



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



Università degli Studi di Genova

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

Dipartimento di Neuroscienze, Riabilitazione, Oftalmologia, Genetica e Scienze Materno-Infantili

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

A.A. 2015/2016

Campus Universitario di Savona

“Trattamento conservativo della fascite plantare: revisione della letteratura”

Candidato:
FT FABIO ROSSI

Relatore:
FT OMT DAVIDE B. ALBERTONI

A Gaia e al tempo che abbiamo da recuperare...

INDICE

Abstract	4
Introduzione	5
Materiali e metodi	11
Risultati	13
Discussione	40
Extracorporeal Shock Wave Therapy.....	40
Terapia manuale.....	45
Stretching e night splint.....	48
Ortesi e solette.....	51
Taping.....	52
Dry needling.....	54
Altri approcci.....	56
Conclusioni	59
Allegati	62
Bibliografia	63
Ringraziamenti	69

ABSTRACT

Tipo di studio: revisione quasi-sistematica della letteratura.

Obiettivo dello studio: ricercare in letteratura le proposte di trattamento conservativo per la gestione della fascite plantare cercando di identificare le più efficaci per giungere ad una risoluzione della sintomatologia.

Background: la fascite plantare è definita come una infiammazione della fascia plantare che causa dolore al calcagno. Diversi autori hanno studiato questa patologia alla ricerca della strategia di trattamento più efficace, ma hanno identificato varie proposte, che non sembrano mostrare una chiara superiorità di un approccio rispetto agli altri.

Materiali e metodi: la presente revisione è stata effettuata ricercando nelle banche dati PubMed e PEDro utilizzando le parole chiave “Plantar Fasciitis”, “rehabilitation” , “conservative treatment”, “physical therapy” e “manual” combinate fra loro. Sono stati inseriti nella revisione CT e RCT con punteggio alla PEDro scale ≥ 6 pubblicati in lingua inglese entro il 22 Dicembre 2016.

Risultati: 55 sono gli articoli inclusi nella revisione. Di questi il 40% analizza le Extracorporeal Shock Wave Therapy, il 12.7% prende in considerazione il trattamento manuale, il 10.9% interessa lo stretching e night splint e il restante 36.4% considera altri approcci quali ortesi, taping, dry needling e terapie fisiche.

Discussione e conclusioni: il trattamento della fascite plantare dovrebbe essere guidato dal periodo della patologia, dalla richiesta di aiuto del paziente, tenendo in considerazione le sue convinzioni e aspettative. L'iter riabilitativo dovrebbe essere costituito da più fasi in base alla risposta del paziente. Il trattamento conservativo (stretching, terapia manuale, taping, ortesi, ESWT, iniezione locale di corticosteroidi) resta la scelta clinica d'elezione, mentre l'approccio chirurgico rimane un'alternativa percorribile in pazienti con particolari richieste funzionali o sintomatologia resistente al trattamento conservativo.

INTRODUZIONE

~ La fascia plantare ~

L'aponeurosi plantare è costituita, anatomicamente, da tre bande distinte: mediale, centrale e laterale. La porzione centrale, più spessa, è definita fascia plantare. Origina dal tubercolo mediale del calcagno e si inserisce sulla porzione plantare dell'alluce e delle articolazioni metatarsofalangee delle altre dita (1). La maggior parte delle fibre sono organizzate longitudinalmente ed obliquamente nella parte centrale della fascia plantare mentre nelle porzioni prossimale e distale alcune fibre superficiali sono disposte trasversalmente (Figura 1). La fascia plantare è in continuità con il periostio del calcagno e con il paratenonio del tendine d'Achille (Figura 2) (2).



Figura 1 e figura 2: dissezioni anatomiche della fascia plantare in cui si possono notare i punti di inserzione di questa, l'orientamento delle fibre e la stretta relazione della struttura con il periostio del calcagno e il paratenonio del tendine d'Achille.

La fascia plantare gioca un ruolo importante per il mantenimento dell'integrità strutturale del piede supportando l'arco longitudinale mediale attraverso una tensione fra la porzione prossimale e distale della struttura (3).

~ La fascite plantare ~

La fascite plantare è la causa più comune di dolore al calcagno nella popolazione adulta (4), con un picco di incidenza nei soggetti fra i 40 e i 60 anni sia attivi che sedentari (5) considerando l'elevato numero di passi, circa 10'000, effettuati generalmente nel corso di una giornata (3). Rappresenta l'11%-15% dei disordini di caviglia e piede che necessitano di un intervento specialistico (6).

I sintomi, dolore e rigidità, sono localizzati lungo la fascia plantare e nella sua zona di inserzione sulla tuberosità calcaneare (Figura 3) (6).



Figura 3: zone in cui si manifestano i sintomi: centralmente lungo la fascia plantare (ovale arancione), attorno alla faccia plantare della tuberosità mediale del calcagno (cerchio rosso), direttamente sulla faccia plantare del calcagno (ovale giallo).

Le cause eziologiche più accreditate sono legate all'overuse biomeccanico determinato dal mantenimento prolungato della stazione eretta e dalla corsa che creano microtraumi a livello dell'entesi della tuberosità calcaneare. A tal proposito alcuni esperti nominano questa condizione "fasciosi plantare" sottolineando l'importanza della sua eziologia cronica degenerativa a dispetto di cause infiammatorie acute (4).

Il decorso clinico della fascite plantare è caratterizzato da una fase acuta, una subacuta e una cronica. La fase acuta ha una durata di circa 4 settimane ed è caratterizzata da un dolore intenso e trafittivo. Nella fase subacuta, che si verifica nel periodo compreso fra le 4 settimane e i 3 mesi dall'insorgenza della sintomatologia, generalmente il dolore

aumenta con le attività interferendo notevolmente nella vita del paziente. Dopo circa 3 mesi dalla sua insorgenza si entra nella fase cronica con dolore via via sempre più disabilitante per il paziente (7).

In anamnesi, in genere, i soggetti riferiscono dolore al carico appena scesi dal letto (“first step pain”) o durante la giornata dopo un periodo prolungato di riposo. Il dolore tende a scemare in pochi minuti, migliora con la deambulazione ma può intensificarsi durante la giornata a seconda delle attività svolte (4,6). Importante in questa fase è l'analisi dei fattori di rischio a cui il soggetto che ci troviamo di fronte è esposto. I fattori di rischio per questa patologia sono i seguenti (4):

- Piede piatto
- Eccessiva pratica della corsa
- Piede cavo
- Obesità ($BMI > 30 \text{ Kg/m}^2$)
- Mantenimento prolungato della stazione eretta, cammino prolungato
- Vita sedentaria
- Tensione del tendine d'Achille e della muscolatura intrinseca del piede.

L'esame fisico deve essere orientato all'analisi dell'arto inferiore affetto partendo dall'ispezione ricercando eventuali edemi o atrofie. Valutare il tendine d'Achille e l'allineamento dell'arto inferiore in toto durante il cammino. La palpazione della fascia plantare e del calcagno alla ricerca del dolore familiare del paziente e di eventuali ipoestesi e disestesi gioca un ruolo chiave in fase valutativa, per escludere eventuali disordini del sistema nervoso che potrebbero essere confuse con fascite. Il Windlass Test, estensione passiva della prima o di tutte le articolazioni metatarsali con caviglia in posizione neutra (90°), può tornare utile per testare l'estensibilità della fascia plantare, che generalmente si riduce nel caso di fascite plantare.

Importante, infine, valutare il ROM di caviglia e piede con particolare attenzione alla dorsiflessione passiva (4,6,8), in quanto è indice di estensibilità della fascia plantare e dei tessuti molli circostanti. È indice di “tenuta” della caviglia.

L'utilizzo dell'imaging può essere utile per distinguere le varie cause di dolore in zona calcaneare incluse fratture da stress, sindrome del tunnel tarsale e tendinopatia Achillea (1). La presenza di speroni calcaneari è frequentemente riscontrata in pazienti affetti da fascite plantare ma non necessariamente vi è correlazione con i sintomi.

L'identificazione alla radiografia di uno sperone calcaneare suggerisce che la condizione è presente da almeno 6-12 mesi (6).

~ Scopo della revisione ~

Per quanto riguarda il trattamento in letteratura numerose sono le proposte ma non si è ancora evidenziata una netta superiorità di un trattamento rispetto ad un altro. Unico elemento di accordo sembrerebbe legato al fatto che maggiore è la durata della sintomatologia, maggiore sarà il periodo necessario alla risoluzione della condizione (6).

Scopo di questo studio è quello di effettuare una revisione della letteratura scientifica ad oggi disponibile riguardo le possibili strategie di trattamento cercando di identificare le più appropriate per giungere ad una risoluzione della sintomatologia.

~ Interventi analizzati ~

Qui di seguito vengono presentati i razionali e le caratteristiche tecniche alla base dei diversi interventi presi in analisi.

Extracorporeal Shock Wave Therapy (ESWT)

Le onde d'urto sono onde acustiche ad elevata energia generate da un condensatore o da una pompa elettroidraulica, indirizzate verso l'area di interesse attraverso un riflettore ellittico. Si tratta di onde monofasiche con un picco di pressione positiva (9). Sono un trattamento relativamente sicuro, visto il ridotto numero e la scarsa gravità dei possibili eventi avversi (dolore/discomfort, rossore, gonfiore, intorpidimento) (10), utilizzato per numerosi disordini muscoloscheletrici (11) che dovrebbe essere considerato prima del trattamento chirurgico e prima delle iniezioni locali di corticosteroidi (12).

In alcuni studi vengono applicate di seguito ad un'anestesia locale ma sembrerebbe che la loro efficacia sia maggiore quando è il feedback doloroso del paziente a guidare il terapeuta su dove indirizzare il trattamento.

Vi è una suddivisione arbitraria in onde d'urto ad elevata energia (a partire da 0,47 mJ/mm²) e a bassa energia (0,18 mJ/mm²) (9).

Un'altra divisione è fra onde d'urto focali e radiali. Le prime hanno un elevato grado di

penetrazione nei tessuti (10 cm) e una forza d'impatto elevata (0,28-0,6 mJ/mm²) poiché trasmesse solo alla piccola zona di interesse; le seconde riescono ad agire solamente più in superficie (3 cm), con una forza d'impatto minore (0,02-0,08 mJ/mm²) e con una distribuzione radiale all'interno dei tessuti sottostanti aumentando così il volume di tessuto che si riesce ad interessare nel trattamento (13,14).

Il meccanismo tramite il quale le onde d'urto determinano una riduzione della sintomatologia non è ancora del tutto chiaro. Sembra essere legato ad una iperstimolazione meccanica della zona di interesse con un incremento della soglia dolorifica tramite rilascio di enzimi nei pressi dei nocicettori. Inoltre sembrerebbe che inducano un fenomeno di neovascolarizzazione determinando un aumento del flusso sanguigno utile per la riparazione tissutale (9).

Terapia manuale

La terapia manuale per la fascite plantare include sia tecniche rivolte alle articolazioni di caviglia e piede (mobilizzazioni e manipolazioni), sia tecniche rivolte al trattamento dei tessuti molli (soft tissue mobilization).

In letteratura, fra i diversi elementi si trovano numerosi studi che indicano la riduzione del ROM come fattore associato a questa condizione. Sembrerebbe che i compensi messi in atto per sopperire a queste riduzioni di ROM aumentino lo stress a livello della fascia plantare (15).

Stretching e night splint

Lo stretching della fascia plantare e del tricipite della sura è frequentemente proposto come trattamento della fascite plantare (16) vista anche l'associazione ad eventi avversi di lieve breve durata e intensità rispetto ad altri approcci terapeutici (17). Non vi è, però, chiarezza sull'intensità e sulla frequenza di somministrazione. Inoltre il meccanismo del successo terapeutico di un programma di stretching resta sconosciuto (18).

Alcuni autori hanno proposto anche l'utilizzo di splint notturni per mantenere la caviglia in posizione neutra o in lieve dorsiflessione durante il riposo (19).

Ortesi e solette

Si crede che l'utilizzo di ortesi possa ottimizzare il carico meccanico sul piede riducendo l'eccessiva pronazione, scaricando la fascia plantare e ricreando la forma del tallone

(20). Sulla base di questo razionale spesso queste ortesi, siano prefabbricate o fatte su misura, vengono raccomandate ai pazienti affetti da fascite plantare anche se non vi è un adeguato supporto scientifico al loro utilizzo (21).

Taping

Sul medesimo razionale di supporto dell'arco longitudinale del piede è basato il trattamento tramite l'applicazione di tape (22). L'applicazione di low-dye taping riduce sia l'eccessiva pronazione del piede tramite il sostegno dell'articolazione sottoastragalica (23) sia i picchi pressori a cui il medio piede è sottoposto durante il cammino (22).

Una limitazione all'utilizzo a lungo termine del taping è quella legata a potenziali problemi cutanei dettati da un'irritazione della zona di applicazione. Per questo motivo il tape è da sempre stato utilizzato come supporto al trattamento nel breve periodo (22), magari temporaneamente in attesa di ortesi custom made (24).

Dry needling

Il dry needling è un possibile trattamento per i trigger point miofasciali (25) attraverso l'inserimento di aghi all'interno del punto doloroso alla palpazione (26). Gli aghi utilizzati hanno una lunghezza variabile in un range che va dai 30 ai 75 mm con un diametro di 0,30 mm (26).

MATERIALI E METODI

~ Criteri di eleggibilità ~

Gli studi inclusi nella revisione soddisfano i seguenti criteri di eleggibilità:

- Partecipanti: soggetti con età maggiore uguale a 18 anni con diagnosi di fascite plantare eseguita tramite esame clinico in associazione o meno a diagnostica per immagini;
- Interventi: tutti gli interventi di competenza fisioterapica quali ortesi, taping, terapie fisiche, mobilizzazioni/manipolazioni, stretching, ESWT e dry needling;
- Comparatori: interventi di competenza fisioterapica sopra elencati e loro combinazioni, trattamenti invasivi, trattamenti placebo e tecniche fasulle;
- Outcomes: scale di valutazione del sintomo dolore (VAS e NRS) e scale di valutazione della funzionalità del distretto caviglia e piede e dell'arto inferiore in toto;
- Tipi di studio: RCT e CT con punteggio maggiore uguale a 6 alla PEDro scale;
- Lingua e limiti temporali: lingua inglese o italiana, senza limiti temporali di pubblicazione. Eventuali report doppi saranno esclusi.

~ Fonti utilizzate per la ricerca ~

Attraverso una ricerca effettuata dall'autore sui database PubMed e PEDro sono stati individuati gli studi che fanno parte di questa revisione. L'ultima ricerca è stata effettuata il 22/12/2016.

Le stringhe utilizzate nelle diverse banche dati elettroniche sono riportate nella seguente tabella (Tabella 1).

DATABASE	STRINGHE DI RICERCA
PubMed	"Plantar Fasciitis" AND (rehabilitation OR "conservative treatment" OR "physical therapy" OR "manual")
PEDro	Plantar fasciitis

Tabella 1: stringhe di ricerca utilizzate nei diversi database elettronici.

~ Selezione degli studi ~

La selezione degli articoli è stata effettuata in fase iniziale da due soggetti separati attraverso la lettura di titolo e abstract. Successivamente un solo autore ha valutato la presenza dei diversi criteri di inclusione tramite la lettura integrale dei diversi articoli. In questa fase gli articoli sono stati valutati tramite scala PEDro (Allegato 1) (27). Per gli studi già valutati su PEDro è stato utilizzato il punteggio riportato nel database riducendo così il rischio di bias.

I diversi passaggi della selezione sono riportati in un diagramma di flusso nella sezione “Risultati”.

~ Raccolta dati e analisi dei risultati ~

La lettura integrale degli articoli inclusi da parte dell'autore ha portato ad una analisi qualitativa di quanto trovato in letteratura. È stato possibile effettuare una sintesi qualitativa degli effetti dei diversi tipi di intervento proposti. Si è cercato di trarre delle informazioni il più possibile utili per la pratica clinica quotidiana nel trattamento della patologia di interesse.

L'attenzione è volta alla rilevanza clinica delle informazioni raccolte analizzando la dimensione dell'effetto e non soltanto la significatività statistica. Il lavoro mira ad ottenere informazioni utili per la pratica clinica quotidiana.

RISULTATI

~ Studi selezionati ~

La ricerca effettuata nelle banche dati ha permesso l'individuazione di 485 articoli (377 in PubMed e 108 in PEDro).

L'iniziale processo di screening ha selezionato 116 articoli come potenzialmente eleggibili attraverso la lettura di titolo e abstract. L'esclusione di seguito allo screening iniziale di 369 articoli è stata effettuata per titolo e abstract, lingua non inglese, doppioni fra quanto trovato nei due database utilizzati e PEDro scale dichiarata minore di 6.

La successiva lettura dei full text ha portato all'esclusione di altri 43 articoli.

Sono stati quindi 73 gli articoli valutati tramite PEDro scale e di questi 18 sono stati esclusi poichè risultavano con un punteggio minore di 6.

Questo processo di selezione, riassunto nel diagramma di flusso riportato di seguito (Figura 4), ha portato all'inclusione finale di 55 articoli.

Di questi 55 articoli, 22 (40%) hanno analizzato come intervento le Extracorporeal Shock Wave Therapy (ESWT). Il trattamento manuale, mobilizzazioni articolari e trattamento rivolto ai tessuti molli è stato utilizzato come intervento in 7 articoli (12,7%) mentre lo stretching, nelle sue diverse modalità di somministrazione, in 6 articoli (10,9%). I restanti 20 articoli (36,4%) analizzano i seguenti altri tipi di intervento: ortesi, dry needling, taping, laser terapia, FANS, ultrasuoni, rinforzo muscolare, solette magnetiche e iniezioni di plasma autologo.

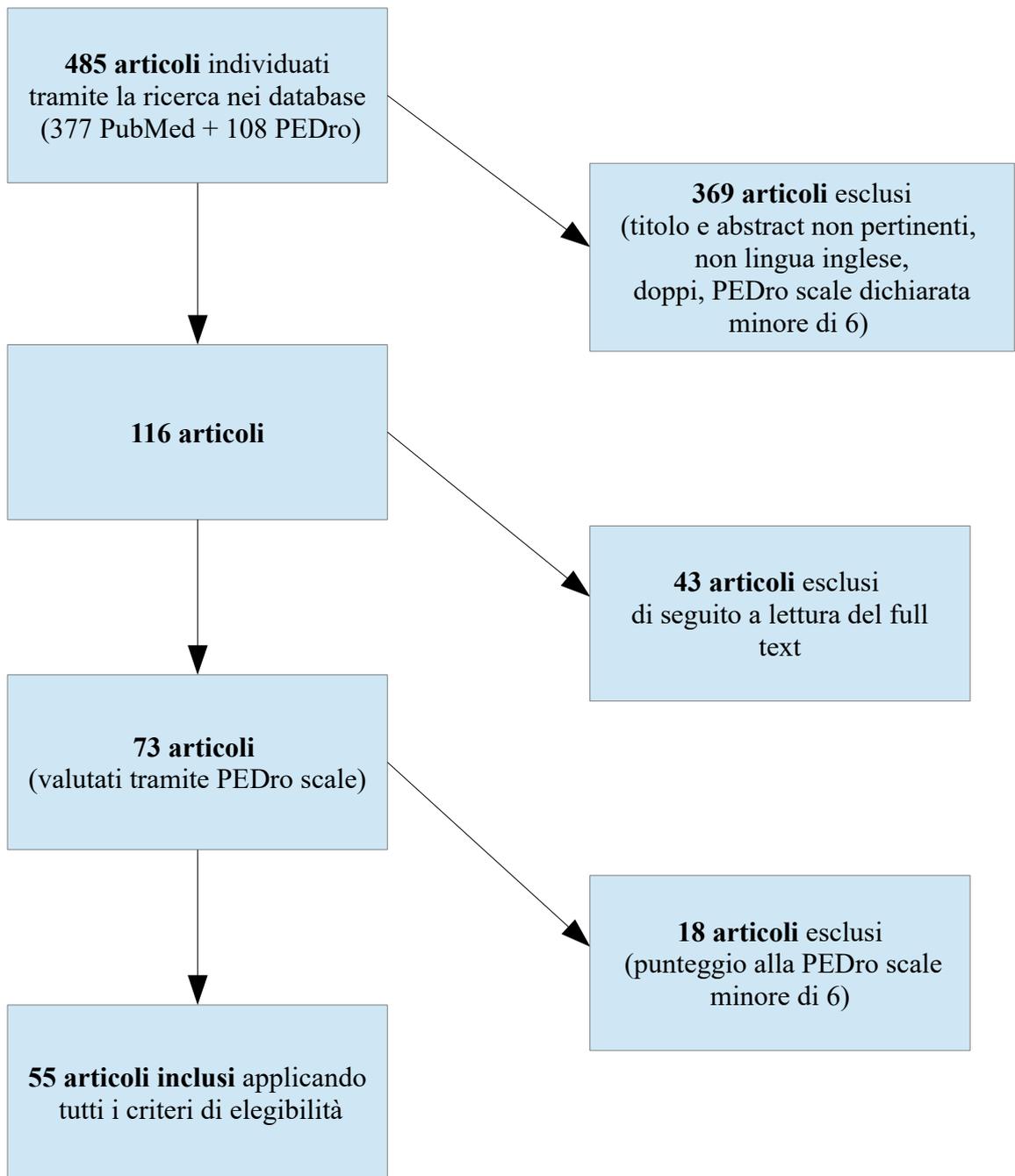


Figura 4: diagramma di flusso del processo di selezione degli articoli inclusi nella revisione.

~ Qualità metodologica ~

Gli studi inclusi hanno ottenuto un punteggio medio di circa 7,4/10 alla PEDro scale.

Effettuando una stratificazione del punteggio ottenuto dai diversi studi, suddivisi per trattamento primario utilizzato, si giunge ai seguenti valori: 7,5/10 per le ESWT, 7/10 per il trattamento manuale, 7/10 per lo stretching e 7,1/10 per tutte le altre modalità di trattamento.

I punteggi ottenuti dai vari articoli alla PEDro scale sono riassunti nelle tabelle nelle diverse sezioni successive a questa.

Solo 3 degli studi inclusi presentano cecità da parte dei terapisti che somministrano la terapia.

Nei successivi paragrafi verranno presentate le diverse modalità di intervento proposte dagli articoli inclusi nella revisione. Per ogni tipologia di trattamento sarà riportata una tabella contenente le informazioni rilevanti degli articoli inclusi.

L'ordine della presentazione dei diversi interventi è legato alla quantità di materiale reperito per ogni sezione, a partire dal più rappresentato a scendere. Nelle tabelle e nel capitolo "Discussione" gli articoli sono presentati nel seguente ordine:

- intervento VS placebo
- intervento A VS intervento B
- intervento A VS intervento A con parametri di somministrazione differenti.

~ Extracorporeal Shock Wave Therapy (ESWT) ~

I diversi studi inclusi in questa revisione riguardanti le ESWT differiscono in numerosi aspetti quali differenze nella durata della sintomatologia nella popolazione inclusa, eterogeneità dei parametri del trattamento (intensità e tipologia delle onde), differenze nel tipo di placebo e nel tipo di apparecchiatura utilizzata. A ciò si deve aggiungere che anche le misure di outcome utilizzate differiscono da studio a studio con un maggior focus di alcuni su aspetti più funzionali e di altri sul puro sintomo dolore.

I 22 studi inclusi in questa sezione sono riassunti nella Tabella 2, 11 comparano vere ESWT con ESWT fasulle (trattamento sham), 8 comparano ESWT con altri trattamenti (fasciotomia endoscopica della fascia plantare, iniezione locale di corticosteroidi, iniezione di tossina botulinica tipo A, ultrasuoni, stretching, FANS) e 3 comparano diversi tipi di applicazione di ESWT (focali VS radiali) (14), loco di applicazione (solo

regione calcaneare VS regione calcaneare più su ogni trigger point ritrovato all'esame fisico nel tricipite della sura) (12) e ESWT in associazione con un programma di stretching (28).

Autore, anno	PEDro score	Intervento A (n°sogg)	Intervento B (n°sogg)	Outcomes (follow-up)	Risultati
Vahdatpour B, 2012 (29)	9	<u>A: ESWT (20)</u> 1 seduta/sett x 3 sett: 4000 impulses/session of 0.2mJ/mm ² (2000 focali + 2000 radiali)	<u>B: sham ESWT (20)</u> 1 seduta/sett x 3 sett: minima energia erogata (0.04mJ/mm ²)	- Plantar fascia thickness: US - Dolore: NRS (Baseline, 12 sett)	A > B (plantar fascia thickness ridotta in ESWT, lievemente aumentata in sham ESWT, 3.6 ± 1.2mm VS 4.5 ± 0.9mm) A > B (NRS, -4.2 ± 2.9 VS -2.7 ± 1.8)
Speed CA, 2003 (11)	8	<u>A: ESWT (46)</u> 1 seduta/mese x 3 mesi: 1500 impulses/session of 0.12mJ/mm ²	<u>B: sham ESWT (42)</u> 1 seduta/mese x 3 mesi: minima energia erogata (0.04mJ/mm ²)	- Dolore: VAS 100mm durante il giorno, la notte e first step (Baseline, 3 e 6 mesi)	A = B a 3 mesi (-32.2 VS -22.9) e a 6 mesi (-38.9 VS -41)
Haake M, 2003 (30)	8	<u>A: ESWT (135)</u> 1 seduta/2sett x 3: 4000 impulses/session of 0.08mJ/mm ² con anestesia locale 2mL mepivacaine 1%	<u>B: sham ESWT (137)</u> 1 seduta/2sett x 3: stesso regime sotto anestesia locale e cuscinetto in gel per bloccare gli impulsi	- Dolore: NRS a riposo, la notte, alla palpazione, al mattino - Walking ability: minutes of pain free walking (Baseline, 6 e 12 sett, 1 anno)	A=B in tutti gli outcome: <i>Dolore a riposo</i> 6 sett: A 3,1 – B 3,7 12 sett: A 2,4 – B 2,4 1 anno: A 0,9 – B 0,9 <i>Dolore notturno</i> 6 sett: A 2,1 – B 2,0 12 sett: A 1,5 – B 1,8 1 anno: A 0,8 – B 0,7 <i>Dolore alla palpazione</i> 6 sett: A 4,7 – B 4,3 12 sett: A 4,0 – B 4,3 1 anno: A 1,7 – B 1,8 <i>Dolore al mattino</i> 6 sett: A 5,2 – B 4,9 12 sett: A 4,0 – B 4,0 1 anno: A 1,5 – B 1,7 A = B minutes of pain free walking,

					stesso n° di unlimited a 1 anno (62 per gruppo), 131.0' VS 115.1' gli altri
Malay DS, 2006 (31)	6	<u>A: ESWT (122)</u> 1 seduta: 3800 impulses/session no specificata potenza	<u>B: sham ESWT (61)</u> 1 seduta 3800 impulses/session con cuscinetto in gel per assorbire impulsi	- Dolore: VAS 10cm (Baseline, 1, 2, 3 mesi)	A > B a 1 mese Δ 0.11, a 2 mesi Δ 0.73 e Δ 1.61 a 3 mesi (p<.001) No eventi avversi gravi, 2 bruciore, 1 gonfiore (tutti nel gruppo ESWT)
Ogden JA, 2004 (32)	7	<u>A: ESWT (20+148 random+51 non random)</u> 1 seduta: 1500 impulses/session of 0.22mJ/mm ² con anestesia (ankle block con lidocaine)	<u>B: sham ESWT (145)</u> 1 seduta 1500 impulses/session, interposto polistirolo e “sacca”	- Dolore: VAS 10cm first step (Baseline, 12 sett, 1 anno)	A > B a 12 sett e a 1 anno (-4.65 e -6.67 VS -3.86 e -4.6 rispettivamente)
Theodore GH, 2004 (33)	7	<u>A: ESWT (76)</u> 1 seduta: 3800 impulses/session of 0.36mJ/mm ² con anestesia (medial calcaneal nerve block con 5mL 1% xylocaine)	<u>B: sham ESWT (74)</u> 1 seduta 3800 impulses/session of 0.36mJ/mm ² con anestesia (medial calcaneal nerve block con 5mL 1% xylocaine) con cuscinetto d'aria per prevenire penetrazione delle onde.	- Dolore: VAS 10cm first step - Roles and Maudsley Score - SF-12 - Funzionalità: AOFAS (Baseline, 3 mesi)	A > B a 3 mesi -4.4 ± 2.8 VS -3.6 ± 3.1 (56% raggiunge il 60% di miglioramento VS il 45% del controllo) A > B 62% excellent/good assessment VS 40% A = B in SF-12 e AOFAS 104 eventi avversi VS 53
Kudo P, 2006 (34)	9	<u>A: ESWT (58)</u> 1 seduta: 3800 impulses/session of 1300mJ/mm ² total energy con anestesia (medial calcaneal nerve block con 5mL 1% xylocaine)	<u>B: sham ESWT (56)</u> 1 seduta 3800 impulses/session of 1300mJ/mm ² total energy con anestesia (medial calcaneal nerve block con 5mL 1% xylocaine) con cuscinetto in gel	- Dolore: VAS 10cm - Roles and Maudsley Score - Funzionalità: AOFAS -SF-12 (Baseline, 3-5 days, 6 sett e 3 mesi)	A > B -3.6 VS -2.6 a 3 mesi (47% VS 23% raggiunge miglioramento del 60%) A > B 23 excellent/good assessment VS 16 A = B in SF-12 e AOFAS Eventi avversi comparabili fra i gruppi

Buchbinder R, 2002 (35)	9	<u>A: ESWT (81)</u> 1 seduta/sett x 3 sett: 2000/2500 impulses/session of 0.02/0.33mJ/mm ²	<u>B: sham ESWT (85)</u> 1 seduta/sett x 3 sett: 100 impulses/session of 0.02mJ/mm ²	- Dolore: VAS 100mm - Walking ability: 6 points rating scale - Maryland Foot Score - Problm Elicitation Technique - SF-36 (Baseline, 6 e 12 sett)	A = B
Gerdemeyer L, 2008 (10)	9	<u>A: radial ESWT (129)</u> 1 seduta/2 sett x 3: 2000 impulses/session of 0.16mJ/mm ²	<u>B: sham ESWT (122)</u> 1 seduta/2 sett x 3: 2000 impulses/session of 0.16mJ/mm ² con cuscinetto	- Dolore: VAS 100mm - Roles and Maudsley Score - SF-36 (Baseline, 12 sett e 12 mesi)	A > B -72.1% VS -44.7% a 12 sett e -84.8% VS -43.2 a 12 mesi A > B 58.4% excellent/good assessments VS 41.52% A > B -44.1% VS -23.9% Eveni avversi minori in 33 pz VS 10 pz
Rompe JD, 2003 (36)	7	<u>A: ESWT (22 runners)</u> 1 seduta/sett x 3 sett: 2100 impulses/session of 0.16mJ/mm ²	<u>B: sham ESWT (23 runners)</u> 1 seduta/sett x 3 sett: 2100 impulses/session of 0.16mJ/mm ² con cuscinetto	- Dolore: VAS 10cm - Funzionalità: AOFAS (Baseline, 6 e 12 mesi)	A > B da 6.9 a 2.1 a 1.5 a 6 e 12 mesi VS da 7.0 a 4.7 a 4.4 A > B +37.2 e +37.7 a 6 e 12 mesi VS +19.4 e +25.7
Ibrahim MI, 2010 (37)	9	<u>A: radial ESWT (25)</u> 1 seduta/sett x 2 sett: 2000 impulses/session of 0.16mJ/mm ²	<u>B: sham ESWT (25)</u> 1 seduta/sett x 2 sett: 2000 impulses/session of 0.16mJ/mm ² con cuscinetto	- Dolore: VAS 10cm - Roles and Maudsley Score (Baseline, 4, 12 e 24 sett)	A > B da 8.5 ± 0.3 a 0.6 ± 1.5 a 4 sett, a 1.1 ± 0.3 a 12 sett e a 0.5 ± 0.1 a 24 sett VS da 8.9 ± 0.2 a 7.6 ± 0.4 a 4 sett, a 7.7 ± 0.2 a 12 sett e a 7.4 ± 0.5 a 24 sett. A > B -68.1%, -61,7% e -64.9% a 4, 12 e 24 sett VS -6.3%, -15.8% e -16.8% a 4, 12 e 24 sett
Saxena A, 2012 (38)	6	<u>A: ESWT (11)</u> 1 seduta/sett x 3 sett:	<u>B: sham ESWT (14)</u> 1 seduta/sett x 3 sett:	- Dolore: NRS Roles and Maudsley Score	A = B pre VAS 8.7 ± 1.4, post VAS 3.4 ± 3.3 VS pre

		2000 impulses/session of 0.16mJ/mm ²	2000 impulses/session of 0.16mJ/mm ² con cuscinetto <i>C: Endoscopic Plantar Fasciotomy (12)</i>	(Baseline, 12 mesi)	VAS 8.0 ± 1.1 VS post VAS 5.1 ± 2.7 <i>C > A e C > B</i> da pre VAS 5.8 ± 0.9 a post VAS 0.2 ± 0.4
Wang CJ, 2006 (9)	6	<i>A: ESWT (79)</i> 1 seduta (58 pz), 2 sedute (16 pz), 3 sedute (5 pz): 1500 impulses/session of 0.32mJ/mm ² con anestesia locale (2% xylocaine)	<i>B: FANS (+ ortesi + terapie fisiche + esercizi + cortisone injection) (70)</i> Ai FANS aggiunti altri interventi se pz non soddisfatto; cortisone injection (0.5mL of betamethasone e 1.0mL of 2% xylocaine) solo nei pz con dolore severo	- Dolore e funzionalità: 100-Point Scoring System for Plantar Fasciitis (70pt pain score, 30pt function score) - Dolore: VAS 10cm (Baseline, 6 mesi)	<i>A > B</i> (Pain score 69.3 ± 4.0 VS 28.1 ± 14; Function score 29.6 ± 1.9 VS 14.0 ± 1.63) <i>A > B</i> (VAS, -3.8 VS +0.1) Recidive 11% ESWT, 55% FANS
Eslamian F, 2016 (39)	9	<i>A: radial ESWT (20)</i> 5 sedute a 3 giorni di distanza: 2000 impulses/session of 0.2mJ/mm ² + stretching gastrocnemio, fascia plantare e hamstring (3 serie da 10 ripetizioni, 10" di tenuta)	<i>B: corticosteroid injection (20)</i> 1 singola iniezione: 40mg methylprednisolone e 1mL of 1% lidocaine + stretching gastrocnemio, fascia plantare e hamstring (3 serie da 10 ripetizioni, 10" di tenuta)	- Dolore: VAS 10cm mattino e durante attività - Patient satisfaction: Linkert scale - Funzionalità: FFI (Baseline, 4 e 8 sett)	<i>A = B</i> alla VAS al mattino: da 9.10 a 4.75 a 3.4 al baseline, a 4 e 8 sett VS da 9.10 a 5.45 a 4.65 <i>A = B</i> alla VAS durante attività: da 7.35 a 3.65 a 2.45 al baseline, a 4 e 8 sett VS da 7.5 a 4.05 a 3 <i>A = B</i> al FFI Soddisfazione eccellente /buona nel 55% gruppo A VS 30% gruppo B
Radwan YA, 2012 (40)	7	<i>A: ESWT (34)</i> 1 seduta: 1500 impulses/session of 0.22mJ/mm ² con anestesia	<i>B: Endoscopic Plantar Fasciotomy (31)</i> Spinal anestesia, carico progressivo per 2/4 settimane	- Dolore: VAS 100mm - Funzionalità: AOFAS - Roles and Maudsley score (Baseline, 3 e 12 sett, 12 mesi)	<i>A = B</i> alla VAS da 71 al baseline a 40 a 3 sett, a 30 a 12 sett e a 15 a 12 mesi VS da 68 a 41, a 30 e a 16 <i>A = B</i> AOFAS total score arrivando a 12 mesi a 87 VS 86
Konjen N, 2015 (41)	7	<i>A: radial ESWT (15)</i> 1 seduta/sett x 6 sett: 2000 impulses/session + stretching	<i>B: ultrasuoni (15)</i> 3 sedute/sett x 6 sett: 3 MHz, intensity of 0.5-1 watt/cm ² ,	- Dolore: VAS 100mm first step (Baseline, 1, 3, 6, 12 e 24)	<i>A > B</i> a tutti i follow-up alla VAS first step: a 1 sett: -22.9 VS -12.33

		fascia plantare e gastrocnemio + shoe modification se necessarie (piede piatto)	continuous mode, 10 min + stretching fascia plantare e gastrocnemio + shoe modification se necessarie (piede piatto)	sett) - mobility subscale of PFPS (Before and after)	a 3 sett: -42.66 VS -29.73 a 6 sett: - 61.86 VS -47.93 a 12 sett: -65.86 VS -41.93 a 24 sett: -69.86 VS -39.27 A > B alla mobility subscale of PFPS: $\Delta 3.34$
Roca B, 2016 (42)	8	<u>A: ESWT (36)</u> 1 seduta: 3000 impulses/session of 12mJ/mm ²	<u>B: BoNT-A injection (36)</u> 1 seduta: 100U of BoNT-A in 1mL of normal saline, metà nell'inserzione calcaneare, metà nel punto di maggior dolore	- Dolore: VAS 10cm al mattino, durante le attività, durante esercizi - Roles and Maudsley score - European Quality of Life Scale - FHSQ - plantar fascia thickness: US (Baseline, 1 mese)	A > B first step pain $\Delta 2$ VS $\Delta 1$ A = B durante attività ed esercizi A = B plantar fascia thickness $\Delta 0.20 \pm 0.77$ VS $\Delta 0.33 \pm 0.71$
Grecco MV, 2013 (43)	7	<u>A: radial ESWT (20)</u> 1 seduta/sett x 3 sett: 2000 impulses/session pressure of 3 bar + stretching di gastrocnemio e fascia plantare at home	<u>B: conventional physiotherapy (20)</u> 2 sedute /sett x 5 sett: 1Hz, intensity of 1.2 watt/cm ² , dynamic mode, 5 min + stretching hamstring e rinforzo tibiale anteriore + stretching di gastrocnemio e fascia plantare at home	- Dolore: VAS 10cm first step (good 0-1, fair 2-5, poor 6-10) e durante cammino - Dolore: Fischer's algometer calcagno e gastrocnemio (Baseline, immediatamente dopo, 3 mesi, 1 anno)	A = B a tutti i follow-up
Greve JM, 2009 (13)	6	<u>A: radial ESWT (16)</u> 1 seduta/sett x 3 sett: 2000 impulses/session pressure of 3 bar + stretching di gastrocnemio e fascia plantare at home	<u>B: conventional physiotherapy (16)</u> 2 sedute /sett x 5 sett: 1Hz, intensity of 1.2 watt/cm ² , dynamic mode, 5 min + stretching hamstring e rinforzo tibiale anteriore + stretching di gastrocnemio e fascia plantare at home	- Dolore: VAS 10cm first step (good 0-1, regular 2-5, poor 6-10), durante cammino e stando in piedi - Dolore: Fischer's algometer calcagno e gastrocnemio (Baseline, immediatamente dopo, 3 mesi)	A = B a tutti i follow-up
Rompe JD, 2015 (28)	6	<u>A: radial ESWT (73)</u> 1 seduta/sett x 3 sett: 2000 impulses/session of 0.16mJ/mm ²	<u>B: plantar fascia-specific stretching program + radial ESWT (79)</u> 1 seduta/sett x 3 sett:	- Dolore: pain subscale FFI - Soddisfazione: SROM (Baseline, 2, 4 e 24 mesi)	B > A a 2 mesi -20.1 \pm 7.8 VS -12.2 \pm 6.3, a 4 mesi -27.1 \pm 8 VS -20.1 \pm 10.2 e

			2000 impulses/session of 0.16mJ/mm ² + stretching fasci aplantare 3 volte/di x 8 sett		a 24 mesi -35.8 ± 11 VS -27.6 ± 13.8 Soddisfazione maggiore a due mesi maggiore nel gruppo B (59% VS 32% totalmente soddisfatti) a 2 mesi e a 4 mesi (71% VS 49%). A = B a 24 mesi
Lohrer H, 2010 (14)	8	<u>A: focused ESWT (20)</u> 1 seduta/sett x 3 sett: 2000 impulses/session of 0.20mJ/mm ²	<u>B: radial ESWT (19)</u> 1 seduta/sett x 3 sett: 2000 impulses/session of 0.17mJ/mm ²	- Funzionalità: FFI - Neuromuscular performance: single leg drop jumps, single leg long jumps, single limb posturometry, isokinetic testing (Baseline, 2 e 12 sett)	A = B alla FFI da 36 a 11.5 VS da 37.3 a 14.7 A 6 test neuromuscolari A > B (no riportati dati clinici) Stratificato per età nei >50aa A > B
Moghtaderi A, 2014 (12)	7	<u>A: ESWT heel region + ESWT each TrP(20)</u> 1 seduta/sett x 3 sett: 3000 impulses/session of 0.2mJ/mm ² heel region + 400 impulses/session of 0.2mJ/mm ² per ogni TrP di gastrocnemio e soleo	<u>B: ESWT heel region (20)</u> 1 seduta/sett x 3 sett: 3000 impulses/session of 0.2mJ/mm ² heel region	- Dolore: VAS 10cm - Roles and Maudsley score (Baseline, 8 sett)	A > B alla VAS da 7 ± 1.3 a 3 ± 0.9 VS da .6 ± 1.4 a 4 ± 1.1 A = B excellent/good results 80% VS 12%

Tabella 2: riassunto articoli che indagano efficacia clinica delle ESWT.

~ Terapia manuale ~

Gli studi inclusi in questa revisione che indagano l'efficacia della terapia manuale sono 7 e sono riassunti nella Tabella 3. Sono studi che non sempre utilizzano outcomes strettamente correlati al ROM articolare ma piuttosto si concentrano sugli aspetti funzionali dell'arto inferiore affetto. A tal proposito sono stati utilizzati i questionari Lower Extremity Functional Scale (LEFS), Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) e il Foot Function Index (FFI).

Per la valutazione del dolore sono state scelte la Visual Analog Scale (VAS) e il Pressure Pain Thresholds (PPT).

~ Stretching e night splint ~

Nella Tabella 4 sono riportati i riassunti degli studi inclusi in questa sezione della revisione. Di questi, 5 indagano l'efficacia dello stretching nelle sue diverse modalità di applicazione, mentre solo uno studio analizza i night splint.

Autore, anno	PEDro score	Intervento A (n°sogg)	Intervento B (n°sogg)	Outcomes (follow-up)	Risultati
Cleland JA, 2009 (44)	8	<u>A: Electrophysical Agents and Exercise EPAX (30)</u> 2 sedute/sett x 2 sett, 1 seduta/sett x 2 sett: US (3 MHz, intensity of 1,5watt/cm ² , 100Hz frequency, 20% duty cycle, 5 min) + iontoforesi (dexametasone (dose, 40 mA.min) + stretching soleo, gastrocnemio e fascia plantare + rinforzo muscoli intrinseci piede 3volte/dì x 4 sett + ghiaccio	<u>B: Manual Physical Therapy and Exercise MTEX (30)</u> 2 sedute/sett x 2 sett, 1 seduta/sett x 2 sett: 5 min soft tissue mobilization a tricipite sura e fascia plantare e mobilizzazione in eversione + approccio manuale a eventuali impairments di anca, ginocchio, caviglia e piede + self mobilization in eversione e soft tissue mobilization + stretching soleo e gastrocnemio 3volte/dì x 4 sett	- Funzionalità: LEFS e FAAM - Dolore: NRS (Baseline, 4sett e 6 mesi)	<i>B > A</i> alla LEFS a 4 sett Δ13.5pt e a 6 mesi Δ9.9pt e alla FAAM a 4 sett Δ13.3% e a 6 mesi Δ13.6% <i>B > A</i> alla NRS a 4 sett Δ-1.5 <i>I = 2</i> alla NRS a 6 mesi Δ-0.6
Celik D, 2016 (45)	7	<u>A: Joint mobilization and stretching MTEX (22)</u> Subtalar traction, talocrural dorsal glide, subtalar lateral glide, first tarsometatarsal joint dorsal glide + stretching di gastrocnemio fascia plantare (30sec x 10 volte)	<u>B: Steroid Injection SI (21)</u> 1mL of corticosteroid (40mg metilprenisolone acetato) o 4mL of 2% prilocaine hydrochloride nel punto di maggior dolore	- Funzionalità : FAAM - Dolore: VAS 100mm (Baseline, 3, 6 , 12 sett e 1 anno)	<i>B > A</i> alla FAAM a 3, 6 12 sett, <i>A = B</i> a 1 anno <i>B > A</i> alla VAS a 3, 6 e 12 sett (da 7.8 a 5.4, a 5, a 4.9 VS da 7.7 a 1.8, a 1.2, a 1.5) <i>A = B</i> a 1 anno (2.7 ± 3.2 VS 3.3 ± 3.2)
Ajimsha MS, 2014 (46)	7	<u>A: Myofascial release MFR (34)</u> 3 sedute/sett x 4 sett: tecniche di release miofasciale per gastrocnemio, soleo e fascia plantare	<u>B: sham US – controllo (32)</u> 3 sedute/sett x 4 sett: sham US rimuovendo il generatore di US	- Funzionalità: FFI - Dolore: pressure pain thresholds PPT gastrocnemio, soleo, calcagno (Baseline, 4 e 12 sett)	<i>A > B</i> al FFI, -72.4% a 4 sett e -60.6% a 12 sett VS -7.4% a 4 sett e -2% a 12 sett <i>A > B</i> al PPT, da 1.8 a 2.9, a 2.6 VS da 2 a 2.2 a 2.1 gastrocnemio, da 2 a 3.1, a 2.7 VS da 2.2 a 2.2, a 2.1 soleo, da 2.1 a 3.4, a 3.1 VS da 2.3 a 2.5, a 2.4 calcagno Nel gruppo MFR 5 pz hanno riportato aumento del dolore

					dopo la prima sett di trattamento
Renan-Ordine R, 2011 (47)	6	<u>A: self-stretching (30)</u> 2 volte/di: self-stretching dei muscoli della sura e della fascia plantare (20sec stretch + 20sec riposo, tot 3min per ogni esercizio)	<u>B: Myofascial/Muscle TrP Therapy (30)</u> pressure release (90sec x 3) per ogni TrP + massaggio longitudinale sui gastrocnemi + 2 volte/di: self-stretching dei muscoli della sura e della fascia plantare (20sec stretch + 20sec riposo, tot 3min per ogni esercizio)	- Funzionalità e dolore: subscala funzione e dolore della SF-36 - Dolore: pressure pain thresholds PPT gastrocnemio, soleo, calcagno (Baseline, 1 mese)	$B > A$ alla SF-36 nella funzione $\Delta+20.9$ VS $\Delta+11.6$ e nel dolore $\Delta+20.8$ VS $\Delta+13.0$ $B > A$ al PPT, da 1.3 ± 0.5 a 2.7 ± 0.6 VS da 1.8 ± 0.7 a 2.3 ± 0.5 gastrocnemio, da 1.9 ± 0.6 a 3.0 ± 0.9 VS da 2.1 ± 0.5 a 2.4 ± 0.5 soleo, da 1.7 ± 0.8 a 3.2 ± 1.3 VS da 2.3 ± 1.1 a 2.6 ± 0.9
Saban B, 2014 (48)	7	<u>A: deep massage therapy, self-stretching and neural mobilization (36)</u> 1-2 sedute/sett x 6 sett, tot 8 sedute: 10min massaggio trasverso profondo ai muscoli della sura + 3 volte/di self-stretching dei muscoli della sura (20sec stretch + 10sec riposo x 5 ripetizioni) + neural mobilization (activeSLR con dorsiflessione)	<u>B: ultrasuoni and self-stretching (33)</u> 1-2 sedute/sett x 6 sett, tot 8 sedute: US (1 MHz, intensity of 1.0watt/cm ² , continuous mode, 3 min) + 3 volte/di self-stretching dei muscoli della sura (20sec stretch + 10sec riposo x 5 ripetizioni)	- Funzionalità: Foot & Ankle Computerized Adaptive Test FS - Dolore: VAS 10cm (Baseline, 6 sett)	$A > B$ al FS $\Delta+15$ vs $\Delta+6$ $A = B$ alla VAS $\Delta-2.4$ cm VS $\Delta-2.5$ cm
Ghafoor I, 2016 (49)	6	<u>A: terapia manuale, ultrasuoni, stretching e rinforzo (30)</u> 2 sedute/sett x 2 sett, 1 seduta/sett x 4 sett: 5min soft tissue mobilization di gastrocnemio, soleo e fascia plantare, mobilizzazione grado I & IV secondo Maitland del retro piede + US (3 MHz, intensity of 1.5watt/cm ² , 100 Hz frequency, 7min) + stretching fascia plantare (10sec x 20 ripetizioni) +	<u>B: ultrasuoni, stretching e rinforzo (30)</u> 2 sedute/sett x 2 sett, 1 seduta/sett x 4 sett: US (3 MHz, intensity of 1.5watt/cm ² , 100 Hz frequency, 7min) + stretching gastrocnemio, soleo e fascia plantare (10sec x 20 ripetizioni) + rinforzo flessori plantari e muscoli intrinseci del piede (10/30 ripetizioni)	- Funzionalità: FAAM e LEFS - Dolore: NRS (Baseline, 3 e 6 sett)	$A > B$ alla FAAM baseline: 54.36 ± 2.95 VS 53.96 ± 3.96 a 3 sett: 69.46 VS 55.79 a 6 sett: 80.92 VS 60.22 $A > B$ alla LEFS baseline: 54.86 ± 6.23 VS 50.13 ± 4.72 a 3 sett: 66.59 VS 51.66 a 6 sett: 71.89 VS 59.42 $A > B$ al NRS

		rinforzo flessori plantari e muscoli intrinseci del piede (10/30 ripetizioni)			baseline: 5.13 ± 1.27 VS 5.76 ± 1.65 a 3 sett: 3.2 VS 5.33 a 6 sett: 1.7 VS 4.2
Shashua A, 2015 (15)	8	<u>A: Joint mobilization, stretching e ultrasuoni (25)</u> 2 sedute/sett x 4 sett: talocrural anterior/posterior, subtalar joint mobilization per eversione e inversione, mid-tarsal mobilization per pronazione e supinazione + 3 volte/di self-stretching gastrocnemio, soleo e fascia plantare (30sec x 2 ripetizioni) + US (1 MHz, intensity of 1.5watt/cm ² , 50% pulses, 5min)	<u>B: stretching e ultrasuoni (25)</u> 2 sedute/sett x 4 sett: 3 volte/di self-stretching gastrocnemio, soleo e fascia plantare (30sec x 2 ripetizioni) + US (1 MHz, intensity of 1.5watt/cm ² , 50% pulses, 5min)	- ROM (baseline e fine delle sedute) - Dolore: NRS (baseline, 4 sedute, fine delle sedute, 6 sett) e algometro (baseline e fine delle sedute) - Funzionalità: LEFS (baseline, 4 sedute, fine delle sedute, 6 sett)	A = B nel ROM da 39.88° ± 8.96° a 42.04° ± 8.83° VS da 39.68° ± 6.14° a 42.64° ± 7.09° A = B al NRS baseline: 7.76 ± 2.03 VS 8.12 ± 1.77 a 4 sedute: 7.16 ± 2.36 VS 6.68 ± 1.89 a 8 sedute: 5.6 ± 3.3 VS 5.28 ± 2.88 a 6 sett: 4.68 ± 3.38 VS 4.76 ± 3.41 A = B algometro da 423.17 ± 176.43 Pa a 461.74 ± 184.98 Pa VS da 365.52 ± 200.66 Pa a 395.92 ± 198.94 Pa A = B alla LEFS baseline: 40 ± 16.48 VS 48.16 ± 17.06 a 4 sedute: 43.12 ± 18.47 VS 51.88 ± 17.35 a 8 sedute: 47.6 ± 19.38 VS 52.32 ± 19.69 a 6 sett: 55.96 ± 19.45 VS 57.88 ± 18.03

Tabella 3: riassunto articoli che indagano efficacia clinica della terapia manuale.

Autore, anno	PE德罗 score	Intervento A (n°sogg)	Intervento B (n°sogg)	Outcomes (follow-up)	Risultati
Radford JA, 2007 (17)	8	<u>A: self-stretching + sham US (46)</u> 5min/di x 14 giorni: self-stretching tricipite sura (cuneo di legno) + 3min sham US (no emissione)	<u>B: sham US (46)</u> 14 sedute: 3min sham US (no emissione)	Dolore: VAS 100mm first step Salute del piede: FHSQ ROM dorsiflessione: lunge test Postura piede: Foot Posture Index (Baseline, 14 giorni)	$A = B$ a tutti gli outcome Alla VAS Δ -19.8mm VS Δ -13.2mm Al FHSQ Δ +6.5 VS Δ +11.7 Nel ROM da 25.8° a 25.6° VS da 23.6 a 24.4° (caviglia destra), da 25.8° a 25.9° VS da 24° a 25.4° No cambiamenti al Foot Posture Index Eventi avversi in 9 pz del gruppo stretching
Ryan M, 2014 (18)	7	<u>A: self-stretching and exercises (34)</u> 1 volta/di x 12 sett: self-stretching gastrocnemio (3 serie da 30sec), soleo (3 serie da 30 sec) e fascia plantare + karaoke (5 serie da 15 ripetizioni), balance walking (5 serie da 30 passi), forefoot extension exercise (5 serie da 15 ripetizioni), standing 1 legged balance exercise (1min), ankle inversion/eversion exercise (3 serie da 15 ripetizioni)	<u>B: corticosteroid injection + self-stretching (31)</u> 1 singola iniezione: 1mL of dexamethasone e 0.5mL of 1% lidocaine + self-stretching gastrocnemio (3 serie da 30sec), soleo (3 serie da 30 sec) e fascia plantare	-Disabilità: Foot and Ankle Disability Index FADI -Dolore: VAS 100mm durante lavoro e durante ADL - plantar fascia thickness: US (Baseline, 6 e 12 sett)	$A = B$ al FADI da 65.2 a 72.6 a 6 sett e a 78.7 a 12 sett VS da 6 a 79.4 a 6 sett e a 84 a 12 sett $A = B$ alla VAS durante lavoro Δ -24.2mm VS Δ -31.1mm a 6 sett Δ -26.3mm VS Δ -33.5mm a 12 sett rispetto baseline; durante ADL Δ -13.9mm VS Δ -26.4mm a 6 sett Δ -30.4mm VS Δ -38.3mm a 12 sett rispetto baseline $A = B$ alla plantar fascia thickness. No eventi avversi.
Kamonski DH, 2016 (50)	8	<u>A: Stretching Alone Exercise Group SAEG (28)</u> 1 volta/di x 8 sett: self-stretching gastrocnemio, soleo e	<u>B: Foot Exercise Group FEG (27)</u> 2 sedute/sett x 8 sett: toe curl exercise (3 serie da 15 ripetizioni), short foot exercise (3 serie	- Dolore: VAS 10 cm - Funzionalità: Foot and Ankle Outcome Score FAOS - Stabilità e equilibrio	$A = B = C$ alla VAS baseline: 6.5 \pm 2.4 VS 6.5 \pm 2.7 VS 6.7 \pm 3.3 a 8 sett: 3.6 \pm 3.3 VS 3.3 \pm

		fascia plantare (3 serie da 30sec per esercizio)	da 1min), esercizi con resistenza elastica per invertori, evertori e dorsiflessori, esercizi per plantiflessori (3 serie da 10 ripetizioni) + 1 volta/dì x 8 sett: self-stretching gastrocnemio, soleo e fascia plantare (3 serie da 30sec per esercizio) <i>C: Foot and Hip Exercise Group FHEG (28)</i> 2 sedute/sett x 8 sett: come FEG + rinforzo abduttori e rotatori esterni anca con resistenza elastica (3 serie da 10 ripetizioni)	dinamico: Star Excursion Balance Test (SEBT) (Baseline, 8 sett)	2.8 VS 4.1 ± 3.6 A = B = C al FAOS e al SEBT
Rompe JD, 2010 (51)	7	<i>A: plantar fascia specific stretching (54)</i> 3 volte/dì x 8 sett: self-stretching fascia plantare (10 ripetizioni da 10sec)	<i>B: radial ESWT (48)</i> 1 sessione/sett x 3 sett: 2000 impulses/session of 0.16mJ/mm ²	- Dolore: pain subscale of FFI PS-FFI - Soddisfazione: SROM (Baseline, 2, 4 e 15 mesi)	A > B alla PS-FFI a 2 mesi Δ-21.4 ± 10.6 VS Δ-6.6 ± 1.2 e a 4 mesi Δ-24.9 ± 13 VS Δ-15.5 ± 10.1 A = B alla PS-FFI a 15 mesi Δ-29.1 ± 12.8 VS Δ-28.9 ± 12.3 A > B al SROM a 2 e 4 mesi A = B al SROM a 15 mesi
Sharma NK, 2010 (16)	6	<i>A: static progressive stretch brace SAS (9)</i> 3 volte/dì x 30min: stesso livello di stretch per 5/10min poi aumento. Dopo 1 sett di adattamento aggiunta anche estensione alluce	<i>B: static stretching (8)</i> 3 volte/dì: 2min massaggio fascia plantare + 3 volte/dì: self-stretching gastrocnemio, soleo e fascia plantare (30sec)	Dolore: pain subscale of FFI PS-FFI - Funzionalità: AOFAS - Estensione alluce: ROM (Baseline, 4 e 8 sett)	A = B alla PS-FFI A = B alla AOFAS A = B ROM estensione alluce (invariato in entrambi i gruppi)
Lee WCC, 2012 (19)	6	<i>A: ortesi (14)</i> riduzione picchi di pressione e assorbimento impatti	<i>B: ortesi e dorsiflexion night splint (14)</i> 20° estensione articolazioni metatarsofalangee e 5° dorsiflessione caviglia	- Funzionalità: FFI (Baseline, 2 e 8 sett) - Discomfort e interruzioni > 2gg (2 e 8 sett)	A = B a 2 sett alla PS-FFI da 64 ± 14 a 57 ± 15 VS da 66 ± 15 a 47 ± 23 B > A a 8 sett all PS-FFI 53 ± 14 gruppo A VS 34 ± 26

					gruppo B $A = B$ a 2 sett alla total FFI $B > A$ a 8 sett alla total FFI 50 ± 10 gruppo A VS 35 ± 21 gruppo B
--	--	--	--	--	---

Tabella 4: riassunto articoli che indagano efficacia clinica dello stretching e dei night splint.

~ Ortesi e solette ~

In questa sezione abbiamo incluso 7 articoli, riassunti nella Tabella 5, che analizzano l'utilizzo di ortesi e solette per il trattamento della condizione dolorosa in esame.

~ Taping ~

Nella Tabella 6 il riassunto dei 4 articoli inclusi che analizzano questo intervento.

Autore, anno	PEdro score	Intervento A (n°sogg)	Intervento B (n°sogg)	Outcomes (follow-up)	Risultati
Winemiller MH, 2003 (52)	9	<u>A: sham magnetic insoles (44)</u> 8 sett di utilizzo: diario delle ore con solette sham magnetic	<u>B: magnetic insoles (57)</u> 8 sett di utilizzo: diario delle ore con solette onm magnetizzazione interna di 2450G	- Dolore: VAS 10cm - Credenze (Baseline, 4 e 8 sett)	$A = B$ alla VAS da 6.9 a 4.2 a 4 sett a 3.9 a 8 sett VS da 6.7 a 4.4 a 4 sett a 3.9 a 8 sett I pz che credono nell'efficacia delle solette magnetiche migliorano di più che quelli che non ci credono indipendentemente dal gruppo: VAS a 4 sett 4.09 VS 4.88 (p=.23) e a 8 sett 3.18 VS 4.70 (p=.04)
Oliveira HAV, 2015 (21)	8	<u>A: total contact insole custom made (37)</u> 6 mesi di utilizzo (1h primo giorno, 1h in più ogni giorno la prima sett, poi il più possibile): solette in etilen-vinil-acetato (EVA; thickness 5mm, hardness 35 ± 5 Shore-A, density 0.160g/cm ²) + 50mg diclofenac al bisogno	<u>B: flat insole prefabricated (37)</u> 6 mesi di utilizzo (1h primo giorno, 1h in più ogni giorno la prima sett, poi il più possibile): flat insole prefabricated + 50mg diclofenac al bisogno	- Dolore: VAS 10cm a riposo e durante cammino - Autonomia cammino: 6MWT - Funzionalità: FFI - Salute generale del piede: Foot Health Status Questionnaire FHSQ - Qualità della vita: SF-36 (Baseline, 45 gg, 3 e 6 mesi)	$A > B$ alla VAS durante cammino a 6 mesi: 2.6 VS 4.2 $A > B$ al 6MWT a 45gg da 394.7 ± 58.2m a 412.2 ± 49.2m VS da 386.3 ± 47.2m a 379.1 ± 47.2m; e a 3 mesi 404.1 ± 43.4m VS 380.9 ± 41.7m $A = B$ agli altri outcome e follow up
Roos E, 2006 (20)	6	<u>A: foot orthoses custom made (13)</u> solette in etil-vinil-acetato (EVA; density 55 Shore-A)	<u>B: anterior night splint (15)</u> 90° dorsiflessione <u>C: foot orthoses custom made e anterior night splint (15)</u> solette in etil-vinil-acetato (EVA; density 55 Shore-A) + anterior night splint 90° dorsiflessione	- Foot and Ankle Outcome Score FAOS (Baseline, 6, 12, 26 e 52 sett)	$A e C > B$ alla subscale dolore a 2 sett -62% VS -48% $A = B = C$ agli altri outcome e follow up Buona compliance a tutti i trattamenti

Yucel U, 2013 (53)	7	<u>A: silicone insole (22)</u> 1 mese di utilizzo di prefabricated silicone insole	<u>B: corticosteroid injection (22)</u> 1 singola iniezione: 1mL of betamethasone dipropionate (6.43mg/mL) e betamethasone sodium phosphate (2.63mg/mL) con 1mL of lidocaine	- Dolore: VAS 10cm - Foot and Ankle Outcome Score FAOS - plantar fascia thikness: US (Baseline, 1 mese)	$B > A$ alla VAS da 6.95 ± 0.94 cm a 4.65 ± 1.34 cm gruppo A VS da 6.45 ± 1.23 cm a 3.7 ± 1.45 cm gruppo B $B > A$ alle suscale attività e sport FAOS $B > A$ nella valutazione thickness da 5.77 ± 0.69 mm a 5.15 ± 0.89 mm gruppo A VS da 5.61 ± 1.22 mm a 4.43 ± 0.85 mm gruppo B No eventi avversi
Landorf KB, 2006 (54)	9	<u>A: sham foot orthosis (44)</u> minimo supporto strutturale del piede (6mm, soft EVA)	<u>B: prefabricated foot orthosis (44)</u> supporto di media entità <u>C: customized foot orthosis (46)</u> supporto relativamente rigido	- Dolore e funzione: FHSQ (Baseline, 3 e 12 mesi)	$A = B = C$ dolore (trend migliore per prefabricated e customized) $B e C > A$ funzione a 3 mesi effetto medio 8.4pt prefabricated VS sham e 7.4pt customized VS sham ma non a 12 mesi
Wrobel JS, 2015 (55)	8	<u>A: custom made orthosis (26)</u> custom made orthosis + stretching (3 volte/di x 1 min) + ghiaccio	<u>B: prefabricated orthosis (25)</u> prefabricated orthosis (Shore C, 45 durometer, 15 mm heel cup + stretching (3 volte/di x 1 min) + ghiaccio <u>C: sham orthosis (26)</u> sham orthosis (Shore A, 35 durometer, 3mm thick base) + stretching (3 volte/di x 1 min) + ghiaccio	- Dolore: FFI - First step pain and evening pain: VAS 10cm - Qualità della vita: SF-36 - Equilibrio, monitoraggio attività fisica e gait analysis (10pz per gruppo) (Baseline, 1 e 3 mesi)	$A = B = C$ alla FFI, VAS first step e evening, SF-36 $A > C$ a 3 mesi per longest walking bout 851 ± 509 VS 233 ± 113 $A > B e C$ a 3 mesi al sit to stand duration 2.50 ± 0.10 sec VS 2.63 VS 0.03 sec $A = B = C$ nel resto
Baldassin V, 2009 (56)	7	<u>A: prefabricated foot orthosis (72)</u> 2 strati of etil-vinil-acetato (EVA)	<u>B: customized foot orthosis (70)</u> 3 strati of etil-vinil-acetato (EVA)	- Dolore: subscale dolore FFI - Dolore alla palpazione: VAS 100mm	$A = B$ a tutti gli outcome a tutti i follow up Eventuali cointerventi

				- Funzionalità: FFI (Baseline, 4 e 8 sett)	(sconsigliati all'inizio dello studio) sono ugualmente distribuiti fra i due gruppi per un totale del 67% dei pz
--	--	--	--	---	--

Tabella 5: riassunto articoli che indagano efficacia clinica delle ortesi.

Autore, anno	PEDro score	Intervento A (n°sogg)	Intervento B (n°sogg)	Outcomes (follow-up)	Risultati
Hyland MR, 2006 (57)	6	<u>A: passive stretching (10)</u> 3 sedute: passive stretching gastrocnemio, soleo e fascia plantare (30sec, 3 ripetizioni per esercizio) <u>B: calcaneal taping (11)</u> bendaggio da mantenere 24h/dì, supporto per riposizionare calcagno e incrementare altezza arco longitudinale mediale	<u>C: control group - no treatment (10)</u> <u>D: sham taping (10)</u> non applicate forze correttive durante l'applicazione del tape	- Dolore: VAS 10cm - Funzionalità: PSFS (Baseline, 1 sett)	Gruppo C non migliora alla VAS (pre 6.3 ± 1.2 VS post 6.2 ± 1.0) e peggiora alla PSFS (pre 5.3 ± 1.5 VS post 4.8 ± 1.3) $B > A$ alla VAS (da 7.0 ± 0.8 a 2.7 ± 1.8 gruppo B VS da 6.3 ± 0.8 a 4.6 ± 0.7 gruppo A) $A > C$ alla VAS (da 6.3 ± 0.8 a 4.6 ± 0.7 gruppo A VS da 6.3 ± 1.2 a 6.2 ± 1.0 gruppo C) $B > C$ alla VAS (da 7.0 ± 0.8 a 2.7 ± 1.8 gruppo B VS da 6.3 ± 1.2 a 6.2 ± 1.0 gruppo C) $B > D$ alla VAS (da 7.0 ± 0.8 a 2.7 ± 1.8 gruppo B VS da 6.4 ± 1.2 a 6.0 ± 0.9) $A = D$ e $C = D$ alla VAS $A = B = D$ alla PSFS

Chan Park, 2015 (23)	6	<u>A: low-dye taping + TENS + infrarossi (15)</u> 3 sedute/sett x 6 sett: taping mantenuto per 12h + TENS (bassa frequenza 3pps e alta intensità 100pps a corrente alternata) x 15min + infrarossi (fra i 700 e i 2000nm e 10W/cm ² di intensità) x 5min	<u>B: TENS + infrarossi (15)</u> 3 sedute/sett x 6 sett: TENS (bassa frequenza 3pps e alta intensità 100pps a corrente alternata) x 15min + infrarossi (fra i 700 e i 2000nm e 10W/cm ² di intensità) x 5min	- Distribuzione peso: BioRescue (Baseline, 6 sett)	A > B nella distribuzione posteriore del peso da 22.2 ± 1.9% a 24.6 ± 1.2% VS da 19.6 ± 1.2% a 21.1 ± 1.0%
Salam M, 2011 (24)	9	<u>A: low-dye taping (15)</u> 3 sedute/sett x 3 sett: low-dye taping + US (1MHz, 1.2W/cm ² , pulsed mode, 8min) + stretching tricipite sura (30sec, 5 ripetizioni)	<u>B: medial arch support (15)</u> ortesi di supporto durante tutte le ADL + US (1MHz, 1.2W/cm ² , pulsed mode, 8min) + stretching tricipite sura (30sec, 5 ripetizioni)	- Dolore: VAS 10cm - Disabilità: Manchester Foot Pain and Disability Schedule FPDS (Baseline, 3 sett)	B > A alla VAS (da 5.873 ± 1.435 a 5.001 a 1.813 gruppo A VS da 6.681 ± 1.971 a 3.333 ± 1.175 gruppo B) B > A al FPDS (da 43.667 ± 5.052 a 37.401 ± 4.372 gruppo A VS da 44.201 ± 7.831 a 32.401 ± 5.356 gruppo B)
Osborne HR, 2006 (22)	9	<u>A: low-dye taping + placebo (10)</u> 3 sedute/sett x 2 sett: low-dye taping + self-stretching gastrocnemio e soleo (2volte/di x 1min) + iontoforesi placebo (0.9% NaCl)	<u>B: low-dye taping + dexametasone (11)</u> 3 sedute/sett x 2 sett: low-dye taping + self-stretching gastrocnemio e soleo (2volte/di x 1min) + iontoforesi (0.4% dexametasone) <u>C: low-dye taping + acido acetico (10)</u> 3 sedute/sett x 2 sett: low-dye taping + self-stretching gastrocnemio e soleo (2volte/di x 1min) + iontoforesi (5% acido acetico)	- Dolore: VAS 10cm - Stiffness: VAS 10cm (Baseline, 2 e 4 sett)	C > B alla VAS al mattino Δ-2.9cm gruppo C VS Δ-1.7cm gruppo B a 2 sett A = B = C per stiffness

Tabella 6: riassunto articoli che indagano efficacia clinica del taping.

~ Dry needling ~

Gli studi inclusi in questa sessione sono 3 con un punteggio medio alla PEDro scale di 8/10.

La Tabella 7 riassume gli articoli che hanno utilizzato questo tipo di approccio.

~ Altri interventi ~

In questa ultima sezione del capitolo “Risultati” sono inclusi 6 studi che prendono in considerazione proposte di trattamento differenti rispetto a quelle sinora riportate.

Il riassunto di questi articoli è riportato nella Tabella 8.

Autore, anno	PEDro score	Intervento A (n°sogg)	Intervento B (n°sogg)	Outcomes (follow-up)	Risultati
Cotchett MP, 2014 (26)	9	<u>A: dry needling (41)</u> 1 seduta/sett x 6 sett: aghi operativi (dai 30 ai 75mm x 0.30mm) nel TrP per 5min fino a risposta adeguata	<u>B: sham dry needling (43)</u> 1 seduta/sett x 6 sett: aghi non operativi (50 x 0.30mm) movimenti "su e giù" 6/7 volte x 5 min	- First step pain: VAS 100mm - Dolore al piede: FHSQ (Baseline, 2, 4, 6 e 12 sett) - Salute generale del piede: FHSQ - Salute generale: SF-36 - Depressione, ansietà: Depression Anxiety and Stress Scales DASS-21 (Baseline, 6 e 12 sett)	$A > B$ al first step pain Δ -8.3 a 4 sett a favore del gruppo A a 2 sett, a 6 sett Δ -14.4mm e a 12 sett Δ -12.5mm $A > B$ per dolore al piede Δ 11.6pt a 4 sett, Δ 10pt a 6 sett e a 12 sett Δ 9.1pt $I = 2$ agli altri outcome a tutti i follow up Eventi avversi minori nel 32% gruppo A VS < 1% gruppo B
Li S, 2014 (58)	7	<u>A: Miniscalpel-needle MSN (29)</u> 1 seduta: anestesia (2mL of 2% lidocaine), pressione con l'ago per indurre sanguinamento 2min, raccomandazione di evitare carico sul calcagno per 2gg	<u>B: corticosteroid injection (25)</u> 1 seduta: anestesia (2mL of 2% lidocaine) e 2mL of triamcinolone acetonide (20mg), raccomandazione di evitare carico sul calcagno per 2gg	- Morning pain e active pain: VAS 10cm (Baseline, 1, 6 e 12 mesi)	Gruppo B migliora (p < 0.001) solo al primo mese) $A > B$ sia al morning pain (da 7.13 ± 1.82 a 1.68 ± 2.10 VS da 7.57 ± 2.10 a 4.20 ± 2.47 a 1 mese, 0.86 ± 1.30 VS 6.56 ± 2.40 a 6 mesi, 1.03 ± 1.40 VS 6.76 ± 2.70 a 12 mesi) che all'active pain (da 6.55 ± 1.75 a 1.55 ± 1.95 VS da 7.03 ± 1.71 a 3.63 ± 2.40 a 1 mese, 0.83 ± 1.63 VS 6.16 ± 2.54 a 6 mesi, 0.93 ± 1.70 VS 6.32 ± 2.67 a 12 mesi; 5 pz riportano eventi avversi minori risolti in 2gg
Eftekharsadat B, 2016 (25)	8	<u>A: dry needling (10)</u> 1 seduta/sett x 4 sett: dry needling (30-50mm x0.6mm) +	<u>B: self stretching (10)</u> self-stretching di gastrocnemio, soleo e fascia plantare + self-massage degli	- Dolore: VAS 100mm - ROM (dorsi DROM e plantiflessione PROM)	Il PROM migliora in entrambi i gruppi a 8 sett ma non a 4 sett

		self-stretching di gastrocnemio, soleo e fascia plantare + self-massage degli stessi muscoli	stessi muscoli	- Funzionalità: FFI (Baseline, 4 e 8 sett)	<p>$A > B$ alla VAS a 4 sett (da 8.2 ± 0.7 a 2.6 ± 1.5 VS da 7.6 ± 0.9 a 6.6 ± 1.2)</p> <p>$A = B$ alla VAS a 8 sett</p> <p>$A = B$ nel ROM</p> <p>$A > B$ al FFI a 4 sett (da 61.0 ± 10.3 a 25.9 ± 7.8 VS da 50.9 ± 14 a 43.2 ± 13.3)</p> <p>$A = B$ al FFI a 8 sett</p>
--	--	--	----------------	--	--

Tabella 7: riassunto articoli che indagano efficacia clinica del dry needling.

Autore, anno	PEDro score	Intervento A (n°sogg)	Intervento B (n°sogg)	Outcomes (follow-up)	Risultati
Basford JR, 1998 (59)	7	<u>A: laser (16)</u> 3 sedute/sett x 4 sett: 33sec irradiazione origine fascia plantare + 33sec x 2 irradiazione lungo bordo mediale fascia plantare (30mW continuous wave, 0.83qm, 0.03cm ² spot size, 955mW/cm ² of intensity)	<u>B: sham laser (15)</u> 3 sedute/sett x 4 sett: laser spento	- Dolore: VAS 100mm (Baseline, 6 e 12 sedute, 1 mese)	$A = B$ a tutti i follow up
Higgins PE, 2015 (60)	7	<u>A: LED (9)</u> 2 sedute/sett x 3 sett: 4.56min LED (12J/cm ² nei due punti più dolorosi) + 10min massaggio trasverso profondo faswcia plantare + stretching di gastrocnemio, soleo e fascia plantare (30sec x 3 ripetizioni)	<u>B: sham LED (9)</u> 2 sedute/sett x 3 sett: 4.56min LED (12J/cm ² nei due punti più dolorosi) con cover opaca sui diodi+ 10min massaggio trasverso profondo faswcia plantare + stretching di gastrocnemio, soleo e fascia plantare	- Dolore: VAS 10cm - Funzionalità: Lower Extremity Funcional Scale LEFS (Baseline, 4 e 6 sedute)	$A = B$ a tutti i follow up

Donley BG, 2007 (61)	6	<u>A: placebo (17)</u> 1 volta/dì x 30 gg: placebo + self-stretching gastrocnemio, soleo e fascia plantare, night splint, heel cups	<u>B: FANS (12)</u> 1 volta/dì x 30 gg: 200mg of FANS (celecoxib) + self-stretching gastrocnemio, soleo e fascia plantare, night splint, heel cups	- Dolore e disabilità: FFI subscale (Baseline, 1, 2 e 6 mesi)	A = B a tutti gli outcome e a tutti i follow up Elevata compliance (night splint 3.6 notti/sett, stretching 5.8 gg/sett)
Costantino C, 2014 (62)	9	<u>A: cryoultrasound (42)</u> 1 seduta/dì x 10 gg: cryoultrasound (20min, 2.4W/cm ² , continuous emission, contatto diretto con la pelle, a massaggio, testina a -2°)	<u>B: crioterapia (42)</u> 1 seduta/dì x 10 gg: US spento, solo testina a -2°	- Dolore: VAS 10cm (Baseline, 3, 12 e 18 mesi)	A > B alla VAS a 3 mesi (da 7.57 ± 1.36 a 3.26 ± 2.3 VS da 7.29 ± 1.15 a 6.26 ± 1.06) a 12 mesi (2.17 ± 1.77 VS 6.52 ± 0.83) e a 18 mesi (1.57 ± 2.06 VS 6.38 ± 0.94)
Rathleff MS, 2015 (63)	6	<u>A: plantar fascia specific stretching (24)</u> plantar fascia specific stretching (10 volte x 10sec x 3 volte/dì) + educazione + gel heel insert	<u>B: high load strenght training (24)</u> ogni 2 gg x 3 mesi: unilateral heel raises con asciugamano sotto alluce per incrementare windlass mechanism (3sec concentrica, 2sec isometrica, 3sec eccentrica) partendo da 12RM x 3 serie, dopo 2 sett 10RM x 4 serie, dopo 4 sett 8RM x 5 serie + educazione + gel insert	- Funzionalità: FFI - thickness of plantar fascia: US - Dolore peggiore: item 1 FFI (Baseline, 1, 3, 6 e 12 mesi)	A = B alla FFI a 1, 6 e 12 mesi B > A alla FFI a 3 mesi (Δ29pt a favore di B) B > A all'item FFI a 3 mesi (6.1 gruppo A VS 3.5 gruppo B) A = B agli altri outcome
Chew KTL, 2013 (64)	6	<u>A: autologous conditioned plasma injection ACP (19)</u> ACP 10mL di sangue autologo prelevato, centrifugato 1500rpm x 5min, 3mL iniettati + stretching gastrocnemio, soleo e fascia plantare (3 volte/dì, 3 ripetizioni x 30sec l'una)	<u>B: ESWT (19)</u> 1 seduta/sett x 2 sett: 2000 impulses/session da 0.02mJ/mm ² a 0.42mJ/mm ² + stretching gastrocnemio, soleo e fascia plantare (3 volte/dì, 3 ripetizioni x 30sec l'una) <u>C: stretching (16)</u> stretching gastrocnemio, soleo e fascia plantare (3 volte/dì, 3 ripetizioni x 30sec l'una)	- Dolore: VAS 10cm - Funzionalità: American Orthopaedic Foot and Ankle Society AOFAS - plantar fascia thickness (Baseline, 1, 3 e 6 mesi)	B > C alla VAS a 1 mese (-2.0 VS -0.75) a 3 mesi (-3.25 VS -1.0) e a 6 mesi (-5.5 VS -3.0); A > C alla VAS a 1 mese (-2.0 VS -0.75) ma non a 3 e 6 mesi; A = B alla VAS a tutti i follow up A > C alla AOFAS a 1 mese (+10.0 VS +0.5) a 3 mesi (+15.0 VS +5.0) e a 6 mesi (+36.0 VS +15.5); B > C alla AOFAS a 1 mese (+14.5 VS +0.5) e a 3 mesi (+21.0 VS +5.0) ma non a 6 mesi;

					<p>$A = C$ alla AOFAS a tutti i follow up $A > C$ per plantar fascia thickness a 1 mese (-0.9mm VS -0.0mm) e a 3 mesi (-1.2mm VS -0.7mm) ma non a 6 mesi; $B = C$ per plantar fascia thickness a tutti i follow up; $A > B$ per plantar fascia thickness a 3 mesi (-1.2mm VS -0.3mm) e a 6 mesi (-1.3mm VS -0.6mm) ma non a 1 mese</p>
--	--	--	--	--	---

Tabella 8: riassunto articoli che indagano efficacia clinica di altri approcci.

DISCUSSIONE

In questo capitolo, mantenendo l'ordine di presentazione degli interventi riportato nel capitolo “Risultati” e nelle tabelle articoli, analizzeremo nello specifico i diversi studi inclusi.

~ Extracorporeal Shock Wave Therapy ~

Gli articoli che comparano vere ESWT e sham ESWT (somministrate tramite una delle seguenti strategie: impulsi di minima potenza con suono uguale a vere ESWT, no erogazione di energia con suono uguale a vere ESWT, interposizione di una membrana assorbente fra testina e loco di applicazione) nel complesso hanno un punteggio medio alla PEDro scale di 8/10.

A sostegno dell'efficacia delle ESWT ci sono 8 studi che hanno confrontato le ESWT vere con placebo di vario tipo, prevalentemente sham (finte) ESWT, ed evidenziano tutti un miglioramento significativo della sintomatologia nei diversi outcome nel gruppo attivo.

Malay et al. (31) nel 2006 evidenziano una significatività statistica ($p < 0.001$ a 3 mesi) a favore del gruppo vere ESWT ma non clinicamente rilevante nell'outcome dolore (VAS 10cm) a 1, 2 e 3 mesi ($\Delta 0.11\text{cm}$ a 1 mese, $\Delta 0.73\text{cm}$ a 2 mesi e $\Delta 1.61\text{cm}$ a 3 mesi) fra i due interventi presi in analisi. Tre dei 122 pazienti appartenenti al gruppo attivo sono andati incontro ad eventi avversi minori (bruciore e gonfiore nella zona di applicazione).

Il gruppo di Ogden (32) utilizza una pompa elettroidraulica per erogare gli impulsi (1500) sotto anestesia locale tramite iniezione di lidocaina. Il gruppo che eseguiva ESWT vere aveva risultati migliori ai follow up di 12 settimane e un anno alla VAS 10cm first step pain (-4.65cm e -6.67cm VS -3.86cm e -4.6cm) rispetto al gruppo sham.

Lo studio del 2004 di Theodore et al. (33) con follow up a 3 mesi evidenzia una superiorità delle vere ESWT rispetto alle sham ESWT (erogate con un cuscinetto d'aria per impedire all'impulso di arrivare a bersaglio) all'outcome dolore (VAS 10cm: $-4.4 \pm 2.8\text{cm}$ VS $-3.6 \pm 3.1\text{cm}$) e alla percezione di miglioramento valutata tramite Roles and Maudsley Score (62% excellent/good assessment gruppo attivo VS 40% excellent/good assessment gruppo sham). Alla SF-12 e alla AOFAS non si notano differenze

significative fra i due gruppi. Da sottolineare l'elevato numero di eventi avversi minori (104 eventi) nel gruppo attivo a confronto di un numero inferiore (53) nel gruppo sham. I medesimi risultati sono stati raggiunti dai pazienti nel gruppo attivo dello studio proposto da Kudo e collaboratori (34) pubblicato nel 2006.

Nel 2008 Gerdesmeyer et al. (10) confrontano un intervento tramite ESWT radiali e placebo. Le ESWT erano erogata a cadenza bisettimanale per un totale di 3 sessioni caratterizzate da 2000 impulsi ad un'energia di 0.16mJ/mm². Anche questi risultati sono comparabili con quelli dei due studi riassunti in precedenza sia negli outcome utilizzati che nei risultati ottenuti. Questo studio considera anche un follow up a 12 mesi che evidenzia un mantenimento dei risultati ottenuti (-61.9 ± 43.6% gruppo attivo VS -46.5 ± 45.5% gruppo controllo dal baseline). La forza di questo studio è legata al buon numero di pazienti coinvolti (129 nel gruppo attivo e 122 nel gruppo placebo) e documenta una buona efficacia delle ESWT rispetto al placebo. Anche Ibrahim e collaboratori (37) confrontano vere ESWT radiali e placebo con follow up a 4, 12 e 24 settimane. Il numero di pazienti è decisamente inferiore rispetto allo studio di Gerdesmeyer (10) in quanto sono stati analizzati 50 pazienti equamente divisi nei due gruppi. Anche in questo caso si evidenzia un'efficacia clinica e statisticamente significativa del trattamento attivo a confronto con il trattamento placebo (da 8.5 ± 0.3 a 0.6 ± 1.5 VS da 8.9 ± 0.2 a 7.6 ± 0.4 a 4 settimane, a 1.1 ± 0.3 VS a 7.7 ± 0.2 a 12 sett e a 0.5 ± 0.1 VS a 7.4 ± 0.5 a 24 settimane alla VAS 10cm).

Rompe et al. (36), invece, analizzano una popolazione particolare di pazienti corridori amatoriali che dichiarano di percorrere più di 30 miglia a settimana. I pazienti erano trattati nell'arco di 3 settimane con 3 sedute caratterizzate ognuna da 2100 impulsi con energia di 0.16mJ/mm² nel gruppo attivo e con la stessa modalità, ma con un cuscinetto per bloccare gli impulsi, nel gruppo controllo. A 6 e 12 mesi i risultati erano tutti a favore del gruppo attivo sia per dolore alla VAS 10cm (da 6.9cm a 2.1cm VS da 7.0cm a 4.7cm a 6 mesi, a 1.5cm VS a 4.4cm a 12 mesi) sia per funzionalità valutata tramite AOFAS.

I gruppi di studio di Speed (11), Buchbinder (35) e Haake (30), giungono invece alla conclusione che non vi è differenza statistica e clinica fra vere ESWT e sham ESWT.

Speed e collaboratori (11) propongono un trattamento con ESWT di 3 sedute a decorrenza mensile, in controtendenza rispetto a molti altri protocolli che propongono la somministrazione di ESWT ogni settimana. Questo elemento potrebbe aver inciso

sull'efficacia della terapia, data l'eccessiva distanza tra le sedute, che potrebbe non aver permesso di determinare un'efficacia tale da raggiungere la significatività statistica e clinica alla VAS 100mm a 3 e 6 mesi.

Lo studio di Buchbinder et al. (35), giunge alla medesima conclusione con però un'analisi dei dati a 6 e 12 settimane, in cui non vi è differenza tra vere ESWT e fittizie. I pazienti selezionati, però, avevano dolore solo da 6 settimane, per cui potrebbero avere avuto un miglioramento spontaneo in entrambi i gruppi che non ha permesso di identificare il ruolo delle ESWT. L'RCT di Haake (30), invece, propone un trattamento con ESWT di 3 sedute distanziate di 2 settimane l'una dall'altra. Gli impulsi erogati erano 4000 per sessione e il trattamento era svolto in anestesia locale tramite mivacaine. A 6 e 12 settimane ed ad un anno non vi è differenza negli outcome dolore e walking ability rispetto al gruppo sham ESWT (stesso protocollo di applicazione con cuscinetto in gel sulla testina per bloccare gli impulsi).

Gli studi sinora analizzati comparano un trattamento attivo con un trattamento fittizio. I dati perciò sinora riportati indicano, complessivamente, una maggior efficacia clinica del trattamento attivo tramite ESWT, indipendentemente dal numero delle sedute e della loro cadenza e dalle modalità di erogazione (radiale e focale). Gli studi seguenti, invece, comparano le ESWT ad altri interventi.

Nel 2012 Saxena et al. (38) propongono un disegno di studio a tre bracci per confrontare ESWT (1 seduta/sett x 3 sett: 2000 impulses/session of 0.16mJ/mm²) con sham ESWT (stessa modalità di erogazione del gruppo attivo ma con cuscinetto interposto fra testina e sito di applicazione) e con fasciotomia endoscopica della fascia plantare. A 12 mesi di follow up i due gruppi sottoposti a ESWT reali e fasulle non erano differenti fra loro in maniera significativa (pre VAS 8.7 ± 1.4, post VAS 3.4 ± 3.3 VS pre VAS 8.0 ± 1.1 VS post VAS 5.1 ± 2.7) e risultavano entrambi peggiori rispetto al trattamento chirurgico (pre VAS 5.8 ± 0.9, post VAS 0.2 ± 0.4). Risultato diverso è quello ottenuto dal gruppo di Radwan (40) che alla VAS 100mm non nota differenze statistiche e cliniche fra il gruppo sottoposto a ESWT e quello sottoposto a fasciotomia endoscopica (da 71mm al baseline a 40mm a 3 settimane, a 30mm a 12 settimane e a 15mm a 12 mesi VS da 68mm al baseline a 41mm a 3 settimane, a 30mm a 12 settimane e a 16mm a 12 mesi). Risultati comparabili fra i due gruppi anche per quanto riguarda la funzionalità analizzata tramite AOFAS. Questi due studi sembrano confermare quanto affermato da Thomas e collaboratori (6) nella loro revisione del 2010 i quali propongono, vista la sua

efficacia, il trattamento tramite fasciotomia endoscopica della fascia plantare nei pazienti che non rispondono agli altri interventi meno invasivi e debilitanti (carico ridotto per 2/4 settimane dopo fasciotomia) nel breve periodo.

Nel 2006 Wang e il suo gruppo (9) mettono a confronto ESWT con un trattamento di controllo multimodale (FANS, terapie fisiche, ortesi, esercizi e iniezione locale di corticosteroidi) a seconda delle preferenze del paziente. A 6 mesi la significatività statistica e clinica è a favore del gruppo ESWT sia al 100-Point Scoring System for Plantar Fasciitis (70pt pain score, 30pt function score: Pain score 69.3 ± 4.0 VS 28.1 ± 14 ; Function score 29.6 ± 1.9 VS 14.0 ± 1.63) sia alla VAS 10cm (-3.8 VS $+0.1$). Da sottolineare l'elevata percentuale di recidive nel gruppo controllo (55%) contro un più basso tasso nel gruppo ESWT (11%).

L'RCT di Eslamian e collaboratori (39) propone un confronto fra 5 sedute di ESWT radiali erogate ogni 3 giorni e un'iniezione di 40mg di methylprednisolone. In entrambi i gruppi i pazienti erano educati all'esecuzione di esercizi di stretching per gastrocnemio, soleo e fascia plantare 3 volte al giorno. A 4 e 8 settimane non vi è differenza statistica e clinica fra i due interventi, per cui l'ESWT è efficace tanto quanto l'infiltrazione di corticosteroidi. In nessuno dei due gruppi si sono evidenziati eventi avversi, ma il follow up è piuttosto breve per evidenziare degli effetti avversi dei corticosteroidi

Altro tipo di iniezione confrontata con ESWT è quella di tossina botulinica tipo A (100U in 100mL di soluzione salina) iniettata per metà nell'inserzione calcaneare della fascia e per metà nel punto di maggior dolore nello studio di Roca et al. (42). A un mese vi è significatività statistica e clinica a favore delle ESWT, ma solo per first step pain ($\Delta 2$ cm VS $\Delta 1$ cm) e non per dolore durante le attività e per plantar fascia thickness.

Negli studi di Konjen (41), Grecco (43) e Greve (13) le ESWT radiali sono comparate con programmi di stretching di gastrocnemio, soleo e fascia plantare in associazione all'utilizzo di ultrasuoni. Solo nello studio di Konjen (41) i risultati sono a favore delle ESWT (follow up a 1, 3, 6, 12 e 24 settimane) mentre non vi è differenza statistica e clinica fra i due trattamenti negli altri due studi (13,43). I 3 studi sono simili per numero di pazienti coinvolti ma differenziano per numero di sedute (6 sessioni di ESWT nello studio di Kongen (41) VS 3 sessioni negli altri 2 studi (13,43)).

L'associazione di un programma di stretching specifico per la fascia plantare (3 volte/di per 8 settimane) con 3 sessioni di ESWT (2000 impulsi per ogni sessione a cadenza settimanale), come proposto da Rompe nel 2015 (28), risulta migliore sia

statisticamente che clinicamente a 2 mesi rispetto alle sole ESWT (-20.1 ± 7.8 VS -12.2 ± 6.3) ma non a 4 e 24 mesi. Anche la soddisfazione dei pazienti risulta migliore nel gruppo ESWT associato a stretching a 4 mesi ma non a 24.

Il loco di applicazione degli impulsi negli studi sinora citati è sempre stato il punto di maggior dolore a livello della fascia plantare. Il gruppo di Moghtaderi (12) propone invece un trattamento di 3 sedute in 3 settimane di ESWT indirizzate nella regione calcaneare per 3000 impulsi e in ogni trigger point (TrP) trovato attivo all'esame clinico nel tricipite della sura (400 impulsi per ogni TrP). Questa modalità di trattamento risulta clinicamente migliore a 8 settimane rispetto alle sole ESWT a livello del calcagno alla VAS 10cm (da 7 ± 1.3 a 3 ± 0.9 VS da 6 ± 1.4 a 4 ± 1.1) e al risultato percepito (excellent/good results nel'80% gruppo studio VS 12% gruppo controllo).

Lohrer et al. (14) comparano invece le ESWT focali (2000 impulsi/sessione per 3 sessioni, $0.20\text{mJ}/\text{mm}^2$) con le ESWT radiali (2000 impulsi/sessione per 3 sessioni, $0.17\text{mJ}/\text{mm}^2$) e non mostrano differenze statistiche e cliniche nella funzionalità, valutata tramite Foot Function Index (da 36pt a 11.5pt VS da 37.3pt a 14.7pt) a 12 settimane, mentre sembra esserci una differenza a favore del gruppo ESWT focali ai test neuromuscolari soprattutto nei soggetti con età maggiore di 50 anni.

Un ultimo studio, proposto da Vahdatpour et al. (29) confronta l'applicazione di 4000 impulsi (2000 radiali, 2000 focali) con sham ESWT erogata a minima energia ($0.04\text{mJ}/\text{mm}^2$). Il gruppo sottoposto a vere ESWT migliora sia all'outcome dolore (NRS, -4.2 ± 2.9 VS -2.7 ± 1.8) che all'analisi della plantar fascia thickness ($3.6 \pm 1.2\text{mm}$ VS $4.5 \pm 0.9\text{mm}$). Si tratta però di un disegno di studio di scarsa utilità clinica in quanto non vi è un confronto reale fra diversi trattamenti tramite ESWT, radiali o focali, ma che evidenzia una efficacia delle ESWT focali + radiali, condizione piuttosto difficile in un normale contesto clinico, rispetto alle ESWT finte, ma che ha elementi confondenti come l'elevato numero di impulsi somministrati rispetto ad altri studi.

~ Terapia manuale ~

La terapia manuale, che include tecniche di stretching e di trattamento dei tessuti molli, in una recente revisione (65), risulta essere un trattamento con elevata raccomandazione per la risoluzione della sintomatologia dolorosa, per l'incremento della funzionalità e per il recupero del ROM articolare nei pazienti affetti da fascite plantare.

L'RCT di Cleland (44) confronta un programma di trattamento di 6 sedute in 4 settimane caratterizzato da trattamento manuale articolare (Figura 5) e dei tessuti molli associato ad un programma di home stretching (3 volte/dì) con un programma costituito da ultrasuoni, iontoforesi e il medesimo programma di stretching del primo gruppo. A 4 settimane il gruppo terapia manuale è statisticamente e clinicamente migliore nella funzionalità (LEFS: Δ 13.5pt; FAAM: Δ 13.3%) e nel dolore (NRS: Δ -1.5pt). A 6 mesi di follow up si mantengono gli stessi risultati nella funzionalità ma non nel sintomo dolore dove i due gruppi sono essenzialmente comparabili (NRS: Δ -0.6pt). Da sottolineare che il gruppo terapia manuale prevedeva anche un eventuale trattamento di altri impairments dell'arto inferiore rilevati all'esame clinico iniziale ad indicare l'importanza crescente che la letteratura attribuisce all'interdipendenza regionale.

Lo studio di Celik et al. (45) del 2016 valuta l'efficacia a 3, 6, 12 settimane ed un anno della terapia manuale associata allo stretching di gastrocnemio e fascia plantare (30 secondi per 10 ripetizioni, 2 volte al giorno) a confronto con iniezione di corticosteroidi nel punto di maggior dolore. A 3, 6 e 12 settimane il gruppo trattato con corticosteroidi raggiunge risultati migliori nella funzionalità e nel dolore (VAS 10cm: da 7.8cm a 5.4cm, a 5cm, a 4.9cm VS da 7.7cm a 1.8cm, a 1.2cm, a 1.5cm) ma non ad un anno dove i risultati sono comparabili fra i due gruppi (VAS 10cm: 2.7 ± 3.2 VS 3.3 ± 3.2).

Un altro studio del 2016 è quello del gruppo di Ghafoor (49) il quale confronta l'efficacia di 6 sedute caratterizzate da un approccio manuale associato a US, stretching e rinforzo della muscolatura intrinseca ed estrinseca del piede, con il medesimo programma privo dell'intervento manuale. La superiorità, statistica e clinica è a favore del gruppo terapia manuale sia a 3 che a 6 settimane (FAAM: Δ 13.67% e Δ 20.7% a 3 e 6 settimane; LEFS: Δ 14.93pt e Δ 12.47pt a 3 e 6 settimane; NRS: Δ -2.13pt e Δ -2.5pt a 3 e 6 settimane).



Figura 5: alcune tecniche di mobilizzazione e manipolazione articolare proposte negli studi analizzati: traslazione laterale dell'astragalo, trazione dell'articolazione tibio peroneo astragalica (si può arrivare al grado manipolativo), traslazione posteriore dell'astragalo, traslazione posteriore del perone distale.

Un disegno di studio simile a quelli appena citati, è quello di Shasua e collaboratori (15) nel quale la terapia manuale non sembra aggiungere nulla al trattamento con ultrasuoni e stretching di gastrocnemio, soleo e fascia plantare a nessuno dei follow up per nessuno degli outcome (ROM, dolore e funzionalità) valutati. Gli autori ritengono che questi risultati siano dovuti al fatto che le limitazioni articolari, trattabili tramite tecniche manuali, sono maggiormente legate alla componente muscolare rispetto che alla componente articolare propria.

I tre studi riproposti di seguito propongono un trattamento manuale dei tessuti molli periarticolari.

Lo studio di Ajimsha et al. (46) compara 12 sedute di release miofasciale di gastrocnemio, soleo e fascia plantare con 12 sedute di ultrasuoni sham (erogati rimuovendo il generatore delle onde). A 4 e a 12 settimane il gruppo sottoposto a release miofasciale risulta statisticamente e clinicamente migliore per funzionalità (FFI: -72.4% VS -7.4% a 4 settimane e -60.6% VS -2% a 12 settimane) e dolore pur presentando in 5 casi su 32 un aumento della sintomatologia dopo la prima settimana di trattamento.

Il trattamento manuale multimodale (Figura 6 e 7) dei trigger point di gastrocnemio e

soleo, i quali possono dare dolore riferito sino alla zona calcaneare (Figura 8), associato ad un programma di stretching autogestito giunge a migliori risultati rispetto al solo protocollo di stretching. Questo è quanto concluso dallo studio di Renan-Ordine e dai suoi collaboratori (47). Il follow up a un mese evidenzia un miglioramento nella funzione $\Delta +20.9\text{pt}$ VS $\Delta +11.6\text{pt}$ e nel dolore $\Delta +20.8\text{pt}$ VS $\Delta +13.0\text{pt}$ alle rispettive sottoscale della SF-36.

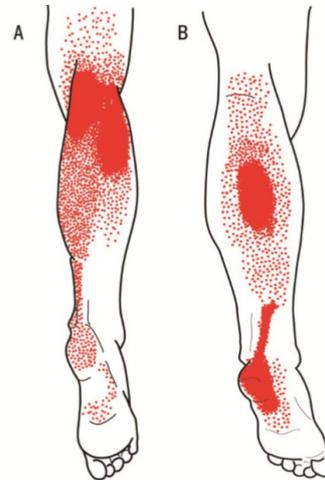


Figura 6, figura 7 e figura 8: tecnica di pressure release sul gastrocnemio mediale e massaggio longitudinale sulla bandelletta trovata maggiormente tesa alla palpazione; zone di dolore riferito di gastrocnemio (A) e soleo (B).

L'ultimo studio presentato in questa sezione è quello di Saban (48) che associa al trattamento manuale dei tessuti molli, già proposto in altri studi, un esercizio di mobilizzazione neurale con l'intenzione di incrementare l'estensibilità di queste strutture (Figura 9).



Figura 9: esercizio di ASRL con dorsiflessione passiva tramite l'utilizzo di una cinta.

A 6 settimane la funzionalità, valutata tramite il Foot & Ankle Computerized Adaptive

Test, risulta migliore nel gruppo terapia manuale ($\Delta +15\text{pt}$ VS $\Delta +6$) ma non il dolore con risultati comparabili fra i due gruppi alla VAS 10cm ($\Delta -2.4\text{cm}$ VS $\Delta -2.5\text{cm}$). Grosso limite di questo studio è l'assenza di un reale gruppo controllo e la presenza di fattori confondenti come la somministrazione di massaggio trasverso profondo a livello della fascia plantare nel gruppo di terapia manuale e la somministrazione di ultrasuoni nell'altro. Inoltre in entrambi i gruppi era impostato un programma di self stretching per i muscoli della sura (20" di stretch seguiti da 10" di riposo per 5 ripetizioni).

Nel complesso, gli articoli inseriti in questa sezione hanno come limite principale il fatto che propongono più trattamenti all'interno del medesimo gruppo, di studio o di controllo che sia. Ciò aumenta i fattori che agiscono sugli outcome impedendo di comprendere appieno l'efficacia di un trattamento manuale rispetto a qualcosa d'altro. Auspicabile per future ricerche sarebbe proporre RCT con interventi meno complessi, oppure con diversi gruppi di trattamento con l'integrazione o meno di interventi aggiuntivi.

~ Stretching e splint notturni ~

Lo stretching di gastrocnemio, soleo e fascia plantare è indicato da Martin e collaboratori (65) come intervento di prima scelta per la gestione del dolore a breve termine (da una settimana sino a 4 mesi) nei soggetti affetti da fascite plantare. La sua utilità sembra maggiore nei soggetti in fase acuta di dolore (6,7).

I night splint, al secondo livello di trattamento nella progressione proposta da Thomas (6), sono indicati per quei soggetti con dolore soprattutto al primo passo dopo un periodo di riposo. Il programma di trattamento tramite night splint dovrebbe avere una durata non inferiore ad un mese (65).

In questa sezione sono inclusi 5 studi che analizzano l'efficacia clinica dello stretching e un solo studio che prende in considerazione i night splint.

Lo studio del 2007 di Radford (17) confronta un programma di stretching di 5 minuti al giorno per 14 giorni dei muscoli della sura tramite un cuneo di legno associato a sham ultrasuoni e solo sham ultrasuoni (3 minuti/dì, no emissione, solo testina appoggiata). Negli outcome dolore, funzionalità e ROM non vi è differenza statistica e clinica a 14 giorni. Una considerazione da fare è legata alla modalità tramite la quale erano eseguiti gli esercizi di allungamento: il cuneo di legno permette una standardizzazione dell'esercizio ma sottopone il calcagno ad un incremento di carico che ha portato

all'insorgenza di eventi avversi minori nel 22% dei pazienti di questo gruppo. Questo è l'unico studio nel quale lo stretching è proposto tramite questa modalità, negli altri è eseguito con i classici esercizi di allungamento in Figura 10 e 11.



Figura 10 e figura 11: stretching specifico della fascia plantare (in basso), stretching di hamstring (A), gastrocnemio (B) e soleo (C).

Lo stretching associato ad esercizi non sembra differire da stretching associato a iniezione locale di corticosteroidi a 6 e 12 settimane a nessuno degli outcome (disabilità, dolore e plantar fascia thickness). In entrambi i gruppi dello studio di Ryan (18) vi è un miglioramento clinico e statistico interno al gruppo ma fra i due gruppi non vi sono differenze significative. Lo stretching era eseguito sottoforma di esercizio domiciliare una volta al giorno per 12 settimane, rivolto a gastrocnemio (3 serie da 30sec), soleo (3 serie da 30 sec) e fascia plantare.

Un disegno di studio più complesso è quello a tre bracci proposto da Kamonseki et al. (50) nel quale un programma di solo stretching, svolto 4 volte/dì per 8 settimane, 30 secondi per 3 ripetizioni per ogni esercizio, era comparato con il medesimo programma associato ad esercizi per il piede (2 sedute/settimana per 8 settimane) o per il piede e l'anca (2 sedute/settimana per 8 settimane). I 3 gruppi, al termine delle 8 settimane di trattamento, non presentano differenza statistiche e cliniche né per funzionalità ed equilibrio né per dolore (VAS 10cm a 8 settimane: 3.6 ± 3.3 VS 3.3 ± 2.8 VS 4.1 ± 3.6). Nello studio di Rompe et al. (51), del 2010, lo stretching specifico della fascia plantare autosomministrato 3 volte al giorno per 8 settimane (10 secondi per 10 ripetizioni) risulta migliore all'outcome dolore (pain subscale FFI) a 2 mesi ($\Delta -21.4 \pm 10.6$ VS

$\Delta -6.6 \pm 1.2$) e a 4 mesi ($\Delta -24.9 \pm 13$ VS $\Delta -15.5 \pm 10.1$) confrontato con tre sessioni di ESWT radiali. Anche la soddisfazione da parte dei pazienti risulta migliore nel gruppo stretching nei medesimi follow up. Queste differenze, però, si azzerano a 15 mesi, follow up nel quale i due gruppi si equivalgono statisticamente e clinicamente per dolore ($\Delta -29.1 \pm 12.8$ VS $\Delta -28.9 \pm 12.3$) e soddisfazione.

L'ultimo studio che prende in considerazione lo stretching come intervento è quello di Sharma e collaboratori (16). Qui lo stretching statico di gastrocnemio, soleo e fascia plantare già proposto negli altri studi citati è comparato con uno stretching statico progressivo somministrato tramite un'ortesi (SAS). Il SAS doveva essere mantenuto 30 minuti al giorno per 3 sessioni separate. A 4 e 8 settimane non si sono evidenziate differenze statistiche e cliniche fra i due gruppi nel dolore, nella funzione e nel ROM. Dai grafici dello studio si nota come il recupero fosse più veloce nel gruppo di stretching “tradizionale” mentre più costante nel tempo nel gruppo SAS. Questi risultati sono probabilmente da attribuire alle diversi meccanismi fisiologici tramite cui questi due programmi agiscono.

L'uso dei night splint (Figura 12) è analizzato in un solo studio di questa sezione. Si tratta dello studio del gruppo di Lee (19).



Figura 12: dorsiflexion night splint utilizzato nello studio di Lee et al. caratterizzato da 20° di estensione metatarsofalangee e 5° dorsiflessione caviglia.

Nessun soggetto ha riportato discomfort e interruzioni durante il periodo di trattamento di 8 settimane, e l'associazione di night splint e ortesi per ridurre i picchi di pressione a livello della fascia plantare risulta migliore rispetto alle sole ortesi a 8 settimane al FFI e al PS-FFI (total FFI: 50 ± 10 ortesi VS 35 ± 21 ortesi e night splint; PS-FFI: 53 ± 14 ortesi VS 34 ± 26 ortesi e night splint).

~ Ortesi e solette ~

L'utilizzo di ortesi o di solette è già stato preso in considerazione in alcuni degli studi citati sinora. In questa sezione analizzeremo gli articoli che le hanno considerate come unico trattamento nelle loro diverse specie (prefabbricate e custom made). L'utilizzo delle ortesi ha un elevato grado di raccomandazione secondo la revisione di Martin (65) per ridurre dolore e incrementare funzione sia nel breve che nel lungo periodo. Il consiglio dei revisori del gruppo di Martin è quello di proporre dapprima un taping antipronazione, registrare la risposta del paziente e proporre l'uso delle ortesi solo in quei pazienti che hanno risposto positivamente al bendaggio.

Il primo studio analizzato in questa sessione è quello di Roos et al. (20) in quanto riprende, come impostazione, quello di Lee citato appena sopra. In questo studio a tre bracci, (ortesi, ortesi e night splint, night splint), l'unico risultato significativo è quello raggiunto nella sottoscala dolore della FAOS a 2 settimane dall'inizio del trattamento con una riduzione della sintomatologia del 62% nei gruppi ortesi e ortesi e night splint contro una riduzione del 48% nel gruppo night splint. Agli altri follow up (6, 12, 26, 52 settimane) i tre gruppi non differiscono l'uno dall'altro. I night splint utilizzati in questo studio erano anteriori per cercare di incrementare il comfort del paziente durante l'utilizzo.

Winemiller et al. (52) nel 2003 hanno proposto un disegno di studio che metteva a confronto solette magnetiche con solette sham magnetiche. A 4 e 8 settimane non vi è differenza nell'outcome dolore (VAS 10cm) fra i due gruppi. Se l'analisi, però, viene effettuata fra i pazienti che credono nell'efficacia delle solette magnetiche e quelli che non ci credono, indipendentemente dal gruppo di studio di appartenenza, i risultati sono migliori nel primo gruppo ad entrambi i follow up: VAS 10cm a 4 settimane 4.09 VS 4.88 ($p=.23$) e a 8 settimane 3.18 VS 4.70 ($p=.04$).

Negli studi inclusi che prendono in considerazione la comparazione fra solette prefabbricate e custom made (Figura 13), non sembra mai esserci differenza clinicamente significativa fra l'una e l'altra tipologia (21,54–56). Nel complesso le solette prefabbricate costano meno e sono più velocemente somministrabili al paziente. Le custom made dovrebbero essere prese in considerazione secondo Thomas come step successivo al trattamento di base quando non mostra efficacia (6) e per ridurre il discomfort durante il loro utilizzo.

Lo studio di Yucel (53) confronta, invece, un trattamento di un mese con solette

prefabbricate in silicone e un trattamento costituito da una singola iniezione locale di corticosteroidi. Alla fine del mese, in nessuno dei due gruppi si sono verificati eventi avversi e la comparazione statistica e clinica fra i due gruppi evidenzia una superiorità a favore del gruppo iniezioni per dolore (VAS 10cm: da 6.95 ± 0.94 cm a 4.65 ± 1.34 cm solette VS da 6.45 ± 1.23 cm a 3.7 ± 1.45 cm iniezioni), funzionalità (subscale attività e sport FAOS) e spessore della fascia plantare (da 5.77 ± 0.69 mm a 5.15 ± 0.89 mm solette VS da 5.61 ± 1.22 mm a 4.43 ± 0.85 mm iniezioni).

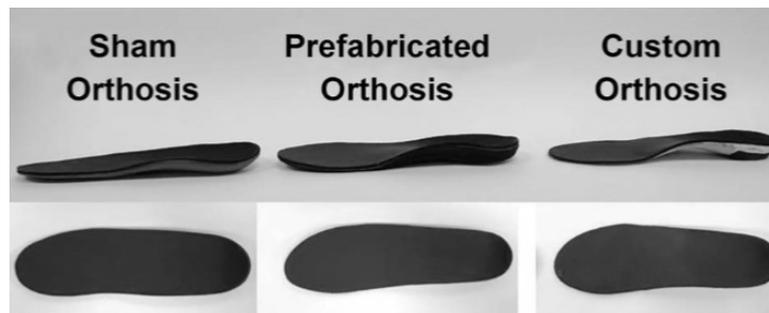


Figura 13: ortesi utilizzate nello studio di Wrobel (50) con simile cover per garantire la cecità da parte dei soggetti.

~ Taping ~

Due sono tipi di bendaggio proposti negli studi inclusi in questa sezione della revisione. In tre studi è applicato low-dye taping (Figura 14) mentre in uno studio è applicato calcaneal taping (Figura 15).

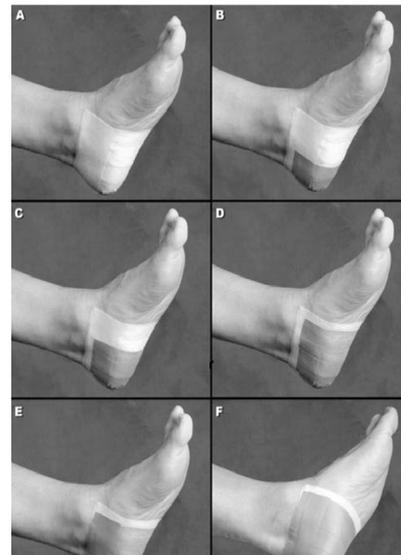


Figura 14 e figura 15: applicazione del low-dye taping e applicazione del calcaneal taping.

Nel 2006, Hyland e collaboratori (57), pubblicano sul JOSPT uno studio a quattro bracci che confronta stretching passivo di tricipite della sura e della fascia plantare (3 sedute, 30 secondi, 3 ripetizioni per esercizio), calcaneal taping, wait&see e sham taping (non applicate forze correttive) dopo una settimana di trattamento. Alla VAS 10cm il gruppo calcaneal taping migliora significativamente rispetto a tutti gli altri gruppi (da $7.0 \pm 0.8\text{cm}$ a $2.7 \pm 1.8\text{cm}$) mentre non vi è differenza nella funzionalità valutata tramite Patient Specific Functional Scale (PSFS) che vede punteggi invariati in tutti i gruppi tranne che nel gruppo wait&see dove peggiora. Limite importante di questo studio è il brevissimo periodo di follow up proposto (una sola settimana) che non permette di confrontare la buona efficacia clinica dello stretching, come visto negli studi precedenti, e il taping.

Il low-dye taping sembra avere un effetto significativo nello spostare il carico nella parte posteriore del piede permettendo così di scaricare la fascia plantare. Questo è quanto concluso dal Park et al. (23) dopo un follow up di 6 settimane di seguito a trattamento con taping posizionato 3 volte a settimana, mantenuto per 12 ore, in associazione a TENS e infrarossi a confronto con TENS e infrarossi senza applicazione di taping. Importante limite di questo studio è il fatto che viene valutata una correzione posturale e non il sintomo dolore anche nel gruppo che utilizza solamente terapie analgesiche. L'unica conclusione reale alla quale si giunge di seguito all'analisi di questo disegno di studio è che terapie analgesiche non hanno effetto sulla distribuzione del peso in carico.

Lo studio di Salam et al. (24) confronta, invece, l'applicazione di low-dye taping (LDT) con una soletta di supporto dell'arco longitudinale mediale prefabbricata (MAS). In entrambi i gruppi di studio i pazienti erano sottoposti a 9 sedute di ultrasuoni e a stretching del tricipite della sura. A 6 settimane il miglioramento è statisticamente e clinicamente significativo alla VAS 10cm (da $5.873 \pm 1.435\text{cm}$ a $5.001 \pm 1.813\text{cm}$ LDT VS da $6.681 \pm 1.971\text{cm}$ a $3.333 \pm 1.175\text{cm}$ MAS) e alla Foot Pain and Disability Schedule (da $43.667 \pm 5.052\text{pt}$ a $37.401 \pm 4.372\text{pt}$ LDT VS da $44.201 \pm 7.831\text{pt}$ a $32.401 \pm 5.356\text{pt}$ MAS). A parità di effetti il vantaggio del MAS è legato alla non necessità di un clinico per la sua applicazione e gestione.

L'ultimo studio di questa sezione è quello di Osborne (22) che utilizza il low-dye taping in associazione con iontoforesi. I pazienti inclusi erano suddivisi in 3 gruppi rispetto al farmaco usato per la iontoforesi: placebo (0,9% NaCl), dexametasone (0,4%), acido

acetico al 5%. Al termine di ognuna delle sei applicazioni in due settimane ai pazienti era applicato il LDT. Inoltre tutti i pazienti erano educati allo svolgimento di due esercizi di stretching per i muscoli della sura due volte al giorno. L'analisi dei risultati vede un miglioramento significativo del dolore e della rigidità percepita in tutti i gruppi a 4 settimane. Per il sintomo dolore il gruppo trattato con acido acetico ha ottenuto risultati migliori a due settimane (VAS 10cm: Δ -2.9cm acido acetico, Δ -1.7cm dexametasone, Δ -2.5cm placebo) mentre il gruppo trattato con dexametasone vede un miglioramento costante che prosegue anche quando si interrompe il bendaggio. Non sono evidenziate differenze fra i gruppi per quanto riguarda la rigidità percepita.

I risultati qui raccolti sono in linea con la revisione di Martin (65) che propone il bendaggio con una raccomandazione forte per il trattamento a breve termine della sintomatologia legata alla fascite plantare. Nella revisione di Fredericson (7) il livello di evidenza per questo tipo di approccio è classificato come medio ma comunque proposto come efficace.

La revisione di Martin (65) afferma che il clinico può utilizzare questo approccio per la riduzione del dolore nel brevissimo termine (una settimana).

~ Dry needling ~

Dalla revisione di Martin (65) il dry needling non può essere raccomandato per il trattamento della fascite plantare (grado di raccomandazione: F).

Lo studio di Cotchett et al. (26) compara vero dry needling con dry needling sham (aghi non operativi (50 x 0.30mm) movimenti "su e giù" 6/7 volte x 5 min). Il trattamento veniva erogato una volta a settimana per sei settimane consecutive. Al primo follow up di 6 settimane entrambi i gruppi mostravano un decremento del dolore con una maggior efficacia a favore del vero dry needling (Δ -14.4mm). I risultati al Foot Health Status Questionnaire (FHSQ), pur essendo in aumento in entrambi i gruppi, non raggiungono la minima differenza clinicamente importante. Durante lo studio sono stati osservati eventi avversi minori in 70 sedute (32%) del gruppo vero dry needling contro meno dell'1% nel gruppo sham. L'evento avverso si manifestava sottoforma di bruciore o di esacerbazione del sintomo.

Nello studio di Eftekharsadat e collaboratori (25), invece, la comparazione avviene fra il gruppo dry needling e il gruppo controllo (home stretching e home massage). Il trattamento dry needling era erogato una volta a settimana per 4 settimane.

All'outcome dolore il gruppo dry needling è migliore a 4 settimane (VAS 10cm: da 8.2 ± 0.7 cm a 2.6 ± 1.5 cm VS da 7.6 ± 0.9 cm a 6.6 ± 1.2 cm) rispetto al controllo ma non a 8 settimane dove i risultati sono comparabili. Non sono evidenziate differenze fra i gruppi nel ROM mentre sono osservati risultati migliori nella funzionalità nel gruppo dry needling a 4 settimane (FFI: da 61.0 ± 10.3 pt a 25.9 ± 7.8 pt VS da 50.9 ± 14 pt a 43.2 ± 13.3 pt) ma non a 8 settimane.

L'ultimo studio incluso in questa sezione è quello di Li (58), in cui è stato utilizzato il Miniscalpel-Needle (MSN), un ago simile a quelli utilizzati per l'agopuntura ma con un bordo piatto ad una estremità, in comparazione con l'iniezione locale di corticosteroidi (Figura 16).

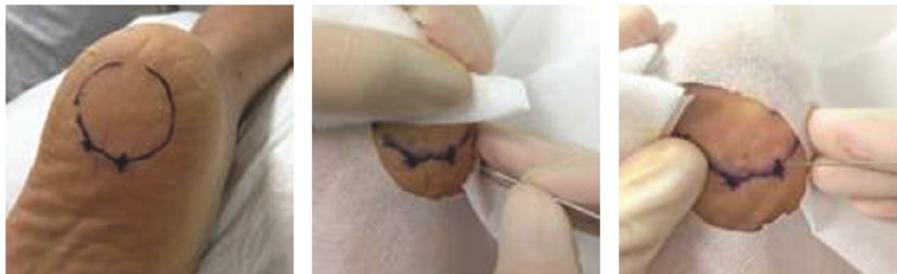


Figura 16: il trattamento tramite MSN. Da sinistra a destra osserviamo il riferimento per reperire il tender point, la tecnica MSN e l'iniziale ferita di seguito alla sua applicazione.

Il miglioramento osservato in termini di dolore, unico outcome considerato, è statisticamente migliore nel gruppo MSN (first step pain alla VAS 10cm: da 7.13 ± 1.82 cm a 1.68 ± 2.10 cm VS da 7.57 ± 2.10 cm a 4.20 ± 2.47 cm a 1 mese, 0.86 ± 1.30 cm VS 6.56 ± 2.40 cm a 6 mesi, 1.03 ± 1.40 cm VS 6.76 ± 2.70 cm a 12 mesi). Inoltre sembrerebbe che il trattamento MSN sia più sicuro in termini di rischio/beneficio a lungo termine rispetto all'iniezione locale di corticosteroidi. Pur si tratti di una terapia minimamente invasiva sono stati comunque osservati eventi avversi minori di seguito alla sua pratica: 5 pazienti hanno riportato un aumento del dolore di seguito al trattamento e uno è andato incontro a sanguinamento sottocutaneo. La durata di tali eventi avversi minori è stata breve con una completa ripresa nell'arco di due giorni.

~Altri approcci~

Lo studio di Basford (59) compara l'applicazione di Low-Intensity Laser (955 mW/cm² di intensità) per 3 volte a settimana per un periodo di 4 settimane con sham laser, applicato con la stessa frequenza settimanale ma con laser spento. Il follow up a un mese dall'ultimo trattamento non evidenzia differenze significative alla VAS 100mm fra i due gruppi ($p>0,05$), pur essendo presente una riduzione della sintomatologia in entrambi. Nella revisione di Martin (65) il trattamento con laser ha un grado di raccomandazione C. L'utilizzo del laser è relativamente sicuro, si tratta, infatti, di una terapia ben tollerata dai pazienti (96% dei pazienti non riporta eventi avversi di seguito all'applicazione di laser). Visti i risultati contrastanti sono consigliati ulteriori studi al riguardo.

Altro studio che compara energia proveniente da una fonte luminosa è quello di Higgins e collaboratori (60) del 2015. La comparazione, in questo caso, è fra 6 sedute di LED o di sham LED (cover opaca sui diodi) associate a massaggio trasverso profondo della fascia plantare e stretching del tricipite della sura e della fascia come home exercise. In entrambi i follow up, quarta e sesta visita, non sono evidenziabili differenze fra i due gruppi per dolore (VAS 10cm) e funzionalità (LEFS).

Qui di seguito lo studio di Donley (61), l'ultimo che compara un intervento attivo con un placebo. Nell'RCT pubblicato nel 2007 si confronta l'efficacia, in termini di dolore (PS-FFI) e disabilità (FFI), fra FANS (200mg celecoxib) e placebo assunti per un mese in aggiunta ad un programma domiciliare di stretching, all'uso di night splint e di sostegni calcaneari. In entrambi i gruppi vi è una riduzione statisticamente significativa di dolore e disabilità ($p<0,005$) ad ogni misurazione (1, 2 e 6 mesi), mentre non vi è differenza statistica e clinica nella comparazione fra i due gruppi. Il trend di miglioramento è a favore del gruppo FANS ma non si raggiunge una differenza clinicamente rilevante rispetto al gruppo controllo. Non sembra quindi che l'associazione di farmaci ad un programma domiciliare porti a risultati aggiuntivi. Ciò è in accordo con quanto riportato da Thomas (6) e Fredericson (7) che mettono l'utilizzo di anti infiammatori non steroidei al livello più basso della progressione di trattamenti possibili. Il livello di evidenza è basso.

Gli ultrasuoni non possono essere raccomandati come trattamento della fascite plantare (65) ma nonostante questo sono spesso proposti come strategia di trattamento per la gestione del dolore. La modalità di erogazione proposta nello studio di Costantino et al.

(62) di crioultrasuoni, erogati con testina a -2°C potrebbe aprire nuove strade terapeutiche. Il confronto è stato fatto con crioterapia. L'unico outcome utilizzato è la VAS 10cm misurata alla baseline e poi a 3, 12 e 18 mesi. A tutti i follow up la differenza fra i gruppi raggiunge significatività statistica ($p < 0,001$). L'outcome è sempre a favore del gruppo crioultrasuoni (VAS 10cm: a 3 mesi da $7.57 \pm 1.36\text{cm}$ a $3.26 \pm 2.3\text{cm}$ VS da $7.29 \pm 1.15\text{cm}$ a $6.26 \pm 1.06\text{cm}$; a 12 mesi $2.17 \pm 1.77\text{cm}$ VS $6.52 \pm 0.83\text{cm}$; a 18 mesi $1.57 \pm 2.06\text{cm}$ VS $6.38 \pm 0.94\text{cm}$). L'effetto sembrerebbe legato alla creazione di un “cono freddo” nei tessuti attraverso il quale gli ultrasuoni erogati ad alta energia (2.4 W/cm^2) possono penetrare in maniera più efficace, creando un effetto termico in profondità ben tollerato dal paziente.

Nel 2015 Rathleff e collaboratori (63) propongono un programma di rinforzo ad alto carico del tricipite della sura (Figura 17) per la gestione del dolore e l'incremento della funzionalità.



Figura 17: unilateral heel raise con asciugamano posto sotto le dita per incrementare la flessione dorsale dell'alluce. L'esercizio si compone di una fase concentrica (3sec), una fase isometrica (2sec) e una fase eccentrica (3sec).

Il confronto con un programma di stretching specifico per la fascia plantare evidenzia una maggior efficacia a 3 mesi del programma di rinforzo alla FFI ($\Delta 29\text{pt}$) e all'item “dolore peggiore” della stessa scala (6.1pt stretching VS 3.5pt rinforzo). Agli altri follow up non si evidenziano differenze significative fra i due interventi.

Il razionale che sta alla base di questo programma di rinforzo è il controllo attivo della pronazione. Per ora le evidenze a favore di questo tipo di intervento sono basse (65) con un grado di raccomandazione F, ma nuovi studi in questa direzione sono auspicabili.

Vi è, infine, lo studio a tre bracci di Chew (64) il quale propone a tutti i gruppi un programma di esercizi domiciliari (stretching di gastrocnemio, soleo e fascia plantare)

in associazione o con iniezione di plasma autologo condizionato (ACP), o con ESWT o senza nessun altro intervento. A un mese di distanza tutti e tre i gruppi migliorano significativamente il punteggio alla VAS 10cm ($p=0,036$) rispetto alla baseline. Rispetto al gruppo home exercise sia il gruppo ACP che il gruppo ESWT migliorano in maniera statisticamente ($p=0,037$) e clinicamente significativa (-2.0cm VS -0.75cm a 1 mese, -3.25cm VS -1.0cm a 3 mesi, -5.5cm VS -3.0cm a 6 mesi gruppo ESWT; -2.0cm VS -0.75cm a 1 mese gruppo ACP). Non vi è, però, differenza a 1, 3 e 6 mesi fra ACP e ESWT ($p=0,575$, $p=0,947$, $p=0,791$). Alla AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) il gruppo ACP migliora significativamente a 3 e 6 mesi (a 3 mesi: +15.0pt VS +5.0pt, a 6 mesi +36.0pt VS +15.5pt) rispetto al gruppo home exercise mentre il gruppo ESWT evidenzia un maggior miglioramento a 1 e 3 mesi (a 1 mese: +14.5pt VS +0.5pt, a 3 mesi +21.0pt VS +5.0pt) comparato con lo stesso gruppo. La rigidità della fascia migliora significativamente a 3 e 6 mesi solo nel gruppo ACP ($p=0,019$ e $p=0,027$).

CONCLUSIONI

~ Raccomandazioni cliniche ~

I trattamenti proposti per la risoluzione della sintomatologia legata alla fascite plantare sono molti ed eterogenei. Da questa revisione è possibile estrapolare alcuni elementi utili per la pratica clinica quotidiana.

Ipotizzando un iter riabilitativo, facilmente spendibile nella pratica clinica quotidiana, si potrebbe proporre un trattamento suddiviso in più fasi in base alla risposta del paziente. In fase iniziale il trattamento conservativo, che ha costi ridotti, minore invasività e minori possibili complicazioni, è la prima scelta clinica. L'impostazione di un programma di stretching rivolto ai muscoli gastrocnemio, soleo e specifico per la fascia plantare ha mostrato una certa efficacia e dovrebbe essere parte preponderante nelle prime sedute, per poi diventare un esercizio domiciliare da ripetere più volte nell'arco della giornata. In questa fase l'utilizzo di tecniche manuali rivolte ai tessuti molli della sura e alle articolazioni di piede e caviglia possono essere utili per ridurre gli impairments derivanti da tale condizione. In aggiunta a questi elementi potrebbero essere aggiunti esercizi di rinforzo per la muscolatura estrinseca del piede e l'applicazione di taping a sostegno della fascia plantare (low-dye taping) o del calcagno (calcaneal support).

Di fronte a fascite plantare resistente all'approccio iniziale appena indicato il consiglio è quello di progredire con correzioni più incisive e durature nel tempo come l'utilizzo di ortesi di supporto, siano prefabbricate o custom made, che hanno mostrato un'efficacia simile al tape, sono meno operatore dipendenti, ma hanno un costo più elevato. Anche l'impiego di tre sedute a cadenza settimanale di ESWT a bassa energia, localizzate nella zona di maggior dolore nella fascia plantare erogate senza l'utilizzo di anestesia locale trovano indicazione clinica in questa fase. Le caratteristiche delle onde, le modalità di applicazione e l'esatta energia erogata, sono ancora oggetto di discussione.

In assenza di risposta clinicamente rilevante ai trattamenti già proposti si può optare per trattamenti maggiormente invasivi quali le iniezioni locali di corticosteroidi. L'efficacia di queste sembra essere ampiamente dimostrata nel breve termine con però il rischio di significativi eventi avversi, come la rottura della fascia plantare nel 2,4% dei pazienti (66) sino ad un anno dal loro utilizzo. L'utilizzo di plasma autologo e di tossina botulinica tipo A non trova, ad oggi, un supporto scientifico adeguato che ne giustifichi

l'utilizzo. L'opzione chirurgica dovrebbe essere proposta in ultima istanza in pazienti non rispondenti al trattamento conservativo tradizionale e con un'elevata richiesta funzionale.

L'utilizzo dei night splint è solo parzialmente supportato dai risultati di questa revisione così come per quello che riguarda il dry needling. L'utilizzo della laser terapia è analizzato da un solo studio presente in questa revisione il quale giunge a risultati contrastanti rispetto alla revisione di Martin (65). Gli ultrasuoni, invece, non sono consigliati per il trattamento della fascite plantare.

Nella scelta delle modalità di trattamento bisogna però sempre tenere in considerazione le convinzioni del paziente e la sua specifica richiesta di aiuto.

~ Raccomandazioni per la ricerca ~

Per la futura ricerca si raccomanda la realizzazione di studi primari, preferibilmente con disegno RCT, nei quali si utilizzi uniformità per quanto riguarda partecipanti, interventi e misure di outcome. Per quanto riguarda l'uniformità dei partecipanti si consiglia di classificarli sia per durata della sintomatologia sia per stile di vita e attività fisica praticata. Sugli interventi dovrebbero essere standardizzate le modalità di erogazione delle terapie in moda , e si dovrebbero confrontare singoli interventi per non introdurre troppi elementi confondenti all'interno dello studio. Il confronto, inoltre, dovrebbe essere effettuato fra due terapie di efficacia riconosciuta ed evitando interventi la cui non efficacia è ormai dimostrata (ultrasuoni). Infine, le misure di outcome dovrebbero essere scelte in base all'obiettivo del trattamento proposto, non andando a valutare, ad esempio, postura del piede di seguito a trattamento antalgico. Outcome appropriati sembrerebbero essere il "first step pain" e la funzionalità, valutata tramite questionari patient related. Si consiglia l'utilizzo di misure di outcome di cui si conosca l'MCID per poter valutare, in maniera efficace, la rilevanza clinica del cambiamento di seguito all'intervento applicato.

~ Limiti della revisione ~

Limite principale di questa revisione è la ricerca limitata solo ad alcuni database (PubMed e PEDro).

Gli articoli, individuati con le stringhe di ricerca da due ricercatori autonomi, sono stati poi selezionati e valutati da un singolo autore incrementando il rischio di bias possibili

nell'utilizzo della PEDro scale e nel processo di raccolta dati. Inoltre la decisione arbitraria di escludere articoli con punteggio alla PEDro scale minore di 6 non ha permesso una visione di insieme di tutta la letteratura disponibile sull'argomento.

Altro punto è il fatto di non aver incluso tutte le tipologie di intervento disponibili per il trattamento della condizione, prendendo in analisi solo alcune modalità.

Altro importante limite è l'esecuzione di una revisione qualitativa e non quantitativa (meta-analisi) della letteratura.

~ Conflitto di interessi ~

Gli autori dichiarano l'assenza di conflitti di interesse. Gli articoli degli studi inclusi sono stati ottenuti tramite il sistema bibliotecario NILDE e attraverso l'Università degli Studi di Genova.

ALLEGATI

Allegato 1: PEDro Scale – Italian version

1. I criteri di elegibilità sono stati specificati	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	dove:
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)	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	dove:
3. L'assegnazione dei soggetti era nascosta	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	dove:
4. I gruppi erano simili all'inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	dove:
5. Tutti i soggetti erano "ciechi" rispetto al trattamento	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	dove:
6. Tutti i terapisti erano "ciechi" rispetto al tipo di trattamento somministrato	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	dove:
7. Tutti i valutatori erano "ciechi" rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	dove:
8. I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in più dell'85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	dove:
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 stato analizzato per "intenzione al trattamento"	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	dove:
10. I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	dove:
11. Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	dove:

BIBLIOGRAFIA

1. Grasel RP, Schweitzer ME, Kovalovich AM, Karasick D, Wapner K, Hecht P, et al. MR imaging of plantar fasciitis: edema, tears, and occult marrow abnormalities correlated with outcome. *AJR Am J Roentgenol*. 1999 Sep;173(3):699–701.
2. Stecco C, Corradin M, Macchi V, Morra A, Porzionato A, Biz C, et al. Plantar fascia anatomy and its relationship with Achilles tendon and paratenon. *J Anat*. 2013 Dec;223(6):665–76.
3. Pohl MB, Hamill J, Davis IS. Biomechanical and anatomic factors associated with a history of plantar fasciitis in female runners. *Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med*. 2009 Sep;19(5):372–6.
4. Goff JD, Crawford R. Diagnosis and treatment of plantar fasciitis. *Am Fam Physician*. 2011 Sep 15;84(6):676–82.
5. Chen H, Ho H-M, Ying M, Fu SN. Association between plantar fascia vascularity and morphology and foot dysfunction in individuals with chronic plantar fasciitis. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2013 Oct;43(10):727–34.
6. Thomas JL, Christensen JC, Kravitz SR, Mendicino RW, Schubert JM, Vanore JV, et al. The diagnosis and treatment of heel pain: a clinical practice guideline-revision 2010. *J Foot Ankle Surg Off Publ Am Coll Foot Ankle Surg*. 2010 Jun;49(3 Suppl):S1-19.
7. Berbrayer D, Fredericson M. Update on evidence-based treatments for plantar fasciopathy. *PM R*. 2014 Feb;6(2):159–69.
8. Alshami AM, Babri AS, Souvlis T, Coppieters MW. Biomechanical evaluation of two clinical tests for plantar heel pain: the dorsiflexion-eversion test for tarsal tunnel syndrome and the windlass test for plantar fasciitis. *Foot Ankle Int*. 2007 Apr;28(4):499–505.
9. Wang C-J, Wang F-S, Yang KD, Weng L-H, Ko J-Y. Long-term results of extracorporeal shockwave treatment for plantar fasciitis. *Am J Sports Med*. 2006 Apr;34(4):592–6.
10. Gerdesmeyer L, Frey C, Vester J, Maier M, Weil L, Weil L, et al. 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*. 2008 Nov;36(11):2100–9.
11. Speed CA, Nichols D, Wies J, Humphreys H, Richards C, Burnet S, et al. Extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis. A double blind randomised controlled trial. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc*. 2003 Sep;21(5):937–40.
12. Moghtaderi A, Khosrawi S, Dehghan F. Extracorporeal shock wave therapy of gastroc-soleus trigger points in patients with plantar fasciitis: A randomized, placebo-controlled trial. *Adv Biomed Res*. 2014;3:99.

13. Greve JMD, Grecco MV, Santos-Silva PR. Comparison of radial shockwaves and conventional physiotherapy for treating plantar fasciitis. *Clin Sao Paulo Braz*. 2009;64(2):97–103.
14. Lohrer H, Nauck T, Dorn-Lange NV, Schöll J, Vester JC. Comparison of radial versus focused extracorporeal shock waves in plantar fasciitis using functional measures. *Foot Ankle Int*. 2010 Jan;31(1):1–9.
15. Shashua A, Flechter S, Avidan L, Ofir D, Melayev A, Kalichman L. The effect of additional ankle and midfoot mobilizations on plantar fasciitis: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2015 Apr;45(4):265–72.
16. Sharma NK, Loudon JK. Static progressive stretch brace as a treatment of pain and functional limitations associated with plantar fasciitis: a pilot study. *Foot Ankle Spec*. 2010 Jun;3(3):117–24.
17. Radford JA, Landorf KB, Buchbinder R, Cook C. Effectiveness of calf muscle stretching for the short-term treatment of plantar heel pain: a randomised trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2007 Apr 19;8:36.
18. Ryan M, Hartwell J, Fraser S, Newsham-West R, Taunton J. Comparison of a physiotherapy program versus dexamethasone injections for plantar fasciopathy in prolonged standing workers: a randomized clinical trial. *Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med*. 2014 May;24(3):211–7.
19. Lee WCC, Wong WY, Kung E, Leung AKL. Effectiveness of adjustable dorsiflexion night splint in combination with accommodative foot orthosis on plantar fasciitis. *J Rehabil Res Dev*. 2012;49(10):1557–64.
20. Roos E, Engström M, Söderberg B. Foot orthoses for the treatment of plantar fasciitis. *Foot Ankle Int*. 2006 Aug;27(8):606–11.
21. Oliveira HAV, Jones A, Moreira E, Jennings F, Natour J. Effectiveness of total contact insoles in patients with plantar fasciitis. *J Rheumatol*. 2015 May;42(5):870–8.
22. Osborne HR, Allison GT. Treatment of plantar fasciitis by LowDye taping and iontophoresis: short term results of a double blinded, randomised, placebo controlled clinical trial of dexamethasone and acetic acid. *Br J Sports Med*. 2006 Jun;40(6):545–549; discussion 549.
23. Park C, Lee S, Kim S, Hwangbo G. The effects of the application of low-dye taping on paretic side plantar pressure among patients with plantar fasciitis. *J Phys Ther Sci*. 2015 Nov;27(11):3555–7.
24. Abd El Salam MS, Abd Elhafz YN. Low-dye taping versus medial arch support in managing pain and pain-related disability in patients with plantar fasciitis. *Foot Ankle Spec*. 2011 Apr;4(2):86–91.

25. Eftekharsadat B, Babaei-Ghazani A, Zeinolabedinzadeh V. Dry needling in patients with chronic heel pain due to plantar fasciitis: A single-blinded randomized clinical trial. *Med J Islam Repub Iran*. 2016;30:401.
26. Cotchett MP, Munteanu SE, Landorf KB. Effectiveness of trigger point dry needling for plantar heel pain: a randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2014 Aug;94(8):1083–94.
27. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther*. 2003 Aug;83(8):713–21.
28. Rompe JD, Furia J, Cacchio A, Schmitz C, Maffulli N. 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 Lond Engl*. 2015 Dec;24(Pt B):135–42.
29. Vahdatpour B, Sajadieh S, Bateni V, Karami M, Sajjadieh H. Extracorporeal shock wave therapy in patients with plantar fasciitis. A randomized, placebo-controlled trial with ultrasonographic and subjective outcome assessments. *J Res Med Sci Off J Isfahan Univ Med Sci*. 2012 Sep;17(9):834–8.
30. Haake M, Buch M, Schoellner C, Goebel F, Vogel M, Mueller I, et al. Extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: randomised controlled multicentre trial. *BMJ*. 2003 Jul 12;327(7406):75.
31. Malay DS, Pressman MM, Assili A, Kline JT, York S, Buren B, et al. 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 Off Publ Am Coll Foot Ankle Surg*. 2006 Aug;45(4):196–210.
32. Ogden JA, Alvarez RG, Levitt RL, Johnson JE, Marlow ME. Electrohydraulic high-energy shock-wave treatment for chronic plantar fasciitis. *J Bone Joint Surg Am*. 2004 Oct;86–A(10):2216–28.
33. Theodore GH, Buch M, Amendola A, Bachmann C, Fleming LL, Zingas C. Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of plantar fasciitis. *Foot Ankle Int*. 2004 May;25(5):290–7.
34. Kudo P, Dainty K, Clarfield M, Coughlin L, Lavoie P, Lebrun C. 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 Off Publ Orthop Res Soc*. 2006 Feb;24(2):115–23.
35. Buchbinder R, Ptasznik R, Gordon J, Buchanan J, Prabakaran V, Forbes A. Ultrasound-guided extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2002 Sep 18;288(11):1364–72.

36. Rompe JD, Decking J, Schoellner C, Nafe B. Shock wave application for chronic plantar fasciitis in running athletes. A prospective, randomized, placebo-controlled trial. *Am J Sports Med.* 2003 Apr;31(2):268–75.
37. Ibrahim MI, Donatelli RA, Schmitz C, Hellman MA, Buxbaum F. Chronic plantar fasciitis treated with two sessions of radial extracorporeal shock wave therapy. *Foot Ankle Int.* 2010 May;31(5):391–7.
38. Saxena A, Fournier M, Gerdesmeyer L, Gollwitzer H. Comparison between extracorporeal shockwave therapy, placebo ESWT and endoscopic plantar fasciotomy for the treatment of chronic plantar heel pain in the athlete. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2012 Oct;2(4):312–6.
39. Eslamian F, Shakouri SK, Jahanjoo F, Hajialiloo M, Notghi F. Extra Corporeal Shock Wave Therapy Versus Local Corticosteroid Injection in the Treatment of Chronic Plantar Fasciitis, a Single Blinded Randomized Clinical Trial. *Pain Med Malden Mass.* 2016 Sep;17(9):1722–31.
40. Radwan YA, Mansour AMR, Badawy WS. Resistant plantar fasciopathy: shock wave versus endoscopic plantar fascial release. *Int Orthop.* 2012 Oct;36(10):2147–56.
41. Konjen N, Napnark T, Janchai S. A comparison of the effectiveness of radial extracorporeal shock wave therapy and ultrasound therapy in the treatment of chronic plantar fasciitis: a randomized controlled trial. *J Med Assoc Thail Chotmaihet Thangphaet.* 2015 Jan;98 Suppl 1:S49-56.
42. Roca B, Mendoza MA, Roca M. Comparison of extracorporeal shock wave therapy with botulinum toxin type A in the treatment of plantar fasciitis. *Disabil Rehabil.* 2016 Oct;38(21):2114–21.
43. Grecco MV, Brech GC, Greve JMD. One-year treatment follow-up of plantar fasciitis: radial shockwaves vs. conventional physiotherapy. *Clin Sao Paulo Braz.* 2013;68(8):1089–95.
44. Cleland JA, Abbott JH, Kidd MO, Stockwell S, Cheney S, Gerrard DF, et al. Manual physical therapy and exercise versus electrophysical agents and exercise in the management of plantar heel pain: a multicenter randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009 Aug;39(8):573–85.
45. Celik D, Kuş G, Sirma SÖ. Joint Mobilization and Stretching Exercise vs Steroid Injection in the Treatment of Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Study. *Foot Ankle Int.* 2016 Feb;37(2):150–6.
46. Ajimsha MS, Binsu D, Chithra S. Effectiveness of myofascial release in the management of plantar heel pain: a randomized controlled trial. *Foot Edinb Scotl.* 2014 Jun;24(2):66–71.

47. Renan-Ordine R, Albuquerque-Sendín F, de Souza DPR, Cleland JA, Fernández-de-Las-Peñas C. 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.* 2011 Feb;41(2):43–50.
48. Saban B, Deutscher D, Ziv T. 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.* 2014 Apr;19(2):102–8.
49. Ghafoor Imran, Ahmad Ashfaq,, Gondal Junaid Ijaz. Effectiveness of routine physical therapy with and without manual therapy in treatment of plantar fasciitis. *Rawal Medical Journal [Internet].* 2016 Mar [cited 2017 Apr 7];41(1). Available from: <https://search.pedro.org.au/search-results/record-detail/45551>
50. Kamonseki DH, Gonçalves GA, Yi LC, Júnior IL. Effect of stretching with and without muscle strengthening exercises for the foot and hip in patients with plantar fasciitis: A randomized controlled single-blind clinical trial. *Man Ther.* 2016 Jun;23:76–82.
51. Rompe JD, Cacchio A, Weil L, Furia JP, Haist J, Reiners V, et al. Plantar fascia-specific stretching versus radial shock-wave therapy as initial treatment of plantar fasciopathy. *J Bone Joint Surg Am.* 2010 Nov 3;92(15):2514–22.
52. Winemiller MH, Billow RG, Laskowski ER, Harmsen WS. Effect of magnetic vs sham-magnetic insoles on plantar heel pain: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2003 Sep 17;290(11):1474–8.
53. Yucel U, Kucuksen S, Cingoz HT, Anliacik E, Ozbek O, Salli A, et al. Full-length silicone insoles versus ultrasound-guided corticosteroid injection in the management of plantar fasciitis: a randomized clinical trial. *Prosthet Orthot Int.* 2013 Dec;37(6):471–6.
54. Landorf KB, Keenan A-M, Herbert RD. Effectiveness of foot orthoses to treat plantar fasciitis: a randomized trial. *Arch Intern Med.* 2006 Jun 26;166(12):1305–10.
55. Wrobel JS, Fleischer AE, Crews RT, Jarrett B, Najafi B. A randomized controlled trial of custom foot orthoses for the treatment of plantar heel pain. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2015 Jul;105(4):281–94.
56. Baldassin V, Gomes CR, Beraldo PS. Effectiveness of prefabricated and customized foot orthoses made from low-cost foam for noncomplicated plantar fasciitis: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009 Apr;90(4):701–6.
57. Hyland MR, Webber-Gaffney A, Cohen L, Lichtman PTSW. 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.* 2006 Jun;36(6):364–71.

58. Li S, Shen T, Liang Y, Zhang Y, Bai B. Miniscalpel-Needle versus Steroid Injection for Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Trial with a 12-Month Follow-Up. *Evid-Based Complement Altern Med ECAM*. 2014;2014:164714.
59. Basford JR, Malanga GA, Krause DA, Harmsen WS. A randomized controlled evaluation of low-intensity laser therapy: plantar fasciitis. *Arch Phys Med Rehabil*. 1998 Mar;79(3):249–54.
60. Higgins PE, Hews K, Windon L, Chasse P. Light-Emitting Diode Versus Sham in the Treatment of Plantar Fasciitis: A Randomized Trial. *J Chiropr Med*. 2015 Mar;14(1):10–4.
61. Donley BG, Moore T, Sferra J, Gozdanovic J, Smith R. The efficacy of oral nonsteroidal anti-inflammatory medication (NSAID) in the treatment of plantar fasciitis: a randomized, prospective, placebo-controlled study. *Foot Ankle Int*. 2007 Jan;28(1):20–3.
62. Costantino C, Vulpiani MC, Romiti D, Vetrano M, Saraceni VM. Cryoultrasound therapy in the treatment of chronic plantar fasciitis with heel spurs. A randomized controlled clinical study. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2014 Feb;50(1):39–47.
63. Rathleff MS, Mølgaard CM, Fredberg U, Kaalund S, Andersen KB, Jensen TT, et al. High-load strength training improves outcome in patients with plantar fasciitis: A randomized controlled trial with 12-month follow-up. *Scand J Med Sci Sports*. 2015 Jun;25(3):e292-300.
64. Chew KTL, Leong D, Lin CY, Lim KK, Tan B. Comparison of autologous conditioned plasma injection, extracorporeal shockwave therapy, and conventional treatment for plantar fasciitis: a randomized trial. *PM R*. 2013 Dec;5(12):1035–43.
65. Martin RL, Davenport TE, Reischl SF, McPoil TG, Matheson JW, Wukich DK, et al. Heel pain-plantar fasciitis: revision 2014. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2014 Nov;44(11):A1-33.
66. Kim C, Cashdollar MR, Mendicino RW, Catanzariti AR, Fuge L. Incidence of plantar fascia ruptures following corticosteroid injection. *Foot Ankle Spec*. 2010 Dec;3(6):335–7.

RINGRAZIAMENTI

“La forza del lupo è nel branco, la forza del branco è nel lupo”.

In questa frase è racchiuso molto di quello che penso riguardo al modo di affrontare quanto ci viene proposto come sfida: insieme si può molto, da soli, a volte, non bastiamo nemmeno a noi stessi. Grazie a chi è stato mio branco in questo percorso, dalla famiglia agli amici, vecchi e nuovi, dai professori e colleghi sino ai pazienti che ancora una volta si sono prestati a essere cavie, più o meno consapevoli, di quanto appreso nei libri. Spero, un giorno, di poter ricambiare il supporto ricevuto.