



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. 2020/2021

Campus Universitario di Savona

Trattamento Dei Tessuti Molli E Problematiche Muscolo-Scheletriche Di Caviglia: Facciamo Il Punto

Candidato:

Valloni Laura

Relatore:

Raschi Andrea

1 ABSTRACT	4
2 INTRODUZIONE	5
2.1 <i>DISTORSIONE DI CAVIGLIA</i>	7
2.2 <i>INSTABILITÀ CRONICA DI CAVIGLIA (CAI)</i>	9
2.3 <i>TENDINOPATIA ACHILLEA</i>	10
2.4 <i>MEDIAL TIBIAL STRESS SYNDROME (MTSS)</i>	11
2.5 <i>TRATTAMENTO DEI TESSUTI MOLLI</i>	12
3 MATERIALI E METODI	14
3.1 <i>ANALISI ROB</i>	19
4 RISULTATI	21
5 DISCUSSIONE	38
6 CONCLUSIONI	43
7 BIBLIOGRAFIA	44

ABSTRACT

Background: le patologie di caviglia e gamba rappresentano una percentuale significativa nella totalità degli infortuni che affliggono la popolazione attiva. L'esercizio terapeutico sembra essere l'intervento più raccomandato per il trattamento della maggior parte di questi disturbi. Controverso è invece il ruolo del trattamento dei tessuti molli, seppur questo sia spesso parte della pratica clinica quotidiana.

Obiettivo: definire le differenti tipologie di trattamento dei tessuti molli e indicarne la loro applicazione e utilità clinica.

Metodi: la ricerca è stata effettuata sulle banche dati di PubMed, Cochrane e PEDro. La stringa di ricerca ha seguito il metodo "PICO", la cui popolazione (P) è stata scelta seguendo l'ordine di prevalenza epidemiologico dei disturbi di caviglia e gamba. Non sono stati inseriti limiti temporali nella ricerca.

Risultati: in seguito alla lettura di titolo, abstract e full text, sono stati selezionati 20 articoli da includere nella revisione. Di questi, 9 riguardano l'instabilità cronica di caviglia, 2 la distorsione acuta di caviglia, 4 la tendinopatia achillea e 2 la medial tibial stress syndrome. Tutti gli studi di intervento (RCT, trial clinici, studio caso controllo, studio pretest-posttest) sono risultati ad alto rischio di bias all'analisi ROB.

Discussione: tra gli approcci analizzati, quelli che hanno dimostrato più efficacia sono il massaggio plantare per il miglioramento dell'equilibrio statico nei soggetti con CAI, il massaggio pressorio del soleo e l'ASTYM nel trattamento della tendinopatia achillea. Il trattamento dei tessuti molli nella MTSS presenta evidenze troppo limitate per definire una raccomandazione clinica.

Conclusioni: il trattamento dei tessuti molli nelle principali patologie di gamba e caviglia è un intervento che presenta evidenze preliminari e che, ad oggi, dovrebbe costituire solo un approccio secondario a quelli raccomandati.

INTRODUZIONE

Il seguente elaborato si propone di revisionare la letteratura riguardo l'applicazione di tecniche eseguite sui tessuti molli, nei principali disturbi di caviglia e gamba. La scelta dei disturbi su cui basare la ricerca si riferisce alla prevalenza di essi nella popolazione attiva e sportiva.^{1,2}

I trattamenti proposti riguardano le principali tecniche fisioterapiche passive, con sola applicazione sui tessuti molli: terapia dei tessuti molli, terapia manuale, massaggio, release miofasciale e trattamento dei *trigger point*.

I disturbi che colpiscono il distretto caviglia-gamba si manifestano con un'alta prevalenza all'interno della popolazione attiva. Solo nell'ambito del running, le problematiche di caviglia e gamba si posizionano, in percentuale, rispettivamente al secondo e terzo posto nella totalità dei disturbi che colpiscono questa popolazione, sia nel caso del sesso femminile, sia di quello maschile. Nei runner di sesso maschile si registrano circa il 26% di *ankle-foot injuries* e il 21% di *shank injuries*. Nel sesso femminile, i disturbi di caviglia-piede sono circa il 19%, mentre quelle di gamba raggiungono circa il 16% del totale.

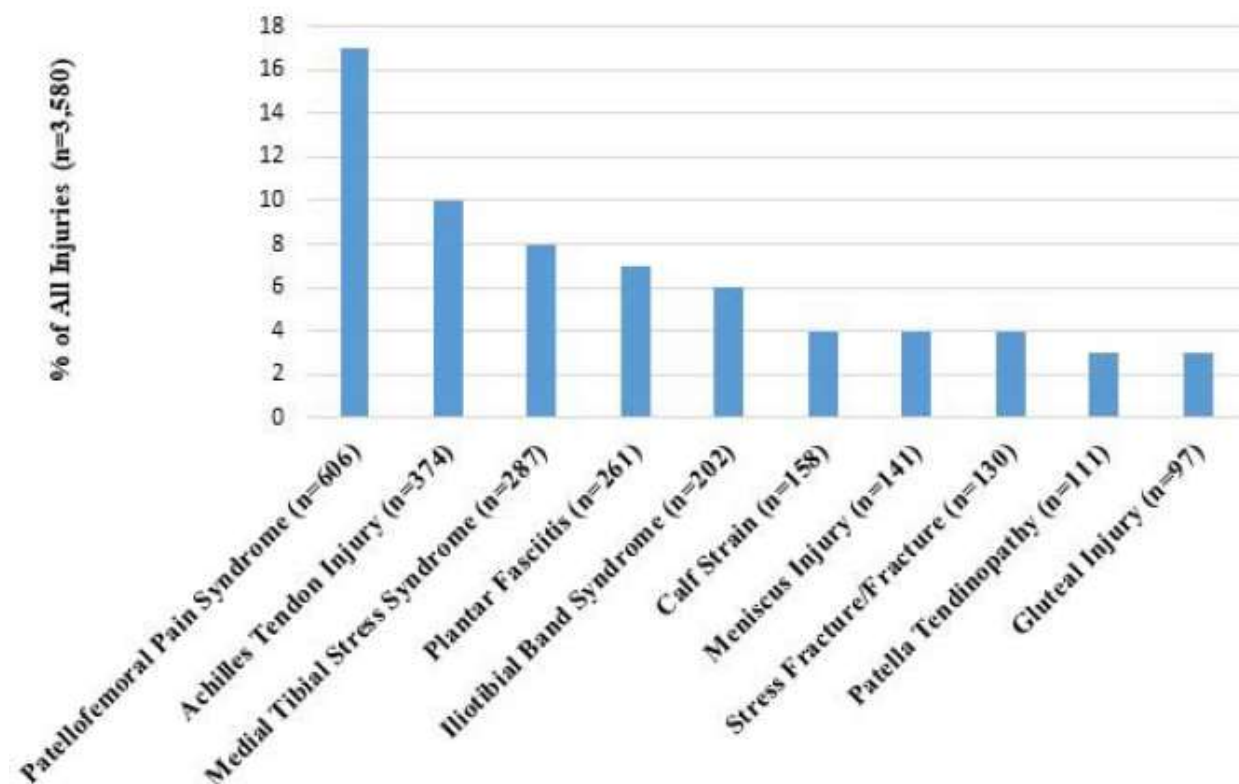


Figura 1- Francis P, Whatman C, Sheerin K, Hume P, Johnson MI. The Proportion of lower limb running injuries by gender, anatomical location and specific pathology: a systematic review. *J Sports Sci Med.* 2019;18(1):21–31.

Se vengono esaminate più approfonditamente le problematiche che affliggono questi distretti, si può osservare che le patologie a carico del tendine di Achille e la Medial Tibial Stress Syndrome (MTSS) sono successive, in termini di percentuale di prevalenza, solo alla Patellofemoral Pain Syndrome. Tra i due sessi, sebbene i siti di lesione più comune siano gli stessi, si possono rilevare alcune differenze: nel sesso femminile prevalgono le problematiche di ginocchio su quelle di caviglia-gamba, mentre, nel sesso maschile, i disturbi a carico dei due distretti sono equiparabili. Queste differenze sono riconducibili a differenze strutturali e funzionali relative alla biomeccanica della corsa.¹

Una ricerca più selettiva sul distretto della caviglia è stata eseguita misurando il numero di infortuni, all'interno delle *English Football Association (FA) academies*, che si sono registrati nel corso di sette anni e tre mesi: di 13662 episodi di lesione, 2563 (19%) hanno colpito la caviglia. Tra questi, la distorsione di caviglia è la diagnosi che è stata riscontrata più frequentemente (1621 casi), seguita poi da fratture, rotture dei legamenti, patologia condrali e osteocondrali e instabilità di caviglia. Inoltre, 101 casi sono *reinjury* di caviglia.²

In mancanza di studi che analizzino la prevalenza delle patologie di caviglia e di gamba nella totalità della popolazione attiva, questi due studi epidemiologici verranno considerati alla base della scelta delle patologie prese in esame in questo elaborato. Attenendosi, quindi, all'epidemiologia e al tipo di intervento che si vuole valutare, i disturbi che verranno approfonditi sono: la distorsione di caviglia, l'instabilità cronica di caviglia, la lesione muscolare al tricipite della sura, la tendinopatia achillea e la medial tibial stress syndrome. L'intervento passivo sui tessuti molli nella lesione muscolare al tricipite della sura, sebbene inserito nella stringa di ricerca, non ha prodotto risultati, per cui non verrà discusso.

DISTORSIONE DI CAVIGLIA

La distorsione di caviglia è uno degli infortuni muscoloscheletrici più frequenti. Si calcola che, solo nei Paesi occidentali, ogni giorno, 10000 persone subiscono questo infortunio. Ogni anno vengono trattati in Pronto Soccorso più di 2 milioni di distorsioni di caviglia, solo nel Regno Unito e negli Stati Uniti. All'interno della popolazione sportiva, l'incidenza oscilla tra il 16% e il 40% tra tutti i casi di traumi legati allo sport.

La distorsione di caviglia coinvolge la componente legamentosa, la quale, insieme a quella ossea e muscolare, è fondamentale per la stabilità dell'articolazione della caviglia, distribuendosi nelle aree laterali, mediali e nella regione sindesmotica. Circa l'85% delle distorsioni di caviglia interessa i legamenti laterali e, nel 65% dei casi, si osserva una lesione isolata del legamento peroneoastragalico anteriore (ATFL) e, nel 20%, sia dell'ATFL, sia del legamento peroneocalcaneare. Meno comuni sono, invece, le lesioni che coinvolgono il legamento peroneoastragalico posteriore. Il rimanente 15% delle distorsioni di caviglia riguarda le lesioni sindesmotiche e mediali. La prima, anche nota come "distorsione di caviglia alta", riguarda uno o più legamenti della giunzione tibioperoneale distale.

Nonostante l'alta prevalenza, la prognosi a lungo termine delle distorsioni acute di caviglia non è favorevole; una significativa proporzione dei pazienti (fino al 40%-50%) manifesta sintomi residui e ricorrenza di lesione. Inoltre, la prevalenza di lesioni non diagnosticate associate alla distorsione di caviglia, come lesioni tendinee e osteocondrali, o fratture del piede, sono elevate. Probabilmente, quei casi di distorsione con sintomi continui e successivi problemi degenerativi,

presentano patologie più severe alla base, come fratture osteocondrali (osservate in circa il 6,5% delle distorsioni legate allo sport).^{2,3}

I fattori di rischio alla base della distorsione di caviglia possono essere suddivisi in intrinseci ed estrinseci. Poiché alcuni dei fattori intrinseci sono modificabili, identificarli potrebbe essere utile a fine preventivo. Tra i fattori che aumentano il rischio di distorsione di caviglia annoveriamo gli aspetti demografici (età, sesso, peso, altezza, BMI, dominanza dell'arto), anatomici (tipologia del piede, allineamento caviglia-piede, iperpronazione di piede), la lassità (lassità articolare generalizzata, lassità dell'articolazione tibio-tarsica), il ROM (di caviglia e dell'articolazione metatarsofalangea), l'equilibrio (in monopodica e allo Star Excursion Balance Test), la propriocezione, gli episodi passati di distorsione di caviglia, i parametri legati allo sport (tipo di sport, livello, sport effettuati su erba artificiale, posizione di gioco, tipologia delle scarpe, mancanza di stretching nel warm-up, modalità di atterraggio dal salto). Non tutti questi fattori sono ampiamente supportati dalle evidenze; quelli che hanno ricevuto più consensi sono gli episodi passati di distorsioni di caviglia, il sovrappeso, la lassità articolare tibio-tarsica e l'alterazione dell'equilibrio.

Le distorsioni di caviglia laterali sono classificate in grado I, II e III, in base alla gravità della lesione dei legamenti laterali. I gradi più bassi sono caratterizzati da lieve gonfiore, dolorabilità e minima limitazione del ROM. Al contrario, gonfiore diffuso, ecchimosi, a volte ematoma, dolorabilità, test provocativi positivi e incapacità di sostenere il peso del corpo associata a marcata instabilità, sono segni e sintomi che riconducono al grado III. Il sistema di classificazione ora in vigore permette di stimare la gravità del quadro e di prevedere la prognosi; tuttavia, non cambia la gestione iniziale del disturbo.³

Classificazione della distorsione di caviglia

Grado	Sanguinamento	Dolorabilità	Perdita della funzione	Riduzione del ROM totale di caviglia	Edema	Anterior Drawer test	Talar tilt test	Stress radiografico
I	No/lieve	No	No	$\leq 5^\circ$	$\leq 0.5\text{cm}$	-	-	-
II	Sì	Sì	Parziale	$>5^\circ$ e $\leq 10^\circ$	$>0.5\text{cm}$ e $<2\text{cm}$	+	-	-
IIIA	Sì	Sì (estrema)	Quasi totale	$\geq 10^\circ$	$\geq 2\text{cm}$	+	+	Anterior drawer movement $\leq 3\text{ mm}$
IIIB	Sì	Sì (estrema)	Quasi totale	$\geq 10^\circ$	$\geq 2\text{cm}$	+	+	Anterior drawer movement $>3\text{ mm}$

Tabella 1

Al fine di prevenire l'instabilità cronica (CAI), il trattamento della distorsione di caviglia consiste nell'esercizio terapeutico, l'allenamento neuromuscolare e nell'utilizzo del tutore. Per il miglioramento del dolore, gonfiore e della funzione in seguito a distorsione di caviglia, c'è una forte evidenza a favore dei FANS e della mobilizzazione precoce, con evidenza moderata a supporto dell'esercizio e delle tecniche di terapia manuale. C'è disaccordo sull'efficacia dell'intervento chirurgico e dell'agopuntura per il trattamento delle distorsioni di caviglia acute.⁴

INSTABILITÀ CRONICA DI CAVIGLIA (CAI)

In seguito alla distorsione di caviglia si può essere predisposti allo sviluppo di una instabilità cronica di caviglia (CAI). Questa sembra conseguirsi al 20%-40% delle distorsioni di caviglia. Infatti, quando si verifica una distorsione, il danno strutturale non coinvolge solamente il tessuto legamentoso, ma anche quello nervoso e muscolotendineo. Questo può portare a deficit sensorimotori che inficiano l'equilibrio, il senso di posizione articolare e la velocità di scarica della muscolatura peroneale in risposta all'eccessiva inversione di caviglia. Si possono, inoltre, riscontrare un rallentamento della velocità di conduzione nervosa, un'alterazione della sensibilità

cutanea, deficit di forza e riduzione del *range of motion* (ROM) della caviglia in dorsiflessione. Tuttavia, l'unico elemento che si correla con certezza al CAI è l'alterazione dell'equilibrio, gli altri fattori presentano evidenze contrastanti.⁵

I soggetti con CAI mostrano differenze, rispetto alle persone sane, nelle attività funzionali, come nel controllo posturale dinamico nei salti e nell'esecuzione della Star Excursion Balance Test: dal punto di vista clinico, il trattamento dovrebbe essere indirizzato verso il miglioramento di questi deficit, anche al fine di evitare future distorsioni di caviglia.

Tra le proposte di trattamento, quelle basate su esercizi funzionali, a catena cinetica chiusa, dinamici e con l'utilizzo della *wobble board*, sono quelle più supportate dalla letteratura per il miglioramento del controllo posturale dinamico e dei *self-reported outcomes*. I programmi consigliati in letteratura hanno una durata di circa 4-6 settimane, con 3-5 trattamenti a settimana.⁶

TENDINOPATIA ACHILLEA

La tendinopatia achillea (AT) è caratterizzata clinicamente da dolore focale, rigidità mattutina e limitazione della funzione. Diversi modelli hanno tentato di spiegare la connessione tra il dolore, la funzione e la struttura del tendine ma, data anche la complessità del dolore, sono emerse sia evidenze a favore, sia contro la relazione tra il dolore, la funzione e la struttura tendinea. Ad oggi, vi sono tre differenti modelli che provano a spiegare la tendinopatia: la lacerazione/alterazione della struttura del collagene, la risposta dei tenociti e l'infiammazione. Il modello del "*continuum*" della tendinopatia è utilizzato per aiutare a comprendere il dolore al tendine in correlazione con la patologia. Il modello della lacerazione/alterazione della struttura del collagene afferma che il dolore tendineo è causato da una risposta catabolica da parte dei tenociti, provocata da una carenza di carico, secondaria a un danneggiamento del collagene a livello microscopico. Il modello della risposta dei tenociti propone che, in risposta al carico, queste cellule stimolano una risposta che porta a modificazioni a livello della matrice extracellulare. Il modello infiammatorio sostiene che, in risposta al carico, si verifica una risposta infiammatoria che si può correlare alla degradazione e alla disorganizzazione tendinea. Il modello del continuum ipotizza che vi sia un passaggio da un tendine acuto e reattivo a un tendine cronico degenerato.

La tendinopatia achillea si manifesta con una prevalenza significativa sia tra gli atleti (6,2/9,5%), sia nella popolazione sedentaria (11,83% all'anno).⁷

La tendinopatia achillea è generalmente classificata -in base alla localizzazione del dolore- come inserzionale o a livello della porzione media. La prima tipologia è caratterizzata da un dolore a livello o nelle vicinanze del punto di inserzione del tendine sulla parte posteriore del calcagno; mentre la tendinopatia achillea della zona media (*midportion AT*) provoca dolore dai 2 ai 7cm prossimalmente all'inserzione calcaneare. La tendinopatia inserzionale è responsabile per circa il 20/25% dei casi.⁸

Il trattamento della tendinopatia achillea consiste generalmente in protocolli di carico, i quali risultano essere molto efficaci nella gestione di questa condizione. Ad oggi, sono stati riportati quattro protocolli: *l'heavy eccentric training*, *il concentric training*, *l'eccentric overload training* e *l'heavy slow resistance training*. Recentemente, questi protocolli sono stati confrontati e sembrerebbe che non ve ne sia uno superiore agli altri, in termini di miglioramento del dolore e della funzione. Questi, tuttavia, non sono stati ancora comparati mediante revisione sistematica e non sono stati confrontati rispetto al *wait-and-see* o al trattamento *sham*.⁷

MEDIAL TIBIAL STRESS SYNDROME (MTSS)

La MTSS è stata definita per la prima volta, sotto il nome di "*Shin Splints*", come un dolore e un discomfort alla gamba, causata dalla corsa su superfici dure o da un uso eccessivo dei muscoli flessori. Questa definizione è stata messa in discussione nel corso degli anni, in quanto a volte i sintomi si verificano anche durante il cammino, in assenza di trauma. Il dolore si riduce a riposo, ma ricompare quando la persona esegue di nuovo un'attività. Sono state elaborate varie teorie sulla causa del dolore. Alcuni autori ipotizzano che la causa sia attribuibile a un aumento della pressione all'interno del compartimento muscolare della gamba, tuttavia, questo non è stato osservato in pratica. L'ipotesi della periostite non è stata ancora corroborata. Numerosi nomi sono stati introdotti per definire questo disturbo, tra cui *medial tibial syndrome*, *medial tibial stress syndrome*, *shin soreness*, *anterior compartment syndrome* e *posteromedial compartment syndrome*. Tra gli atleti, la prevalenza varia tra il 4% al 35%. L'appiattimento dell'arco plantare del piede, l'aumento della flessione plantare di caviglia e una rotazione interna d'anca ridotta

sono stati descritti come fattori biomeccanici che possono contribuire allo sviluppo della MTSS. Un BMI elevato può avere un effetto negativo sulla durata del disturbo.

La diagnosi è clinica, ma si possono utilizzare test diagnostici e imaging per l'esclusione di altre patologie con caratteristiche simili. Non vi è, ad oggi, un *"gold standard"*. Il trattamento proposto spazia dal riposo, al trattamento locale con ghiaccio, all'applicazione di medicinali antinfiammatori, alla fisioterapia con ultrasuoni, fonoforesi e frizione locale. Tuttavia, nessuno di questi metodi è migliore all'altro. Le onde d'urto sembrano essere efficaci nel trattamento e nel ridurre la durata dello stesso. Se si osservano posture "anomale" del piede, si può consigliare l'uso di un plantare, al fine di ridurre i sintomi. Il rinforzo specifico della muscolatura e attività propriocettive possono essere ulteriori validi approcci.⁹

TRATTAMENTO DEI TESSUTI MOLLI

L'intervento che viene analizzato concerne il trattamento passivo dei tessuti molli. Di conseguenza, non si prendono in considerazione interventi attivi, come lo stretching, e interventi di terapia manuale che non riguardano strettamente i tessuti molli, come tecniche articolari (mobilizzazioni articolari, manipolazioni, MWM). Mentre i trattamenti articolari sono oggetto di diversi studi, soprattutto applicati alle distorsioni di caviglia e al CAI, con risultati positivi nel miglioramento del ROM nel breve termine,⁴ interventi legati al trattamento specifico dei tessuti molli sono meno studiati in letteratura.

Gli interventi che vengono proposti negli studi selezionati sono il massaggio plantare, la manipolazione fasciale, la instrument assisted soft tissue mobilization (IASTM), il deep friction massage, il pressure massage, l'utilizzo del foam roller e il myofascial release.

Il principio per cui il trattamento dei tessuti molli possa avere un ruolo nella riabilitazione di queste patologie, si basa principalmente su due aspetti: uno legato al sistema sensorimotorio, l'altro correlato alla guarigione istologica del tessuto.

Nel primo caso si propongono interventi come il massaggio plantare, affinché la stimolazione dei recettori del piede/caviglia possa migliorare il controllo motorio in soggetti con alterazione di quest'ultimo, come quelli affetti da CAI o distorsione di caviglia.¹⁰ Si ipotizza che la stimolazione

dei recettori cutanei e l'aumento dell'acuità tattile, mediante il massaggio plantare, possa migliorare l'output motorio e, di conseguenza, il controllo posturale.¹¹

Dal punto di vista istologico, trattamenti applicati sui tessuti molli, come il deep friction massage (DFM), hanno l'obiettivo di aumentare il flusso sanguigno sui tessuti, eliminare le adesioni e stimolare i meccanocettori.¹² L'aggiunta di strumenti, come per la mobilizzazione IASTM, si propone di stimolare la ricostruzione cellulare delle strutture delle aree lesionate (per esempio, in seguito a distorsione di caviglia). Inoltre, si pensa che la IASTM possa alleviare il dolore, promuovere il ROM fisiologico e trattare strutturalmente e funzionalmente l'area.¹³

L'obiettivo è, dunque, analizzare se i principi su cui si basano questi trattamenti trovano applicabilità in clinica e, nello specifico, nelle patologie di caviglia e gamba.

MATERIALI E METODI

Il PICO che riassume la domanda di ricerca è:

P: persone affette da un disturbo relativo ai distretti gamba/caviglia:

- distorsione di caviglia,
- instabilità cronica di caviglia,
- lesione muscolare al tricipite della sura,
- tendinopatia achillea,
- medial tibial stress syndrome

I: trattamento dei tessuti molli:

- trattamento miofasciale,
- trigger points,
- massaggio,
- terapia manuale,
- graston technique,
- IASTM

C: tutti.

O: dolore, ROM, funzione. L'outcome non è stato inserito nella stringa di ricerca per evitare di escludere articoli di nostro interesse.

I criteri di inclusione sono:

- persona affetta da disturbo muscoloscheletrico riguardante il distretto caviglia/gamba: distorsione di caviglia, instabilità cronica di caviglia, lesione muscolare al tricipite della sura, tendinopatia achillea, medial tibial stress syndrome
- Trattamento fisioterapico dei tessuti molli, compreso l'utilizzo di strumenti quali graston technique e IASTM

I criteri di esclusione sono:

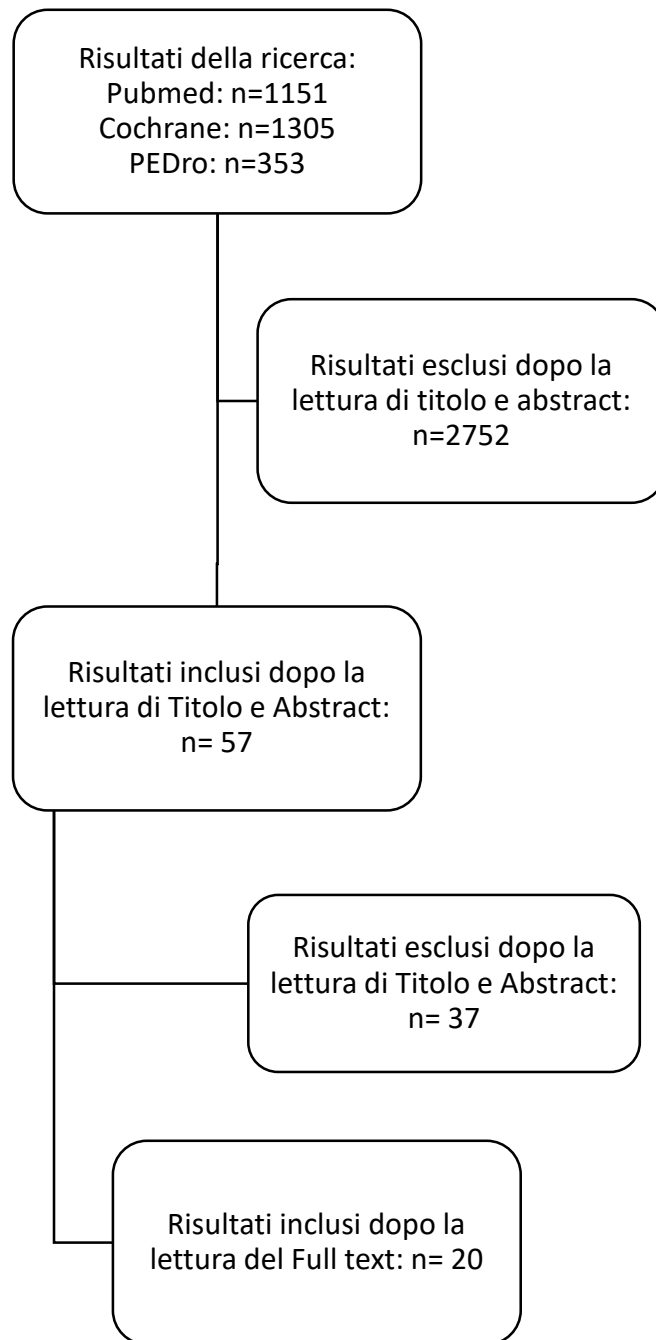
- full text non disponibile
- studi privi di risultati e/o conclusioni
- studi eseguiti sugli animali
- tecniche articolari (mobilizzazioni, manipolazioni)
- disturbi del ginocchio e del piede
- case report

La ricerca è stata eseguita sulle banche dati Pubmed, PEDro e Cochrane Library. Al fine di rendere l'indagine più sensibile, sono state inserite, all'interno della stringa di ricerca, sia le parole chiave proprie del PICO, sia i rispettivi sinonimi. Nelle ricerche condotte sulle banche dati Cochrane Library e Pubmed, inoltre, sono stati inseriti i Mesh terms riconducibili ai termini di nostro interesse. Nel caso della banca dati PEDro sono state effettuate dieci ricerche semplici.

<i>BANCA DATI</i>	<i>STRINGA DI RICERCA</i>	<i>FILTRI APPLICATI</i>	<i>NUMERO DI RISULTATI</i>
PUBMED	((((((((((ankle injuries[MeSH Terms]) OR (ankle injury[MeSH Terms])) OR (chronic ankle instability[Text Word])) OR (calf muscle strain[Text Word])) OR (gastrocnemius strain[Text Word])) OR (calf injur*[Text Word])) OR (lower limb[Text Word] AND injury[Text Word])) OR (sprains and strains[MeSH Terms])) OR (medial tibial stress syndrome[MeSH Terms])) OR (medial tibial[Text Word] AND stress[Text Word] AND syndrome[Text Word])) OR (shin splint[Text Word])) OR (achilles tend*[Text Word]) AND ((fft[Filter]) AND (english[Filter])))) AND (((((((soft tissue[Text Word] AND treatment[Text Word]) OR (soft tissue[Text Word] AND therapy[Text Word])) OR (graston[Text Word])) OR (iastm[Text Word])) OR (instrument assisted soft tissue mobilization[Text Word])) OR (manual[Text Word] AND	English; Full text	1151

	therapy[Text Word])) OR (myofascial release[Text Word])) OR (trigger point*[Text Word])) OR (massage[Text Word]) AND ((fft[Filter]) AND (english[Filter]))))		
COCHRANE LIBRARY	#1 MeSH descriptor: [Ankle Injuries] explode all trees #2 ankle #3 chronic ankle instability #4 MeSH descriptor: [Muscular Diseases] explode all trees #5 leg #6 medial tibial stress syndrome #7 MeSH descriptor: [Medial Tibial Stress Syndrome] explode all trees #8 shin splint #9 leg strain #10 calf #11 #4 AND #5 #12 MeSH descriptor: [Tendinopathy] explode all trees #13 achilles #14 #12 AND #13 #15 achilles tendinopathy #16 soft tissue treatment #17 soft tissue therapy	/	1305 (di cui 368 provenienti dalla banca dati Pubmed)

	#18 MeSH descriptor: [Therapy, Soft Tissue] explode all trees #19 manual therapy #20 iastm #21 graston #22 massage #23 MeSH descriptor: [Massage] explode all trees #24 myofascial #25 trigger point #26 #1 OR #2 OR #3 OR #11 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #14 OR #15 #27 #15 OR #16 OR #17 OR #18 OR #19 OR #20 OR #21 OR #22 OR #23 OR #24 #28 #26 AND #27		
PEDRO	ankle AND manual therapy; ankle AND soft tissue; calf AND massage; calf strain; medial tibial stress syndrome; shin splint; achilles tend* AND massage; achilles tend* AND soft tissue; leg AND myofascial; aistm OR graston	/	353



ANALISI ROB

Al fine di analizzare i *risk of bias* degli studi selezionati per la revisione, sono stati utilizzati strumenti differenti in base al design dello studio. Gli studi RCT sono stati esplorati con il Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials (RoB 2).¹⁴

Tutti gli studi in esame sono risultati ad alto rischio di bias.

All'interno della revisione sono stati selezionati anche studi di intervento non RCT, i quali sono stati valutati con strumenti differenti.

Sono stati utilizzati i NIH Quality Assessment Tool "Quality assessment of case-control studies with no control group" e "Quality assessment tool for Before-After studies" per, rispettivamente, uno studio caso-controllo⁹ e uno studio pre-test post-test¹⁹. Entrambi le analisi hanno rilevato un alto rischio di bias.

	McKeon PO, Wikstrom EA. Sensory-Targeted Ankle Rehabilitation Strategies for Chronic Ankle Instability ¹⁰	Brandolini S et al. Sport injury prevention in individuals with chronic ankle instability: Fascial Manipulation® versus control group: A randomized controlled trial ¹⁵	Schaefer JL, Sandrey MA. Effects of a 4-week dynamic-balance-training program supplemented with Graston instrument-assisted soft-tissue mobilization for chronic ankle instability ⁵	Burcal CJ, Trier AY, Wikstrom EA. Balance Training Versus Balance Training With STARS in Patients With Chronic Ankle Instability: A Randomized Controlled Trial. J Sport Rehabil ¹⁶	McCormack JR et al. Eccentric Exercise Versus Eccentric Exercise and Soft Tissue Treatment (Astym) in the Management of Insertional Achilles Tendinopathy. Sports Health ⁸	Stefansson SH et al. Using Pressure Massage for Achilles Tendinopathy: A Single-Blind, Randomized Controlled Trial Comparing a Novel Treatment Versus an Eccentric Exercise Protocol ¹⁷
Domain 1: Risk of bias arising from the randomization process	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Domain 2: Risk of bias due to deviations from the intended interventions (effect of assignment to intervention)	Some concerns	Some concerns	High risk	Some concerns	Some concerns	Some concerns
Domain 2: Risk of bias due to deviations from the intended interventions (effect of adhering to intervention)	High risk	High risk	High risk	High risk	High risk	High risk
Domain 3: Risk of bias due to missing outcome data	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Domain 4: Risk of bias in measurement of the outcome	High risk	High risk	High risk	High risk	High risk	Low risk
Domain 5: Risk of bias in selection of the reported result	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Overall risk of bias	High risk	High risk	High risk	High risk	High risk	High risk

RISULTATI

TITOLO E AUTORE, ANNO DI PUBBLICAZIONE	DISEGNO DELLO STUDIO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<i>Targeted Ankle Rehabilitation Strategies for Chronic Ankle Instability¹⁰</i> McKeon, Wikstrom - 2016	RCT	Valutare l'effetto di 2 settimane di strategie di riabilitazione di caviglia <i>sensory-targeted</i> (STARS) sugli outcome clinici e del paziente, nei soggetti con CAI	-80 pazienti con CAI -Tutti i pazienti hanno completato dei questionari orientati sul paziente, il weight bearing lunge test e il single-limb balance test a occhi chiusi. - I pazienti sono stati distribuiti in modo casuale in 4 gruppi STARS: 1. Mobilizzazione articolare di caviglia, 2. Massaggio plantare, 3. Stretching del tricipite della sura, 4. Controllo -Ogni paziente appartenente al gruppo dell'intervento ha ricevuto 6 trattamenti del rispettivo gruppo STARS, della durata di 5 minuti, per due settimane. -Tutti i soggetti sono stati rivalutati al termine del trattamento e al follow-up a 1 mese. -Le differenze di punteggio dei tre gruppi STARS sono stati comparati al gruppo di controllo con t-test e Hedges g effect sizes con intervallo di confidenza al 95%. <u>Outcome</u> -FAAM e FAAM-S per la disabilità riportata dal paziente. -National Aeronautics and Space Administration (NASA) e Physical Activity Status Scale (PASS), come indicatori della capacità aerobica. -weight-bearing lunge test (WBLT) per la misurazione del ROM in dorsiflessione -single-limb balance test (SLBT)	-Il gruppo della mobilizzazione articolare ha dimostrato il maggiore miglioramento riscontrato con il weight-bearing lunge test. -Il massaggio plantare ha portato al maggior miglioramento all'equilibrio monopodalico. -Tutti i gruppi STARS hanno mostrato miglioramenti negli outcome orientati sul paziente: la mobilizzazione articolare ha l'effetto più significativo nell'immediato e il massaggio plantare al follow up a un mese.

TITOLO E AUTORE, ANNO DI PUBBLICAZIONE	DISEGNO DELLO STUDIO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<i>Sport injury prevention in individuals with chronic ankle instability: Fascial Manipulation® versus control group: A randomized controlled Trial¹⁵</i> Brandolini, Lugaresi et al. - 2019	RCT	Valutare l'efficacia della Manipolazione Fasciale (FM) come misura preventiva in atleti semi-professionisti con CAI e per monitorare la sintomatologia, l'equilibrio e il ROM della caviglia lesa.	-39 calciatori maschi semi-professionisti sono stati reclutati. -9 soggetti, senza sintomatologia precedente, sono stati assegnati al gruppo baseline; 20 soggetti sintomatici sono stati randomizzati o nel gruppo dell'intervento, o in quello del controllo. Tutti e tre i gruppi hanno seguito un programma di intervento specifico. -Il gruppo di controllo ha seguito protocolli di allenamento e trattamenti medici standard. -Il gruppo in studio ha ricevuto tre sessioni di manipolazione fasciale aggiuntive. -Gli outcome (sintomatologia e ROM) sono stati registrati, a tutti i soggetti, alla baseline, prima di ogni trattamento al gruppo di intervento e nei follow up a 1, 3 e 6 mesi. È stato eseguito un follow up telefonico a 1 anno. <u>Outcome</u> -numero e localizzazione di distorsioni di caviglia verificatesi nell'anno	-Ai follow up, in seguito alla correzione di Bonferroni, si osservano differenze significative nel gruppo in studio dopo 1, 2 e trattamenti, così come nel ROM ai follow up a 3 e 6 mesi e al colloquio telefonico a 1 anno. -Si è raggiunta e mantenuta la significatività statistica nel follow up a 6 mesi, per le seguenti direzioni di movimento: dorsiflessione passiva destra e pronazione passiva sinistra. -La flessione plantare attiva destra ha conquistato la significatività statistica a T0-T2 e T0-T3; mentre la pronazione passiva destra a T0-T3, T0-T4 e T0-T5. (T0= primo trattamento, T1= secondo trattamento, T2= terzo trattamento ecc). La supinazione passiva destra ha raggiunto la significatività statistica a T0-T1, T0-T3; mentre a sinistra a T0-T3 e a T0-T4. L'abduzione passiva destra a T0-T3 e a T0-T4. -L'analisi tra i due gruppi, in termini di ROM e FAAM-I a T1, T2, T3, T4 e T5, ha mostrato

			successivo al trattamento, richiesti durante il follow up telefonico a 1 anno. - ROM, misurato con il goniometro universale a due bracci. - FAAM-I, per valutare i sintomi del CAI.	significatività statistica nel gruppo sperimentale per quanto riguarda la dorsiflessione passiva - destra e sinistra- e la flessione plantare attiva destra e sinistra. -La FAAM-I SPORT ha riportato miglioramenti significativi, dal punto di vista statistico, in tutte le valutazioni, tranne che in T0-T1; mentre l'autovalutazione SPORT ha raggiunto la significatività statistica a T0-T2 e T0-T3.
--	--	--	---	--

TITOLO E AUTORE, ANNO DI PUBBLICAZIONE	DISEGNO DELLO STUDIO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<i>Effects of a 4-Week Dynamic-Balance-Training Program Supplemented With Graston Instrument-Assisted Soft-Tissue Mobilization for Chronic Ankle Instability⁵</i> Jessica L. Schaefer, Michelle A. Sandrey -2012	RCT	Valutare gli effetti della Graston Instrument-Assisted Soft-Tissue Mobilization (GISTM) in associazione con un dynamic balance training (DBT) sugli outcome associati al CAI, come dolore, disabilità, ROM e controllo posturale dinamico.	-36 individui sani e fisicamente attivi, con diagnosi di CAI, hanno scelto volontariamente di partecipare a questo studio. -I soggetti sono stati assegnati in modo casuale in uno dei tre gruppi di intervento: entrambi i trattamenti (DBT/GISTM, n=13); DBT e GISTM sham (DBT/GISTM-S n=12); DBT e controllo, senza GISTM (DBT/C, n=11). -Tutti i gruppi hanno partecipato a un programma di dynamic balance training a basso impatto di 4 settimane e ad attività dinamiche con progressione di settimana in settimana. -Il DBT/GISTM e il DBT/GISTM-S hanno ricevuto il trattamento GISTM o il trattamento sham due volte a settimana, per 8 minuti, prima di svolgere il programma DBT. <u>Outcome</u> -FAAM, FAAM-SPORT -VAS -ROM di caviglia in 4 direzioni, misurato con il goniometro -SEBT (anteriore, posteromediale e posterolaterale).	-Sia nella FAAM ($F_{1,33} = 47.300$, $P < .001$), sia nella FAAM-SPORT ($F_{1,33} = 57.815$, $P < .001$), i risultati post-test ($P = .001$) erano maggiori di quelli pre-test; i punteggi sono aumentati in tutti e tre i gruppi. L'effect-size di tutti e tre i gruppi era ampio. -I gruppi DBT (1.44), DBT/GISTM-S (1.67) e DBT/GIST (1.67) hanno dimostrato effetti di trattamento simili. -Il programma DBT, sia se associato al GISTM o allo sham, ha riportato miglioramenti nei punteggi della FAAM e della FAAM-SPORT. -Tutti e tre i gruppi hanno superato il MCID per la FAAM e la FAAM-SPORT. -Riguardo la VAS ($F_{1,33} = 55.564$, $P < .001$), si è osservata una differenza significativa tra i punteggi pre- e post-test ($P < .001$). Anche in questo caso, l'effect size dei trattamenti era grande, soprattutto nel gruppo DBT/GISTM-S (-1.62). -Dato che i valori del dolore erano poco sostanziali già nel pre-test ($<2/10$), questo outcome non è stato significativamente influenzato dai trattamenti, se non per una leggera riduzione di questo (0.0–0.4/10). Tale differenza, tuttavia, non ha superato il MCID, per cui non è clinicamente rilevante. -Il ROM post-test ha presentato un aumento

				significativo, se confrontato con il pre-test, nella dorsiflessione ($F_{1,33} = 47.928$, $P < .001$), flessione plantare ($F_{1,33} = 12.914$, $P = .001$), inversione ($F_{1,33} = 15.696$, $P < .001$), e eversione ($F_{1,33} = 40.588$, $P < .001$). L'effect size era grande per il gruppo DBT/GISTM. -Tutti e tre i gruppi hanno superato l'MDC per la dorsiflessione e l'eversione. -Si è osservata una differenza significativa pre-test/post-test allo Star Excursion Balance Test (SEBT) anteriore ($F_{1,33} = 76.679$, $P < .001$), posteromediale ($F_{1,33} = 35.811$, $P < .001$), e posterolaterale ($F_{1,33} = 36.662$, $P < .001$): tutti i punteggi post-test sono risultati maggiori del pre-test. Il gruppo DBT/GISTM presentava un grande effect size per le direzioni anteriori (1.61) e posteromediali (0.88), se comparati agli altri gruppi. -In tutte le direzioni, tranne quella posteromediale nel gruppo DBT/GISTMS, è stato superato il MDC.
--	--	--	--	---

TITOLO E AUTORE, ANNO DI PUBBLICAZIONE	DISEGNO DELLO STUDIO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<i>Balance Training vs. Balance Training with STARS in CAI Patients: A Randomized Controlled Trial</i>⁶ Burcal CJ et al. - 2016	RCT	Determinare se incorporare un protocollo di training dell'equilibrio con STARS (BTS), porta a migliori risultati, rispetto al training dell'equilibrio da solo (balance training- BT), nei soggetti con CAI.	-24 partecipanti con CAI sono stati randomizzati in due gruppi: 1. BT 2. BTS -Questi hanno svolto un protocollo di allenamento dell'equilibrio di 4 settimane, basato su una progressione. -Il protocollo consiste in 3 sessioni a settimana di allenamento da 20 minuti. -Al gruppo sperimentale è stato assegnato anche il trattamento STARS, che consiste in: ○ Stretching del tricipite della sura, ○ Massaggio plantare, ○ Mobilizzazione articolare di caviglia, ○ Trazione articolare di caviglia, prima di ogni training sull'equilibrio. <u>Outcome</u> -Disabilità autovalutata dal paziente -Star Excursion Balance Test reach distance, -Time-to-boundary calcolato da prove di equilibrio statico -Tutti gli outcome sono stati valutati prima, dopo 24 ore e dopo 1 settimana dall'intervento. La disabilità è stata rivalutata anche dopo 1 mese dall'intervento.	-Non sono state rilevate differenze significative tra i due gruppi ($p > 0.10$). -Tutti e due i gruppi hanno dimostrato dei miglioramenti in tutte le categorie di outcome, dopo gli interventi ($p < 0.10$), molti dei quali si sono mantenuti dopo una settimana dall'intervento ($p < 0.10$). -Sebbene il 90% dell'intervallo di confidenza includa lo zero, l'effect size è a favore del BTS. -Solo il gruppo BTS supera il MDC per gli outcome del time-to-boundary.

TITOLO E AUTORE, ANNO DI PUBBLICAZIONE	DISEGNO DELLO STUDIO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<i>Eccentric Exercise Versus Eccentric Exercise and Soft Tissue Treatment (Astym) in the Management of Insertional Achilles Tendinopathy: A Randomized Controlled Trial⁸</i> Joshua R. et al. -2016	Prospective RCT	Valutare se il trattamento dei tessuti molli (Astym), abbinato all'esercizio, è più efficace dell'esercizio eccentrico da solo, nei pazienti con tendinopatia achillea inserzionale.	-16 soggetti sono stati assegnati casualmente al gruppo del trattamento dei tessuti molli (Astym) + esercizio eccentrico o al gruppo del solo esercizio eccentrico. -L'intervento è stato applicato per una durata di 12 settimane. <u>Outcome</u> -L'outcome è stato valutato alla baseline, a 4, 8, 12, 26 e 52 settimane. -Gli outcome includono la Victorian Institute of Sport Assessment Achilles-Specific Questionnaire (VISA-A), la numeric pain rating scale (NPRS), e il global rating of change (GROC).	Sono stati osservati miglioramenti significativi alla VISA-A nel gruppo di intervento, dopo 12 settimane. -Queste differenze sono state mantenute nei follow up a 26 e 52 settimane. -Entrambi i gruppi hanno presentato una riduzione del dolore statisticamente significativa nel breve e nel lungo termine. -Un numero statisticamente significativo di soggetti trattati nel gruppo con Astym ha ottenuto un miglioramento degli outcome a 12 settimane.

TITOLO E AUTORE, ANNO DI PUBBLICAZIONE	DISEGNO DELLO STUDIO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<i>Using Pressure Massage for Achilles Tendinopathy A Single-Blind, Randomized Controlled Trial Comparing a Novel Treatment Versus an Eccentric Exercise Protocol</i>¹⁷ Stefan H. Stefansson et al.- 2019	RCT	Determinare se il pressure massage al tricipite della sura è un trattamento utile per la tendinopatia achillea. La prima ipotesi è che il trattamento con pressure massage è equivalente o superiore all'esercizio eccentrico in termini di tempo di riduzione del dolore (es. il dolore si riduce più velocemente). La seconda ipotesi afferma che il pressure massage è equivalente o superiore all'esercizio terapeutico in termini di funzione del tricipite della sura.	-60 pazienti con tendinopatia achillea sono stati randomizzati in 3 gruppi: ▪il gruppo 1 è stato sottoposto a un protocollo di esercizio eccentrico, ▪il gruppo 2 è stato assegnato al gruppo del pressure massage, ▪il gruppo 3 è stato sottoposto a pressure massage e esercizio eccentrico. <u>Outcome</u> -VISA-A-IS (Icelandic version of the Victorian Institute of Sports Assessment–Achilles questionnaire); -Algesimetro per misurare il pressure pain threshold; -ROM di caviglia; -Scansione ultrasonografica (US) dello spessore e della neovascolarizzazione del tendine d'Achille. Le misurazioni della VISA-A-IS, PPT e ROM sono state effettuate a 0, 12 e 24 settimane.	-Tutti i gruppi sono migliorati alla VISA-A-IS ($P < .0001$). -Il gruppo con il pressure massage è migliorato significativamente, più del gruppo dell'esercizio eccentrico, alla 4° settimana (unica differenza tra i gruppi). -Il ROM di caviglia è aumentato significativamente (ROM a ginocchio piegato $P=0.006$ and ROM a ginocchio disteso $P=0.034$), ma non vi è nessuna differenza significativa tra i gruppi. -Non è stata trovata nessuna differenza significativa nella valutazione del PPT e delle misure di scansione ultrasonografica.

TITOLO E AUTORE, ANNO DI PUBBLICAZIONE	DISEGNO DELLO STUDIO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<i>Treatment of Medial Tibial Stress Syndrome according to the Fascial Distortion Model: A Prospective Case Control Study⁹</i> Christoph Schulze et al. -2014	Caso controllo- prospettico	Dimostrare che il trattamento delle distorsioni fasciali è efficace nella MTSS.	-32 soggetti hanno partecipato allo studio. -Sono stati inclusi pazienti a cui è stata diagnosticata la MTSS, in quanto mostravano il tipico dolore in seguito all'esercizio e dolorabilità delle superfici anteriori o postero-mediali della tibia. Sono stati inclusi sia quadri acuti, sia cronici. <u>Outcome</u> -Per quantificare il dolore è stata utilizzata la visual analogue scale (VAS). -Massima tolleranza all'esercizio senza comparsa del dolore.	-Con il trattamento delle distorsioni fasciali si può ottenere una riduzione significativa della VAS, da 5.2 a 1.1 ($P < 0.001$). -La riduzione della tolleranza all'esercizio si può migliorare passando da 7 a 2 punti ($P < 0.001$).

TITOLO E AUTORE, ANNO DI PUBBLICAZIONE	DISEGNO DELLO STUDIO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<i>The effects of instrument-assisted soft tissue mobilization rehabilitation exercise on range of motion, isokinetic strength, and balance in chronic ankle instability taekwondo players¹³</i> Jong-Hoon Park, et al. - 2020	Trial clinico	Analizzare i cambiamenti dati dalla riabilitazione con instrument-assisted soft tissue mobilization (IASTM) sul ROM, sulla forza isocinetica della caviglia e sull'equilibrio.	-20 atleti di <i>élite</i> di taekwondo con CAI sono stati inclusi nello studio. -I soggetti in studio sono stati divisi in 2 gruppi: ○ gruppo IASTM (n=10) ○ gruppo di controllo (n=10) -Il gruppo IASTM è stato sottoposto al trattamento con IASTM 4 volte a settimana, per 8 settimane. -Il gruppo di controllo non ha ricevuto intervento. <u>Outcome</u> -ROM in flessione dorsale e plantare, misurato con un goniometro. -Forza isocinetica, misurata con un dinamometro. -Uno strumento che misura la pressione plantare del piede, per valutare l'equilibrio statico. Questo è stato rilevato facendo mantenere al soggetto una posizione statica con gli occhi aperti e con gli occhi chiusi. Inoltre, è stata valutata la stabilità posturale.	-Sono state osservate differenze significative tra i due gruppi: -ROM (P/F destra, $P<0.001$; D/F destra, $P<0.01$; P/F sinistra, $P<0.000$; D/F sinistra, $P<0.000$); -forza isometrica (P/F destra 60°, $P<0.000$; D/F destra 60°, $P<0.000$; P/F destra 60°, $P<0.000$; D/F sinistra 60°, $P<0.000$; P/F destra 180°, $P<0.000$; D/F destra 180°, $P<0.000$; P/F sinistra 180°, $P<0.000$; D/F sinistra 180°, $P<0.000$); -test di equilibrio (equilibrio statico a occhi aperti, $P<0.000$; equilibrio statico a occhi chiusi, $P<0.000$; stabilità posturale, $P<0.041$). -Questi risultati suggeriscono che la riabilitazione con IASTM migliora la stabilità di caviglia, la potenza muscolare e l'equilibrio negli atleti di taekwondo con CAI.

TITOLO E AUTORE, ANNO DI PUBBLICAZIONE	DISEGNO DELLO STUDIO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<i>The influence of fascial manipulation on function, ankle dorsiflexion range of motion and postural sway in individuals with chronic ankle instability¹⁸</i> Neha C. Kamani et al. -2021	Single group, pretest-posttest design	Determinare l'effetto della manipolazione fasciale (FM) sulla funzione, sull'ADROM e sul postural sway negli atleti con CAI.	-Soggetti con storia di distorsioni di caviglia ricorrenti e punteggio al Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT) ≤ 27 sono stati inclusi nello studio. -è stata eseguita la manipolazione fasciale nei centri di coordinazione densi e dolorosi delle linee miofasciali dell'arto inferiore (basandosi sul metodo della manipolazione fasciale di Stecco). Outcome -Foot and ankle disability index (FADI), -ADROM valutato con il weight-bearing lunge -Postural sway (escursione del centro di pressione nella posizione monopodalica)	-Sono stati rilevati miglioramenti significativi nei punteggi FADI e (Z = -3.626, $p < 0.05$), ADROM [F(2)=38.056, $p < 0.05$], $\eta^2 = 0.69$, dopo manipolazione fasciale. Tuttavia, l'escursione del centro di pressione, sia a occhi aperti, sia a occhi chiusi, non ha mostrato differenze, in seguito al trattamento.

TITOLO E AUTORE, ANNO DI PUBBLICAZIONE	DISEGNO DELLO STUDIO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<i>Comparative Effectiveness of Plantar-Massage Techniques on Postural Control in Those With Chronic Ankle Instability¹⁹</i> Erik A. Wikstrom, et al. -2017	Crossover study	Determinare l'efficacia di un massaggio plantare autosomministrato nei soggetti con CAI e se il miglioramento del controllo posturale è stato causato dalla stimolazione dei recettori plantari.	-20 soggetti fisicamente attivi con CAI (riportata da loro stessi). -Tutti i pazienti hanno completato 3 sessioni di test comprendenti 3 trattamenti: -Un massaggio plantare effettuato da un clinico, -Un massaggio plantare effettuato dal paziente per mezzo di una palla, -Un massaggio eseguito con una spazzola (sensory brush), effettuato da un clinico. <u>Outcome</u> -Test di equilibrio in monopodalica a occhi aperti e Excursion Balance Test per valutare il controllo posturale.	-Il controllo posturale statico è aumentato ($P=0.014$) dopo tutti i tipi di intervento. Tuttavia, non sono stati osservati cambiamenti nel controllo posturale dinamico dopo nessuno dei trattamenti proposti ($P=0.014$). -Non sono state rilevate differenze negli outcome sul controllo posturale tra il massaggio plantare eseguito dal clinico, quello effettuato dal paziente per mezzo della palla o quello effettuato dal clinico utilizzando la sensory brush.

TITOLO E AUTORE, ANNO DI PUBBLICAZIONE	DISEGNO DELLO STUDIO	OBIETTIVO	RISULTATI
<i>Acute ankle sprain in athletes: Clinical aspects and algorithmic Approach³</i> Farzin Halabchi, Mohammad Hassabi - 2020	Review		-Numerosi interventi sono stati proposti per la gestione della distorsione acuta di caviglia, compresi il riposo, il ghiaccio, la compressione, l'elevazione, medicinali antinfiammatori, tutore, immobilizzazione, ausili per il cammino, ortesi per i piedi, terapia manuale, esercizi, modalità elettrofisiche e chirurgia (solo nei casi che non rispondono al trattamento conservativo). -Tra questi interventi, l'esercizio e il tutore sono stati raccomandati con il livello di evidenza più alto, per cui dovrebbero essere compresi nel trattamento riabilitativo.
<i>Managing ankle ligament sprains and tears: current opinion²⁰</i> Ryan P McGovern, RobRoy L Martin -2016	Review	Presentare una revisione delle caratteristiche patoanatomiche, diagnosi differenziali, valutazione obiettiva, intervento e decorso clinico delle distorsioni acute di caviglia.	La terapia manuale si è dimostrata efficace nell'aumentare la guarigione da distorsione di caviglia. Recuperare il movimento, ridurre il dolore e il gonfiore può facilitare il ritorno al normale livello di attività. -Ridurre il gonfiore intorno alla caviglia con il drenaggio linfatico manuale può aumentare la consapevolezza propriocettiva del soggetto con CAI e ridurre la il rischio di rigidità di caviglia. -La mobilizzazione articolare e dei tessuti molli è utilizzata per aumentare il ROM.

TITOLO E AUTORE, ANNO DI PUBBLICAZIONE	DISEGNO DELLO STUDIO	OBIETTIVO	RISULTATI
<i>The Effect of Plantar Massage on Static Postural Control in Patients With Chronic Ankle Instability: A Critically Appraised Topic¹¹</i> Helly KL et al. - 2021	CAT	Indagare se il massaggio plantare migliora il controllo posturale statico in monopodica nei soggetti con CAI.	Attualmente vi è evidenza consistente e di buona qualità che supporta l'utilizzo del massaggio plantare come intervento che agisce sul sistema somatosensoriale, al fine di migliorare il controllo posturale statico nei pazienti con CAI.
TITOLO E AUTORE, ANNO DI PUBBLICAZIONE	DISEGNO DELLO STUDIO	OBIETTIVO	RISULTATI
<i>Massage treatment and medial tibial stress syndrome; A commentary to provoke thought about the way massage therapy is used in the treatment of MTSS²¹</i> Sarah Fogarty - 2015	Review	Presentare un riassunto del meccanismo alla base del MTSS e uno spunto di riflessione sulla terapia del massaggio nel trattamento del MTSS.	Nella fase acuta del MTSS possono essere applicati il massaggio linfatico drenante e l'ice massage, insieme a riposo ed elevazione. -Nella fase subacuta si eseguono terapie manuali di grado correlato all'intensità del dolore. -Nel caso di un MTSS da trazione, il terapeuta può iniziare massaggiando superficialmente, in modo ampio e leggero, il bordo mediale tibiale, come l'aponeurosi mediale del soleo e del flessore lungo delle dita, applicando una pressione nella direzione dello stress anomalo. Se il paziente lo tollera e migliora, si può progredire aumentando la pressione.

TITOLO E AUTORE, ANNO DI PUBBLICAZIONE	DISEGNO DELLO STUDIO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<i>Astym® therapy: a systematic review</i> ²² Morad Chughtai et al. -2019	Revisione sistematica	Analizzare la letteratura riguardante la terapia Astym su vari disordini muscoloscheletrici. In particolare, viene valutata l'efficacia di questa strategia terapeutica sui disordini di: ginocchio, arto superiore, ischiocrurali, caviglia e disturbi del tendine d'Achille.	La ricerca della letteratura è stata eseguita utilizzando PubMed, EBSCO e Scopus, al fine di comprendere tutti gli studi che sono stati pubblicati dalla creazione del database, fino ad aprile 2017. La terminologia di ricerca che è stata utilizzata è "Astym", la quale ha portato a 12 risultati. Data la carenza di letteratura riguardante questo argomento, tutti gli studi sono stati inclusi, a prescindere dal loro disegno. Ci sono 6 studi che valutano l'utilizzo della terapia Astym al ginocchio, 3 all'arto superiore, 1 agli ischiocrurali, 3 alla caviglia/tendine d'Achille e 1 studio misura l'efficacia dell'Astym sia nella patologia degli ischiocrurali, sia di quella del tendine d'Achille.	La tendinopatia achillea e il dolore cronico di caviglia hanno mostrato un miglioramento significativo dopo essere stati trattati con la terapia Astym in aggiunta all'esercizio terapeutico. I pazienti hanno mostrato miglioramenti negli outcome al follow-up a 52 settimane. Si è osservato anche un aumento del ROM, una riduzione del dolore e una ripresa delle ADL dopo aver ricevuto il trattamento con Astym.

Deep Friction Massage to Treat Tendinopathy: A Systematic Review of a Classic Treatment in the Face of a New Paradigm of Understanding¹² Michael F. Joseph et al. -2012	Revisione sistematica	Valutare l'efficacia del deep friction massage (DFM) nel trattamento della tendinopatia.	Il risultato della ricerca comprende 4 RCT, 2 trial non randomizzati, e 3 trials prospettici. L'eterogeneità degli studi non permette di eseguire una metanalisi.	-Sembra vi sia evidenza riguardo l'efficacia del deep friction massage nel trattamento delle tendinopatie. Tuttavia, si è riscontrata una serie di difficoltà nella comparazione degli studi, a causa della mancanza di studi che valutano isolatamente il DFM come modalità di trattamento.
--	-----------------------	--	---	--

TITOLO E AUTORE, ANNO DI PUBBLICAZIONE	DISEGNO DELLO STUDIO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	RISULTATI
Predicting Manual Therapy Treatment Success in Patients With Chronic Ankle Instability: Improving Self-Reported Function²³ Wikstrom, McKeon-2017	Analisi secondaria di un RCT	Condurre un'analisi sui dati ottenuti dallo studio, per identificare i fattori predittivi del miglioramento della funzione, riportata dal paziente, nei soggetti con CAI.	-59 pazienti con CAI, definiti tali secondo le raccomandazioni dell'International Ankle Consortium. -I partecipanti sono stati randomizzati in tre gruppi di trattamento: Massaggio plantare (PM), Mobilizzazione articolare della caviglia (AJM), stretching del tricipite della sura (CS-calf stretching). -I trattamenti ricevuti sono 6, dalla durata di 5 minuti ognuno, per due settimane. <u>Outcome</u>	-I pazienti con ≤ 5 distorsioni ricorrenti e 82.73% alla FAAM, hanno il 98% di probabilità di avere un miglioramento significativo alla FAAM-S dopo il trattamento di mobilizzazione articolare di caviglia. -Similmente, i soggetti che hanno mostrato ≥ 5 errori di equilibrio al single leg balance test, hanno il 98% di probabilità di ottenere miglioramenti significativi alla FAAM-S, dopo mobilizzazione articolare di caviglia. -I pazienti con età < 22 anni e con $\leq 9,9$ cm di dorsiflessione, hanno il 99% di probabilità di ottenere un miglioramento significativo alla FAAM-S, dopo massaggio plantare. -Inoltre, coloro che hanno effettuato ≥ 2 errori al single leg balance test hanno il 98% di probabilità di raggiungere un

			Successo del trattamento, definite come il superamento della MCID alla FAAM-S.	miglioramento rilevante alla FAAM-S, dopo trattamento con massaggio plantare. -Pazienti con punteggio $\leq 53.1\%$ alla FAAM-S hanno una probabilità dell'83% di raggiungere un miglioramento significativo alla FAAM-S dopo stretching del tricipite della sura.
--	--	--	---	---

DISCUSSIONE

Ad oggi, l'esercizio terapeutico risulta essere lo strumento più raccomandato per il trattamento di distorsione di caviglia, CAI e tendinopatia achillea.^{2,4,24} Meno noti sono gli interventi indicati per la medial tibial stress syndrome.²⁵ Alcuni studi suggeriscono l'aggiunta di terapia manuale all'interno delle opzioni terapeutiche destinate a questi disturbi. Predominante è il trattamento articolare, mediante l'utilizzo di tecniche artrocinematiche, quali trazioni e traslazioni. Il glide posteroanteriore dell'astragalo potrebbe essere utile nel trattamento delle distorsioni di caviglia in quanto può incrementare il ROM in dorsiflessione nel breve termine.^{4,10} Oltre a confermare l'utilità della terapia manuale nell'aumento del ROM in dorsiflessione, altre evidenze ne suggeriscono l'utilizzo come strumento per la riduzione del dolore, aumento della lunghezza del passo e recupero funzionale. Anche la mobilizzazione con movimento (MWM) dell'articolazione tibiotarsica, composta da una dorsiflessione attiva combinata a un glide astragalo posteriore, eseguita sia in carico, sia fuori dal carico, aumenta la dorsiflessione e migliora la funzione della caviglia. La terapia manuale, associata all'esercizio terapeutico sembra condurre a risultati di efficacia maggiori, rispetto al solo esercizio terapeutico. Non è stata dimostrata l'efficacia della terapia manuale articolare nella prevenzione delle ricadute di distorsione di caviglia.³

Studi preliminari consigliano il trattamento artrocinematico anche nella tendinopatia achillea, suggerendo la *talocrural joint long-axis thrust manipulation*, il glide laterale dell'articolazione subtalare e la mobilizzazione con movimento in carico (glide anteroposteriore) come strumenti da includere nel trattamento della tendinopatia achillea cronica, al fine di ottenere un'immediata riduzione del dolore e aumento della funzionalità.²⁶

L'obiettivo di questo elaborato è definire se il trattamento dei tessuti molli può costituire un approccio aggiuntivo utile nel trattamento di queste condizioni dolorose. I risultati della ricerca eseguita sui database PubMed, Cochrane e Pedro dimostrano come questo argomento sia ancora da sviluppare, in modo più definito e qualitativamente migliore.

Come riportato nella sezione "Analisi RoB" di "Materiali e metodi", gli articoli relativi all'argomento di nostro interesse, che sono stati riportati in letteratura, presentano un alto rischio di bias; di conseguenza, la discussione del tema costituisce solo un'evidenza preliminare, che necessita, dunque, di ulteriori ricerche future.

L'indicazione di "trattamento di tessuti molli" non è univocamente definita. La mancanza di una denominazione inequivocabile ha contribuito a una selezione eterogenea degli studi. Tra i risultati proposti dalla letteratura, il trattamento dei tessuti molli comprende il massaggio plantare o surale, il trattamento fasciale e l'utilizzo di strumenti che agiscono direttamente sui tessuti molli, come l'AISTM, la ASTYM e la GISTM.

McKeon PO e Wikstrom¹⁰ propongono il massaggio plantare nel trattamento dell'instabilità cronica di caviglia. L'intervento, che si costituisce di serie di 2 minuti di massaggio plantare intervallate da 1 minuto di riposo, viene applicato sull'intero aspetto plantare del piede, a paziente supino. Questo trattamento ha dimostrato cambiamenti statisticamente significativi e ha superato il Minimal Detectable Change (MDC). L'intervento, confrontato con lo stretching del tricipite della sura e la mobilizzazione articolare tibiotarsica in antero-posteriore, ha fornito, insieme a quest'ultima, miglioramenti a 2 settimane dall'intervento. Solo il massaggio plantare è risultato efficace anche nel follow up a 1 mese.

Secondo lo studio in esame, il massaggio plantare ha dimostrato un aumento della funzionalità del piede, misurata con la FAAM-S scale, e un miglioramento sostanziale dell'equilibrio monopodalico. Il razionale alla base di questa associazione sembrerebbe affidarsi alla teoria dei recettori cutanei plantari, i quali giocano un ruolo fondamentale nel mantenimento del controllo posturale. Si ipotizza, infatti, che i soggetti con CAI si affidino maggiormente a questi recettori, data l'assenza di informazioni rilevanti provenienti dalla tibio-tarsica.

I risultati dell'intervento sono in linea con ulteriori studi ^{11,19}, che hanno confermato l'efficacia del massaggio plantare nel miglioramento dell'equilibrio statico. Invece, l'utilità dell'intervento passivo all'interno del miglioramento del controllo posturale nei soggetti con CAI presenta risultati contrastanti. Secondo alcuni studi, tra cui quello condotto da Wilkstrom et al.¹⁹, la funzionalità del trattamento manuale dei tessuti molli non sembrerebbe essere significativa nell'equilibrio statico misurato con lo Star Excursion Balance Test (SEBT).

Risultati discordanti sono quelli riportati da Burcal et al.¹⁶, i quali hanno confrontato la validità del *balance training* e del *balance training* associato a STARS (*sensory-targeted ankle rehabilitation strategies*) nelle persone affette da CAI. Il *balance training* è strutturato in 3 sedute settimanali da 20 minuti, in cui vengono eseguiti 5 esercizi, tutti a piedi nudi: *hop to stabilization* in 4 direzioni, *hop to stabilization and reach* in 4 direzioni, *unanticipated hop to stabilization*, attività di equilibrio progressive in monopodalica e attività di equilibrio

progressive in monopodica a occhi chiusi. Il trattamento STARS è composto da 5 minuti di stretching del tricipite della sura, trazione dell'articolazione tibiotarsica, mobilizzazione di caviglia antero-posteriore e massaggio plantare. L'aggiunta di quest'ultimo trattamento conduce a risultati migliori in termini di controllo posturale e disabilità percepita. È tuttavia da considerare che, all'interno di questo intervento, il massaggio plantare è stato applicato in associazione con altri trattamenti, e non in modalità isolata come negli studi sopracitati.^{11,19}

Inoltre, nel trattamento manuale del CAI, il massaggio può essere eseguito indistintamente dal clinico o dal paziente stesso, per risultare comunque efficace.¹⁹ Una selezione adeguata del paziente a cui sottoporre il massaggio plantare può assicurare l'efficacia di esso. Nei soggetti giovani (< 22 anni), con un ROM in dorsiflessione <10 cm al weight-bearing lunge test (WBLT), sei massaggi plantari, eseguiti in due settimane, hanno il 99% di possibilità di aumentare il punteggio alla FAAM-S.²³

Il massaggio come proposta di trattamento è stato suggerito non solo per i soggetti affetti da CAI, ma anche da medial tibial stress syndrome (MTSS) e tendinopatia achillea.^{17,21}

Il massaggio nella MTSS è spesso proposto in clinica, tuttavia le evidenze scientifiche alla base di questa scelta non sono robuste; inoltre, non vi sono informazioni né sul tipo di massaggio eseguire, né sul tipo di trattamento da preferire in base all'eziologia della MTSS. Vi sono proposte di trattamento sul massaggio drenante linfatico nella fase acuta della MTSS. Successivamente, nella fase subacuta di un MTSS da trazione, il terapeuta può eseguire tocchi leggeri sul bordo mediale della tibia, ad esempio a livello dell'aponeurosi mediale dei muscoli soleo e flessore lungo delle dita; se il paziente beneficia di questa applicazione, si può aumentare la pressione impiegata.²¹

Il trattamento dei tessuti molli nella tendinopatia achillea è stato proposto da Stefansson SH et al¹⁷ in uno studio di confronto tra l'esercizio eccentrico, il massaggio pressorio sul tricipite della sura e l'esercizio eccentrico associato al massaggio pressorio. Il massaggio pressorio in esame consiste nell'applicazione di una pressione in tre punti del muscolo soleo per non più di 60 secondi. La quantità di pressione viene dettata dalla tolleranza del paziente al dolore. Ai tre punti di applicazione lungo la verticale del muscolo soleo, si aggiungono eventuali *tender point* o *trigger point* identificati dal terapeuta nella zona mediale e laterale del muscolo. Il trattamento

manuale viene svolto 2 volte a settimana per 6 settimane, poi 1 volta a settimana per altre 6 settimane. L'esercizio eccentrico proposto dallo studio segue il modello di Alfredson e viene eseguito per 12 settimane. I risultati hanno mostrato una riduzione dei sintomi in tutti i gruppi in esame nella scala VISA-A-IS (versione islandese della VISA-A questionnaire). Il gruppo che ha ricevuto il massaggio pressorio ha mostrato più miglioramenti del gruppo dell'esercizio eccentrico a 4 settimane. Questi risultati hanno permesso agli autori di definire il massaggio pressorio come un trattamento tanto valido quanto l'esercizio eccentrico, sia in termini della VISA-A-IS, sia nel ROM in dorsiflessione di caviglia. Il trattamento combinato non sembrerebbe portare a outcome migliori. Si potrebbe dunque proporre il trattamento manuale muscolare del soleo come alternativa all'esercizio eccentrico.

Vi sono studi che propongono il deep friction massage come trattamento per le tendinopatie, tra cui quella achillea. Tuttavia, nonostante i risultati sembrerebbero essere a favore dell'intervento, questi non possono considerarsi come definitivi, data la scarsa qualità del processo di comparazione degli studi. Inoltre, nel caso specifico della tendinopatia achillea, si necessita di ulteriori studi eseguiti sui tendini umani.¹²

Il trattamento passivo dei tessuti molli si estende anche alle terapie "fasciali", le quali comprendono proposte che seguono le teorie di Stecco^{18,15} o di Typaldos⁹. Dal punto di vista pratico, il trattamento fasciale consiste nell'applicazione di un massaggio profondo in punti specifici, che corrispondono alla convergenza dei vettori di forza del muscolo.¹⁸

Dagli studi presi in esame, sembrerebbe che il trattamento fasciale sia valido nella prevenzione e trattamento del CAI e nel trattamento della MTSS.

Secondo l'indagine condotta da Kamani et al.¹⁸ una singola seduta di terapia fasciale lungo i punti della sequenza miofasciale dell'arto inferiore ha portato a miglioramenti nella FADI (*Foot and Ankle Disability Index*) e nel ROM in dorsiflessione di caviglia, mentre non ha impattato sul controllo posturale statico misurato con l'AMTI's Biomechanics Force Platform.¹⁸

Brandolini et al.¹⁵ supportano l'utilizzo del trattamento fasciale nel miglioramento del ROM di caviglia, definendo l'intervento come un possibile mezzo di prevenzione dagli episodi distorsivi negli sportivi affetti da CAI. Il trattamento in esame è l'applicazione della manipolazione fasciale in sedute di 45 minuti, per tre settimane di intervento.

Lo studio caso-controllo di Schulze et al.⁹ ha dimostrato l'efficacia del trattamento fasciale, secondo il modello di Typaldos, nel trattamento della MTSS. Una media di 4 applicazioni ha

portato a una diminuzione del dolore (VAS da 5.2 ± 1.5 a 1.1 ± 1.7) e all'aumento della distanza di corsa, della velocità e dell'abilità al salto senza comparsa di dolore.

Gli studi in esame, riguardanti il trattamento fasciale, presentano numerose criticità in termini di dimensioni campionaria, gruppo di controllo, cecità e follow up, di conseguenza i risultati ottenuti non sono sufficienti per definire l'effettiva utilità dell'intervento proposto.^{9,15,18}

Il trattamento dei tessuti molli può essere svolto con l'ausilio di strumenti, quali quelli proposti nelle terapie IASTM, ASTYM e GISTM.^{5,8,13,23} Il principio fisiologico su cui si basano questi approcci non invasivi è la stimolazione del *turnover* tissutale e la rigenerazione dei tessuti molli. Nella terapia ASTYM viene applicata una forza, per mezzo di una strumentazione, a livello del tessuto molle definito come "disfunzionale". La strumentazione permette di valutare le aree in cui il tessuto molle sottostante è organizzato in modo improprio. Una volta localizzata l'area da trattare, il clinico applica una pressione e delle forze di taglio che stimolano il processo riparativo cellulare. A livello cellulare, il trattamento ASTYM attiva la risposta rigenerativa grazie alla stimolazione e attivazione dei fibroblasti, i quali producono fibronectina, e di conseguenza aiutare il rimodellamento e la guarigione tissutale.

Le terapie IASTM e GISTM differiscono leggermente dalla ASTYM per l'utilizzo di un frizionamento incrociato al fine di "lacerare" il tessuto molle.²²

Negli studi revisionati, queste tecniche vengono proposte nel trattamento dell'instabilità di caviglia^{5,13} e della tendinopatia achillea⁸.

Nei soggetti affetti da CAI, il trattamento con GISTM in aggiunta a un allenamento di equilibrio dinamico non sembra apportare benefici rispetto al solo allenamento, in termini di funzionalità percepita, dolore e controllo posturale dinamico.⁵ In un trial clinico eseguito su 20 giocatori di taekwondo con instabilità di caviglia, il trattamento con IASTM sembra essere valido nel miglioramento della forza isometrica, del ROM e dell'equilibrio, rispetto al non intervento. Tuttavia, l'assenza di un confronto con il trattamento standard, non permette di affermarne la sua predominanza.¹³

L'aggiunta dell'ASTYM all'esercizio eccentrico è stato ritenuto più efficace del solo esercizio, nei soggetti con tendinopatia achillea. Gli outcome, misurati con il questionario VISA-A (Victorian Institute of Sport Assessment Achilles-Specific Questionnaire), non solo sembrano essere migliori a 12 settimane dall'inizio del trattamento, ma si mantengono anche ai follow up a 26 e 52 settimane.⁸

CONCLUSIONI

In accordo con la letteratura più recente, il trattamento dei tessuti molli non sembra occupare un ruolo chiave all'interno della riabilitazione delle patologie più comuni di caviglia e gamba. L'esercizio terapeutico si è dimostrato come prioritario nel trattamento di distorsioni di caviglia, tendinopatia achillea e nella prevenzione dell'instabilità cronica di caviglia.^{3,4,24} Nel caso delle distorsioni di caviglia, l'esercizio terapeutico si compone di esercizi di flessibilità (stretching), rinforzo della muscolatura, esercizi neuromuscolari e propriocettivi ed esercizi funzionali sport specifici: questo programma terapeutico si è dimostrato efficace non solo per ridurre i tempi di recupero e per migliorare la funzionalità riportata dal paziente, ma anche per prevenire ulteriori distorsioni di caviglia.^{3,4}

L'esercizio terapeutico al tricipite della sura, in quanto efficace, semplice da insegnare al paziente, economico, sempre disponibile e a basso rischio di danno, costituisce la prima scelta nel trattamento della tendinopatia achillea.²⁴

Meno noto è, invece, l'approccio alla medial tibial stress syndrome (MTSS), in quanto nessun intervento proposto si è dimostrato più efficace e, di conseguenza, da raccomandare.²⁵

Dai risultati emersi da questa analisi, il trattamento passivo dei tessuti molli sulla tendinopatia achillea, distorsione acuta di caviglia, instabilità cronica di caviglia e medial tibial stress syndrome può costituire un intervento aggiuntivo economico e privo di effetti collaterali. Tuttavia, ad oggi, nessuno di questi interventi viene supportato da studi di qualità. Di conseguenza, la scelta di utilizzare questi interventi dovrebbe essere considerata solo in secondo piano, rispetto alle terapie raccomandate. Gli approcci che hanno dimostrato più efficacia sono il massaggio plantare per il miglioramento dell'equilibrio statico nei soggetti con CAI, il massaggio pressorio del soleo e l'ASTYM nel trattamento della tendinopatia achillea. Il trattamento dei tessuti molli nella MTSS, seppur svolto in pratica clinica, non è basato su fonti di evidenza. È necessario condurre studi di maggior rigore metodologico per poter definire in modo conclusivo il ruolo del trattamento passivo dei tessuti molli in questi disturbi di caviglia e gamba.

BIBLIOGRAFIA

¹Francis P et al. The Proportion of lower limb running injuries by gender, anatomical location and specific pathology: a systematic review. *J Sports Sci Med*. 2019;18(1):21–31.

²Cloke DJ et al The epidemiology of ankle injuries occurring in English Football Association academies *British Journal of Sports Medicine* 2009;43:1119-1125.

³Halabchi F, Hassabi M. Acute ankle sprain in athletes: Clinical aspects and algorithmic approach. *World J Orthop*. 2020;11(12):534-558. Published 2020 Dec 18. doi:10.5312/wjo.v11.i12.534

⁴Doherty C et al. Treatment and prevention of acute and recurrent ankle sprain: an overview of systematic reviews with meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2017 Jan;51(2):113-125. doi: 10.1136/bjsports-2016-096178. Epub 2016 Oct 8. PMID: 28053200.

⁵Schaefer JL, Sandrey MA. Effects of a 4-week dynamic-balance-training program supplemented with Graston instrument-assisted soft-tissue mobilization for chronic ankle instability. *J Sport Rehabil*. 2012 Nov;21(4):313-26. doi: 10.1123/jsr.21.4.313. PMID: 23118072.

⁶Webster KA, Gribble PA. Functional rehabilitation interventions for chronic ankle instability: a systematic review. *J Sport Rehabil*. 2010 Feb;19(1):98-114. doi: 10.1123/jsr.19.1.98. PMID: 20231748.

⁷Murphy M et al. Is heavy eccentric calf training superior to wait-and-see, sham rehabilitation, traditional physiotherapy and other exercise interventions for pain and function in mid-portion Achilles tendinopathy? *Syst Rev*. 2018 Apr 13;7(1):58. doi: 10.1186/s13643-018-0725-6. PMID: 29653591; PMCID: PMC5899347.

⁸McCormack JR et al. Eccentric Exercise Versus Eccentric Exercise and Soft Tissue Treatment (Astym) in the Management of Insertional Achilles Tendinopathy. *Sports Health*. 2016 May/Jun;8(3):230-237. doi: 10.1177/1941738116631498. PMID: 26893309; PMCID: PMC4981065

⁹Schulze C et al. Treatment of medial tibial stress syndrome according to the fascial distortion model: a prospective case control study. *ScientificWorldJournal*. 2014;2014:790626. doi: 10.1155/2014/790626. Epub 2014 Oct 14. PMID: 25379543; PMCID: PMC4212583.

- ¹⁰McKeon PO, Wikstrom EA. Sensory-Targeted Ankle Rehabilitation Strategies for Chronic Ankle Instability. *Med Sci Sports Exerc.* 2016 May;48(5):776-84. doi: 10.1249/MSS.0000000000000859. PMID: 26717498; PMCID: PMC4833574.
- ¹¹Helly KL et al. The Effect of Plantar Massage on Static Postural Control in Patients With Chronic Ankle Instability: A Critically Appraised Topic. *J Sport Rehabil.* 2020 Oct 7;30(3):507-511. doi: 10.1123/jsr.2020-0092. PMID: 33027760.
- ¹²Joseph MF et al. Deep friction massage to treat tendinopathy: a systematic review of a classic treatment in the face of a new paradigm of understanding. *J Sport Rehabil.* 2012 Nov;21(4):343-53. doi: 10.1123/jsr.21.4.343. Epub 2011 Dec 30. PMID: 22234925.
- ¹³Park JH et al. The effects of instrument-assisted soft tissue mobilization rehabilitation exercise on range of motion, isokinetic strength, and balance in chronic ankle instability taekwondo players. *J Exerc Rehabil.* 2020 Dec 28;16(6):516-521. doi: 10.12965/jer.2040752.376. PMID: 33457388; PMCID: PMC7788247.
- ¹⁴Sterne JAC et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ.* 2019;366: l4898
- ¹⁵Brandolini S et al. Sport injury prevention in individuals with chronic ankle instability: Fascial Manipulation® versus control group: A randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2019 Apr;23(2):316-323. doi: 10.1016/j.jbmt.2019.01.001. Epub 2019 Jan 23. PMID: 31103114.
- ¹⁶Burcal CJ et al. Balance Training Versus Balance Training With STARS in Patients With Chronic Ankle Instability: A Randomized Controlled Trial. *J Sport Rehabil.* 2017 Sep;26(5):347-357. doi: 10.1123/jsr.2016-0018. Epub 2016 Aug 24. PMID: 27632839.
- ¹⁷Stefansson SH et al. Using Pressure Massage for Achilles Tendinopathy: A Single-Blind, Randomized Controlled Trial Comparing a Novel Treatment Versus an Eccentric Exercise Protocol. *Orthop J Sports Med.* 2019 Mar 21;7(3):2325967119834284. doi: 10.1177/2325967119834284. PMID: 30915381; PMCID: PMC6429908.
- ¹⁸Kamani NC et al. The influence of fascial manipulation on function, ankle dorsiflexion range of motion and postural sway in individuals with chronic ankle instability. *J Bodyw Mov Ther.* 2021 Jul;27:216-221. doi: 10.1016/j.jbmt.2021.03.024. Epub 2021 Apr 2. PMID: 34391236.

- ¹⁹Wikstrom EA et al. Comparative Effectiveness of Plantar-Massage Techniques on Postural Control in Those With Chronic Ankle Instability. *J Athl Train*. 2017 May 23. doi: 10.4085/1062-6050.52.4.02. Epub ahead of print. PMID: 28535097.
- ²⁰McGovern RP, Martin RL. Managing ankle ligament sprains and tears: current opinion. *Open Access J Sports Med*. 2016 Mar 2;7:33-42. doi: 10.2147/OAJSM.S72334. PMID: 27042147; PMCID: PMC4780668.
- ²¹Fogarty S. Massage treatment and medial tibial stress syndrome; A commentary to provoke thought about the way massage therapy is used in the treatment of MTSS. *J Bodyw Mov Ther*. 2015 Jul;19(3):447-52. doi: 10.1016/j.jbmt.2014.11.003. Epub 2014 Nov 11. PMID: 26118516.
- ²²Chughtai M et al. Astym® therapy: a systematic review. *Ann Transl Med*. 2019 Feb;7(4):70. doi: 10.21037/atm.2018.11.49. PMID: 30963065; PMCID: PMC6409241.
- ²³Wikstrom EA, McKeon PO. Predicting Manual Therapy Treatment Success in Patients With Chronic Ankle Instability: Improving Self-Reported Function. *J Athl Train*. 2017 Apr;52(4):325-331. doi: 10.4085/1062-6050-52.2.07. Epub 2017 Mar 14. PMID: 28290704; PMCID: PMC5402530.
- ²⁴van der Vlist AC et al. Which treatment is most effective for patients with Achilles tendinopathy? A living systematic review with network meta-analysis of 29 randomised controlled trials. *Br J Sports Med*. 2021 Mar;55(5):249-256. doi: 10.1136/bjsports-2019-101872. Epub 2020 Jun 10. PMID: 32522732; PMCID: PMC7907558.
- ²⁵Winters M. et al. Treatment of medial tibial stress syndrome: a systematic review. *Sports Med*. 2013 Dec;43(12):1315-33. doi: 10.1007/s40279-013-0087-0. PMID: 23979968.
- ²⁶Dhinu J. Jayaseelan et al. (2016): Manual therapy and eccentric exercise in the management of Achilles tendinopathy, *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, DOI: 10.1080/10669817.2016.1183289.