  in entrambi i casi). Miglioramenti a favore dei due gruppi si notano anche nel punteggio del "*Foot Health Status Questionnaire*" ma in entrambi gli *outcome* non emerge una differenza statisticamente significativa tra il gruppo sperimentale e controllo ( $p > 0.05$  in tutti gli

*outcome*).

*"High-load strength training improves outcome in patients with plantar fasciitis: A randomized controlled trial with 12-month follow-up."*

Rathleff MS et al. (2014) <sup>33</sup>

48 pazienti vengono divisi in due gruppi.

Il gruppo I (24 pazienti) esegue un esercizio di *auto-stretching* della fascia plantare; l'esercizio scelto è lo stesso descritto in precedenza (Shashua A. et al. 2015, Figura 3) eseguito in 10 ripetizioni da 10 secondi per 3 volte al giorno, il tutto a giorni alterni per 3 mesi.

Il gruppo II (24 pazienti) esegue un programma di forza muscolare: l'esercizio proposto si svolge in stazione monopodolica sul piede affetto, e consiste, poggiando la punta del piede su uno scalino, nell'andare in punta di piede (Figura 9). La durata dell'esercizio è la seguente: 3 secondi per la salita, 3 secondi di contrazione isometrica alla fine del ROM, 3 secondi per la discesa. Inizialmente l'esercizio viene eseguito in 12 ripetizioni per 3 serie, poi aumenta progressivamente il carico tramite uno zaino con all'interno dei pesi e diminuiscono le ripetizioni. Dopo 4 settimane i pazienti eseguono 5 serie da 8 ripetizioni ciascuna. Questi esercizi vengono eseguiti a giorni alterni per 3 mesi.

A tutti i pazienti inoltre sono state date delle talloniere in gel da usare quotidianamente per 3 mesi.

Gli *outcome* considerati sono il punteggio della "*Foot Function Index*" (FFI), lo spessore della fascia plantare (tramite un ecografia), il gradimento dei pazienti per il trattamento, il livello di attività fisica e sportiva.

I *follow-up* sono stati posti a 1, 6 e 12 mesi.

I risultati mostrano un miglioramento progressivo in entrambi i gruppi nel punteggio della FFI, a 3 mesi vi è una differenza statisticamente significativa ( $p = 0.016$ ) a favore del gruppo II che ottiene 29 punti in meno. Nei seguenti *follow-up* non si riscontrano differenze statisticamente significative.

A 3 e 12 mesi il livello di soddisfazione per il trattamento è superiore nel gruppo II e statisticamente significativo rispetto al gruppo I.

*"Effect of Monophasic Pulsed Current on Heel Pain and Functional Activities caused by Plantar Fasciitis"*

Alotaibi AK et al. (2015) <sup>34</sup>

44 pazienti sono stati divisi in due gruppi.

Il gruppo sperimentale (22 pazienti) riceve un trattamento di elettroterapia a corrente pulsata monofasica ed esegue un programma di *autostretching* secondo il programma di tempi ed esercizi descritto precedentemente nello studio di Di Giovanni et al., 2003 (Figura 3).

Il gruppo controllo (22 pazienti) riceve solo il trattamento di elettroterapia.

Il trattamento di elettroterapia ha durata di 60 minuti, avviene 3 volte a settimana per 4 settimane. La frequenza delle pulsazioni è di 100 pulsazioni al minuto.

Il *follow-up* è posto a 4 settimane dalla fine del trattamento.

Gli *outcome* considerati sono l'intensità del dolore (*VAS*), la soglia massima di pressione senza provocare dolore (mediante l'uso di un algometro), il punteggio della "ADL/FAAM".

I risultati mostrano un miglioramento statisticamente significativo in entrambi i gruppi in tutti gli *outcome* ( $p < 0.001$ ): la *VAS* passa da una media di  $6.8 \pm 2.1$  a  $3.6 \pm 1.9$  nel gruppo sperimentale, mentre passa da una media di  $7.4 \pm 1.8$  a  $3.4 \pm 2.0$  nel gruppo controllo.

Non vi sono però differenze significative tra i due gruppi.

*"Comparison of Radial Shockwaves and Conventional Physiotherapy for Treating Plantar Fasciitis."*

Greve J.M.D.A. et al. (2009)<sup>35</sup>

32 pazienti con fascite plantare da almeno 3 mesi sono stati divisi in due gruppi. Il gruppo I (16 pazienti) riceve delle sessioni di ultrasuoni (frequenza 1.0 Hz e intensità  $1.2 \text{ W/cm}^2$ ) seguite da esercizi di *stretching* ai muscoli flessori plantari ed alla fascia plantare (analoghi a quelli già descritti Shashua A. et al. 2015, Rathleff M.S. et al. 2014, DiGiovanni B. et al. 2003; Figura 1, 2 e 3) ed esercizi di forza per il muscolo tibiale anteriore. Il trattamento totale sono 10 con una frequenza di 2 ogni settimana. I pazienti sono incoraggiati a praticare esercizi di *stretching* di gastrocnemio e fascia plantare a casa.

Il gruppo II (16 pazienti) riceve un trattamento ad onde d'urto radiali (6 Hz e pressione 3 MPa) tra l'inserzione della fascia plantare e il calcagno, una volta a settimana per un totale di 3 sessioni. Anche in questo gruppo i pazienti vengono incoraggiati a praticare a casa gli stessi esercizi di *stretching* del gruppo I.

Gli *outcome* considerati sono il dolore espresso in: frequenza (presenza\giorni della settimana), durata (n° di ore\ giorno), intensità mattutina (*VAS*), intensità durante il cammino (*VAS*), intensità in stazione eretta (*VAS*).

I *follow-up* sono posti immediatamente dopo la fine dei trattamenti e dopo 3 mesi.

I risultati mostrano un miglioramento statisticamente significativo dei sintomi in entrambi i gruppi che avviene già subito dopo la fine del trattamento e continua dopo 3 mesi. Tuttavia non vi sono differenze statisticamente significative tra i 2 gruppi in nessuno degli *outcome* considerati.

*"Static Progressive Stretch Brace as a Treatment of Pain and Functional Limitations Associated With Plantar Fasciitis: a Pilot Study."*

Sharma N.K. et al. (2010)<sup>36</sup>

17 pazienti vengono divisi in due gruppi.

Il gruppo I (9 pazienti) usa quotidianamente per 8 settimane un tutore articolato alla caviglia, regolato in modo da mettere in tensione i muscoli flessori plantari e provocare così un allungamento passivo.

Il gruppo II (8 pazienti) esegue un programma di esercizi che comprende auto-massaggio alla fascia plantare, *stretching* della fascia plantare, del muscolo gastrocnemio (in long-sitting e in stazione eretta), del soleo. Ogni esercizio viene eseguito per 3 serie da 30 secondi, il tutto 3 volte al giorno per 8 settimane.

Gli *outcome* considerati sono: i punteggi della "Foot Functional Index-Pain Subscale" (*FFIPS*) e della "American Orthopedic Foot and Ankle Society ankle-hindfoot" (*AOFAS*), il ROM passivo dell'alluce (misurato con un goniometro).

I *follow-up* sono posti a 4, 8 e 12 settimane dall'inizio del trattamento.

Dopo 4 settimane entrambi i gruppi migliorano significativamente l'*outcome* riguardante il dolore, tuttavia non vi sono differenze significative tra i due gruppi. Dopo 8 e 12 settimane il gruppo I mostra risultati leggermente migliori. Il punteggio della *AOFAS* ed il ROM passivo dell'alluce migliorano in modo statisticamente significativo in entrambi i gruppi senza però differenze significative tra di essi.

*"Tissue-specific plantar fascia-stretching exercise enhances outcomes in patients with chronic heel pain. A prospective, randomized study."*

Di Giovanni B.F. et al. (2003)<sup>37</sup>

82 pazienti con fascite plantare da un minimo di 10 mesi vengono divisi in due gruppi. Il gruppo I (46 pazienti) esegue un esercizio di *stretching* della fascia plantare (Shashua A. et al. 2015, Rathleff MS et al. 2014, Figura 3) Il gruppo II (36 pazienti) esegue un esercizio di *stretching* dei muscoli flessori plantari (Shashua A. et al. 2015, Figura 1)

In entrambi i gruppi gli esercizi sono stati eseguiti in 10 ripetizioni di 10 secondi 3 volte al giorno per 8 settimane.

Tutti i pazienti ricevono delle solette morbide pre-fabbricate da usare quotidianamente per 8 settimane.

L'*outcome* considerato è il punteggio *Foot Function Index Pain Subscale* (*FFI-PS*).

I *follow-up* sono posti ad 8 settimane e a 2 anni dall'inizio del trattamento.

I risultati mostrano un progressivo miglioramento di entrambi i gruppi nel punteggio della *FFI-PS*.

Ad 8 settimane vi è una differenza statisticamente significativa a favore del gruppo I negli *item* 1 e 2 della *FFI-PS* ( $p = 0.03$ ,  $p = 0.009$ ).

A 2 anni entrambi i gruppi ottengono risultati statisticamente significativi ma non vi sono differenze significative tra di essi.

#### 4.2.2 Tape e Bendaggi

4 studi hanno preso in esame l'intervento conservativo del "Tape" e del "Bendaggio" in una popolazione totale di 215 persone. In 4 studi ci sono stati miglioramenti statisticamente significativi a favore del gruppo di studio. La valutazione media dei 4 studi è 5.7 (Pedro Score)

*"Low-Dye Taping Versus Medial Arch Support in Managing Pain and Pain-Related Disability in Patients With Plantar Fasciitis."*

Abd El Salam M.S. et al. (2011) <sup>38</sup>

30 pazienti vengono divisi in due gruppi.

Il gruppo I (15 pazienti) riceve per 3 settimane 3 sessioni di trattamento composte da ultrasuoni e stretching passivo di entrambi i muscoli gastrocnemi (5 ripetizioni da 30 secondi ciascuna). Riceve inoltre 9 applicazioni di *taping* calcaneare secondo la tecnica *Low-Dye*.

Questo particolare bendaggio (Figura 10) consiste nell'applicazione di 4 o più strisce di *tape* longitudinalmente e trasversalmente al calcagno e alla pianta del piede. Il gruppo II (15 pazienti) riceve il medesimo trattamento del gruppo I. Invece dell'applicazione del *tape*, ai pazienti è stato fornito una soletta pre-fabbricata in polipropilene quotidianamente per 3 settimane.

Gli *outcome* considerati sono il dolore (*VAS*) e il punteggio della "*Foot Pain and Disability Schedule*" (*FPDS*).

Il *follow-up* è posto alla fine delle 3 settimane dello studio.

I risultati mostrano un miglioramento in entrambi i gruppi nei due *outcome*. Tuttavia il gruppo II ottiene risultati statisticamente significativi ( $p < 0.05$ ) nella *VAS* e nella *FPDS* sia esaminando i risultati singolarmente che confrontandoli con il gruppo I.

*"Effectiveness of low-dye taping for the short-term treatment of plantar heel pain: a randomised trial"*

Radford J.A. et al. (2006) <sup>39</sup>

92 pazienti vengono divisi in due gruppi.

Il gruppo I (46 pazienti) riceve un'applicazione di *tape* secondo la tecnica *Low-Dye* (Abd El Salam M.S. et al. 2011, Figura 10) e tre minuti di finti ultrasuoni. Il gruppo II (46 pazienti) riceve 3 minuti di finti ultrasuoni.

Gli *outcome* considerati sono il dolore (*VAS*) al primo passo al mattino e il punteggio della "*Foot Health Status Questionnaire*" nei domini del dolore, della funzione e della salute generale del piede.

Il *follow-up* è posto ad una settimana dall'inizio del trattamento.

I risultati mostrano un miglioramento di entrambi i gruppi in tutti gli *outcome* considerati. L'unica differenza statisticamente significativa ( $p = 0.017$ ) è presente a

favore del gruppo I nell'*outcome* del dolore (*VAS*) al primo passo al mattino che diminuisce di 12.3mm.

*"Effects of Short-term Treatment with Kinesiotaping for Plantar Fasciitis."*  
Chien-Tsung Tsai et al. (2010) <sup>40</sup>

52 pazienti sono stati distribuiti in due gruppi.

Il gruppo controllo (26 pazienti) riceve un trattamento di ultrasuoni (ad intensità di 3 Mhz) per 5 minuti e un successivo trattamento di elettroterapia con un *TENS* (a frequenza 120Hz\40ms) di 15 minuti. Questo trattamento viene eseguito 6 volte a settimana per una settimana.

Il gruppo sperimentale (26 pazienti) riceve lo stesso trattamento del gruppo controllo. Inoltre riceve un'applicazione di *tape* sulla gamba adiacente al muscolo gastrocnemio ed una sulla superficie plantare (Figure 11-12). Nelle applicazioni il *tape* viene messo in tensione ed allungato del 133%.

Gli *outcome* considerati sono: l'intensità del dolore (misurata attraverso il "*McGill Melnick pain questionnaire*"), la funzione (tramite la "*FFF*") e lo spessore della fascia plantare (misurata con un'ecografia).

Il *follow-up* è posto ad una settimana dall'inizio del trattamento.

I risultati mostrano un miglioramento generale di entrambi i gruppi in tutti gli *outcome* tuttavia vi è una differenza significativa tra i due gruppi a favore del gruppo sperimentale nell'*outcome* riguardante l'intensità del dolore ( $p < 0.05$ ) che da una media di  $9.29 \pm 2.69$  passa a  $4.14 \pm 3.02$  mentre nel gruppo controllo passa da una media di  $14.63 \pm 2.61$  a  $11.88 \pm 2.36$ .

*"Randomized controlled trial of calcaneal taping, sham taping, and plantar fascia stretching for the short-term management of plantar heel pain."*

Hyland M.R. et al. (2006) <sup>41</sup>

In questo studio Hyland M.R. et al. vuole esaminare gli effetti sul dolore fasciale mediante l'applicazione del *tape* sul calcagno e sul tendine d'Achille.

41 pazienti sono stati divisi in 4 gruppi.

Il Gruppo I (10 pazienti) viene sottoposto ad un programma di *stretching* passivo della fascia plantare e del muscolo soleo per 3 ripetizioni da 30 secondi in 3 giorni non consecutivi.

Al Gruppo II (11 pazienti) è stato applicato una *tape* calcaneare (analogo a quello descritto in precedenza, Abd El Salam M.S. et al. 2011, Radford J.A. et al. 2006, Figura 10)

Il Gruppo III (10 pazienti) non segue nessun trattamento.

Il Gruppo IV (10 pazienti) segue un trattamento finto, con un'applicazione del *tape* ininfluente.

L'outcome considerato è il dolore (*VAS*) e la "patient-specific functional scale" (*PSFS*) in cui i soggetti si auto-attribuiscono un punteggio scegliendo tre attività in cui sono deficitari.

Il follow-up è posto ad una settimana dall'inizio dei trattamenti.

Dopo una settimana dalla baseline la *VAS* è diminuita in modo statisticamente significativo nei Gruppi I, II e IV.

I risultati migliori li ottiene il Gruppo II che passa da una media di  $7.0 \pm 0.8$  a  $2.7 \pm 1.8$  con  $p < 0.001$ , seguito dal Gruppo I che da un punteggio di  $6.3 \pm 0.8$  passa a  $4.6 \pm 0.7$  con  $p < 0.001$ , il Gruppo IV ottiene risultati minori, seppur significativi passando da  $6.4 \pm 1.2$  a  $6.0 \pm 0.9$  con  $p = 0.037$ .

Il punteggio PFSF non mostra significativi cambiamenti, ad eccezione del Gruppo III in cui è visibile un peggioramento della funzione (da  $5.3 \pm 1.5$  a  $4.8 \pm 1.3$ ;  $p = 0.003$ ). Vi è una differenza statisticamente significativa ( $p < 0.05$ ) nel punteggio della *VAS* a favore del gruppo II rispetto agli altri 3 gruppi; ed a favore del Gruppo I rispetto al Gruppo III ( $p < 0.05$ ).

### 4.2.3 Terapia manuale

3 studi hanno preso in esame l'intervento conservativo della "Terapia manuale" in una popolazione totale di 195 persone. In 3 studi ci sono stati miglioramenti statisticamente significativi a favore del gruppo di studio. La valutazione media dei 3 studi è 6.0 (Pedro Score).

*"Deep massage to posterior calf muscles in combination with neural mobilization exercises as a treatment for heel pain: A pilot randomized clinical trial."*

Saban B. et al. (2014)<sup>42</sup>

69 pazienti vengono divisi in due gruppi.

Il gruppo I (36 pazienti) ricevono 8 trattamenti nell'arco di 6 settimane. Ogni trattamento è composto da 10 minuti di massaggio connettivale profondo (Cyriax, 1984) lateralmente e medialmente al muscolo gastrocnemio. Le tecniche usate sono due come si può notare nelle Figure 13-14.

Per 6 settimane esegue un programma di *stretching*. Questo consiste in due esercizi analoghi a quelli descritti in precedenza (Shashua A. et al. 2015, Figura 1 e 2). Ogni esercizio viene eseguito per 20 secondi e ripetuto 5 volte, il tutto 3 volte al giorno. Solamente il gruppo I inoltre, esegue con le stesse modalità dei precedenti un esercizio in posizione prona che consiste nel flettere l'anca a ginocchio esteso e caviglia in dorsiflessione con l'aiuto di una fascia elastica (Figura 15); questo esercizio secondo l'autore favorirebbe la messa in tensione e lo scorrimento del nervo sciatico. Il gruppo II (33 pazienti) esegue lo stesso programma di *stretching* appena descritto con l'esclusione dell'ultimo esercizio da prona. Il gruppo II riceve inoltre 3 minuti di ultrasuoni a frequenza 1MHz ed intensità  $1.0W/cm^2$  sopra l'area plantare dolente.

Gli outcome considerati sono il punteggio del "Foot & Ankle Computerized Adaptive Test" (*CAT*) e il dolore (*VAS*) al primo passo al mattino.

Il follow-up è posto a 6 settimane dall'inizio del trattamento.

I risultati mostrano un miglioramento statisticamente significativo in entrambi i gruppi sia nel *CAT* che nella *VAS*. Quest'ultima passa da una media di 6.8 a 4.2 nel gruppo I e da una media di 6.9 a 4.4 nel gruppo II.

Differenze statisticamente significative si registrano a favore del gruppo I nell'outcome del "Foot & Ankle Computerized Adaptive Test".

*"Effectiveness of myofascial release in the management of plantar heel pain: a randomized controlled trial."*

Ajimsha MS et al. (2014)<sup>43</sup>

66 pazienti sono stati divisi in due gruppi.

Il gruppo sperimentale (33 pazienti) esegue un trattamento con tecniche MFR (*Myofascial Release*) eseguite da un fisioterapista certificato in manipolazione miofasciale. Il trattamento consiste nell'esecuzione di pressioni attraverso diverse tecniche e posizioni, come visibile nelle Figure 16-20.

Il gruppo controllo (32 pazienti) riceve un trattamento con finti ultrasuoni. Entrambi i trattamenti vengono fatti ad arco plantare, gastrocnemio e soleo, in sessioni da 30 minuti, 3 volte a settimana per 4 settimane.

Gli outcome considerati sono il punteggio del *Foot Function Index (FFI)* e il valore del *Pressure Pain Thresholds (PPT)*, quest'ultimo registrando la soglia di dolore alla pressione sui muscoli gastrocnemio e soleo.

I follow-up sono posti a 4 e 12 settimane dall'inizio dei trattamenti.

Dopo 4 settimane dalla baseline si nota nel gruppo sperimentale un miglioramento statisticamente significativo con un punteggio che passa da  $63.01 \pm 4.44$  a  $17.39 \pm 4.02$  ( $p < 0.001$ ) mentre a 12 settimane si nota un lieve peggioramento ( $24.81 \pm 3.98$ ). La PPT mostra un significativo miglioramento a favore del gruppo sperimentale in tutte le tre aree di trattamento (arco plantare, gastrocnemio e soleo) sempre con  $p < 0.001$ . Il Gruppo II non riporta risultati statisticamente significativi in nessun outcome.

*"Effectiveness of Myofascial Trigger Point Manual Therapy Combined With a Self-Stretching Protocol for the Management of Plantar Heel Pain: A Randomized Controlled Trial."*

Renan-Ordine R et al. (2011)<sup>44</sup>

60 pazienti sono stati divisi in 2 gruppi.

Il gruppo I (30 pazienti) esegue un trattamento di *auto-stretching* dei muscoli flessori plantari e della fascia plantare, gli esercizi sono analoghi a quelli già descritti in precedenza (Shashua A. et al. 2015, Rathleff M.S. et al. 2014, DiGiovanni B. et al. 2003, Saban B. et al. 2014, Figura 1 e 3) eseguiti 2 volte al giorno per 3 minuti ciascuno (20 secondi di allungamento e 20 secondi di riposo).

Il gruppo II (30 pazienti) esegue lo stesso programma del gruppo I con l'aggiunta di un trattamento di terapia manuale sui trigger point (TrP "pressure release", Figura 21) su gastrocnemio e fascia plantare, e tecniche neurodinamiche ("longitudinal stroke",

Figura 22) sul muscolo gastrocnemio. Quest' ultime due tecniche sono state eseguite 4 volte a settimana per 4 settimane.

L'outcome considerato è il punteggio della *SF-36* e il valore della "Pressure pain Thresholds" (*PPT*), quest'ultima valutata su gastrocnemio, soleo e calcagno.

Il follow-up è stato posto ad un mese dall'inizio del trattamento.

Entrambi i gruppi hanno migliorato i propri risultati dopo un mese di trattamento. Il gruppo II ha ottenuto punteggi migliori in tutti gli *item* di entrambi gli *outcome* e risultati significativi sono stati ottenuti nelle seguenti dimensioni della *SF-36*: dolore fisico, salute generale, attività fisica e stato emotivo; e della *PPT*: gastrocnemio, soleo, calcagno.

Si riscontrano differenze statisticamente significative a favore del gruppo II nella *SF-36* nelle dimensioni della salute generale e stato emotivo ( $p = 0.045$ ;  $p = 0.016$ ) e nel valore medio della *PPT* ( $p < 0.03$ ).

#### 4.2.4 Terapia Fisica

13 studi hanno preso in esame l'intervento conservativo della "Terapia fisica" in una popolazione totale di 1625 Persone. In 8 studi ci sono stati miglioramenti statisticamente significativi a favore del gruppo di studio. La valutazione media dei 14 studi è 8.0 (Pedro Score).

*"Chronic Plantar Fasciitis Treated with Two Sessions of Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy."*

Ibrahim M.I. et al. (2010) <sup>45</sup>

50 pazienti con fascite plantare cronica (da almeno 6 mesi) vengono divisi in due gruppi.

Il gruppo sperimentale (25 pazienti) riceve un trattamento a settimana per 2 settimane con onde d'urto radiali. Ogni trattamento è composto da 2000 impulsi con densità del flusso di energia pari a 0.16 mJ/mm.

Il gruppo controllo (25 pazienti) riceve il medesimo trattamento del gruppo sperimentale ma con un cuscinetto tra l'applicatore e la pianta del piede che assorbe e inibisce le onde d'urto.

Gli outcome considerati sono: l'intensità del dolore (*VAS*) ed il punteggio della "Roles and Maudsley" (*RM*) modificata per la qualità della vita.

I follow-up sono posti a 4, 12 e 24 settimane dall'inizio del trattamento.

I risultati mostrano un miglioramento statisticamente significativo a favore del gruppo sperimentale nell'*outcome* della *VAS* che passa da una media di  $8.5 \pm 0.3$  alla *baseline* a  $0.6 \pm 1.5$  dopo 4 settimane. Nei seguenti *follow-up* il dolore rimane comunque sotto il valore di  $1.1 \pm 0.3$ .

Risultati migliori a favore del gruppo sperimentale si notano anche nel punteggio della *RM* che passa da  $3.8 \pm 0.1$  alla *baseline* a  $1.2 \pm 0.1$  dopo 4 settimane, rimanendo stabile

anche nei seguenti *follow-up*.

Il gruppo controllo non ottiene risultati statisticamente significativi. Nella comparazione dei risultati il gruppo sperimentale ottiene risultati statisticamente significativi in tutti gli *outcome* in ogni *follow-up* ( $p < 0.001$ ).

*"Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy Is Safe and Effective in the Treatment of Chronic Recalcitrant Plantar Fasciitis: results of a confirmatory randomized placebo-controlled multicenter study"*

Gerdesmeyer L. et al. (2008) <sup>46</sup>

251 pazienti con fascite plantare cronica (almeno da 6 mesi) vengono divisi in due gruppi.

Il gruppo sperimentale (129 pazienti) riceve 3 sessioni di terapia con onde d'urto radiali. Ogni sessione comprende 2000 impulsi con densità del flusso di energia pari a 0.16 mJ/mm<sup>2</sup>.

Il gruppo controllo (122 pazienti) riceve un trattamento placebo, apparentemente identico a quello del gruppo sperimentale.

Gli outcome considerati sono il dolore (*VAS*), il punteggio della "Roles and Maudsley", la "SF-36"

I follow-up sono posti a 12 settimane e ad un anno dalla fine del trattamento.

I risultati mostrano che entrambi i gruppi migliorano. Il gruppo sperimentale ottiene comunque i risultati migliori e statisticamente significativi in tutti gli *outcome* confrontato al gruppo controllo sia a 12 settimane che dopo un anno dalla fine del trattamento.

*"Randomized, placebo-controlled, double-blind clinical trial evaluating the treatment of plantar fasciitis with an extracorporeal shockwave therapy (ESWT) device: a North American confirmatory study."*

Kudo P. et al. (2006) <sup>47</sup>

114 pazienti con fascite plantare cronica (da almeno 6 mesi) vengono divisi in due gruppi:

Il gruppo sperimentale (58 pazienti) riceve una sessione di terapia con onde d'urto che comprende 3500 impulsi con densità del flusso di energia pari a 0.64 mJ/mm<sup>2</sup>.

Il gruppo controllo (56 pazienti) riceve lo stesso trattamento, solo con un cuscinetto tra l'applicatore e la pianta del piede trattato che assorbe e inibisce le onde d'urto.

L'outcome scelto l'intensità del dolore (*VAS*) durante i primi passi al mattino, nelle normali attività quotidiane, durante l'attività sportiva, di notte, alla palpazione; il punteggio della "AOFAS", il punteggio della "SF-36", il punteggio della "Roles and Maudsley"

I follow sono posti a 3-5 giorni, 6 settimane e 3 mesi all'inizio del trattamento.

I risultati mostrano dopo 3 mesi un miglioramento di entrambi i gruppi nei vari *outcome*. Si denotano differenze statisticamente significative a favore del gruppo

sperimentale nella VAS durante i primi passi al mattino ( $p < 0.0001$ ) e alla palpazione palpazione ( $p = 0.0027$ ), nel punteggio della "Roles and Maudsley" ( $p = 0.0121$ ).

"*Ultrasound-Guided Extracorporeal Shock Wave Therapy for Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Trial.*"  
Buchbinder R. et al. (2002)<sup>48</sup>

166 pazienti vengono divisi in due gruppi.

Il gruppo sperimentale (81 pazienti) riceve 3 sessioni di terapia con onde d'urto focali. Ogni sessione comprende 2250 impulsi con densità del flusso di energia variabili da  $0.02 \text{ mJ/mm}^2$  a  $0.33 \text{ mJ/mm}^2$ .

Il gruppo controllo (85 pazienti) riceve sempre 3 sessioni di terapia con onde d'urto focali ma in ogni sessione vengono generati 100 impulsi con densità del flusso di energia pari a  $0.02 \text{ mJ/mm}^2$ .

Gli *outcome* considerati sono il dolore (VAS) generale, mattutino e durante l'attività fisica; il punteggio della "Maryland Foot Score", il punteggio della "SF-36", la funzione cammino (misurata in minuti di cammino consecutivo senza di dolore) e il punteggio della "Problem Elicitation Technique Score".

I *follow-up* sono posti a 6 e 12 settimane dall'inizio dello studio.

I risultati mostrano dopo 6 settimane un miglioramento statisticamente significativo in entrambi i gruppi in tutti gli *outcome* e un lieve peggioramento globale dopo 12 settimane. Tuttavia non vi sono differenze statisticamente significative in nessun *outcome* tra i due gruppi.

"*Comparison of Radial Versus Focused Extracorporeal Shock Waves in Plantar Fasciitis Using Functional Measures.*"  
Lohrer H. et al. (2010)<sup>49</sup>

30 pazienti vengono divisi in due gruppi.

Il gruppo I (19 pazienti) riceve 3 sessioni di terapia con onde d'urto radiali. Ogni sessione comprende 2000 impulsi con densità del flusso di energia pari a  $0.17 \text{ mJ/mm}^2$ .

Il gruppo II (20 pazienti) riceve 3 sessioni di terapia con onde d'urto focali. Ogni sessione comprende 2000 impulsi con densità del flusso di energia pari a  $0.20 \text{ mJ/mm}^2$ .

Gli *outcome* considerati sono il punteggio della "Foot Functional Index" (FFI) e la variazione dei risultati in determinati test muscolari (altezza e lunghezza di un salto in stazione eretta monopodolica, test della forza in flessione dorsale/plantare con macchina isocinetica)

I *follow-up* sono posti a due settimane e a 12 settimane dalla fine del trattamento.

I risultati mostrano un miglioramento in entrambi i gruppi. La FFI dopo 2 settimane nel gruppo I passa da un punteggio medio alla *baseline* di 36.0 a 11.5 ( $p = 0.0027$ ), mentre nel gruppo II da 37.3 passa a 14.7 ( $p = 0.0013$ ). Il gruppo I ottiene inoltre risultati statisticamente significativi anche negli altri *outcome* a differenza del gruppo II che, pur migliorando, non ottiene mai un indice  $p < 0.05$ .

Differenze statisticamente significative si notano a 2 settimane nella variazione dei risultati test muscolari.

"*Repetitive low-energy shock wave application without local anesthesia is more efficient than repetitive low-energy shock wave application with local anesthesia in the treatment of chronic plantar fasciitis.*"  
Rompe J.D. et al. (2005)<sup>50</sup>

86 pazienti con fascite plantare cronica (da almeno 6 mesi) vengono divisi in due gruppi. Il gruppo I (45 pazienti) riceve 3 sessioni di terapia con onde d'urto focali senza anestesia locale. Ogni sessione comprende 2000 impulsi con densità del flusso di energia pari a  $0.09 \text{ mJ/mm}^2$ .

Il gruppo II (41 pazienti) riceve lo stesso trattamento del gruppo I ma con anestesia locale.

Gli *outcome* considerati sono il dolore (NPRS) durante il primo passo al mattino e il punteggio della "American Orthopaedic Foot and Ankle Society Ankle-Hindfoot-Score" (AOFAS).

I *follow-up* sono posti a 3 settimane, 3 mesi e 12 mesi dalla fine del trattamento.

Dopo 3 mesi la NPRS migliora in media di 4.7 punti nel gruppo I e di 2.6 punti nel gruppo II, con una differenza statisticamente significativa tra i due gruppi ( $p < 0.001$ ) a favore del gruppo I.

Il punteggio AOFAS migliora in media di 30.4 punti nel gruppo I e di 20.3 nel gruppo II, con ancora una differenza significativa tra i due gruppi ( $p = 0.037$ ) a favore del gruppo I.

"*Extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: randomised controlled multicentre trial.*"  
Haake M. et al. (2003)<sup>51</sup>

272 pazienti con fascite plantare cronica (da almeno 6 mesi) vengono divisi in 2 gruppi. Il gruppo sperimentale (135 pazienti) riceve 3 sessioni di terapia con onde d'urto radiali con anestesia locale. Ogni sessione comprende 4000 impulsi con densità del flusso di energia pari a  $0.22 \text{ mJ/mm}^2$ .

Il gruppo controllo (137 pazienti) riceve lo stesso trattamento del gruppo sperimentale, ma con un cuscinetto tra l'applicatore e la pianta del piede tale da inibire le onde d'urto.

L'*outcome* scelto il punteggio della "Roles and Maudsley", l'intensità del dolore (VAS), la funzione cammino (minuti di cammino consecutivi senza dolore).

I *follow-up* sono posti a 6 settimane, 12 settimane ed 1 anno dalla fine del trattamento.

I risultati mostrano un miglioramento del punteggio della RM in entrambi i gruppi, ma non vi sono differenze significative tra il gruppo sperimentale e controllo. La VAS passa da una media di  $135 \pm 2.6$  alla *baseline*, a  $129 \pm 2.7$  a 6 settimane,  $127 \pm 2.9$  a 12 settimane, e a  $112 \pm 2.2$  ad un anno nel gruppo sperimentale; mentre il gruppo controllo passa da una media di  $136 \pm 5.2$  alla *baseline*, a  $131 \pm 3.1$  a 6 settimane,  $129 \pm 3.0$  a 12



settimane, e a  $115 \pm 2.1$  ad un anno. Non vi sono risultati né differenze statisticamente significative negli outcome della VAS e della funzione cammino.

*“Extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis. A double blind randomised controlled trial”*

Speed C. A. et al. (2003) <sup>52</sup>

88 pazienti vengono divisi in due gruppi.

Il gruppo sperimentale (46 pazienti) riceve 3 sessioni di terapia con onde d'urto focali nell'arco di 3 mesi. Ogni sessione comprende 1500 impulsi con densità del flusso di energia pari a  $0.12 \text{ mJ/mm}^2$ .

Il gruppo controllo (42 pazienti) riceve un trattamento placebo, apparentemente identico a quello del gruppo sperimentale.

L'outcome considerato è il dolore (VAS) generale, al mattino e alla notte.

I follow-up sono posti a 1 e 3 mesi dalla fine del trattamento.

I risultati mostrano una costante e progressiva riduzione del dolore nei vari follow-up in entrambi i gruppi con risultati statisticamente significativi. Dopo 3 mesi il gruppo sperimentale passa da un punteggio medio della VAS di 73.6 a 41.4 ( $p < 0.001$ ) mentre il gruppo controllo passa da 70.0 a 47.1 ( $p < 0.001$ ). Non vi sono differenze statisticamente significative tra i due gruppi.

*“Extracorporeal Shockwave Therapy Versus Placebo for the Treatment of Chronic Proximal Plantar Fasciitis: Results of a Randomized, Placebo-Controlled, Double-Blinded, Multicenter Intervention Trial.”*

Malay D.S. et al. (2006) <sup>53</sup>

172 pazienti con fascite plantare da almeno 6 mesi e dolore alla pressione sul calcagno di intensità  $\geq 5$  in una VAS, sono stati divisi in due gruppi. Il gruppo sperimentale (115 pazienti) riceve una sessione di terapia con onde d'urto radiali con anestesia locale. Ogni sessione comprende 3800 impulsi con densità del flusso di energia variabile da 0.02 a  $0.32 \text{ mJ/mm}^2$ . Il gruppo controllo (57 pazienti) riceve il medesimo trattamento del gruppo sperimentale ma con un cuscinetto tra l'applicatore e la pianta del piede che assorbe e inibisce le onde d'urto.

Gli outcome considerati sono l'intensità del dolore (VAS) al tallone alla pressione, la frequenza dell'assunzione di farmaci ad azione antalgica, un'auto-valutazione dei pazienti stessi sull'intensità del dolore generale e sulle limitazioni funzionali.

I follow-up è posto a 3 mesi dall'inizio del trattamento.

I risultati mostrano un miglioramento in entrambi i gruppi. A 3 mesi il gruppo sperimentale ottiene risultati statisticamente significativi in tutti gli outcome. Si notano delle differenze statisticamente significative a favore del gruppo sperimentale nella VAS alla pressione ( $p = 0.011$ ), nella diminuzione dell'assunzione dei farmaci ( $p < 0.001$ ) e nell'auto-valutazione del dolore ( $p < 0.001$ ).

*“Evaluation of Low-Energy Extracorporeal Shock-Wave Application for Treatment of Chronic Plantar Fasciitis”*

Rompe JD et al. (2002) <sup>54</sup>

112 pazienti sono distribuiti casualmente in due gruppi. Il gruppo I (54 pazienti) riceve un trattamento ad onde d'urto in 3 sessioni da 1000 impulsi a densità di densità del flusso  $0.08 \text{ mJ/mm}^2$ .

Il gruppo II (58 pazienti) riceve un trattamento ad onde d'urto in 3 sedute a 10 impulsi 30 impulsi a densità di densità del flusso  $0.08 \text{ mJ/mm}^2$ .

Gli outcome considerati sono il punteggio della “Roles and Maudsley”, l'intensità del dolore (VAS) alla pressione, di notte a riposo; e i minuti di cammino consecutivo prima dell'insorgenza del dolore.

I follow-up posto a 6 mesi e a 5 anni dall'inizio del trattamento.

I risultati mostrano dopo 6 mesi un punteggio della “Roles and Maudsley” più alto e statisticamente significativo ( $p < 0.0001$ ) per i pazienti appartenenti al gruppo I rispetto al gruppo II.

A 6 mesi la VAS alla pressione diminuisce da 77mm a 19mm nel gruppo I, e da 79 a 77 nel gruppo II (differenza statisticamente significativa,  $p < 0.0001$ ). La funzione cammino migliora nettamente a favore del gruppo I (differenza statisticamente significativa,  $p < 0.0001$ ). Dopo 5 anni il gruppo I mantiene i risultati raggiunti e i due gruppi tornano ad essere omogenei.

*“Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of plantar fasciitis.”*

Theodore G.H. et al. (2004) <sup>55</sup>

150 pazienti con sintomi di fascite plantare da almeno 6 mesi sono distribuiti in due gruppi:

Il gruppo sperimentale (76 pazienti) riceve 3 sessioni di trattamento con onde d'urto. Ogni sessione comprende 3500 impulsi con densità del flusso di energia pari a  $0.36 \text{ mJ/mm}^2$ .

Il gruppo controllo (74 pazienti) riceve il medesimo trattamento del gruppo sperimentale ma con un cuscinetto posto tra la sorgente delle onde e il calcagno in modo da inibire le onde d'urto.

I follow-up sono posti a 3-5 giorni, 6 settimane, 3 mesi, 6 mesi.

Gli outcome considerati sono: intensità del dolore (VAS) al mattino, durante le attività quotidiane, durante lo sport e le attività fisiche, prima di dormire; il punteggio della “Roles e Maudsley”, della “SF-12”, della “AOFAS”.

I risultati mostrano un miglioramento progressivo in tutti gli outcome in entrambi i gruppi.

Vi sono differenze significative a favore del gruppo sperimentale riguardo alla media (mattutino e durante l'attività) dell'intensità del dolore dopo 3 mesi ( $p = 0.0309$ ) e nel punteggio della RM dopo 3 mesi ( $p = 0.0327$ ).

*“Effect of magnetic versus sham-magnetic insoles on plantar heel pain: a randomized controlled trial”*

Winemiller MH et al. (2003) <sup>56</sup>

101 pazienti diagnosi di fascite plantare da un minimo di 30 giorni sono distribuiti casualmente in due gruppi.

Il gruppo sperimentale (57 pazienti) riceve delle solette con magneti bipolari. Il gruppo controllo (44 pazienti) riceve delle finte solette magnetiche, ossia delle solette identiche a quelle usate dal gruppo sperimentale ma magneticamente inattive. Tutti i pazienti usano le solette almeno 4 ore al giorno per 4 giorni alla settimana per 8 settimane.

L'outcome considerato è l'intensità del dolore (VAS) al mattino.

I follow-up sono posti a 4 e ad 8 settimane.

I risultati mostrano un miglioramento uniforme in entrambi i gruppi. Non vi sono differenze significative tra i gruppi ( $p = 0.63$  a 4 settimane,  $p = 0.94$  ad 8 settimane). Il gruppo sperimentale passa da un punteggio medio (VAS) di  $6.7 \pm 2.0$  alla baseline a  $4.4 \pm 2.3$  dopo 4 settimane e  $3.9 \pm 2.6$  dopo 8 settimane; il gruppo controllo passa da un punteggio medio (VAS) di  $6.9 \pm 2.3$  alla baseline a  $4.2 \pm 1.9$  dopo 4 settimane e  $3.9 \pm 2.6$  dopo 8 settimane.

*“A randomized controlled evaluation of low-intensity laser therapy: Plantar fasciitis”*  
Basford J.R. et al. (1998) <sup>57</sup>

31 pazienti vengono divisi in due gruppi.

Il gruppo sperimentale (16 pazienti) riceve 3 sessioni per 4 settimane di terapia laser con diodo laser GaAlAs con potenza pari a 30mW ed intensità  $955 \text{ mW/cm}^2$ . Il gruppo controllo (15 pazienti) riceve un trattamento apparentemente uguale a quello del gruppo sperimentale ma con la sonda di emissione laser a potenza nulla.

Gli outcome considerati sono il dolore (VAS) al mattino, durante il cammino; e i metri di cammino percorsi al mattino consecutivamente prima di iniziare a zoppiare.

Il follow-up è posto ad un mese dalla fine del trattamento.

I risultati mostrano un miglioramento generale in entrambi i gruppi. Il gruppo sperimentale passa da un punteggio medio della VAS di 39.7 alla baseline a 31.3 dopo un mese mentre il gruppo controllo passa da una media di 37.9 alla baseline a 30.9. Non vi sono differenze statisticamente significative tra i due gruppi in nessun outcome.

#### 4.2.5 Ortesi

2 studi hanno preso in esame l'intervento conservativo delle "Ortesi" in una popolazione totale di 178 persone. In 2 studi ci sono stati miglioramenti statisticamente significativi a favore del gruppo di studio. La valutazione media dei 3 studi è 7.5 (Pedro Score)

*“Effectiveness of Foot Orthoses to Treat Plantar Fasciitis: A Randomized Trial.”*  
Landorf K. B. et al. (2006) <sup>58</sup>

135 pazienti vengono divisi in tre gruppi.

Il gruppo I (44 pazienti) riceve dei plantari prefabbricati in schiuma espansa semi-rigidi. Il gruppo II (45 pazienti) riceve dei plantari su misura secondo i principi di costruzione descritti da Hice GA et al. (1984), costruiti con materiali più rigidi in modo da dare al piede il massimo supporto.

Il gruppo controllo (45 pazienti) riceve dei plantari così sottili e morbidi da non offrire sostegno al piede.

A tutti i pazienti viene data istruzione di usare i plantari quotidianamente per un anno.

L'outcome considerato è il punteggio del dolore e della funzione del "Foot Health Status Questionnaire".

I follow-up sono posti a 3 e a 12 mesi dall'inizio del trattamento.

I risultati mostrano un progressivo miglioramento di tutti i gruppi in entrambi gli outcome. In particolare per l'intensità del dolore rispetto al gruppo controllo, dopo 3 mesi il punteggio migliora in media di 8.7 punti nel gruppo I ( $p = 0.05$ ) e di 7.4 punti per il gruppo II ( $p = 0.10$ ). Il punteggio riguardante la funzione, sempre rispetto al gruppo controllo, dopo 3 mesi migliora in media di 8.4 punti per il gruppo I ( $p = 0.03$ ) e 7.5 punti per il gruppo II ( $p = 0.04$ ). Non ci sono risultati statisticamente significativi in nessun gruppo dopo 12 mesi.

*“Foot Orthoses for the Treatment of Plantar Fasciitis.”*  
Roos E. et al. (2006) <sup>59</sup>

43 pazienti vengono divisi in 3 gruppi.

Il gruppo I (13 pazienti) riceve dei plantari (Figura 23) personalizzati su misura (tramite calco in gesso) da usare quotidianamente.

Il gruppo II (15 pazienti) riceve dei tutori gamba-piede (Figura 24) da usare di notte. I tutori tramite dei punti di trazione vengono regolati in modo che l'articolazione tibio-tarsica resti in posizione zero.

Il gruppo III (15 pazienti) riceve sia i plantari che i tutori. Tutti i pazienti hanno usato sia i plantari che i tutori per un periodo di 12 settimane.

L'outcome considerato è il punteggio della "Foot and Ankle Outcome Score" (FAOS) tramite un'auto-valutazione dei pazienti stessi.

I follow-up sono posti a 6, 12 settimane, 6 mesi e 1 anno dall'inizio del trattamento.

I risultati mostrano dopo 12 settimane miglioramenti statisticamente significativi di tutti i gruppi nei 5 domini della FAOS (dolore, altri sintomi, ADL, attività sportiva e qualità della vita). I gruppi con i plantari (gruppi I e III) ottengono risultati migliori nei vari follow-up tuttavia l'unica differenza significativa è nel sottodominio del dolore ad un anno (I gruppi I e III ottengono punteggi mediamente superiori al gruppo II,  $p < 0.01$ ).

### 4.3 Sintesi dei risultati

#### 4.3.1 Esperienza clinica: risultati delle interviste al personale del settore

Cinque tra professionisti ed esperti nel campo della fascite plantare hanno accettato di rispondere alle interviste e collaborare a questa sezione della tesi. In ordine cronologico le risposte sono pervenute da:

- Anat Shashua, MPT : Clalit Health Services (Tel Aviv, Israele).
- Nicola Maffulli, MS MD PhD: Barts and The London School of Medicine and Dentistry, Sports and Exercise Medicine Consultant Trauma and Orthopaedic Surgeon (Londra, Regno Unito).
- Jack Taunton, MSc, MD,: University of British Columbia Division of Sports Medicine, Faculty of Medicine (Vancouver, Canada).
- Brian Fullem, DPM: Elite Sports Podiatry (Clearwater, USA).
- Gary Gray, PT, FAFS: Grey Institute (Detroit, USA).

Di seguito vengono riportate le risposte rielaborate in forma narrativa:

- *Propone la fisioterapia ai suoi pazienti affetti da fascite plantare?*

Tutti i professionisti sono concordi nel proporre la fisioterapia in caso di FP.

- *Qual è la sua proposta? E qual è la posologia del trattamento che propone?*

A.S. propone massaggio tradizionale ai muscoli posteriori della gamba, massaggio connettivale profondo per la fascia plantare ed esercizi di *stretching* sia alla fascia plantare che ai muscoli flessori plantari. In caso di infiammazione acuta propone delle sessioni di ultrasuoni e/o *taping*. In caso di un piede iper-pronato che non migliora con i trattamenti descritti in precedenza suggerisce l'adozione di un'ortesi. Nei casi in cui ogni trattamento non dà beneficio suggerisce dei tutori notturni.

N.M. sostiene che un programma combinato di *stretching* della fascia plantare e di onde d'urto radiali possa alleviare il dolore e diminuire la limitazione funzionale nei pazienti con FP.

J.T. sostiene un programma combinato di *stretching* della fascia plantare e dei muscoli posteriori della gamba, esercizi di stabilità in stazione eretta monopodolica e di forza muscolare. Consiglia inoltre delle mobilizzazioni delle articolazioni tibio-tarsica e sub-calcaneare laddove vi fosse una limitazione della normale escursione articolare.

B.F. sostiene che oltre il 95% dei suoi pazienti migliora grazie allo *stretching* (nel suo programma è da eseguire 3 volte al giorno), al *tape* e impacchi di ghiaccio. Valuta inoltre se vi è la necessità di un programma di forza muscolare. Se questo non dà i risultati sperati allora propone le onde d'urto radiali e/o l'adozione di un plantare.

G.G. sostiene che bisogna indagare circa la causa che ha sviluppato la condizione dolorosa perché il trattamento dipende essenzialmente da essa. Racconta che nella sua esperienza clinica ha spesso notato una mancanza di stabilità a livello dell'articolazione mediotarsale. In particolare nei corridoi suggerisce di valutare anche la mobilità della spina dorsale e i movimenti dell'anca sul piano frontale e saggittale. Se il piede è comunque sottoposto a notevoli forze di sollecitazione può valutare se consigliare plantari o tutori notturni.

- *Quali sono i tempi di recupero e da cosa dipendono?*

Secondo A.S. i cambiamenti sono visibili dopo 3-4 sessioni e l'intero trattamento dura 8-10 sessioni.

Gli altri professionisti non hanno risposto a questa domanda

- *Differenzia un trattamento se il paziente trattato è un atleta? Se sì, in che modo?*

A.S. sostiene che in un atleta è opportuno un'analisi della corsa e delle calzature

Per N.M. il fatto che il paziente sia un atleta implica un trattamento più aggressivo, introducendo le onde d'urto dopo sei mesi di trattamento conservativo, se questo non ha avuto effetto

Per B.F. e J.T. il trattamento rimane il medesimo.

G.G. sostiene che in un atleta bisogna analizzare la corsa ed il cammino nei tre piani di movimento.

### 4.3.2 Ricerca bibliografica: tabelle sinottiche

Al fine di riassumere gli articoli analizzati in questa tesi, si è ricorso alla stesura di 8 tabelle sinottiche (Tabella 1-8).

Queste sono formate da 7 colonne che riportano rispettivamente: primo autore, anno di pubblicazione, numero di soggetti partecipanti allo studio e patologia associata, sintesi del trattamento eseguito o ricevuto, *outcome* considerati e i risultati per ogni *outcome*.

Dato che una consistente percentuale degli studi ha mostrato un miglioramento generale in entrambi i gruppi analizzati nei vari momenti di *follow-up*, nella colonna dei risultati si è voluto considerare non tanto la variazione assoluta del singolo gruppo in un *outcome*, quanto piuttosto la differenza relativa tra i vari gruppi. La colonna rappresenta dunque la comparazione dei vari risultati tra i vari gruppi.

La nomenclatura usata per identificare i vari gruppi nelle colonne del trattamento e dei risultati si avvale dell'uso delle seguenti lettere al fine di sintetizzare maggiormente i contenuti: le lettere "S", "C", "G1", "G2", "G3" e "G4" fanno diretto riferimento alla terminologia usata dagli stessi autori negli articoli e rappresentano rispettivamente i gruppi "Sperimentale" e "Controllo" e il "Gruppo I", "Gruppo II", "Gruppo III" e "Gruppo IV".

Il simbolo "↑" associata ad un gruppo di studio, indica che la differenza tra i due gruppi è stata in almeno un *follow-up* statisticamente significativa a favore del gruppo associato. Ad esempio la dicitura "S ↑" rappresenta una differenza statisticamente significativa (in almeno un *follow-up*) a favore del gruppo sperimentale.

Autori	Anno	Soggetti	Intervento	Outcome	Risultati (comparazione tra i gruppi)	Pedro
Shashua A. et al.	2015	50 pz. con FP	S: stretching°, ultrasuoni, mobilizzazione articolare. C: stretching°, ultrasuoni. Durata: 2 settimane. ° dei mm. flessori plantari e alla fascia plantare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>NPRS</i></li> <li>• <i>Lower Extremity Functional Scale</i></li> <li>• Soglia di pressione al dolore</li> <li>• <i>ROM</i></li> </ul>	S vs.. C: nessuna differenza S vs.. C: nessuna differenza S vs.. C: nessuna differenza S vs.. C: nessuna differenza	8/10
Rompe J.D. et al.	2015	152 pz. con FP cronica	G1 onde d'urto radiali G2 onde d'urto radiali e <i>stretching</i> della fascia plantare  Durata: G1 3 trattamenti G2: 3 trattamenti, 8 settimane	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>FFI-PS</i></li> </ul>	G2 ↑	8/10
Rompe J.D. et al.	2010	102 pz. con FP acuta	G1 <i>stretching</i> fascia plantare G2 onde d'urto radiali Durata: G1: 4 settimane G2: 3 trattamenti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>FFI - PS</i></li> </ul>	G1 ↑	8/10
Radford J. A. et al.	2007	92 pz. con FP	S: stretching dei mm. flessori plantari, finti ultrasuoni. C: finti ultrasuoni. Durata: 2 settimane.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>VAS</i></li> <li>• <i>Foot Health Status Questionnaire</i></li> </ul>	S vs. C: nessuna differenza S vs. C: nessuna differenza	7/10

Autori	Anno	Soggetti	Intervento	Outcome	Risultati (comparazione tra i gruppi)	Pedro
Hyland M.R. et al.	2006	41 pz. con FP	G1 <i>stretching</i> della fascia plantare e del muscolo soleo. G2 tape calcaneare G3 nessun trattamento G4 placebo  Durata: 1 settimana	• VAS	G2: ↑ rispetto a G1, G3, G4. G1: ↑ rispetto a G3	4/10
Chien-Tsung Tsai et al.	2010	52 pz. con FP	S elettro-terapia (TENS) e kinesiio-tape. C elettro-terapia (TENS).  Durata: 1 settimana.	• McGill Melneck pain questionnaire • FFI • Spessore della fascia plantare	S: ↑  S vs. C: nessuna differenza S vs. C: nessuna differenza	5/10
Radford J.A. et al	2006	62 pz. con FP	G1 tape calcaneare, finti ultrasuoni. G2 finti ultrasuoni. Durata: 1 settimana.	• VAS • Foot Health Status Questionnaire	G1: ↑ G1 vs. G2: nessuna differenza	7/10
Abd El Salam M.S. et al.	2012	30 pz. con FP	G1 ultrasuoni, stretching dei mm.flessori plantari, tape calcaneare G2 ultrasuoni, stretching dei mm.flessori plantari, solette in polipropilene  Durata: 3 settimane.	• VAS • FPDS	G2: ↑  G2: ↑ G2: ↓	10/10
Rathleff M.S. et al.	2014	48 pz. con FP	• FFI • Spessore della fascia plantare • Gradimento dei pazienti • Livello di attività fisica  G2: ↑ G1 vs. G2: nessuna differenza	G1: solette in gel e stretching della fascia plantare. G2: solette in gel e programma di forza muscolare. Durata: 3 mesi.		6/10
Alotaibi A.K. e coll	2015	44 pz. con FP	• VAS • soglia massima di pressione • ADL/FAAM  S vs. C: nessuna differenza S vs. C: nessuna differenza S vs. C: nessuna differenza	S elettro-terapia (corrente pulsata monofasica) e stretching della fascia plantare C elettro-terapia. Durata: S: 3 trattamenti, 8 settimane C: 3 trattamenti		5/10
Greve J.M.D.A. et al.	2009	32 pz con FP	• VAS  G1 vs. G2: nessuna differenza	G1 ultrasuoni e stretching dei mm.flessori plantari e della fascia plantare. G2 onde d'urto radiali.  Durata: G1: 10 trattamenti G2 3 trattamenti		5/10
Sharma N.K. et al.	2010	17 pz. con FP	• FFI-PS • AOFAS' Ankle-Hindfoot • ROM  G1 vs G2 vs G3: nessuna differenza G1 vs G2 vs G3: nessuna differenza G1 vs G2 vs G3: nessuna differenza	G1: tutore articolato G2: stretching dei mm. flessori plantari e della fascia plantare; massaggio Durata: 8 settimane		5/10
Di Giovanni B.F. et al.	2003	82 pz. con FP	G1: ↑  G1: solette morbide e stretching della fascia plantare. G2: solette morbide e stretching dei mm.flessori plantari. Durata: 8 settimane.	• FFI-PS		4/10

Tabella 2 - Sintesi dei risultati, Stretching

Tabella 3 - Sintesi dei risultati, Tape e Bendaggi

Tabella 4 - Sintesi dei risultati, Terapia Manuale

Autori	Anno	Soggetti	Intervento	Outcome	Risultati (comparazione tra i gruppi)	Petro
Ajimscha M.S. et al.	2014	66 pz. con FP	S tecniche manuali miofasciali. C finni ultrasuoni. Durata: 4 settimane	• FFI • Pressure Pain Thresholds	S ↑ S ↓	6/10
Renan-Ordine R et al.	2011	60 pz. con FP	G1 stretching dei mm.flessori plantari e della fascia plantare. G2 stretching dei mm.flessori plantari e della fascia plantare, terapia manuale <i>Tr.P.</i> Durata: 4 settimane	• SF-36 • PPT	G2 ↑ G2 ↓	5/10

Autori	Anno	Soggetti	Intervento	Outcome	Risultati (comparazione tra i gruppi)	Petro
Saban B. et al.	2014	69 pz. con FP	G1 massaggio connettivale profondo, <i>stretching</i> °, esercizio neurodinamico. G2 <i>stretching</i> °, ultrasuoni. Durata: 6 settimane. ° dei mm. flessori plantari.	• CAT • VAS	G1 vs. G2: nessuna differenza G1 ↓	7/10

(iddrug)

Ibrahim M.I. et al.	2010	50 pz. con FP cronica	S onde d'urto radiali C placebo Durata: 2 trattamenti	S onde d'urto radiali C placebo	S ↓ S ↓ S ↓	9/10
Gerdemeyer L. et al.	2008	251 pz. con FP cronica	S onde d'urto radiali C placebo Durata: 3 trattamenti	• VAS • Roles and Maudsley • SF-36	S ↓ S ↓ S ↓	9/10
Kudo P. et al.	2006	116 pz. con FP cronica	S onde d'urto focali C placebo Durata: un trattamento	• VAS • Roles and Maudsley • SF-36 • AOFAS' Ankle-Hindfoot	S ↑ S ↑ S vs. C: nessuna differenza S vs. C: nessuna differenza	9/10
Buchbinder R. et al.	2002	166 pz. con FP	S onde d'urto focali C placebo Durata: 3 trattamenti	• VAS • Maryland Foot Score • SF-36 • Test muscolari • Problem Elicitation Technique Score	S vs. C: nessuna differenza S vs. C: nessuna differenza S vs. C: nessuna differenza S vs. C: nessuna differenza S vs. C: nessuna differenza	9/10
Lohrer H. E. coll.	2010	30 pz. con FP	G1 onde d'urto radiali G2 onde d'urto focali Durata: 3 trattamenti	• FFI • Test muscolari	G1 vs. G2: nessuna differenza G1 ↑	8/10

Tabella 5 - Sintesi dei risultati, Terapia Fisica

43	Basford J.R. et al.	1968	31 pz. con FP	S laser-terapia	• <i>VAS</i> • <i>Test muscolari</i>	7/10
				C placebo Durata: 3 trattamenti		

Tabella 7 - Sintesi dei risultati, Terapia Fisica

Winemiller M.H. et al.	2003	101 pz. con FP	S solette con magneti bipolari C placebo	• <i>VAS</i>	9/10
			Durata: 8 settimane S vs. C: nessuna differenza		
Rompe J.D. et al.	2002	112 pz. con FP	G1 onde d'urto focali G2 onde d'urto focali (1/1/100 degli impulsi rispetto al G1)	• <i>Roles and Maudsley</i> • <i>VAS</i>	6/10
			Durata: 3 trattamenti G1 ↑ G2 ↓		

<b>Autori</b>	<b>Anno</b>	<b>Soggetti</b>	<b>Intervento</b>	<b>Outcome</b>	<b>Risultati (comparazione tra i gruppi)</b>	<b>Pedro</b>
Rompe J.D. et al.	2005	86 pz. con FP cronica	G1 onde d'urto focali senza anestesia G2 onde d'urto focali con anestesia	• <i>NPRS</i> • <i>AOFAS' Ankle-Hindfoot</i>	G1 ↑ G1 ↓	8/10
Haake M. et al.	2003	272 pz. con FP cronica	S onde d'urto radiali C placebo  Durata: 3 trattamenti	• <i>Roles and Maudsley</i> • <i>VAS</i> • <i>Funzione cammino</i>	G1 vs. G2: nessuna differenza G1 vs. G2: nessuna differenza G1 vs. G2: nessuna differenza	8/10
Speed C. A. et al.	2003	88 pz. con FP	S onde d'urto focali C placebo  Durata: 3 trattamenti	• <i>VAS</i>	S vs. C: nessuna differenza	8/10
Malay D.S. et al.	2006	172 pz. con FP cronica	S onde d'urto radiali C placebo  Durata: 1 trattamento	• <i>VAS</i> • <i>Frequenza di assunzione farmaci</i> • <i>Auto-valutazione su dolore e funzione</i>	S ↑ S ↑ S ↑	7/10
Theodore G.H. e coll	2004	150 pz. con FP cronica	S onde d'urto radiali C placebo  Durata: 1 trattamento	• <i>VAS</i> • <i>Roles and Maudsley</i> • <i>SF-36</i> • <i>AOFAS' Ankle-Hindfoot</i>	S ↑ S ↑ S vs. C: nessuna differenza S vs. C: nessuna differenza	7/10

Tabella 6 - Sintesi dei risultati, Terapia fisica

## V. DISCUSSIONE

Gli studi in questa revisione valutano vari programmi di esercizi terapeutici eseguiti sia in pazienti in fase acuta che in fase cronica.

Sono stati analizzati 31 studi: tra questi, 6 dimostrano un miglioramento statisticamente significativo in entrambi i gruppi di studio, 22 lo dimostrano nel solo gruppo sperimentale, e 3 non dimostrano nessun miglioramento statisticamente significativo in nessuno dei gruppi di trattamento.

Di seguito vengono prese in considerazione le varie proposte di trattamento presenti in ogni singola sezione della revisione.

### Stretching

Questo capitolo comprende 9 studi (anche se nelle altre sezioni lo stretching viene proposto in altri 4 studi come terapia di supporto).

In 8 studi si verifica un miglioramento statisticamente significativo delle misure d'outcome ed in 6 studi vi è una differenza statisticamente significativa tra i gruppi di trattamento.

E' da notare innanzitutto che gli esercizi proposti possono includere un programma di allungamento della fascia plantare, dei muscoli flessori plantari o di entrambi, mentre nei tempi di stretching gli studi appaiono uniformi.

Quattro studi propongono come terapia in un gruppo di studio lo stretching esclusivo della fascia plantare (Rompe J.D. et al., 2015 e 2010, Rathleff M.S. et al., 2014 e Di Giovanni B.F. et al. 2003); tutti questi 4 studi vedono un miglioramento statisticamente significativo a favore del gruppo di stretching in almeno un outcome ed una differenza statisticamente significativa rispetto al gruppo controllo.

In particolare l'obiettivo dello studio di "Di Giovanni B.F. et al., 2003" è proprio quello di stabilire se un programma di stretching della fascia plantare sia più efficace di uno di stretching dei muscoli flessori plantari. Il risultato ottenuto è a favore della prima ipotesi.

Al contrario, l'unico studio in cui un gruppo esegue esclusivamente un programma di stretching dei muscoli flessori plantari (Radford A. et al. , 2007) e viene comparato ad un finto trattamento, non ottiene risultati statisticamente significativi in nessuno degli outcome considerati.

Autori	Anno	Soggetti	Intervento	Outcome	Risultati (comparazione tra i gruppi)	Pedro
Landorf K.B. et al.	2006	135 pz. con FP	G1: plantari semi-rigidi G2: plantari rigidi G3: plantari troppo morbidi, inefficaci Durata: un anno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Foot Health Status radford</i></li> <li>• <i>Foot Health Status Questionnaire - funzione dolore</i></li> </ul>	G1 ↑ vs. G3 G1 e G2 ↑ vs. G3	9/10
Roos E. et al.	2006	43 pz. con FP	G1: plantari G2: tutori articolari (uso notturno) G3: plantari e tutori Durata: 12 settimane	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>FAOS</i></li> </ul>	G1 e G3 ↑ vs. G2	6/10

Tabella 8 - Sintesi dei risultati, Ortesi



### **Tape e bendaggi**

4 studi sono stati analizzati in questa sezione, 3 di essi hanno utilizzato un trattamento con un bendaggio secondo la tecnica Low-Dye ideata e sviluppata dal podologo Ralph Dye: questi studi hanno dato un buon riscontro in termini di outcome, uno studio (Chien-Tsung Tsai et al., 2010) ha utilizzato un'applicazione di kinesio-tape.

Gli studi di Radford et al., ed Hyland et. Al. hanno avuto nel programma di trattamento una sola applicazione del bendaggio ed una durata relativamente breve (1 settimana di follow-up), hanno dimostrato però un miglioramento statisticamente significativo entrambi nel punteggio della VAS; lo studio di Hyland suggerisce inoltre che nel breve periodo l'applicazione del tape calcaneare può dare risultati migliori dello *stretching* della fascia plantare.

### **Terapia Manuale**

3 studi sono stati analizzati, hanno dato tutti buoni risultati nelle misure d'outcome sebbene sia difficile stabilire se il beneficio apportato da questi trattamenti sia effettivamente reale dato che vi è utilizzata una tecnica diversa in ogni studio.

È da considerarsi, però, che questi studi sono relativamente recenti, in particolare lo studio di Saban B. et al. E di Ajimsha M.S. et al. Sono entrambi del 2014 è pertanto da considerarsi come un nuovo modo di trattamento che per ora sta dando buoni risultati

### **Terapia Fisica**

13 studi sono stati inclusi nella sezione delle terapie fisiche (più altri 9 inclusi nelle altre sezioni poichè considerati trattamenti di supporto).

13 studi analizzano l'effetto delle onde d'urto; tra questi, 8 hanno utilizzato nel programma di trattamento le onde d'urto radiali, 5 hanno utilizzato le onde focali ed uno ha comparato le due tecnologie.

Lo studio di "Lohrer H. Et al. , 2010" ha comparato le due tecnologie su 30 pazienti: non ha dimostrato differenze significative nell'outcome della FFI (entrambi i gruppi sono migliorati significativamente ed in modo omogeneo), ma ha trovato delle differenze sul risultato di alcuni test muscolari a favore del gruppo che ha ricevuto le onde d'urto radiali.

Gli altri studi sulle onde d'urto non sembrano dare risultati migliori a favore di una tecnologia in particolare, i risultati di entrambe le tipologie di onde utilizzate appaiono omogenei in relazione ai miglioramenti conseguiti dai vari gruppi di trattamento nelle misure d'outcome.

Gli studi di "Ibrahim M.I. et al., 2010; Gerdesmeyer L. et al., 2008; Kudo P. et al., 2006" hanno un'ottima validità metodologica (9/10 PEDro Score) hanno utilizzato la stessa tecnologia di onde d'urto (radiale) in un totale di 417 pazienti con FP cronica.

Hanno ottenuto risultati omogenei e significativi a favore del gruppo sperimentale. Sempre a proposito di FP cronica lo studio di "Rompe J.D. et. al., 2015" valuta se un programma combinato di *stretching* della fascia plantare e di onde d'urto radiali sia più efficace di un programma di solo onde radiali; dopo 2 mesi lo studio ha mostrato miglioramenti significativi ( $p < 0.001$  nell'outcome della *FFI-PS*) a favore del gruppo sperimentale.

Altri studi 4 (Winemiller M.H et al., 2003; Basford J.R., 1998; Chien-Tsung Tsai et al., 2010; Alotaibi A.K. et al., 2005) indagano direttamente l'efficacia di una terapia con solette magnetiche, laser, TENS, ed elettro-terapia a corrente monofasica. Nessuno di essi ottiene risultati a sostegno dell'efficacia di queste terapie.

### **Ortesi**

2 studi sono stati inclusi in questa sezione (un altro studio di "Sharma N.K. et al., 2010" è stato incluso nella sezione *stretching*).

Questi studi hanno proposto l'utilizzo di plantari e di tutori notturni/diurni per allungare i muscoli flessori plantari.

Lo studio di "Landorf K. et al., 2006" ha indagato l'effetto dei plantari con uno studio di ottima qualità metodologica (9/10 PEDro Score), ed ha evidenziato come dei plantari semi-rigidi possano effettivamente apportare benefici in termini di miglioramento del dolore e della funzione.

Anche lo studio di "Roos et al., 2006" dà risultati in questa direzione, e favorisce l'utilizzo dei plantari rispetto ai tutori notturni.

Questi dati sono ulteriormente supportati dal fatto che lo *stretching* dei muscoli flessori plantari che viene ricercato attraverso l'utilizzo dei tutori negli studi di "Roos E. et al., 2006" e "Sharma N.K. et al., 2010" non ha dato risultati statisticamente significativi nemmeno nella sezione riguardante *stretching* utilizzato come esercizio terapeutico.

Il numero degli studi in questa sezione rimane esiguo e nonostante l'uso di plantari sia consigliato anche dal parere di tre (A. Shashua, B. Fullem, G. Gray) tra i professionisti intervistati nel caso di insuccesso dei trattamenti proposti in precedenza, risulta difficile estendere delle considerazioni ad un livello generale.

## VI. CONCLUSIONI

Lo scopo di questa tesi è stato quello di stabilire se l'intervento fisioterapico conservativo nei pazienti affetti da fascite plantare fosse efficace.

Alla luce dei risultati presentati in questa tesi che ha indagato su un totale di 31 trial clinici randomizzati per un totale di 2832 pazienti reclutati tra i vari gruppi di trattamento, è possibile stabilire che ci sia un'effettiva connessione tra l'intervento fisioterapico e la diminuzione del dolore e della limitazione funzionale.

In merito alle migliori strategie e metodi di trattamento, dall'analisi dei risultati possono essere tratte alcune considerazioni interessanti.

Si è notato che è preferibile sottoporre un paziente in fase acuta ad un programma di *stretching* della fascia plantare piuttosto che dei muscoli flessori plantari, a favore di questo dato si è espresso anche il prof. Nicola Maffulli nelle domande sottoposte al personale medico.

Il tape calcaneare (*Low-Dye taping*) ha dato buoni risultati nel breve periodo e può essere una buona soluzione in fase acuta vista la riduzione del dolore, tuttavia questa tecnica necessita di ulteriori indagini e approfondimenti

In caso di cronicità della patologia e di insuccesso delle terapie precedenti le onde d'urto possono rappresentare una valida alternativa. A favore delle onde d'urto si sono espressi anche B. Fullem e N. Maffulli.

La terapia manuale sembra offrire nuove prospettive di trattamento: i tre studi analizzati hanno dato tutti dei risultati statisticamente significativi, ma costituiscono un campione troppo esiguo per estendere delle considerazioni all'intera popolazione. Gli studi di "Saban B. et al., 2014" e di "Ajimsha M.S. et al., 2014" sono entrambi molto recenti e lasciano sperare a sviluppi successivi e ad ulteriori indagini in merito al ruolo della terapia manuale.

Il beneficio dei plantari resta incerto, gli studi sembrano supportarne l'efficacia tuttavia non sono in numero sufficiente per suscitare delle risposte attendibili. In ogni caso tre clinici intervistati hanno affermato di suggerirli in caso di assenza di miglioramenti nelle prime sessioni di trattamento.

## VII. BIBLIOGRAFIA

1. Martin R.L., Davenport T.E., Reischl S.F., McPoil T.G., Matheson J.W., Wukich D.K., McDonough C.M., (2014), "*Heel pain-plantar fasciitis: revision 2014.*", J Orthop Sports Phys Ther., Vol.44, n°11, pag. A1-A33.
2. Crawford F., Atkins D., Edwards J., (2003), "*Interventions for treating plantar heel pain.*", Cochrane Database Syst Rev., n° 3.
3. Riddle D.L., Schappert SM. (2004), "*Volume of ambulatory care visits and patterns of care for patients diagnosed with plantar fasciitis: A national study of medical doctors.*" Foot Ankle Int., Vol.25, n°5, pag.303-10.
- 5 DeMaio M., Paine R., Mangine R.E., Drez D. Jr., (1993), "*Plantar fasciitis.*", Orthopedics, Vol. 16, n° 10, pag. 1153-63.
6. Riddle D.L., Pulisic M., Pidcoe P., Johnson R.E., (2003), "*Risk factors for plantar fasciitis: A matched case-control study.*" J Bone Joint Surg Am., Vol.85, n° 5, pag.872-77.
7. Irving D.M., Cook J.L., Young M.A., Menz H.B. ,(2007), "*Obesity and pronated foot type may increase the risk of chronic heel pain: a matched case-control study.*", BMC Musculoskelet Disord, Vol. 8, pag.41.
8. Lemont H., Ammirati K.M., Usen N., (2003), "*Plantar fasciitis. A degenerative process (fasciosis) without inflammation.*" J. Am. Podiatr. Med. Assoc., Vol.93, n°3, pag.234-37.
9. Backstrom K.M., Moore A., (2000), "*Plantar fasciitis.*" Phys. Ther. Case Rep., Vol.3, pag.154-62.
10. Lareau C.R., Sawyer G.A., Wang J.H., DiGiovanni C.W., (2014), "*Plantar and Medial Heel Pain: Diagnosis and Management*". The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, Vol. 22, n°6, pag. 372-80.
11. Hicks J.H., (1954), "The mechanics of the foot. II. The plantar aponeurosis and the arch." J. nat., Vol.88, pag. 25-30.
12. Ker R.F., Bennett M.B., Bibby S.R., (1987), "*The spring in the arch of the human foot.*", Nature, Vol. 325, pag. 147-149.
13. Rome K, Campbell R, Flint A, Haslock I., (2002), "*Heel pad thickness a contributing factor associated with plantar heel pain in young adults.*", Foot Ankle Int., Vol.23, n°2, pag.142-147.

14. Thomas J.L., Christensen J.C., Kravitz S.R., Mendicino R.W., Schubert J.M., Vanore J.V., Weil L.S., Zlotoff H.J., Bouché R., Baker J. (2010), "The diagnosis and treatment of heel pain: a clinical practice guideline-revision 2010.", *J Foot Ankle Surg.* Vol.49, n°3, pag. 1-19.
15. Cornwall M.W., McPoil T.G., (1999), "Plantar fasciitis: etiology and treatment.", *J.Orthop. Sports Phys. Ther.*, Vol.29, pag.756-60.
16. Sharkey N.A., Ferris L., Donahue S.W., (1998), "Biomechanical consequences of plantar fascial release or rupture during gait: part I – disruptions in longitudinal arch conformation", *Foot Ankle Int.*, Vol.19, pag.812-20.
17. Sharkey NA, Ferris L., Donahue SW, (1999), "Biomechanical consequences of plantar fascial release or rupture during gait. Part II: alterations in forefoot loading.", *Foot Ankle Int.*, Vol.20, pag.86-96.
18. Gefen A. (2002) "Stress analysis of the standing foot following surgical plantar fascia release.", *Vol.35*, pag.629-37.
19. Cheung JT, An KN, Zhang M., (2006), "Consequences of partial and total plantar fascia release: a finite element study." *Foot Ankle Int.*, Vol.27, pag. 125-132.
20. Daly P.J., Kitaoka H.B., Chao E.Y., (1992), "Plantar fasciotomy for intractable plantar fasciitis: clinical results and biomechanical evaluation.", *Foot Ankle*, Vol.13, pag.188-195.
21. Kim W., Voloshin A.S., (1995), "Role of plantar fascia in the load bearing capacity of the human foot.", *J. Biomech.*, Vol.2. 8, n° 9, pag. 1025-33.
22. Gefen A., (2003), "The in vivo elastic properties of the plantar fascia during the contact phase of walking.", *Foot & ankle international*, Vol.24, n°3, pag.238-244.
- 23 Goff J.D., Crawford R., (2011). "Diagnosis and treatment of plantar fasciitis", *Am Fam Physician*, Vol.84, n°6, pag.676-82.
- 24 Molloy L.A., (2012). "Managing chronic plantar fasciitis: when conservative strategies fail", *JAAPA*, Vol.25, n° 11, pag. 52-53.
- 25 Monto R.R., (2013), "Platelet-rich plasma and plantar fasciitis.", *Sports Med Arthrosc.* Vol.21, n°4, pag. 220-224.
26. Tae Im Yi, Ga Eun Lee, In Seok Seo, Won Seok Huh, Tae Hee Yoon, and Bo Ra Kim, (2005), "Clinical Characteristics of the Causes of Plantar Heel Pain." *Ann Rehabil Med.*, Vol. 35, n° 4, pag. 507-513.
27. Tu P., Bytomski J.R., (2011), "Diagnosis of heel pain". *Am Fam Physician*, Vol. 84, n° 8, pag. 909-16.

28. PRISMA Statement (2009), consultabile all'indirizzo internet : " <http://prisma-statement.org/Default.aspx>".
29. Shashua A., Flechter S., Avidan L., Ofir D., Melayev A., Kalichman L., (2015) "The Effect of Additional Ankle and Midfoot Mobilizations on Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Trial.", *J Orthop Sports Phys Ther.* Vol. 45, n° 4, pag. 265-72.
30. Rompe J.D., Furia J., Cacchio A., Schmitz C., Maffulli N., (2015), "Radial shock wave treatment alone is less efficient than radial shock wave treatment combined with tissue-specific plantar fascia-stretching in patients with chronic plantar heel pain.", *Int J Surg.*, Vol. 24, n°12, pag. 135-42
31. Rompe J.D., Cacchio A., Weil L. Jr, Furia J.P., Haist J., Reiners V., Schmitz C., Maffulli N., (2010), "Plantar fascia-specific stretching versus radial shock-wave therapy as initial treatment of plantar fasciopathy.", *J Bone Joint Surg Am.*, Vol. 92, n°15, pag 2514-22.
32. Radford JA, Landorf KB, Buchbinder R, Cook C. (2007), "Effectiveness of calf muscle stretching for the short-term treatment of plantar heel pain: a randomised trial." *BMC Musculoskelet Disord*, Vol.8, pag. 36
33. Rathleff M.S., Mølgaard C.M., Fredberg U., Kaalund S., Andersen K.B., Jensen T.T., Aaskov S., Olesen J.L., (2014) "High-load strength training improves outcome in patients with plantar fasciitis: A randomized controlled trial with 12-month follow-up.", *Scand J Med Sci Sports.*, Vol.25, n°3, pag.292-300
34. Alotaibi A.K., Petrofsky J.S., Daher N.S., Lohman E., Laymon M., Syed H.M., (2015), "Effect of Monophasic Pulsed Current on Heel Pain and Functional Activities caused by Plantar Fasciitis", *Med Sci Monit.*, Vol.21, pag.833-9.
35. Greve J.M.D.A., Grecco M.V., Santos-Silva P.R., (2009), "Comparison of Radial Shockwaves and Conventional Physiotherapy for Treating Plantar Fasciitis.", *Clinics*, Vol.64, n°2, pag. 97-103.
36. Sharma N.K., Loudon J.K., (2010) "Static Progressive Stretch Brace as a Treatment of Pain and Functional Limitations Associated With Plantar Fasciitis: a Pilot Study.", *Foot Ankle Spec.*, Vol.3, n°3, pag.117-24.
37. DiGiovanni BF, Nawoczenski DA, Lintal ME, Moore EA, Murray JC, Wilding GE, Baumhauer JF. (2003), "Tissue-specific plantar fascia-stretching exercise enhances outcomes in patients with chronic heel pain. A prospective, randomized study.", *J Bone Joint Surg Am*, Vol. 85, pag. 1270-7
38. Abd El Salam M.S. , Abd Elhafz YN, (2011) "Low-Dye Taping Versus Medial Arch Support in Managing Pain and Pain-Related Disability in Patients With Plantar Fasciitis." *Foot Ankle Spec.* Vol.4, n°2, pag.86-91.

39. Radford J.A., Landorf KB, Buchbinder R, Cook C, (2006), "Effectiveness of low-dye taping for the short-term treatment of plantar heel pain: a randomised trial", BMC Musculoskelet Disord. Vol. 7:2006 Aug 9;7:64.
40. Chien-Tsung Tsai, , Wen-Dien Chang, Jen-Pei Lee, (2010), "Effects of Short-term Treatment with Kinesiotaping for Plantar Fasciitis." Journal of Musculoskeletal Pain, Vol.18, n°1, pag. 71-80
41. Hyland M.R., Webber-Gaffney A., Cohen L., Lichtman P.T., (2006), "Randomized controlled trial of calcaneal taping, sham taping, and plantar fascia stretching for the short-term management of plantar heel pain.", J Orthop Sports Phys Ther, Vol. 36, n°6, pag. 364-71.
42. Saban B., Deutscher D., Ziv T., (2014), "Deep massage to posterior calf muscles in combination with neural mobilization exercises as a treatment for heel pain: A pilot randomized clinical trial.", Man Ther., Vol. 19, n° 2, pag. 102-8
43. Ajimsha M.S., Binsu D., Chithra S., (2014) "Effectiveness of myofascial release in the management of plantar heel pain: a randomized controlled trial.", Foot (Edinb)., Vol.24, n°2, pag. 66-71
44. Renan-Ordine R., de Souza D.P, Cleland J., Fernández-de-Las-Peñas C, (2011), "Effectiveness of Myofascial Trigger Point Manual Therapy Combined With a Self-Stretching Protocol for the Management of Plantar Heel Pain: A Randomized Controlled Trial.", J Orthop Sports Phys Ther. Vol. 41, n°2, pag. 43-50.
45. Ibrahim M.I., Robert A.D., Christoph S., Madeleine A.H., Frederick B., (2010), "Chronic Plantar Fasciitis Treated with Two Sessions of Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy.", Foot & Ankle International, Vol. 31, n° 5, pag. 391-397.
46. Gerdesmeyer L., Frey C., Vester J., Maier M., Weil L. Jr, Russlies M., Stienstra J., Scurren B., Fedder K., Diehl P., Lohrer H., Henne M, Gollwitzer H., (2008), "Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy Is Safe and Effective in the Treatment of Chronic Recalcitrant Plantar Fasciitis: : results of a confirmatory randomized placebo-controlled multicenter study", Am J Sports Med. Vol.36, n°11, pag. 2100-9.
47. Kudo P., Dainty K., Clarfield M., Coughlin L., Lavoie P., Lebrun C., (2006), "Randomized, placebo-controlled, double-blind clinical trial evaluating the treatment of plantar fasciitis with an extracorporeal shockwave therapy (ESWT) device: a North American confirmatory study.", J Orthop Res., Vol. 24, n°2, pag. 115-23.
48. Buchbinder R., , Ptasznik R., Gordon J., Buchanan J., Prabakaran V., Forbes A., (2002), "Ultrasound-Guided Extracorporeal Shock Wave Therapy for Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Trial.", JAMA., Vol.288, n°11, pag. 1364-72.
49. Lohrer H. , Nauck T., Dorn-Lange N.V., Schöll J., Vester J.C., (2010), "Comparison of Radial Versus Focused Extracorporeal Shock Waves in Plantar Fasciitis Using Functional Measures.", Foot Ankle Int., Vol.31, n°1, pag.1-9.
50. Rompe J.D. , Meurer A., Nafe B., Hofmann A., Gerdesmeyer L.,(2005), "Repetitive low-energy shock wave application without local anesthesia is more efficient than repetitive low-energy shock wave application with local anesthesia in the treatment of chronic plantar fasciitis.", J Orthop Res., Vol.23, n° 4, pag. 931-41.
51. Haake M., Buch M, Schoellner C, Goebel F, Vogel M, Mueller I, Hausdorf J, Zamzow K, Schade-Brittinger C, Mueller HH., (2003) "Extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: randomised controlled multicentre trial.", BMJ, Vol. 327, n°7406.
52. Speed C. A., D Nichols, J Wies, D Nichols, H Humphreys, C Richards, S Burnet, B.L Hazleman, (2003), "Extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis. A double blind randomised controlled trial", Journal of Orthopaedic Research, Vol. 21, n° 5, Pag. 937-940.
53. Malay D.S., Pressman M.M., Assili A., Kline J.T., York S., Buren B., Heyman E.R., Borowsky P., LeMay C., (2006), "Extracorporeal Shockwave Therapy Versus Placebo for the Treatment of Chronic Proximal Plantar Fasciitis: Results of a Randomized, Placebo-Controlled, Double-Blinded, Multicenter Intervention Trial.", J Foot Ankle Surg., Vol.45, n°4, pag.196-210.
54. Theodore G.H., Buch M., Amendola A., Bachmann C., Fleming L.L., Zingas C., (2004), "Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of plantar fasciitis.", Foot Ankle Int., Vol. 25, n°5, pag.290-297.
55. Rompe J.D., Schoellner C, Nafe B., (2002), "Evaluation of Low-Energy Extracorporeal Shock-Wave Application for Treatment of Chronic Plantar Fasciitis", J Bone Joint Surg Am., Vol.84, n°3, pag.335-341.
56. Winemiller M.H., Billow R.G., Laskowski E.R., Harmsen W.S., (2003), "Effect of magnetic versus sham-magnetic insoles on plantar heel pain: a randomized controlled trial", JAMA., Vol. 290, n°11, pag.1474-8 2003 Sep 17;290(11):1474-8.
57. Basford J.R., Malanga G.A., Krause D.A., Harmsen W.S. (1998), "A randomized controlled evaluation of low-intensity laser therapy: Plantar fasciitis", Arch Phys Med Rehabil., Vol.79, n°3, pag. 249-54.
58. Landorf K. B., Keenan A.M., Herbert R.D., (2006), "Effectiveness of Foot Orthoses to Treat Plantar Fasciitis:A Randomized Trial.", Arch Intern Med., Vol. 166, n°12, pag.1305-10.
59. Roos E., Engström M., Söderberg B., (2006), "Foot Orthoses for the Treatment of Plantar Fasciitis.", Foot Ankle Int., Vol.27, n°8, pag. 606-11.

ALLEGATI

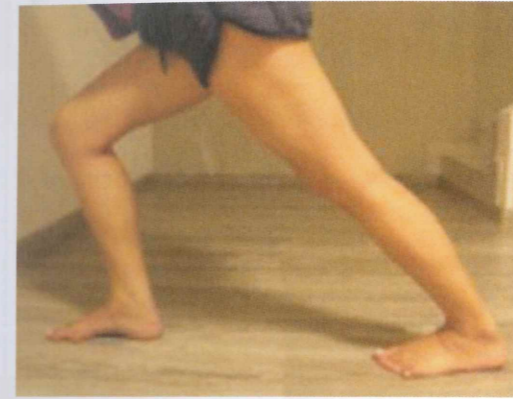


Figura 1: esercizio di stretching (Shasha et. al, 2015)

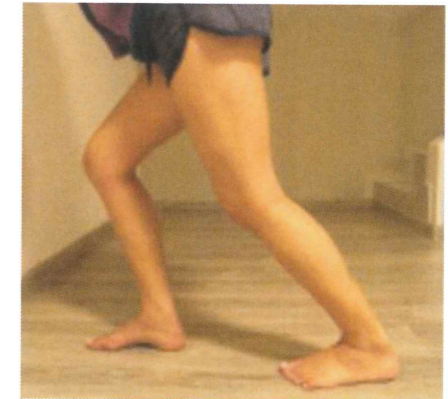


Figura 2: esercizio di stretching (Shashua et. al., 2015)



Figura 3: esercizio di stretching (Shashua et al. 2015)



Figura 4: tecnica di mobilizzazione articolare (Shashua et. al., 2015)

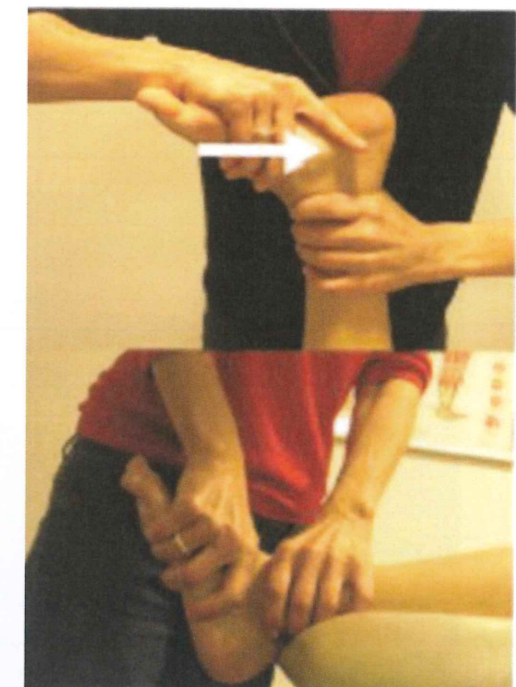


Figura 5: tecnica di mobilizzazione articolare (Shashua et. al., 2015)

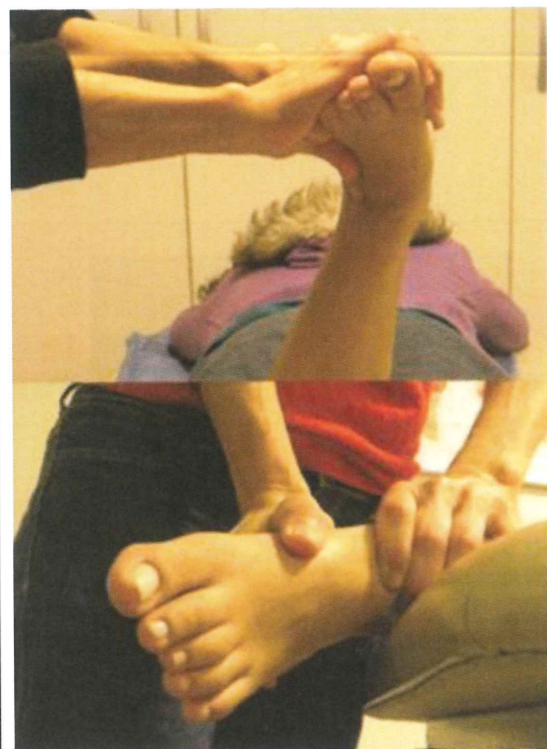


Figura 6: tecnica di mobilizzazione articolare (Shashua et. al., 2015)



Figura 7: tecnica di mobilizzazione articolare (Shashua et. al., 2015)

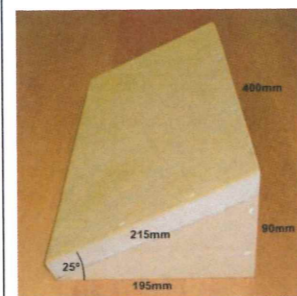


Figura 8: cuneo triangolare per esercizi di stretching (Radford J. A. et al., 2007)

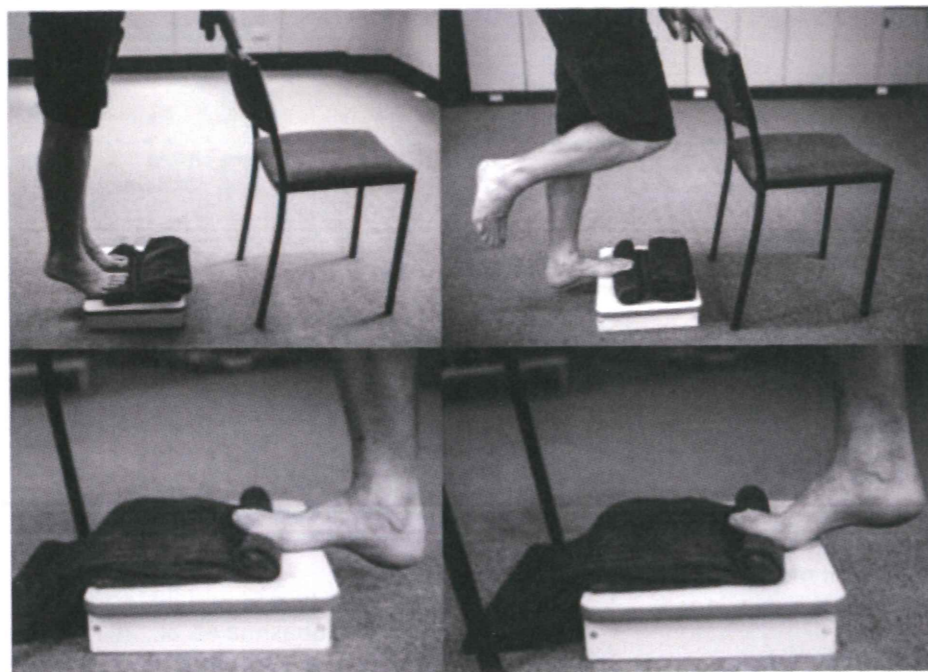


Figura 9: Esercizio di rinforzo muscolare (Rathleff et al., 2014)

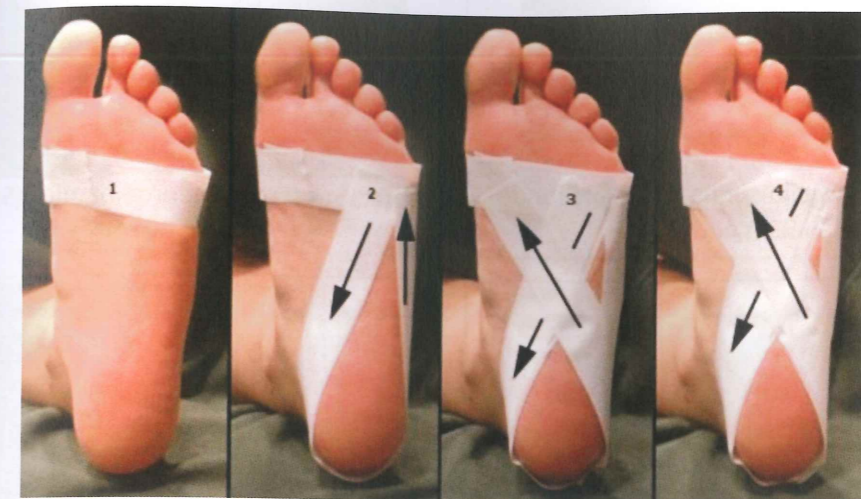


Figura 10: Applicazione di Tape calcaneare (Low-Dye Taping)



Figura 11: applicazione di kinesio tap.



Figura 12: applicazione di kinesio-tape.

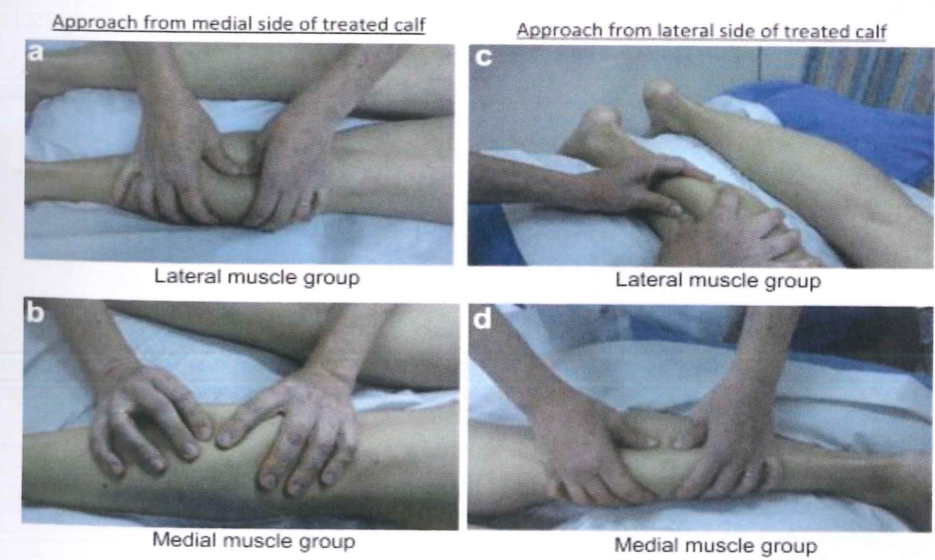


Figura 13: massaggio connettivale profondo (Saban B. Et al., 2014)



Figura 14: massaggio connettivale profondo  
(Saban B. et al., 2014)



Figura 15: esercizio neurodinamico (Saban B.  
et al., 2014)



Figura 16: tecnica di terapia miofasciale  
(Ajimsha M.S. et al., 2014)



Figura 17: tecnica di terapia miofasciale  
(Ajimsha M.S. et al., 2014)



Figura 18: tecnica di terapia miofasciale  
(Ajimsha M.S. et al., 2014)



Figura 19: tecnica di terapia miofasciale  
(Ajimsha M.S. et al., 2014)

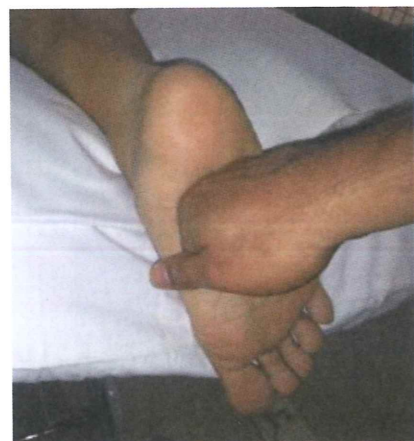


Figura 20: tecnica di terapia miofasciale  
(Ajimsha M.S. et al., 2014)

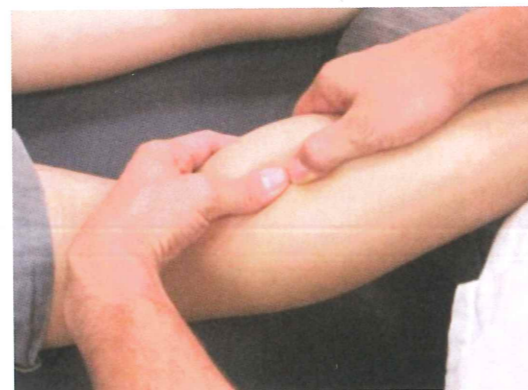


Figura 21: tecnica TrP "pressure release"  
(Renan-Ordine et al., 2011)



Figura 22: tecnica TrP "longitudinal stroke"  
(Renan-Ordine et al., 2011)

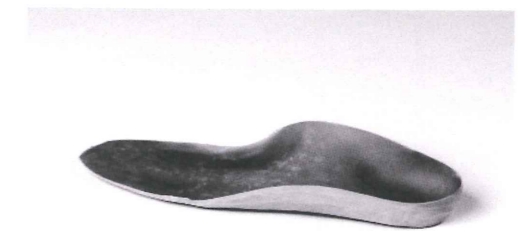


Figura 23: plantare (Roos E. Et. al.2011, )



Figura 24: splint notturno (Roos E. Et al.,  
2011)