



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 2014/2015

Campus Universitario di Savona

**TRATTAMENTO DELLA FASCIOPATIA PLANTARE: E.S.W.T. Vs GESTIONE DEL
CARICO BIOMECCANICO. REVISIONE DELLE EVIDENZE PIÙ AGGIORNATE SUL
TRATTAMENTO CONSERVATIVO.**

Candidato:

Dott.ssa Ft Roberta Mariano

Relatore:

Dott. FT OMT Alberto Patuzzo

INDICE

ABSTRACT	3
INTRODUZIONE	4
METODI	10
RISULTATI	12
DISCUSSIONE	25
CONCLUSIONE	29
BIBLIOGRAFIA.....	30

TRATTAMENTO DELLA FASCIOPATIA PLANTARE: E.S.W.T. Vs GESTIONE DEL CARICO BIOMECCANICO. REVISIONE DELLE EVIDENZE PIÙ AGGIORNATE SUL TRATTAMENTO CONSERVATIVO.

Background: La fasciopatía plantare è un disturbo muscoloscheletrico che colpisce circa il 10% della popolazione. Situazioni di carico non ottimale sono considerate dei fattori di rischio per questo disturbo. Questa condizione clinica è correlata a fenomeni degenerativi; tali cambiamenti istopatologici sono del tutto comparabili a quelli riscontrati nelle tendinopatie. In questo ambito la gestione del carico biomeccanico è l'intervento chiave che porta ad una risoluzione dei sintomi e un miglioramento funzionale. Nel 90% dei casi la fasciopatía plantare risponde favorevolmente al trattamento conservativo. Negli ultimi 10 anni c'è stata una crescente attenzione verso il trattamento con onde d'urto. Nonostante la mole delle pubblicazioni al riguardo, non vi è un consenso sull'efficacia di questa modalità terapeutica.

Obiettivi: questa tesi si pone l'obiettivo di verificare l'effettiva efficacia delle onde d'urto rispetto al trattamento conservativo nella gestione di pazienti con fasciopatía plantare.

Metodi: La revisione della letteratura è stata condotta sulle banche dati Medline-Pubmed e Pedro. Sono stati inclusi RCT e revisioni con meta-analisi pubblicati dal 2006 al 2016 che confrontano il trattamento onde d'urto con un trattamento conservativo o con placebo. La selezione degli articoli è avvenuta in base alla lettura del titolo, abstract, full text e valutazione della qualità metodologica.

Risultati: la ricerca ha individuato 233 *records*. Alla fine del processo di selezione sono stati inclusi 10 articoli di cui 3 revisioni con meta-analisi e 7 trial clinici randomizzati controllati.

Conclusioni: Le evidenze non sono sufficientemente robuste per dimostrare un'efficacia comparativa delle onde d'urto rispetto ad un trattamento conservativo. Tuttavia la tendenza dei risultati mostra una superiorità del trattamento conservativo nei pazienti con fasciopatía plantare acuta; mentre in condizioni di cronicità entrambi i trattamenti sono risultati efficaci e non vi è alcuna differenza statisticamente significativa.

INTRODUZIONE

La fasciopatía plantare è una comune causa di dolore al tallone. Circa un milione di visite all'anno si traducono in questa diagnosi. E' un fenomeno che colpisce circa il 10% della popolazione, indipendentemente dal livello di attività. Prevalenza ed incidenza aumentano se si prende in considerazione la popolazione sportiva, basti pensare come la tendinopatia achillea, la fasciopatía plantare e le fratture da stress siano i disturbi maggiormente riportati.

La fascia plantare è una robusta struttura di tessuto connettivo che riveste la superficie plantare del piede. Consta di tre porzioni: centrale, laterale e mediale. La banda centrale, la più spessa, origina dal tubercolo mediale calcaneare, si estende distalmente per poi dividersi, in prossimità delle teste metatarsali, in cinque fasci ognuno dei quali s'inserisce sulla corrispondente capsula articolare metatarso-falangea. La banda mediale, componente più sottile, origina anch'essa dal tubercolo mediale per poi inserirsi sulla capsula articolare della prima metatarso-falangea. La banda laterale origina dal tubercolo laterale del calcagno per poi inserirsi sulla capsula articolare della quinta metatarso-falangea. Lungo tutto il suo decorso prende rapporti con i muscoli intrinseci ed estrinseci del piede. Inoltre si trova in continuità anatomica con il paratenonio dell'achilleo mediante fibre periostali, tale connessione si riduce gradualmente con l'avanzare dell'età o in risposta a sovraccarichi meccanici.¹⁶

In virtù del suo orientamento anatomico e delle sue proprietà intrinseche, la fascia plantare è in grado di sopperire alle forze statiche e dinamiche, impedendo il collasso dell'arco longitudinale mediale e giocando un ruolo chiave nei meccanismi di propulsione durante la deambulazione. Hicks fu il primo a descrivere questo modello biomeccanico denominandolo *Windlass Mechanism*: nella fase di spinta del ciclo del passo, la dorsiflessione dell'articolazioni metatarso-falangee induce un avvolgimento della fascia plantare sulle teste metatarsali, tale avvolgimento determina una messa in tensione della fascia accorciando così la distanza tra il calcagno e i metatarsi di conseguenza si avrà un innalzamento dell'arco longitudinale mediale; questo meccanismo fa sì che il piede diventi una leva rigida necessaria per la fase di propulsione.⁸⁻²

Da un punto di vista istologico la fascia plantare presenta caratteristiche del tutto comparabili alle strutture tendinee. Come tutti i tessuti connettivi è costituita da una componente cellulare rappresentata dai fibroblasti e da una matrice extracellulare. Quest'ultima composta

prevalentemente da fibre collagene di tipo 1 immerse in una sostanza fondamentale di mucopolisaccaridi e proteoglicani con catene idrofile di glicosamminoglicani. L'interazione tra i fibroblasti e la matrice extracellulare è bidirezionale ovvero, in risposta a stimoli meccanici, le cellule apportano modifiche alla matrice e viceversa variazioni della matrice possono portare alla proliferazione o alla apoptosi delle cellule.

Il rapporto tra le fibre collagene e la sostanza fondamentale influenza quelle che sono le proprietà visco-elastiche; per cui se la fascia viene sottoposta ad un carico questa si deforma e nel tempo si adatta.¹²

La deformazione non è lineare e facendo riferimento alla curva carico-deformazione possiamo distinguere diverse zone:

- zona neutra: 0% -2% di deformazione. In condizioni di riposo le fibre collagene presentano una disposizione ondulata denominata *crimped*; l'applicazione di un carico leggero determina un loro riallineamento. In questa fase non si sviluppa alcuna resistenza alla deformazione.
- zona elastica: 2%-5% di deformazione. All'aumentare del carico aumenta la resistenza alla deformazione in maniera lineare. Quando il carico cessa il tessuto torna alla sua conformazione originale (comportamento elastico).

- zona plastica: 5% - 8% di deformazione. Si hanno modificazioni strutturali per cui il tessuto non tornerà alla sua conformazione originale al cessare del carico (comportamento viscoso).

Range di deformazione tra lo 0% e il 5% sono ritenuti fisiologici, oltre a questo range si verificano modificazioni nella microstruttura come la rottura dei ponti intermolecolari.

Per deformazioni superiori all'8% avremo la rottura macroscopica del tendine.

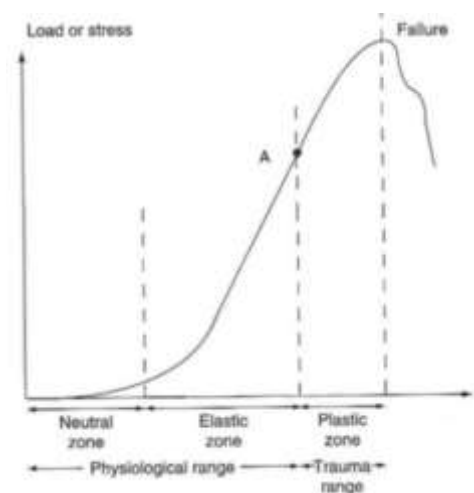


Figura 1 curva carico-deformazione

Non solo il sovraccarico, ma anche lo scarico determina cambiamenti nella microstruttura che incidono negativamente sull'integrità meccanica del tendine riducendone la capacità di carico. Per cui, facendo riferimento alla curva carico-deformazione, basterà una minore forza di trazione per determinare una deformazione plastica e la rottura.

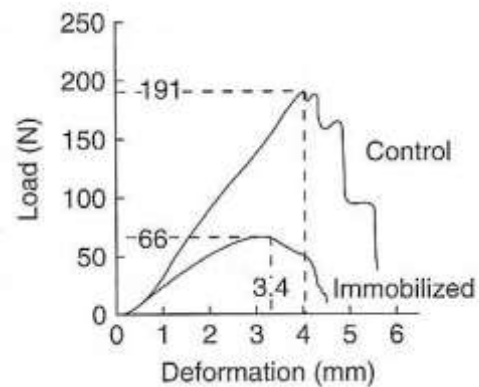


Figura 2 curva carico-deformazione

In condizioni di carico ottimale il tessuto si adatterà alle sollecitazioni meccaniche rinforzandosi, in caso contrario andrà incontro a fenomeni di degenerazione.

Tali cambiamenti istopatologici sono il risultato di un fallimento dei processi di guarigione, fenomeno chiamato in letteratura come *Fail healing*. Secondo il modello teorico di Cook, vi è un continuum tra le diverse fasi del processo patologico prima che queste si traducano in una vera e propria degenerazione. L'aggiunta o la rimozione del carico durante queste fasi, soprattutto per quelle iniziali, è lo stimolo principale che ne influenza il decorso. Si tratta dunque di un processo con un'ampia finestra di reversibilità.³

La prima fase, quella che Cook chiama tendinopatia reattiva, è caratterizzata da una risposta proliferativa non infiammatoria delle cellule, con aumentata sintesi di fibre collagene di tipo 3 e della sostanza fondamentale. Si traduce in un ispessimento della fascia che aumenta la sua sezione trasversale per far fronte agli stress meccanici. È un meccanismo di adattamento rapido del tutto diverso dall'adattamento funzionale a lungo termine dove il collagene di tipo 3 viene sostituito da fibre di tipo 1 ben più resistenti alle forze di trazione. In una seconda fase, la

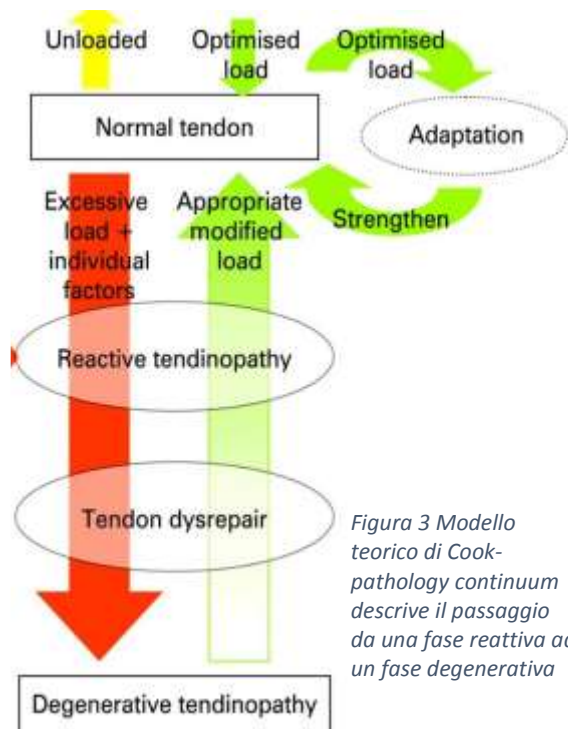


Figura 3 Modello teorico di Cook-pathology continuum descrive il passaggio da una fase reattiva ad un fase degenerativa

sintesi rapida di proteoglicani più grandi determina un aumento della quantità di acqua che porta a separazione e disorganizzazione delle fibre collagene. La terza fase è caratterizzata da fenomeni degenerativi quali rottura e necrosi del collagene, metaplasia condroide e proliferazione neovascolare.³⁻⁹

Se ne deduce che le condizioni di sovraccarico o di scarico sono considerati fattori di rischio per lo sviluppo della fasciopatía plantare. Nello specifico possiamo distinguere fattori intrinseci ed estrinseci. I fattori intrinseci, relativi al paziente, includono l'obesità, piede piatto, piede cavo, ridotta dorsiflessione di caviglia e riduzione di elasticità del gastrosoleo. I fattori estrinseci, relativi all'ambiente sportivo o lavorativo, includono la corsa su superfici dure, improvviso aumento della frequenza o dell'intensità della corsa, ortostasi o deambulazione prolungata.¹⁰

Anamnesi e esame obiettivo sono sufficienti per porre diagnosi di fasciopatía plantare. L'insorgenza è graduale e spesso correlata ad un recente aumento delle attività in carico. Se non correttamente gestita presenta un decorso progressivo causando sintomi di lunga durata, in media dai 13,3 ai 14,1 mesi, con un impatto negativo sul lavoro e/o sulla capacità sportiva.¹¹ Si manifesta clinicamente con dolore localizzato sull'aspetto antero-mediale del calcagno, in prossimità dell'entesi con intensità maggiore nello svolgere i primi passi dopo un periodo di inattività come ad esempio la mattina dopo il riposo notturno. L'intensità del dolore può ridursi in seguito a modesta attività ma peggiora nello svolgimento di attività ad alto impatto, come la corsa, o attività in carico per tempi prolunganti, come il cammino e l'ortostasi.

Nel 90% dei casi si avrà un miglioramento della sintomatologia con il trattamento conservativo. Nelle revisioni sono riportate numerose opzioni terapeutiche per la gestione della fasciopatía plantare, quali: modificazioni dell'attività; terapia manuale; stretching; rinforzo muscolare; taping; splint notturni; plantari; terapie fisiche quali le onde d'urto; terapie farmacologiche; infiltrazioni di corticosteroidi o plasma arricchito con piastrine. L'opzione chirurgica è invece riservata in quei pazienti i cui sintomi sono refrattari da almeno 6-12 mesi al trattamento conservativo.¹⁰⁻¹¹

Nella gestione della tendinopatía, in letteratura viene data molta enfasi al carico e come questo deve essere modificato in base alla presentazione clinica. Dagli studi di Cook e Purdam la pianificazione del programma riabilitativo varia in relazione alla fase del processo

patologico, se reattiva o degenerativa. Una tendinopatia reattiva è generalmente riscontrabile in pazienti giovani; è spesso correlata ad un recente aumento delle attività in carico e solitamente presenta un peggioramento della sintomatologia in seguito ad attività ad alto impatto. In questa fase sono favoriti gli interventi che riducono la reattività cellulare permettendo alla matrice extracellulare di riprendere la sua normale struttura. Una tendinopatia degenerativa invece è maggiormente riscontrabile in persone adulte con storia di pregressi sintomi, indice di un sovraccarico cronico. In questa fase sono favoriti i trattamenti che stimolano l'attività cellulare e la sintesi proteica, ristrutturando così la matrice extracellulare.³

Interventi chiave risultano dunque essere la modificazione delle attività, in modo da indurre una riduzione della reattività cellulare, e l'esercizio che fornisce un'importante stimolo per la sintesi di collagene e la riorganizzazione della matrice extracellulare, inoltre modifica la percezione del dolore con un effetto analgesico. A tal proposito, Cook e Purdam propongono una progressione di esercizi con graduale incremento del carico per la gestione delle tendinopatie:

- isometria in scarico
- isometria in carico con ROM limitato
- esercizi in carico full ROM
- esercizi concentrici ROM limitato
- esercizi concentrici full ROM
- esercizi di velocità
- esercizi di potenza
- esercizi pliometrici

La progressione a carichi più elevati è sintomo-guidata, è importante quindi monitorare l'intensità del dolore durante l'esercizio (concessa una VAS 5) e dopo le ventiquattro ore.

In sintesi i trattamenti ottimali per la gestione della fasciopatia plantare devono mirare alla risoluzione del dolore e promuovere la guarigione tissutale. La gestione del carico

biomeccanico sembra soddisfare tali criteri così come le onde d'urto. Attualmente quest'ultime rappresentano il trattamento conservativo più supportato dalla letteratura. Obiettivo di questa revisione è quello di verificare l'efficacia delle onde d'urto rispetto al trattamento conservativo, in particolare la gestione del carico biomeccanico, in pazienti con fasciopatìa plantare.

METODI

Gli studi sono stati identificati tramite ricerca nella banca dati *MEDLINE-PubMed* e Pedro; mentre il reperimento degli articoli è stato possibile grazie al sistema bibliotecario dell'Università degli Studi di Genova.

Per la ricerca su *Medline-Pubmed* sono state utilizzate le seguenti parole chiave:

Fasciitis Plantar; Plantar Fasci; Shock wave; Shockwave; Muscle Stretching Exercises; Exercise Therapy/methods; Pain Management/methods;*

e combinate tra loro attraverso gli operatori booleani AND e OR nella seguente stringa di ricerca:

("fasciitis plantar"[Mesh] OR (plantar fasci)) AND (("shock wave" OR shockwave) OR ("Muscle Stretching Exercises" OR "Exercise therapy/methods" OR "Pain Management/methods"))*.

La ricerca su Pedro è stata effettuata usando come parola chiave *plantar fasci**.

Gli articoli sono stati esaminati sulla base di criteri d'inclusione ed esclusione.

Criteri di inclusione:

- Articoli pubblicati dal 2006 al 2016
- Revisioni Sistematiche con Meta-analisi e Studi Clinici Randomizzati Controllati che mettano a confronto le onde d'urto con il trattamento riabilitativo conservativo o con il placebo o studi che indagano l'efficacia della gestione del carico biomeccanico in pazienti con fasciopatia plantare.
- letteratura inglese

Criteri di esclusione:

- Revisioni qualitative
- Trial non controllati
- letteratura non inglese

Il primo screening è stato effettuato sulla base del titolo e *abstract*, escludendo gli articoli non pertinenti all'argomento o la letteratura non inglese; un secondo screening è stato effettuato in base alla reperibilità del *full text*; un terzo screening in base al disegno dello studio; un quarto screening in base alla valutazione della qualità metodologica.

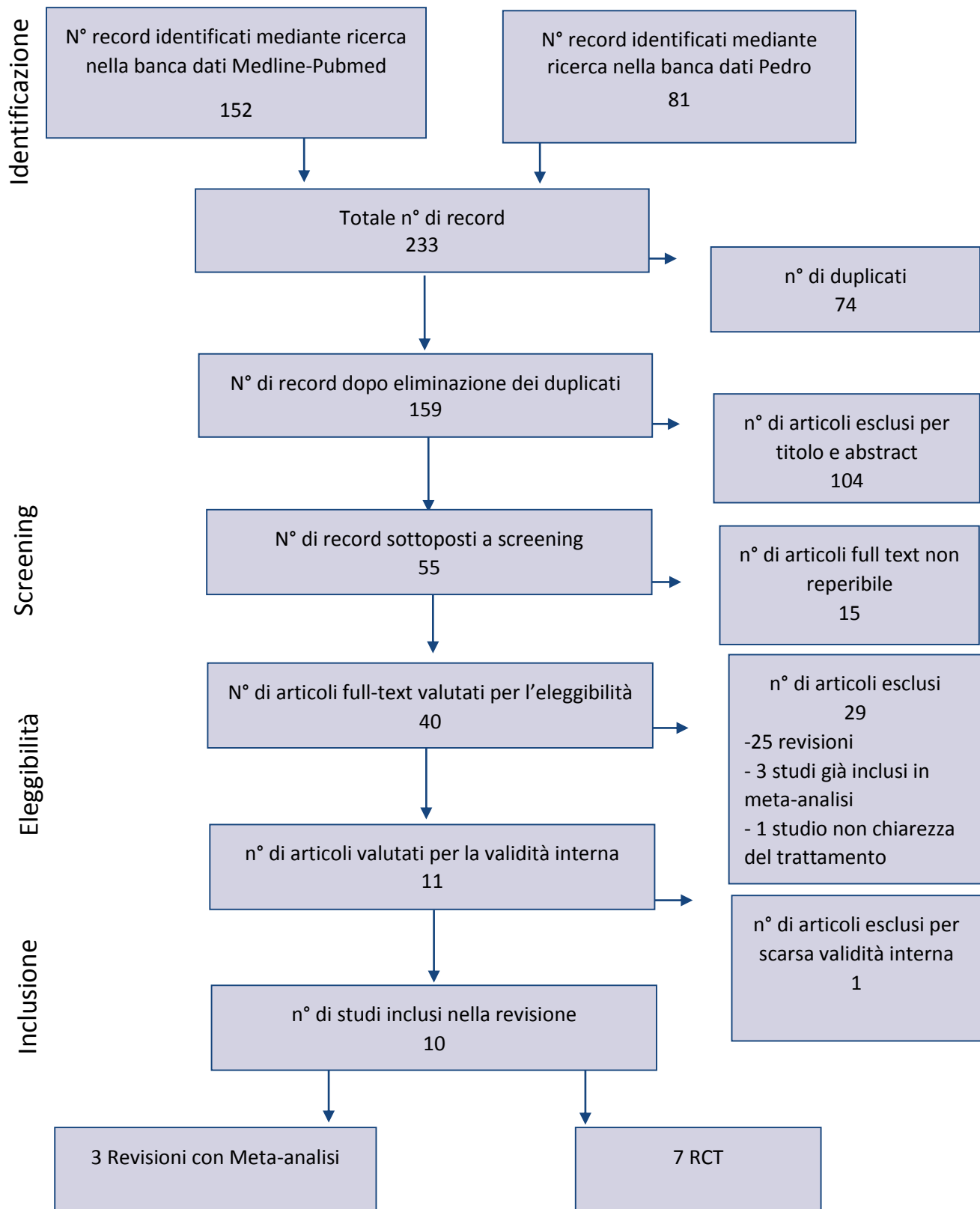
L'AMSTAR *checklist* (*Assessment of Multiple Systematic Reviews*) è stata utilizzata per valutare le Meta-analisi. Questo strumento riporta 11 criteri di valutazione metodologica con un punteggio cumulativo da 0 a 11. Un punteggio ≤ 4 indica scarsa qualità metodologica, un punteggio 5-8 indica moderata-buona qualità metodologica, un punteggio ≥ 9 ottima qualità metodologica. Sono stati inclusi studi che riportano un punteggio AMSTAR 8/11.

La PEDRO scale è stata utilizzata per valutare la letteratura primaria. Questo strumento riporta 10 criteri per la valutazione della qualità metodologica con un punteggio cumulativo da 0 a 10. Sono stati inclusi studi che riportano un punteggio PEDRO 5/10.

RISULTATI

La ricerca ha prodotto 152 risultati nella banca dati *Medline-Pubmed* e 81 risultati nella banca dati Pedro, per un totale di 233 articoli. Dopo la rimozione dei duplicati il numero complessivo degli articoli si è ridotto a 159. In seguito sono stati rimossi 104 articoli dopo la lettura del titolo e *abstract* ottenendo 55 articoli. Non è stato possibile reperire il *full text* di 15 articoli. Dei 40 articoli rimanenti ne sono stati eliminati 25 in quanto revisioni della letteratura; 3 perché i risultati degli studi erano già inseriti nelle meta-analisi e 1 studio in quanto non vi era chiarezza del trattamento e della compliance del paziente. È stata valutata la qualità metodologica di 11 studi, portando all'esclusione di un articolo. Si è arrivati ad un totale di 10 articoli inclusi in revisione di cui 3 Meta-analisi e 7 RCT. Di seguito viene riportata la *flow chart* che mostra la procedura di selezione, le valutazioni qualitative e le tabelle sinottiche degli studi inclusi.

Flow chart, procedura di selezione degli articoli.



VALUTAZIONE QUALITATIVA

Valutazione della qualità metodologica delle Meta-analisi mediante AMSTAR. Sono stati inclusi studi che riportano un punteggio AMSTAR ≥ 8 .

CRITERI AMSTAR	Dizon et al ⁴	M.C.Yin et al ¹⁸	L. Zhiyun et al ¹⁹	A. Aqil et al ¹
1. Quesito clinico e criteri erano definiti a priori?	Si	Si	No	No
2. Selezione articoli e estrazione dei dati da due revisori indipendenti?	Si	Si	Si	?
3. Ricerca bibliografica esaustiva?	Si	Si	Si	Si
4. gli studi sono stati inclusi senza tener conto dello stato di pubblicazione?	No	Si	Si	?
5. È riportata una lista di studi inclusi ed esclusi?	Si	Si	Si	Si
6. Le caratteristiche degli studi inclusi sono state riportate?	Si	Si	Si	Si
7. È stata valutata la qualità metodologica degli studi inclusi?	Si	Si	Si	Si
8. Conclusioni formulate in maniera coerente con i risultati?	Si	Si	Si	No
9. Il metodo della sintesi statistica è appropriato?	Si	?	Si	Si
10. È stata valutata la possibilità di bias di pubblicazione?	Si	Si	Si	Si
11. È stato dichiarato il conflitto d'interesse?	No	No	Si	Si
Punteggio	9	9	10	7 ESCLUSO

Valutazione della qualità metodologica degli studi randomizzati controllati mediante scala PEDRO. Sono stati inclusi studi che riportano un punteggio PEDRO ≥ 5

CRITERI PEDRO	B.Vahdatpour et al ¹⁷	A. Saxena et al ¹⁵	H.Gollwitzer et al ⁵	J.M.D.Greve et al ⁷	M.V. Grecco et al ⁶	J.D. Rompe et al ¹⁴	M.S. Rathleff et al ¹³
1. Randomizzazione	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
2. Assegnazione nascosta	No	Si	Si	No	No	Si	No
3. Omogeneità tra i gruppi	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
4. Cecità dei soggetti	Si	No	Si	No	No	No	No
5. Cecità dei Terapisti	No	No	Si	No	No	No	No
6. Cecità dei valutatori	No	No	No	No	No	Si	No
7. Follow up > 85%	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
8. Intention to treat	Si	No	Si	No	No	Si	Si
9. Comparazione statistica tra i gruppi	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
10. Misure di grandezza e variabilità	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Punteggio	7	6	9	5	5	8	6

L'analisi della letteratura ha portato all'inclusione di 3 Meta-analisi e 7 RCT. Di seguito sono riportate le tabelle sinottiche degli studi.

ARTICOLO DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO- STUDI INCLUSI	MISURE DI OUTCOME	RISULTATI
Dizon JNC et al ⁴ 2013 Effectiveness of extracorporeal shock wave therapy in chronic plantar fasciitis: a meta-analysis. Revisione Sistematica con Meta-analisi	Partecipanti: - età tra i 18-79 anni - diagnosi di fasciopatía plantare cronica con sintomi da almeno 6 mesi	<u>Studi inclusi:</u> 11 RCT di cui 8 sono stati inclusi in meta-analisi e confrontavano tutti ESWT con il placebo. I 3 RCT rimanenti non sono stati inseriti nell'analisi statica perché presentavano outcome o follow up diversi; sono stati comunque inclusi nella revisione per poterne estrapolare i dati relativi agli effetti avversi. <u>Analisi per sottogruppi, ESWT:</u> -Bassa Intensità < 0.1/0.08 mJ/mm2 -Moderata Intensità 0.1/0.28 mJ/mm2 -Alta Intensità > 0.2/0.6 mJ/mm2	Follow up a 12 settimane post-trattamento. <u>Outcome primario:</u> - intensità del dolore misurata con VAS - VAS nel first step - VAS durante le attività <u>Outcome secondario:</u> - valutazione funzionale con questionario Roles and Maudsley score (RM).	Outcome primario: - <u>DOLORE</u>: non ci sono differenze tra ESWT e placebo con un WMD -4.39[-0.95-0.27] (p= 0,06). Analisi per sottogruppi: - Bassa e Alta intensità non sono efficaci (p=0.91; p=0.14) - Moderata intensità è efficace nel ridurre il dolore con un WMD -6.60 (95%CI -6.74 - 6.46) (p < 0,00001). - <u>DOLORE nel FIRST STEP</u>: ESWT è più efficace rispetto al placebo nel ridurre il dolore nel first step con un WMD -0.77(95%CI -1.30-0.25) (p= 0,004). Analisi per sottogruppi: - Bassa intensità non è efficace (p=0.91) - Moderata intensità è efficace OR 0.65 [0.42; 1.00] (p=0.05) - Alta intensità è efficace WMD-1.00(95%CI -1.70-0.29) (p=0.006) -<u>DOLORE DURANTE LE ATTIVITA'</u>: non ci sono differenze tra ESWT e placebo (p=0,07). Analisi per sottogruppi: - Moderata intensità è efficace OR 0.47[0.30; 0.74] (p=0.001) - Alta intensità non è efficace (p=0.53) Outcome secondario: - <u>FUNZIONE</u>: ESWT è più efficace rispetto al placebo OR 0.57 [0.43; 0.76] (p=0,0001). Analisi per sottogruppi: - Bassa intensità non è efficace (p=0.39) - Moderata intensità è efficace OR 0.51 [0.30; 0.84] (p= 0.009) - Alta intensità è efficace OR 0.47 [0.29; 0.75] (p=0.002)

ARTICOLO DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO - STUDI INCLUSI	MISURE DI OUTCOME	RISULTATI
L. Zhiyun et al¹⁹ 2013 Meta-analysis of high-energy extracorporeal shock wave therapy in recalcitrant plantar fasciitis. Revisione Sistematica con Meta-analisi	Pazienti con Fasciopatía Plantare cronica con sintomi da almeno 6 mesi	<u>Studi inclusi:</u> 5 RCT che confrontano HESWT con il placebo HESWT: onde d'urto ad alta intensità > 0.2 mJ/mm²	Follow up a 12 settimane post-trattamento <u>Outcome:</u> - successo clinico VAS Tra i diversi studi il successo clinico della VAS era inteso come: - una riduzione del 50% VAS dal basale - un riduzione del 60% VAS dal basale	Le onde d'urto ad alta intensità sono efficaci nel ridurre il dolore ad un follow up di 12 settimane in pazienti con fasciopatía plantare cronica, OR 2.25 [1.66; 3.06] (p<0.00001).

ARTICOLO DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO - STUDI INCLUSI	MISURE DI OUTCOME	RISULTATI
M.C. Yin et al¹⁸ 2014 Is extracorporeal shock wave therapy clinical efficacy for relief of chronic, recalcitrant plantar fasciitis? A systematic review and meta-analysis of randomized placebo or active-treatment controlled trials. Revisione Sistematica con Meta-analisi	<u>Partecipanti:</u> - età ≥ 18 anni - diagnosi di fasciopatía plantare cronica con sintomi da almeno 6 mesi	<u>Studi inclusi:</u> 7 RCT di cui 6 confrontano ESWT con il placebo e 1 confronta ESWT con la fasciotomia plantare <u>Analisi per sottogruppi, ESWT:</u> - Bassa intensità < 0.20 mJ/mm2 - Alta intensità > 0.2 mJ/mm2	Follow up a 12 settimane post-trattamento. <u>Outcome primario:</u> percentuale di successo del trattamento ESWT. Nei diversi studi il tasso di successo era definito come: 60% di miglioramento in almeno 2 delle 3 misurazioni con VAS; riduzione della VAS del 60%; riduzione della VAS del 50%; riduzione della VAS nel first step del 50%; miglioramento del 50% nell' AOFAS score; <u>Outcome secondario:</u> - intensità del dolore misurata con VAS - esito funzionale al Roles and Maudsley score (RM)	Outcome primario <u>-TASSO DI SUCCESSO</u> Bassa intensità ESWT è più efficace rispetto al placebo RR 1.69 [1.37; 2.07] (p < 0,001) (I2=66%) Non vi sono differenze significative tra ESWT ad Alta intensità e placebo (p= 0,32). Outcome secondario <u>- DOLORE</u> Bassa intensità ESWT è efficace WMD 1.51 (95%CI 0.77; 2.26) (p < 0,0001) (I2=62%) Alta intensità ESWT è efficace WMD 1.40(95%CI 0.57; 2.23) (p< 0,0009) <u>- FUNZIONE RM SCORE</u> Bassa intensità ESWT è efficace RR 1.41(95%CI 1.08; 1.82) (p=0.01) Non vi sono differenze significative tra ESWT ad Alta intensità e placebo (p=0.11)

ARTICOLO DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO	MISURE DI OUTCOME	RISULTATI
B. Vahdatpour et al¹⁷ 2012 RCT Extracorporeal shock wave therapy in patients with plantar fasciitis. A randomized, placebo-controlled trial with ultrasonographic and subjective outcome assessments.	Pazienti con Fasciopia Plantare e sintomi da almeno 3 mesi. Campione N 40	ESWT Vs Sham ESWT GRUPPO 1 (N 20): 3 sessioni di onde d'urto a intervalli settimanali (ESWT 0.2 mJ/mm2) GRUPPO 2 (N 20): 3 sessioni di Sham onde d'urto a intervalli settimanali (ESWT 0.04 mJ/mm2)	Follow up a 12 settimane post-intervento - valutazione ecografica dello spessore della fascia plantare - intensità del dolore con NRS (Numerical Rating Scale)	<u>SPESSORE DELLA FASCIA:</u> - GRUPPO 1: leggermente diminuito di 0.5mm ($p < 0.001$) - GRUPPO 2: leggermente aumentato di 0.4 mm ($p = 0.03$) <u>DOLORE NRS:</u> Entrambi i gruppi hanno riportato una riduzione del dolore ma significativamente più bassa nel gruppo ESWT ($p = 0,049$) - GRUPPO 1 ($- 4.2 \pm 2.9$) - GRUPPO 2 ($- 2.7 \pm 1.8$)
A. Saxena et al¹⁵ 2012 RCT Comparison between extracorporeal shockwave therapy, placebo ESWT and endoscopic plantar fasciotomy for the treatment of chronic plantar heel pain in the athlete.	Pazienti sportivi con Fasciopia Plantare e sintomi da almeno 6 mesi. Campione N 25	ESWT Vs Sham ESWT Vs EPF È stato analizzato solo il sottogruppo ESWT vs Sham ESWT GRUPPO 1 (N 11): 3 sessioni ad intervalli settimanali di ESWT 0.24 mJ/mm2 GRUPPO 2 (N 14): 3 sessioni ad intervalli settimanali di Sham ESWT	Follow up a 12 mesi post-trattamento - intensità del dolore misurata con VAS - valutazione funzionale con Roles and Maudsley score (RM) - ritorno all'attività atletica (RTA)	<u>VAS e ROLES and MAUDSLEY score:</u> Non vi sono differenze significative tra i due gruppi sia per quanto concerne la VAS ($p=0.18$) sia per la RM ($p=0.68$). <u>RITORNO ALLA ATTIVITA' SPORTIVA</u> - GRUPPO 1: da immediato a 2 mesi. 2 pazienti su 11 hanno richiesto l'intervento chirurgico - GRUPPO 2: da immediato a 6 mesi. 2 pazienti su 14 non hanno ripreso lo sport

ARTICOLO DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO	MISURE DI OUTCOME	RISULTATI
H. Gollwitzer et al⁵ 2015 RCT Clinically relevant effectiveness of focused extracorporeal shock wave therapy in the treatment of chronic plantar fasciitis: a randomized, controlled multicenter study.	Pazienti con Fasciopia Plantare cronica Campione N 250	ESWT Vs Placebo GRUPPO 1 (N 126): 3 sessioni a intervalli settimanali di ESWT 0,25 mJ/mm2 GRUPPO 2 (N 124): 3 sessioni a intervalli settimanali di Sham-ESWT Se necessario, i pazienti sono autorizzati a fare ricorso alla terapia analgesica durante il periodo di studio.	Follow up a 12 settimane. <u>Outcome primario:</u> - VAS - Roles and Maudsley score <u>Outcome secondario:</u> - VAS - VAS nel first step, durante l'attività e in seguito all'applicazione di una pressione locale con il F-Meter - Roles and Maudsley score -il giudizio globale di efficacia da parte di un ricercatore - il grado di soddisfazione dei pazienti - l'utilizzo di analgesici	Il livello di significatività è stato settato a $p < 0,025$ (one-side) Outcome primario <u>VAS:</u> Riduzione significativa del dolore nel gruppo onde d'urto con una riduzione della mediana VAS del -69,2% rispetto ad una riduzione della mediana VAS del -34,5% del gruppo placebo ($p = 0,0027$, one-side). <u>RM:</u> Il confronto tra i due gruppi riporta una differenza di 0.4 nel punteggio del Roles and Maudsley, a favore del gruppo onde d'urto ($p = 0,0006$, one-side). Outcome secondario Il risultato complessivo degli 8 outcome mostra un'efficacia superiore delle onde d'urto ($p=0,0015$ one-side). Nello specifico vi è efficacia significativa nel: dolore ($p= 0,0035$ one-side); dolore nel first step ($p= 0,0136$ one-side); Roles and Maudsley score ($p= 0,0001$ one side); giudizio del ricercatore ($p= 0,0110$ one side); soddisfazione del paziente ($p= 0,0021$ one side). Mentre non vi è differenza significativa tra ESWT e placebo nel: dolore durante le attività ($p= 0,0464$ one-side); dolore con F-Meter ($p=0,0380$ one side); nell'assunzione di analgesici ($p= 0,7420$ singola coda)

ARTICOLO DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO	MISURE DI OUTCOME	RISULTATI
J.M.Greve et al⁷ 2009 RCT Comparison of radial shockwaves and conventional physiotherapy for treating plantar fasciitis.	Pazienti con Fasciopatìa Plantare e sintomi da almeno 3 mesi Campione N 32	Trattamento convenzionale Vs ESWT GRUPPO 1 (N 16) Trattamento conservativo, 2 volte a settimana per 5 settimane; include: - ultrasuoni - stretching catena miocinetica posteriore dell'arto inferiore - rinforzo per il mm tibiale anteriore GRUPPO 2 (N 16): - 3 sessioni (1/week) di ESWT Radiali Entrambi i gruppi svolgevano stretching a domicilio due volte al giorno. Ad entrambi veniva permesso l'utilizzo di analgesici durante il periodo di studio	Follow up a 3 mesi - VAS - VAS al first step, durante il cammino, durante l'ortostasi - frequenza del dolore (n.volte/settimana) - durata del dolore (n.ore/die) - dolorabilità su tuberosità mediale calcaneare e su mm gastrocnemio valutata con algometro di Fischer - uso di analgesici	Entrambi i gruppi hanno riscontrato miglioramenti in tutte le misure di outcome: - riduzione del dolore in intensità, frequenza e durata - riduzione del dolore generale, al first step e in ortostasi - riduzione della dolorabilità sul tubercolo mediale calcaneare e sul gastrocnemio Per ogni outcome non si sono riscontrate differenze statisticamente significative tra i due gruppi. Percentuale dei pazienti che ha smesso l'assunzione di farmaci analgesici a 3 mesi: - GRUPPO 1: 76.9% - GRUPPO 2: 53.8%

ARTICOLO DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO	MISURE DI OUTCOME	RISULTATI
M.V. Grecco et al⁶ 2013 RCT One-year treatment follow- up of plantar fasciitis: radial shockwaves vs. conventional physiotherapy	Pazienti con Fasciopatìa Plantare e sintomi da almeno 3 mesi Campione N 40	Trattamento convenzionale Vs ESWT GRUPPO 1 (N 20): Trattamento conservativo, 2 volte a settimana per 5 settimane; include: - ultrasuoni - stretching catena miocinetica posteriore dell'arto inferiore - rinforzo per il mm tibiale anteriore GRUPPO 2 (N 20): - 3 sessioni (1/week) di ESWT Radiali Entrambi i gruppi svolgevano stretching a domicilio due volte al giorno. Ad entrambi veniva permesso l'utilizzo di analgesici durante il periodo di studio	Follow up a 12 mesi - VAS - VAS al first step, durante il cammino, durante l'ortostasi - frequenza del dolore (n.volte/settimana) - durata del dolore (n.ore/die) - dolorabilità su tuberosità mediale calcaneare e su mm gastrocnemio valutata con algometro di Fischer - uso di analgesici	Entrambi i gruppi hanno riscontrato miglioramenti in tutte le misure di outcome: - riduzione del dolore in intensità, frequenza e durata - riduzione del dolore generale, al first step e in ortostasi - riduzione della dolorabilità sul tubercolo mediale calcaneare e sul gastrocnemio Per ogni outcome non si sono riscontrate differenze statisticamente significative tra i due gruppi. Percentuale dei pazienti che ha smesso l'assunzione di farmaci analgesici a 1 anno: - GRUPPO 1: 82.4% - GRUPPO 2: 81.3%

ARTICOLO DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO	MISURE DI OUTCOME	RISULTATI
J.D. Rompe et al¹⁴ 2010 RCT Plantar fascia-specific stretching versus radial shock-wave therapy as initial treatment of plantar fasciopathy.	Fasciopatía Plantare Acuta con sintomi < 6 settimane Campione N 102	Ad entrambi i gruppi si consiglia modificazione dell'attività secondo tolleranza. In entrambi vengono dispensate delle talloniere in gel. GRUPPO 1 (N 54) Stretching per la fascia plantare, 3 volte/die per 8 settimane. GRUPPO 2 (N 48) 3 sessioni a intervalli settimanali di ESWT Radiali (0.16 mJ/mm2)	Follow up a 2 - 4 -15 mesi dal baseline. - sottoscala del dolore della Foot Function Index (PS-FFI) items 1-7 - items 1 FFI (dolore) - items 2 FFI (dolore al first step) - assunzione di analgesici	Entrambi i gruppi hanno riscontrato un miglioramento in tutti gli outcome. <u>Follow up 2 - 4 mesi</u> Differenza statisticamente significativa a favore del Gruppo STRETCHING in tutti gli outcome (p < 0.007) <u>Follow up 15 mesi</u> Nessuna differenza significativa tra i due gruppi in tutti gli outcome (p > 0.51) Ad un follow up di 2 mesi 15/54 pazienti del Gruppo STRETCHING e 38/48 pazienti del Gruppo ESWT hanno assunto analgesici. La media del numero di compresse era 11 per il Gruppo STRETCHING e 32 per il Gruppo ESWT; la differenza è significativa (p < 0.001)

ARTICOLO DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO	MISURE DI OUTCOME	RISULTATI
M.S. Rathleff et al¹³ 2015 RCT High-load strength training improves outcome in patients with plantar fasciitis: A randomized controlled trial with 12-month follow-up.	Pazienti con Fasciopia plantare con sintomi da almeno 3 mesi Campione N 48	Ad entrambi i gruppi si consiglia modificazione dell'attività secondo tolleranza. In entrambi vengono dispensate delle talloniere in gel. I protocolli sono eseguiti per 3 mesi: GRUPPO 1 (N 24) STRETCHING Il paziente da seduto deve dorsiflettere la caviglia e le dita manualmente. La tensione viene mantenuta per 10 secondi. 1 serie da 10 ripetizioni; 3 volte al giorno con cadenza giornaliera. GRUPPO 2 (N 24) ESERCIZI ad ALTO CARICO Paziente in appoggio monopodalico con avampiede su uno scalino. Uno spessore viene posizionato sotto le dita per indurre una loro dorsiflessione; successivamente si richiede il sollevamento del tallone. Il paziente indossa uno zainetto dove vengono posizionati dei pesi, l'esercizio deve essere eseguito con il massimo carico possibile ovvero il carico che permette un'esecuzione ottimale dell'esercizio a full range per tutte le ripetizioni. Il programma viene eseguito a giorni alterni. Ogni due settimane viene incrementato il carico e modificati i parametri dell'esercizio: al baseline 3 serie da 12 ripetizioni; a 2 settimane 4 serie da 10 ripetizioni; dopo le 4 settimane 5 serie da 8 ripetizioni.	Follow up a 1-3-6-12 mesi <u>Outcome primario</u> - Foot Function Index (FFI) MCID 7 punti <u>Outcome secondario</u> - spessore della fascia valutata con ecografo - FFI item 1 (dolore) - FFI item 2 (dolore al first step) - percentuale dei pz che praticano attività sportiva - tempo dedicato allo sport/settimana tra coloro che la praticano	<u>Outcome primario</u> - Follow up 3 mesi: Differenza significativa tra i due gruppi di 29 punti (95%CI 6 - 52) (p=0.016) a favore del Gruppo CARICO. Effect Size 0.81. - Follow up 1 - 6 - 12 mesi: Differenza non significativa tra i due gruppi di 5-7 punti (p > 0.34) A 12 mesi la riduzione nel punteggio FFI era di: - GRUPPO 1: 16 punti (95%CI 0-32) - GRUPPO 2: 22 punti (95%CI 9-36) <u>Outcome secondario</u> In generale non vi sono differenze significative tra i due gruppi. L'unico outcome che riporta una differenza significativa a favore del Gruppo CARICO è: - FFI item 1 al follow up di 3 mesi, con una differenza tra i gruppi di -2.6 (95% CI - 4.6; - 0.6) (p < 0.05)

DISCUSSIONE

Scopo di questa revisione è quello di verificare l'efficacia delle onde d'urto rispetto al trattamento conservativo nella gestione dei pazienti con fasciopatía plantare.

Data la scarsità di pubblicazioni inerenti a questo specifico quesito clinico, sono stati inclusi studi che analizzano la comparazione tra onde d'urto e placebo. Infine viene riportato in discussione uno studio che, sebbene non in linea con il quesito, offre spunti di riflessione su quella che è la gestione del carico biomeccanico, una modalità di trattamento supportata da evidenze scientifiche per la gestione di altri disordini tendinei quali la tendinopatía achillea e la tendinopatía patellare.

Attualmente in letteratura vengono riportate numerose opzioni di trattamento per la fasciopatía plantare e molta attenzione è dedicata al trattamento con onde d'urto. Il razionale per il loro utilizzo è quello di stimolare la guarigione tissutale e inibire i recettori del dolore.

Molte sono le pubblicazioni al riguardo, nonostante ciò non vi è una chiara evidenza di efficacia di tale modalità d'intervento nel trattamento della fasciopatía plantare. Questo in parte è dovuto alla notevole eterogeneità presente tra gli studi in relazione ai diversi sistemi di onde d'urto, ai diversi parametri d'intensità e frequenza, ai diversi protocolli di applicazione e alle diverse misure di outcome. Di conseguenza il confronto e la generalizzazione dei risultati è difficoltosa.

Tre recenti meta-analisi hanno analizzato la comparazione tra onde d'urto e placebo in pazienti con fasciopatía plantare cronica. Tutte riportano dati estrapolati ad un follow up di 12 settimane. Dall'analisi di questi studi è emersa una conflittualità tra i risultati. Dizon et al⁴ documentano l'efficacia delle onde d'urto a moderata intensità nella riduzione del dolore ($p < 0.00001$); mentre le onde d'urto a bassa e alta intensità non sono risultate efficaci ($p = 0.91$; $p = 0.14$). Yin et al¹⁸ documentano l'efficacia delle onde d'urto ad alta e bassa intensità nella riduzione del dolore ($p < 0.0001$ e $p = 0.0009$). Zhiyun et al¹⁹ documentano l'efficacia delle onde d'urto ad alta intensità nella riduzione del dolore ($p < 0.00001$).

È evidente come non ci sia un consenso. Inoltre i risultati riportati da queste meta-analisi devono essere analizzati alla luce di diversi limiti. La qualità degli studi inclusi era variabile, alcuni mancano di randomizzazione o assegnazione nascosta (selection bias), la cecità dei

soggetti del terapeuta o del valutatore non venivano garantite (performance e detection bias) o non si affermava esplicitamente che l'analisi dei dati era effettuata secondo il principio dell'*intention to treat*. I risultati riportati dalle meta-analisi di Yin a Zhiyun sono relativi a punteggi compositi ovvero l'insieme di diverse misurazioni quali: miglioramento del 60% della VAS globale; riduzione del 50% della VAS globale; riduzione del 50% della VAS nel first step; miglioramento del 50% dell'American Orthopaedic Foot and Ankle Society score (AOFAS). L'utilizzo di punteggi compositi possono determinare distorsione durante la valutazione di efficacia. Inoltre Dizon limita la sua strategia di ricerca ai soli articoli pubblicati in lingua inglese, introducendo così un bias di pubblicazione. D'altro canto Yin riporta un funnel plot asimmetrico con carenza di studi di piccole dimensioni con relativo piccolo effect size. Vi sono poi errori riportati anche in analisi statistica, ad esempio nella meta-analisi di Dizon per uno studio (Ibrahim 2010) viene introdotto l'errore standard invece della deviazione standard; questi errori possono potenzialmente sovrastimare l'effetto.

Uno studio condotto su un campione di 246 pazienti con fasciopatia plantare cronica ha dimostrato un successo delle onde d'urto quando queste venivano comparate con uno sham-ESWT. Ad un follow up di 12 settimane vi era una differenza tra i due gruppi del 35% per quanto riguarda la VAS e un differenza di 0,4 punti per la Roles and Maudsley score (RM) a favore delle onde d'urto; entrambi i risultati sono statisticamente significativi (VAS $p=0,0054$; RM $p=0,0012$). In questo studio veniva autorizzata una concomitante terapia analgesica. Tuttavia l'analisi di sensitività, con correzione dell'interferenza analgesica, mostra una superiorità di efficacia delle onde d'urto rispetto al placebo ($p<0,005$).⁵

Uno studio randomizzato, controllato con placebo ha dimostrato l'efficacia delle onde d'urto documentando i risultati con una valutazione ecografica dello spessore della fascia plantare e secondariamente con i punteggi d'intensità del dolore registrati ad un follow up di 3 mesi. La scelta di outcome surrogati, come la valutazione delle variabili istopatologiche con indagini strumentali, non può dimostrare l'efficacia di un trattamento in quanto non è stata dimostrata una stretta interdipendenza tra riduzione dello spessore della fascia e riduzione della sintomatologia. In questo caso l'*end-point* clinicamente rilevante è la riduzione del dolore. I risultati di questo studio mostrano una significativa riduzione dello spessore della fascia nel gruppo onde d'urto (ESWT da $4.1 \pm 1,3$ a $3,6 \pm 1,2$ mm, $p<0.001$) e un aumento nel gruppo

sham (da $4.1 \pm 0,8$ a $4,5 \pm 0,9$ millimetri, $p = 0.03$); entrambi i gruppi mostrano una riduzione del dolore (ESWT - 4.2 ± 2.9 PLACEBO - 2.7 ± 1.8 , $p=0.049$).¹⁷

Altri autori hanno preso in considerazione la popolazione sportiva. Ad un follow up di 12 mesi la comparazione tra onde d'urto e placebo non ha mostrato differenze statisticamente significative; entrambi i gruppi hanno riportato una riduzione del dolore ($p= 0,18$) e miglioramento dell'outcome funzionale ($p= 0,14$). Inoltre nel gruppo onde d'urto il range temporale di ritorno allo sport era da immediato a 2 mesi; 2 pazienti su 11 hanno richiesto l'intervento chirurgico e 1 paziente ha cambiato attività sportiva. Nel gruppo sham il range temporale di ritorno allo sport era da immediato a 6 mesi; 2 pazienti su 14 hanno lasciato l'attività sportiva.¹⁵

Solo 3 trial randomizzati con outcome nel medio e lungo termine confrontano direttamente le onde d'urto con il trattamento conservativo riabilitativo.

Nello studio di Rompe et al viene comparato un programma di stretching con le onde d'urto radiali in un campione di 102 pazienti con fasciopatìa plantare acuta. I risultati mostrano significativi miglioramenti della Foot Function Index a favore del protocollo stretching ad un follow up di 2 e 4 mesi ($p < 0,007$); mentre a 15 mesi non vi sono differenze statisticamente significative tra i due trattamenti ($p > 0,51$).¹⁴

Greve⁷ nel 2008 e Grecco⁶ nel 2013 hanno comparato le onde d'urto radiali con un protocollo di terapia convenzionale includente stretching, rinforzo del tibiale anteriore e dieci sessioni di ultrasuoni in pazienti con fasciopatìa plantare cronica. Ad un follow up di 3 e 12 mesi non vi era alcuna differenza statisticamente significativa tra i due trattamenti, entrambi i gruppi risultano efficaci nella riduzione del dolore. A 3 mesi il 46,2% del gruppo onde d'urto assumeva farmaci analgesici contro il 23,1% del gruppo stretching. Gli Autori concludono che un programma di fisioterapia completo risulta essere efficace quanto il trattamento con onde d'urto.

Tuttavia la qualità metodologica di questi studi è carente, la comparazione tra onde d'urto e stretching non ha reso possibile il *blinding* dei pazienti al trattamento introducendo in questo modo un performance bias e di conseguenza un reporting bias in quanto outcome come la VAS e la Foot Functional Index sono valutazioni soggettive. Inoltre, in nessuno di questi tre

studi è stato incluso un gruppo placebo quindi è difficile distinguere se la risoluzione dei sintomi sia dovuta ad un'efficacia dell'intervento o alla progressione naturale della fasciopatía plantare.

In sintesi, si può concludere che è verosimile che il trattamento con onde d'urto sia efficace nella riduzione del dolore ad un follow up di 12 settimane quando comparato con un placebo. La significatività statistica è riportata dalla maggior parte degli studi, mentre gli effetti clinici sono piuttosto variabili e in generale modesti.

Complessivamente, le evidenze non sono sufficientemente robuste per dimostrare un'efficacia comparativa delle onde d'urto rispetto ad un trattamento conservativo. Tuttavia, gli articoli suggeriscono una superiorità del trattamento conservativo nei pazienti con fasciopatía plantare acuta; mentre in condizioni di cronicità entrambi i trattamenti sono efficaci e non vi è alcuna differenza statisticamente significativa. Queste, sono conclusioni deboli e premature. Sarebbe auspicabile, per la ricerca futura, la produzione di ulteriori studi randomizzati controllati di buona qualità metodologica che indaghino l'efficacia delle onde d'urto rispetto al trattamento conservativo per permettere un successivo confronto in meta-analisi.

Un'ulteriore considerazione deriva dal fatto che tra le numerose modalità d'intervento per il trattamento della fasciopatía plantare, poco peso viene dato alla gestione del carico biomeccanico, spesso limitato alla sola modificazione delle attività. Il carico è un importante stimolo che influenza i processi anabolici e catabolici del tendine; tramite una sua ottimizzazione è possibile indurre un adattamento del tessuto alle forze di trazione. Studi dimostrano la sua efficacia nella gestione di altri disordini tendinei come la tendinopatía achillea e la tendinopatía rotulea. Dalla revisione della letteratura è emerso solo un RCT che ne ha documentato l'efficacia nella gestione della fasciopatía plantare. Il confronto veniva fatto con un protocollo di stretching. Ad un follow up di 3 mesi i risultati mostrano un significativo miglioramento della Foot Function Index (FFI) a favore del gruppo che ha eseguito esercizi a carico progressivo. La differenza era statisticamente significativa e clinicamente rilevante con una riduzione di 29 punti sulla scala FFI (95%CI 6-52, $p=0.016$; effect size 0.81).¹³

Pertanto, la ricerca futura ha ancora un enorme potenziale di miglioramento in questo ambito.

CONCLUSIONI

Attualmente le onde d'urto rappresentano il trattamento conservativo più supportato dalla letteratura. Dall'analisi degli studi inclusi non vi è una chiarezza della loro efficacia in quanto si riportano risultati contrastanti. Questo in parte è dovuto alla grande eterogeneità presente tra studi in relazione alla strumentazione, ai diversi parametri d'intensità e frequenza, ai diversi protocolli di applicazione e alle diverse misure di outcome. Tuttavia la tendenza dei risultati sembra evidenziare un'efficacia delle onde d'urto quando comparate con il placebo.

Appare invece evidente la mancanza in letteratura di studi di buona qualità metodologica che valutino l'efficacia delle onde d'urto rispetto al trattamento conservativo. Complessivamente le evidenze non sono sufficientemente robuste per poter giungere a delle conclusioni. Tuttavia dall'analisi degli studi inclusi non si evidenziano differenze significative di efficacia tra le onde d'urto e il trattamento convenzionale. In futuro sarà opportuno sviluppare ulteriori RCT che indaghino l'efficacia del trattamento conservativo rispetto alle onde d'urto e successivamente un loro confronto in meta-analisi.

Dalla revisione della letteratura non sono emersi articoli inerenti alla gestione del carico biomeccanico. Attualmente il trattamento conservativo della fasciopatía plantare si basa principalmente sulla modificazione delle attività, stretching, terapia manuale e a seguire plantari, terapia farmacologica, onde d'urto. La modificazione delle attività, come ad esempio la modificazione del regime di allenamento, è un aspetto utile ma deve essere affiancato da un programma di carico graduale affinché si fornisca uno stimolo per la guarigione e l'adattamento del tessuto alle forze di trazione. E' stato messo in evidenza come la fasciopatía plantare presenta caratteristiche istopatologiche comparabili con le tendinopatie. La gestione del carico biomeccanico in questi disordini assume un ruolo fondamentale e sono state riportate in letteratura evidenze di efficacia. Sarebbe auspicabile, per la ricerca futura, la produzione di ulteriori studi randomizzati controllati di buona qualità metodologica che analizzano l'efficacia della gestione del carico biomeccanico nei pazienti con fasciopatía plantare.

BIBLIOGRAFIA

1. Aqil A, Siddiqui MRS, Solan M, Redfern DJ, Gulati V, Cobb JP. Extracorporeal shock wave therapy is effective in treating chronic plantar fasciitis: A meta-analysis of RCTs. *Clin Orthop Relat Res*. 2013;471(11):3645-3652. doi:10.1007/s11999-013-3132-2.
2. Bolgia LA, Malone TR. Plantar Fasciitis and the Windlass Mechanism: A Biomechanical Link to Clinical Practice. *J Athl Train*. 2004;39(1):77-82.
3. Cook JL, Purdam CR. Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy. *Br J Sports Med*. 2009;43:409-416. doi:10.1136/bjsm.2008.051193.
4. Dizon JN, Gonzalez-Suarez C, Zamora MT, Gambito ED. Effectiveness of extracorporeal shock wave therapy in chronic plantar fasciitis: a meta-analysis. *Am J Phys Med Rehabil*. 2013;92(7):606-620. doi:http://dx.doi.org/10.1097/PHM.0b013e31828cd42b.
5. Gollwitzer H, Saxena A, DiDomenico LA, et al. Clinically relevant effectiveness of focused extracorporeal shock wave therapy in the treatment of chronic plantar fasciitis: a randomized, controlled multicenter study. *J Bone Jt Surg Am*. 2015;97(9):701-708. doi:10.2106/jbjs.m.01331.
6. Grecco MV, Brech GC, Greve JMD. One-year treatment follow-up of plantar fasciitis: radial shockwaves vs. conventional physiotherapy. *Clinics (Sao Paulo)*. 2013;68(8):1089-1095. doi:10.6061/clinics/2013(08)05.
7. Greve JMD, Grecco MV, Santos-Silva PR. Comparison of radial shockwaves and conventional physiotherapy for treating plantar fasciitis. *Clinics (Sao Paulo)*. 2009;64(2):97-103. doi:10.1590/S1807-59322009000200006.
8. Hicks JH. The mechanics of the foot: II. The plantar aponeurosis and the arch. *J Anat*. 1954;88(Pt 1):25-30.1. doi:10.1159/000141121.
9. Lemont H, Ammirati KM, Usen N. Plantar fasciitis: A degenerative process (Fasciosis) without inflammation. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2003;93(1-6):234-237. <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-1842634573&partnerID=tZ0tx3y1>.
10. Lim A, How C, Tan B. Management of plantar fasciitis in the outpatient setting. *Singapore Med J*. 2016;57(04):168-171. doi:10.11622/smedj.2016069.
11. Martin RL, Davenport TE, Reischl SF, et al. Heel Pain—Plantar Fasciitis: Revision 2014. *J Orthop Sport Phys Ther*. 2014;44(11):A1-A33. doi:10.2519/jospt.2014.0303.
12. Pavan PG, Stecco C, Darwish S, Natali AN, De Caro R. Investigation of the mechanical properties of the plantar aponeurosis. *Surg Radiol Anat*. 2011;33(10):905-911. doi:10.1007/s00276-011-0873-z.
13. Rathleff MS, Mølgaard CM, Fredberg U, 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*. 2014;0(0):1-9. doi:10.1111/sms.12313.
14. Rompe JD. Plantar Fascia-Specific Stretching Versus Radial Shock-Wave Therapy as Initial Treatment of Plantar Fasciopathy. *J Bone Jt Surg*. 2010;92(15):2514. doi:10.2106/JBJS.I.01651.
 15. 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;2(4):312-316. <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3666533&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
 16. Stecco C, Corradin M, Macchi V, et al. Plantar fascia anatomy and its relationship with Achilles tendon and paratenon. *J Anat*. 2013;223(6):665-676. doi:10.1111/joa.12111.
 17. 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*. 2012;17(9):834-838. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3697207/>.
 18. Yin M-C, Ye J, Yao M, et al. Is Extracorporeal Shock Wave Therapy Clinical Efficacy for Relief of Chronic, Recalcitrant Plantar Fasciitis? A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Placebo or Active-Treatment Controlled Trials. *Arch Phys Med Rehabil*. 2014;95(8):1585-1593. doi:10.1016/j.apmr.2014.01.033.
 19. Zhiyun L, Tao J, Zengwu S. Meta-analysis of high-energy extracorporeal shock wave therapy in recalcitrant plantar fasciitis. *Swiss Med Wkly*. 2013;143(July):1-6. doi:10.4414/smw.2013.13825.