



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. 2018/2019

Campus Universitario di Savona

# **L'EFFICACIA DELLO STRETCHING NELLA GESTIONE DELLE TENDINOPATIE DELL'ARTO SUPERIORE. UNA REVISIONE SISTEMATICA DELLA LETTERATURA.**

Candidato:

Dott. FT, Giacomo Mauro Ruggiu

Relatore:

Dott. FT, OMPT, Stefano Garzonio



## INDICE

<b>1. ABSTRACT</b>	5
<b>2. INTRODUZIONE</b>	6
2.1 Obiettivo della tesi	6
2.2 Le tendinopatie	6
2.3 Lo stretching	8
<b>3. MATERIALI E METODI</b>	9
3.1 Materiali e metodi	9
3.2 Protocollo e registrazione	9
3.3 Criteri di eleggibilità	9
3.3.1 Caratteristiche degli studi	9
3.3.2 Caratteristiche dei partecipanti	9
3.3.3 Caratteristiche degli interventi	9
3.4 Misure di outcome	9
3.5 Fonti di informazione e strategia di ricerca	10
3.6 Selezione degli studi	11
3.7 Raccolta dei dati	11
3.8 Valutazione della validità interna – Analisi Risk of Bias	11
<b>4. RISULTATI</b>	12
4.1 Selezione degli studi	12
4.2 Caratteristiche degli studi	13
4.3 Intervento	17
4.4 Outcome	17
4.5 Risultati dei singoli studi	25
4.5.1 Outcome dolore	25
4.6 Rischio di bias negli studi	27
4.6.1 Rischio relativo al processo di randomizzazione	28
4.6.2 Rischio relativo all'assegnazione dei partecipanti all'intervento	28
4.6.3 Rischio relativo ai dati degli outcome mancanti	28
4.6.4 Rischio relativo alla misurazione dell'outcome	28
4.6.5 Rischio relativo alla selezione del risultato riportato	28
4.6.6 Rischio di bias complessivo	28

<b>5. DISCUSSIONE</b>	29
5.1 Sintesi delle evidenze	29
5.1.1 Analisi intra-gruppo	29
5.1.2 Analisi inter-gruppo	30
5.2 Confronto con la letteratura	30
5.3 Limiti	33
<b>6. CONCLUSIONI</b>	34
6.1 Implicazioni per la pratica clinica	34
6.2 Implicazioni per la ricerca	34
6.3 Fonti di finanziamento	34
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	35
Allegato "A"	40
Allegato "B"	41

## 1. ABSTRACT

### **Background**

Le tendinopatie sono una problematica del tendine legata a lesioni traumatiche e disturbi cronici e sono tra le più frequenti diagnosi muscoloscheletriche, con importanti ripercussioni socioeconomiche. Sono stati proposti diversi approcci terapeutici, tra i quali lo stretching dei muscoli coinvolti, ma nessuno ha mostrato una netta superiorità rispetto ad un altro.

### **Obiettivo**

Con questa revisione sistematica della letteratura ci si è posti l'obiettivo di verificare la capacità dello stretching di modificare l'outcome dolore nelle tendinopatie dell'arto superiore.

### **Materiali e metodi**

È stata condotta una revisione sistematica della letteratura di tipo qualitativo utilizzando due database, MEDLINE e Cochrane Library, oltre che scansione ambientale. Attraverso selezione per titoli ed abstract nella fase iniziale e per lettura del full text successivamente, sono stati inclusi solo articoli RCT in lingua inglese o italiana che proponessero tra le modalità terapeutiche lo stretching del distretto colpito dalla tendinopatia. Non sono stati posti limiti temporali alla ricerca. La misura di outcome presa in considerazione è stato il dolore. Lo studio si è svolto tra ottobre 2019 e marzo 2020.

### **Risultati**

Dalla ricerca effettuata sono risultati elegibili 7 articoli, a partire da un totale di 189. Oltre a quelli in cui si osserva lo stretching sono presenti gruppi in cui si studiano gli effetti dell'esercizio muscolare concentrico ed eccentrico, terapia fisica strumentale attiva, ASTM, iniezioni di cortisone, massaggio profondo, CIT, ESWT e tutore. Non si è rilevata una netta superiorità statistica tra le differenti tecniche.

### **Discussione e conclusione**

La non eccellente validità interna degli studi inclusi unita ad altri limiti della presente revisione, non permettono di giungere ad un'univoca conclusione di piena validità o non validità dello stretching nella gestione delle tendinopatie dell'arto superiore. Attualmente appare però utile inserirlo in un approccio multimodale senza però considerarlo come cardine del trattamento, con la speranza che vengano pubblicati ulteriori studi di maggior rigore metodologico capaci di fornire evidenze maggiori.

## 2. INTRODUZIONE

### 2.1 Obiettivo della tesi

Visti i numerosi studi presenti, con altrettante terapie proposte spesso poco chiare o combinate tra loro, si è voluto eseguire una revisione sistematica della letteratura con l'obiettivo di verificare la capacità dello stretching di modificare l'outcome dolore nelle tendinopatie dell'arto superiore.

### 2.2 Le tendinopatie

Le tendinopatie sono una problematica del tendine causata da lesioni traumatiche o da disturbi cronici<sup>(1)</sup>. Queste risultano tra le più frequenti diagnosi di tipo muscoloscheletrico e determinano importanti ripercussioni socioeconomiche sia per la perdita di capacità produttiva che per le relative spese di gestione<sup>(2)</sup>.

A livello funzionale i tendini possono essere considerati dei ponti meccanici con il compito di trasformare la forza generata dalla contrazione muscolare in moto. Sono inoltre costruiti per riuscire ad assorbire energia e restituirla durante il movimento<sup>(1)</sup>.

La giunzione muscolo-tendinea è l'area di unione tra muscolo e tendine. È ricca di recettori nervosi ed è soggetta ad elevati livelli di stress meccanico durante la trasmissione della forza contrattile dal muscolo al tendine. La giunzione osteo-tendinea, spesso denominata come entesi, è invece il punto di graduale transizione dal tendine alla cartilagine fino all'osso<sup>(3)</sup>.

Con il termine tendinopatia si descrive una condizione clinica caratterizzata da dolore, edema e limitazione funzionale del tendine e delle strutture anatomiche contigue. Eccetto che per le rotture di natura traumatica o iatrogena molte patologie tendinee sono legate all'overuse sia in ambito lavorativo sia sportivo. Per questo il termine "tendiniti" può non essere corretto: istologicamente non si trova infatti un processo infiammatorio tranne che nelle prime fasi della patologia<sup>(1)</sup>. Nirschl<sup>(4)</sup> ha proposto di chiamare il processo degenerativo tendinosi, anziché tendinite.

Tra i fattori di rischio per lo sviluppo di tendinopatie troviamo alcuni farmaci come corticosteroidi, antibiotici chinolonici, inibitori dell'aromatasi ed alcune categorie di statine<sup>(5)</sup>. L'obesità può essere un fattore di rischio<sup>(6)</sup>, sia per il maggior carico sul tendine, sia per fattori dismetabolici sistemici<sup>(7)</sup>. Fattori individuali possono essere legati allo sviluppo di tendinopatie: si è osservata una maggiore prevalenza di TLG e TMG (t. laterale di gomito e t. mediale di gomito) tra i 40 e i 60 anni, coinvolgendo soprattutto il sesso femminile. Anche diabete di tipo 2 e fumo (sia attuale che pregresso) appaiono associati alle tendinopatie di gomito (sia mediali che laterali)<sup>(6)</sup>. La tenosinovite di De Quervain è tra le più frequenti lesioni da sovraccarico che interessano il polso<sup>(8)</sup>, si riscontra con maggior frequenza tra il sesso

femminile, soggetti con età maggiore di 40 anni ed etnia nera. È riscontrabile nelle donne in gravidanza e nel post-parto, con andamento auto-limitante e buona risposta al trattamento conservativo<sup>(9)</sup>.

Altre cause che comportano stress sulla giunzione muscolo-tendinea, incrementando la probabilità di lesioni, possono essere l'attività fisica<sup>(1)</sup> e le attività lavorative: movimenti ripetitivi prolungati e l'uso di strumenti che producono vibrazioni<sup>(6)</sup> possono predisporre al rischio, e in questo caso colpiranno soprattutto gli arti superiori. Shiri et al. (2006)<sup>(6)</sup> hanno osservato che gesti richiedenti forza e ripetitività (insieme e non da soli) sono associati allo sviluppo di TLG, mentre per la TMG hanno riscontrato che i gesti "di forza" sono ad alto rischio per gli uomini, mentre i gesti ripetitivi di polso e mano comportano un alto rischio tra le donne. È importante inoltre valutare la qualità del lavoro dal punto di vista psicosociale, in quanto scarso supporto sociale, scarso controllo del lavoro e poca soddisfazione sempre legata a quest'ultimo, sono collegati ad un rischio di insorgenza più elevato per TLG<sup>(10)(11)</sup>, soprattutto per le donne<sup>(11)</sup>.

Per quanto riguarda l'ambito sportivo è importante considerare che tra le cause dell'insorgenza di tendinopatia non troviamo lo sport in sé, ma un'alterata cinematica del movimento, evidente nella popolazione "giovane", con poca esperienza nel gesto sport-specifico<sup>(12)(13)</sup>.

Ovviamente il tipo di lavoro<sup>(14)</sup> e di sport influiscono sul sito della tendinopatia e potenzialmente ogni regione anatomica può esserne colpita: gli estensori ed i flessori di polso, la cuffia dei rotatori ed il capo lungo del bicipite sono tra i distretti più colpiti<sup>(15)</sup>.

La diagnosi di tendinopatia della cuffia dei rotatori è di tipo clinico e spesso procede per esclusione, vista la difficoltà di identificare i sintomi clinici tramite le indagini diagnostiche e i test ortopedici<sup>(16)</sup>.

Anche la diagnosi di tendinopatia di gomito è principalmente di tipo clinico, basato su sintomi, all'interno di un esame fisico<sup>(17)</sup>: Harrington et al., (1998)<sup>(18)</sup> stabiliscono come criteri diagnostici dolore e dolorabilità a livello dell'epicondilo omerale laterale e dolore durante estensione resistita di polso a gomito esteso per TLG; dolore e dolorabilità a livello dell'epicondilo mediale e dolore durante flessione resistita di polso a gomito esteso per TMG. Le strutture locali maggiormente coinvolte sono l'origine aponeurotica dell'estensore radiale breve del carpo e l'estensore comune delle dita per la TLG e il pronatore rotondo e il flessore radiale del carpo per la TMG<sup>(8)</sup>.

La tenosinovite di De Quervain si presenta con dolore e edema a livello dello stiloide radiale e le strutture coinvolte sono l'abduktore lungo del pollice e l'estensore breve del pollice<sup>(19)</sup>. Il dolore è esacerbato dal movimento e da attività che richiedono una deviazione ulnare con un pugno chiuso e una flessione dell'articolazione metacarpo-falangea del pollice<sup>(20)</sup>. I test di Finkelstein e di Eichhoff aiutano nella sua diagnosi<sup>(8)(20)</sup>.

### **2.3 Lo stretching**

Durante questi ultimi anni sono stati sviluppati diversi approcci terapeutici per il trattamento delle tendinopatie. ma nessuno ha mostrato una netta superiorità rispetto ad un altro: tra le vie terapeutiche studiate sono presenti farmaci, terapie fisiche strumentali, esercizi attivi concentrici ed eccentrici e stretching<sup>(1)</sup>.

Lo stretching è un'attività fisica che ha lo scopo di allungare, tensionare, le fibre muscolari per incrementare l'elasticità muscolotendinea, migliorare il Range of Motion, ridurre la tensione muscolare e prevenire le lesioni. Nelle diverse forme e varianti è spesso utilizzata anche nei programmi riabilitativi, come fase preparatoria, durante e post attività<sup>(21)</sup>.

## **3. MATERIALI E METODI**

### **3.1 Materiali e metodi**

Per una corretta e standardizzata impostazione della revisione sistematica è stata utilizzata la versione italiana del PRISMA Statement (Preferred Items for Systematic Reviews and Meta-analyses) di Shamseer L. et al. 2015<sup>(22)</sup>.

### **3.2 Protocollo e registrazione**

Per la creazione di questa revisione è stato prodotto un protocollo (allegato "A"). Tale protocollo non è stato registrato né pubblicato.

### **3.3 Criteri di eleggibilità**

#### **3.3.1 Caratteristiche degli studi**

Sono stati selezionati solo studi randomizzati controllati (RCT - Randomized Control Trial), di cui era disponibile il full text in lingua inglese o italiana, senza limiti temporali di pubblicazione.

#### **3.3.2 Caratteristiche dei partecipanti**

Gli studi includevano soggetti umani, di età pari o maggiore ai 18 anni, sia maschi che femmine.

#### **3.3.3 Caratteristiche degli interventi.**

In accordo con l'obiettivo della revisione, l'intervento ricercato è stato lo stretching, da solo o in associazione con tutori/splint. Il gruppo stretching non doveva prevedere altri co-trattamenti come esercizi attivi (concentrici o eccentrici), terapia fisica attiva, infiltrazioni/iniezioni di farmaci e sangue e/o derivati.

### **3.4 Misure di outcome**

Gli studi inclusi dovevano prevedere tra gli outcome la misurazione del dolore autoriportato con una scala validata in letteratura.

Tabella n. 1

Study design	RCT (randomized clinical trial)
Database	PubMed (Medline) Cochrane Library
Studi accettati	Solo studi pubblicati come articoli completi Lingua inglese o italiana Nessun limite temporale
Patologie non accettate	Origine traumatica Origine post-chirurgica o che necessita di trattamento chirurgico Origine tumorale Origine infiammatoria sistemica (es: artrite reumatoide) Origine artrosica (osteoarthritis) Origine iatrogena (es: post-terapia infiltrativa) Origine di non chiara natura Origine radicolare o compressione nervosa periferica Origine genetica (es: malattie muscolari e del connettivo)
Patologie accettate	Tendinopatie relative all'arto superiore
Intervento	Stretching (da solo o in associazione con splint/tutori)  (Sono escluse le associazioni con esercizi attivi e rinforzo muscolare, terapia fisica strumentale attiva, iniezioni e/o infiltrazioni di farmaci o emoderivati).
Outcome	Riduzione del dolore
Popolazione	Umani, maschi e femmine, affetti da tendinopatia all'arto superiore.
Età	Popolazione pari e oltre 18 anni

Tabella n.1. Criteri di eleggibilità.

### 3.5 Fonti di informazione e strategia di ricerca

Per la ricerca sono stati utilizzate le banche dati MEDLINE (via PubMed, [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/)) e Cochrane (via Cochrane Library, [www.cochranelibrary.com](http://www.cochranelibrary.com)).

La ricerca è stata eseguita senza limiti temporali, con ultima ricerca in data 01/10/2019.

È stata inoltre eseguita una scansione ambientale tramite bibliografia degli articoli inclusi così da reperire ulteriori trial utili non identificati con le stringhe di ricerca utilizzate nei due database.

Non sono stati posti limiti o filtri durante la ricerca.

La stringa di ricerca è stata costruita secondo il modello PICO, visibile nel paragrafo “criteri di eleggibilità”, tabella n.1). Le stringhe di ricerca utilizzate sono visibili nell'allegato “B”.

### **3.6 Selezione degli studi**

Questa operazione è avvenuta in due fasi:

- Selezione per titolo e abstract;
- Selezione per lettura del full text.

La prima fase ha visto la scelta degli articoli pertinenti all'argomento tramite la lettura del titolo ed abstract, con eliminazione di quelli non rispondenti alle caratteristiche predefinite e dei duplicati.

Dei rimanenti è stato reperito il full-text tramite banche dati e Sistema Bibliotecario d'Ateneo dell'Università di Genova. Anche a questi sono stati applicati i criteri prestabiliti. I passaggi sono visibili nel diagramma di flusso nella sezione risultati (figura 1).

### **3.7 Raccolta dei dati**

Per l'estrazione dei dati sono state utilizzate tabelle standardizzate contenenti: autore e anno di pubblicazione, numerosità del campione e genere dei partecipanti, età, arto coinvolto (dominante o non dominante), criteri di inclusione/esclusione e modalità di reclutamento, intervento, misure di outcome e risultati.

L'autore della tesi si è occupato sia della selezione degli studi che della raccolta dei dati.

### **3.8 Valutazione della validità interna – Analisi Risk of Bias**

Per la valutazione della validità interna degli RCT inclusi è stata utilizzata la "Risk OF Bias Tool for randomized trials" (RoB 2) nella versione del 22 Agosto 2019 sviluppata dalla Cochrane Collaborations<sup>(23)</sup>.

Il rischio di Bias in ogni trial è stato valutato come High Risk, Some concerns e Low Risk. Anche la valutazione del rischio di Bias è stata condotta da un unico operatore.

## 4. RISULTATI

### 4.1 Selezione degli studi

La ricerca nei database è avvenuta ad Ottobre 2019, mentre il lavoro di selezione è proseguito fino a Marzo 2020 e ha permesso di individuare 7 articoli eleggibili per la revisione sistematica.

Inizialmente, tramite le stringhe di ricerca erano stati identificati 89 articoli su MEDLINE e 122 su Cochrane Library. Ulteriori 6 articoli sono stati ricavati da scansione ambientale.

Con la rimozione dei duplicati si è passati alla fase di screening per 189 trial. Ulteriore esclusione di 156 articoli è avvenuta con lettura di titolo e abstract.

Dei 33 articoli rimasti 26 sono stati esclusi dopo lettura del full text. 7 articoli sono stati quindi inclusi nella valutazione qualitativa.

Di seguito i motivi di esclusione dei 26 articoli rimossi dopo lettura del full text:

- 11 proponevano esercizi attivi nel gruppo stretching;
- 12 prevedevano l'uso di terapia fisica strumentale attiva nel gruppo stretching;
- 2 utilizzavano iniezioni/infiltrazioni di sangue e derivati;
- 1 non era in lingua inglese o italiana.

Il risultato è rappresentato dal diagramma di flusso (figura 1).

Figura 1

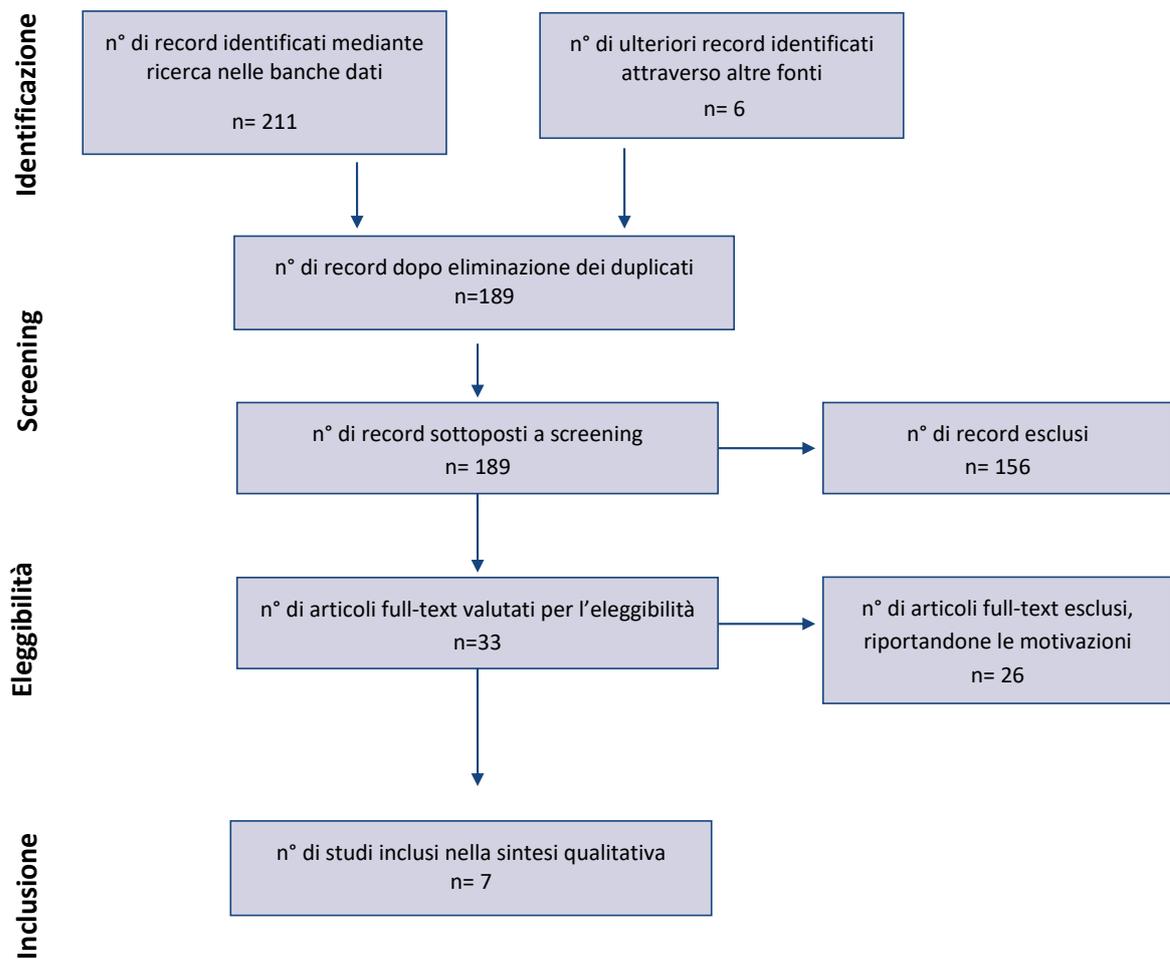


Figura 1. Rappresentazione grafica del processo di selezione degli studi.

#### 4.2 Caratteristiche degli studi

Gli studi analizzati sono tutti RCT e prevedono oltre il gruppo stretching almeno un altro gruppo di intervento. Sono stati eseguiti presso ospedali, cliniche e università della Corea del Sud (1), USA (2), Giappone (1), Canada (2), Svezia (1).

Sono stati analizzati in totale 375 soggetti di cui 165 donne (44%).

La dimensione dei campioni nei diversi studi è varia. Tutti possono essere considerati di piccola entità: solo 3 di questi superano i 50 soggetti ed un solo studio include più di 100 soggetti.

Tutti i soggetti reclutati negli studi inclusi sono affetti da tendinopatia laterale di gomito nonostante la ricerca sia stata molto più ampia e non ristretta a questa sola sede anatomica. L'inclusione dei partecipanti avveniva sempre successivamente a visita medica e diagnosi clinica, con presenza di segni e sintomi legati alla patologia specifica.

Nella successiva tabella vengono riportati i dettagli degli studi considerati (tabella n. 2).

Tabella n. 2

Autore, anno	n. soggetti (M/F)	Età (Anni; media)	Arto coinvolto (dominante/non dominante/ bilaterale)	Criteri di inclusione/popolazione. Modalità e luogo di reclutamento
<b>Kim B.R. 2019<sup>(24)</sup></b>	Totali: 20 (12/8) Gruppo 1 stretching: 10 (6/4) Gruppo 2 CIT: 10 (6/4)	G1: 37,00 ± 3,71 G2: 37,90 ± 4,53	N/A	<b>Soggetti con tendinopatia laterale di gomito</b> <b>Inclusione:</b> Dolore presente da più di 2 mesi, dolore al gomito unilateralmente, dolore alla presa, dolore all'estensione resistita di polso, dolore alla flessione passiva di polso con gomito esteso, dolorabilità alla palpazione dell'epicondilo omerale. <b>Esclusione:</b> presenza di disturbi cardiovascolari e neurologici, malattie neuromuscolari, precedente chirurgia e/o trauma nel distretto, dolore al gomito, compressione nervosa periferica, radicolopatia, iniezioni di corticosteroidi nei sei mesi precedenti, precedenti trattamenti al gomito.  Studio condotto presso il Design Hospital di Jeonju tra gennaio e febbraio 2019.
<b>Yi R. 2018<sup>(25)</sup></b>	Reclutati 41 soggetti. Terminano lo studio 34 soggetti (13/21) Gruppo 1 stretching: 11 Gruppo 2 cortisone: 11 Gruppo 3 massaggio profondo: 12	Totale: 48 ± 9	Totale: 74%/26%	<b>Soggetti con tendinopatia laterale di gomito</b> <b>Inclusione:</b> presenza disturbo confermato da valutazione clinica, presenza di dolore, dolorabilità e manovre di provocazione del sintomo positive per tendinopatia laterale di gomito, dolore presente da almeno 6 settimane, avere 18 anni. <b>Esclusione:</b> segni e sintomi da compressione nervosa, radicolopatia, precedente chirurgia o trauma nel distretto, durate dei sintomi inferiore alle 6 settimane, rifiuto al consenso.  Soggetti reclutati da ambulatorio ortopedico tra il 2006 e il 2012.
<b>Nishizuka. T. 2017<sup>(26)</sup></b>	Totali: 110 (67/43) Gruppo 1 stretching: 55 (34/21) Gruppo 2 tutore: 55 (33/22)	G1: 54.6 ± 12.5 G2: 52.6 ± 11.0	N/A	<b>Soggetti con tendinopatia laterale di gomito</b> <b>Inclusione:</b> dolore al gomito che dura da almeno una settimana, dolorabilità alla palpazione dell'epicondilo laterale, test di Thomsen positivo, avere 18 anni, consenso informato accettato. <b>Esclusione:</b> TLG bilaterale, artrosi del gomito, terapie pregresse sul distretto (terapia fisica, uso di farmaci FANS, uso di tutore) nei 6 mesi

				<p>precedenti, iniezioni di corticosteroidi nei 6 mesi precedenti o comunque lunghi periodi di trattamento precedenti, interventi chirurgici al gomito.</p> <p>I soggetti sono stati arruolati da 5 ospedali affiliati nel periodo tra agosto 2012 e dicembre 2013.</p>
<p><b>Blanchette M.A. 2011<sup>(27)</sup></b></p>	<p>Reclutati 30 Totali studio 27 (12/15) Gruppo 1 stretching: 12 (6/6) Gruppo 2 ASTM: 15 (6/9)</p>	<p>G1: 46 ± 10 G2: 47 ± 10</p>	<p>G1: 6/3/3 G2: 7/8/0</p>	<p><b>Soggetti con tendinopatia laterale di gomito</b> <b>Inclusione:</b> presenza disturbo confermato da valutazione clinica, presenza di dolore, dolorabilità e manovre di provocazione del sintomo positive per tendinopatia laterale di gomito, avere almeno 18 anni. <b>Esclusione:</b> Disturbi della coagulazione (emofilia), assunzione di anticoagulanti (aspirina), storia di trombosi o tromboflebiti, diabete, malattia renale, ipertensione non controllata, infezioni al momento della valutazione, pregressa chirurgia del gomito, fibromialgia, artrite reumatoide o altra artrite infiammatoria che colpisce il polso o il gomito, sindrome del tunnel carpale, radicolopatia, frattura dell'arto superiore con deformità residua, iniezioni di corticosteroidi nei 30 gg prima dello studio.</p> <p>Lo studio è stato condotto presso i laboratori di Biomeccanica dell'Università del Québec, a Trois-Rivières. I soggetti sono stati reclutati tramite e-mail inviata ai dipendenti dell'Università nel periodo compreso tra febbraio e aprile 2007.</p>
<p><b>Martinez-Silvestrini J.A. 2005<sup>(28)</sup></b></p>	<p>Totali 94 (50/44) Gruppo 1 stretching: 33 Gruppo 2 concentrici: 30 Gruppo 3 eccentrici: 31</p>	<p>45,5 ± 7,7 G1: 43,1 G2: 47 G3: 46,6</p>	<p>G1: 79%/21%/0% G2: 87%/13%/0% G3: 58%/42%/0%</p>	<p><b>Soggetti con tendinopatia laterale di gomito</b> <b>Inclusione:</b> presenza disturbo confermato da valutazione clinica, presenza di dolore, dolorabilità e manovre di provocazione del sintomo positive per tendinopatia laterale di gomito, dolore presente da almeno 3 mesi. <b>Esclusione:</b> importante artrosi, artrite reumatoide o altra patologia infiammatoria di gomito o polso, disturbi del tessuto connettivo, fibromialgia, sindrome del tunnel carpale, radicolopatie, frattura dell'arto superiore con deformità residua, sensazione di intorpidimento o formicolio del dorso dell'avambraccio, cause legali in corso, incapacità nel compiere esercizi di forza per eccessivo dolore, non in grado di ritornare al follow-up.</p>

				Soggetti reclutati presso la Mayo Clinic di Rochester, Minnesota, e ambulatori sanitari della zona.
<b>Chung B. 2004<sup>(29)</sup></b>	Totali: 60 (37/23) G1 stretching + shamESWT: 29 (20/9) Gruppo 2 activeESWT: 31 (17/14)	G1: 45,5 ± 6,6 G2: 46,8 ± 9,2	N/A	<p><b>Soggetti con tendinopatia laterale di gomito</b>  <b>Inclusione:</b> dolore al gomito, avere 18 anni, sintomi presenti da più di 3 settimane e da meno di 1 anno, dolorabilità all'epicondilo laterale e all'origine dei muscoli estensori comuni, dolore che peggiora con estensione resistita di polso e alla presa con la mano, dolore che peggiora con estensione di gomito, pronazione di avambraccio e flessione palmare di polso, consenso informato firmato.  <b>Esclusione:</b> precedenti o attuali trattamenti attivi per TLG, compressione nervosa, eventi traumatici sul distretto, malattie reumatiche (artrite reumatoide, sindrome di Reiter), controindicazioni per onde d'urto (segni e sintomi di radicolopatia o interessamento al nervo, gravidanza, disturbi della coagulazione, presenza radiografica di lesioni ossee o articolari: concessa la tendinite calcifica, tumori, portatori di pacemaker cardiaci).</p> <p>Lo studio è stato condotto presso il Centro di Medicina Sportiva dell'Università di Calgary. I soggetti sono stati reclutati tramite poster affissi in ambulatori sanitari, centri sportivi, e tramite e-mail a studenti e dipendenti dell'Università e del Mount Royal College.</p>
<b>Svernlöv B. 2001<sup>(30)</sup></b>	Reclutati: 38 Totali studio: 30 (19/11) Gruppo 1 stretching: 15 (6/9) Gruppo 2 eccentrici: 15 (13/2)	G1: 43 (23–54) G2: 42.1 (29–57)	G1: 12/3/0 G2: 13/2/0	<p><b>Soggetti con tendinopatia laterale di gomito</b>  <b>Inclusione:</b> dolore alla palpazione localizzato all'epicondilo laterale, dolore durante estensione resistita di polso con gomito esteso ed avambraccio pronato, dolore durante estensione resistita del terzo dito.  <b>Esclusione:</b> soggetti con artrite reumatoide, fibromialgia, precedente chirurgia nella regione, dolore articolare, possibili problemi di radicolopatia o compressione nervosa, iniezioni di corticosteroidi nella regione nei 3 mesi precedenti.</p> <p>Modalità e luogo di arruolamento non specificate.</p>

Tabella n.2. Caratteristiche degli studi.

### **4.3 Intervento**

In tutti gli studi l'intervento comprendente lo stretching è inserito nel gruppo di controllo ed è contrapposto ad uno o più gruppi con terapie fisiche strumentali, farmacologiche o di rinforzo muscolare. L'intervento del gruppo stretching è spesso presente anche nel gruppo "sperimentale" in associazione all'altro trattamento.

Alcuni studi utilizzano anche tutori costituiti da bande da apporre sull'avambraccio, per entrambi i gruppi (Svernlov B. 2001)<sup>(30)</sup> o solo per il gruppo sperimentale (Nishizuka T. 2017)<sup>(26)</sup>.

Yi R. e collaboratori (2018)<sup>(25)</sup> hanno utilizzato splint rimovibili in aggiunta a stretching, cortisone e massaggio profondo.

Kim B.R. (2019)<sup>(24)</sup> prevede l'uso di tape sull'avambraccio in associazione a stretching o Combined Isotonic Technique nei 2 gruppi in esame.

Chung B. e collaboratori (2004)<sup>(29)</sup> non prevedono lo stretching come controllo ma come supporto al trattamento con onde d'urto. Uno dei due gruppi prevede onde d'urto sham e di fatto non viene erogata la terapia. Per questo motivo si è scelto di includere lo studio considerando questo gruppo come solo stretching, al netto dell'effetto dei relativi fattori di contesto.

### **4.4 Outcome**

Gli autori utilizzano diverse tipologie di outcome. In questa revisione sono stati considerati solo quelli legati al dolore autoriporato dal paziente.

In tutti gli studi il dolore viene valutato con le scale VAS (Visual Analogue Scale) o NPRS (Numeric Pain Rating Scale).

I dati relativi ad intervento, misure di outcome e risultati sono visibili nella tabella seguente (tabella n. 3).

Tabella n. 3

Autore	Intervento	Misure di outcome per il dolore	Risultati
<p><b>Kim B.R. 2019<sup>(24)</sup></b></p>	<p>Gruppo 1 Stretching Posizione del soggetto: spalla flessa a 90°, braccio neutro, gomito leggermente flesso, avambraccio pronato, polso in posizione neutra. Modalità: stretching in flessione di polso e deviazione ulnare in range senza dolore. Posologia: singola applicazione di 10 sec, 10 ripetizioni per un massimo di 5 minuti, 5 volte a settimana per 4 settimane.</p> <p>Gruppo 2 CIT Combined Isotonic Technique (concentric, eccentric e static contraction) Posizione del soggetto: spalla flessa a 90°, braccio neutro, gomito leggermente flesso, avambraccio pronato, polso in posizione neutra. Modalità: CIT in flessione di polso e deviazione ulnare in range senza dolore. Posologia: singola applicazione di 10 sec, 10 ripetizioni per un massimo di 5 minuti, 5 volte a settimana per 4 settimane.</p> <p>In entrambi i gruppi era prevista l'applicazione di tape elastico (Benefact tape, Nippon Sigmax Co., Ltd., Tokyo, Japan) e anelastico (Battlewin C tape, NICHIBAN Co., Ltd., Tokyo, Japan). Gomito leggermente flesso, avambraccio pronato, polso in posizione neutra: tape elastico sopra gruppo degli estensori da epicondilo a regione</p>	<p>VAS</p>	<p>Valori VAS da baseline a follow-up a 4 settimane G1: da 5.67 a 3.31 G2: da 5.62 a 1.02</p> <p>Differenza statisticamente significativa nel punteggio in entrambi i gruppi (<math>p &lt; 0.05</math>). Differenza statisticamente significativa anche tra i due gruppi nel post-intervento (<math>t = -9.73</math>; <math>p &lt; 0.05</math>; intervallo di confidenza 95% [CI], da -2.78 a -1.79).</p>

	<p>articolare del polso. Una seconda striscia di tape è stata posizionata in direzione verticale a livello del gomito. Il tape anelastico era usato per fissare il tape elastico.</p>		
<p><b>Yi R. 2018<sup>(25)</sup></b></p>	<p>Tutti i gruppi hanno seguito un programma standardizzato di esercizi di stretching supervisionato dei flessori di polso e dita associato a esercizi di mobilità attiva di gomito, polso e dita. Tutti i pazienti sono stati istruiti a eseguire in autonomia a domicilio questo programma di esercizi. Modalità precise e posologia non sono descritte.</p> <p><b>Gruppo 1</b> Protocollo standardizzato (stretching + ROM) + splint I soggetti di questo gruppo hanno indossato uno splint removibile al polso per sei settimane (rimosso solo per igiene e trattamento). Il protocollo di stretching e mobilizzazione attiva è stato iniziato dopo due settimane di riposo.</p> <p><b>Gruppo 2</b> Protocollo standardizzato (stretching + ROM) + iniezione di cortisone e splint I soggetti di questo gruppo hanno ricevuto un'iniezione di 20 ml di soluzione (20 mg di metilprednisolone + 1% lidocaina) nell'area di maggior dolorabilità. Hanno quindi indossato uno splint per il polso removibile per 3-5 gg e ricevuto istruzione di iniziare il programma standardizzato di stretching dopo 1 o 2 settimane di riposo.</p> <p><b>Gruppo 3</b></p>	<p>VAS (Outcome primario)</p>	<p>Reclutati 41 soggetti, 34 rimanenti al primo follow-up. Al follow-up dei 6 mesi persi 17 soggetti su 34. (G1:5; G2:5; G3:7)</p> <p>Valori VAS da baseline al follow-up a 6 mesi G1: da 7.1 a 3.0 G2: da 8.0 a 7.0 G3: da 6.7 a 1.3</p> <p>Non è presente nessuna differenza statisticamente significativa a 6 mesi di FU per i gruppi 1 e 2. Il gruppo 3 ha mostrato differenza statisticamente significativa al FU di 6 mesi (<math>p=0.002</math>).</p> <p>Valori VAS al follow-up tra le 6 e le 12 settimane G1: da 6.7 a 4.5 G2: da 7.9 a 3.7 G3: da 7.3 a 4.1</p> <p>Presente differenza statisticamente significativa all'interno di tutti e 3 i gruppi (G1: <math>p=0,008</math>; G2: <math>p=0,003</math>; G3: <math>p=0,003</math>) ma non tra di loro (analisi ANOVA) al FU tra le 6 e le 12 settimane</p>

	<p>Protocollo standardizzato (stretching + ROM) + Iniezione lidocaina + massaggio profondo + splint</p> <p>I soggetti di questo gruppo hanno ricevuto un'iniezione di 10 ml di soluzione (lidocaina 1%) nell'area di maggior dolorabilità dell'epicondilo laterale. È stato quindi eseguito un massaggio profondo nell'area costituito da movimenti circolari profondi eseguiti con le dita sull'origine dei muscoli estensori per 5 minuti. Successivamente hanno indossato uno splint per il polso rimovibile per 3-5 gg e ricevuto istruzione di iniziare lo stretching dopo 1 o 2 settimane di riposo (come gruppo 2).</p>		
<p><b>Nishizuka T. 2017<sup>(26)</sup></b></p>	<p><b>Gruppo 1</b> Stretching</p> <p>I pazienti sono stati istruiti ad eseguire in autonomia esercizi di stretching: posizione eretta, spalla flessa a 90°, gomito esteso, polso flesso, con aiuto della mano opposta.</p> <p>La posizione doveva essere mantenuta per 30 sec, 3 volte al giorno per 6 mesi.</p> <p><b>Gruppo 2</b> Tutore + stretching</p> <p>In aggiunta al protocollo di stretching del gruppo 1 ai pazienti di questo gruppo è stato indicato di indossare un tutore all'avambraccio (Tennis Elbow Supporter, ALCARE Co., Ltd., Tokyo, Japan) per almeno 6 ore al giorno per 6 mesi. La dimensione era di 3 cm di larghezza ed era posizionata con il bordo prossimale 3 cm sotto l'epicondilo laterale.</p>	<p>NPRS</p> <p>0= nessun dolore</p> <p>10= massimo dolore</p>	<p>Sono stati reclutati 110 soggetti. Di questi 102 hanno terminato lo studio (FU 12 mesi). Al follow-up di 12 mesi si sono persi 8 soggetti (4 per gruppo). Di questi 4 soggetti (2 per gruppo) hanno scelto di sottoporsi ad intervento chirurgico.</p> <p>Valori NPRS da baseline a follow-up a 1-3-6-12 mesi</p> <p>G1: da 5.5 a 4.4 – 3.6 – 1.8 – 0.8</p> <p>G2: da 5.4 a 4.3 – 3.7 – 1.9 – 1.5</p> <p>Non sono presenti differenze statisticamente significative tra i 2 gruppi in tutti i follow-up.</p> <p>Baseline: p= 0.37</p> <p>1 mese: p= 0.46</p> <p>3 mesi: p= 0.45</p> <p>6 mesi: p= 0.39</p> <p>12 mesi: p= 0.14</p>
<p><b>Blanchette M.A. 2011<sup>(27)</sup></b></p>	<p><b>Gruppo 1</b> Stretching + educazione + consigli ergonomici + ghiaccio e antiinfiammatori</p>	<p>VAS</p>	<p>Valori VAS da baseline a follow-up a 6 sett. – 3 mesi</p> <p>G1: da 39 a 21 – 21</p> <p>G2: da 46 a 16 – 17</p>

	<p>Hanno ricevuto istruzioni su esercizi di stretching dei muscoli flessori ed estensori di polso. Posologia: 30 sec, 6 volte al giorno, per 5 settimane. Hanno ricevuto anche consigli ergonomici, informazioni sulla storia naturale della tendinopatia laterale di gomito e analgesici di primo livello (ghiaccio e antiinfiammatori generici).</p> <p>Gruppo 2 ASTM (augmented soft tissue mobilization) I soggetti hanno ricevuto 2 trattamenti a settimana per 5 settimane di ASTM, con l'ausilio di uno strumento manuale (Graston Technique, Falmouth, MA).</p>		<p>I risultati mostrano una differenza statisticamente significativa sia alla 6° settimana che al 3° mese solo nel gruppo 2 (<math>p= 0,005</math> in entrambi i FU), mentre nel gruppo 1 è presente solo al 3° mese (<math>p= 0.04</math>). Non vi sono differenze significative tra i due gruppi in funzione del trattamento proposto.</p>
<p><b>Martinez-Silvestrini J.A. 2005<sup>(28)</sup></b></p>	<p>Gruppo 1 Stretching + educazione + tutore + massaggio con ghiaccio L'esercizio di stretching era svolto in posizione eretta, spalla flessa a 90°, gomito esteso e polso in flessione aiutato dalla mano opposta. Veniva eseguito per 30 sec, 3 volte intervallate da 30 sec di riposo, 2 volte al giorno per 6 settimane. Tutti i pazienti sono stati istruiti nell'evitare le attività provocative. A tutti è stato permesso di utilizzare uno strap se necessario e è stato indicato di eseguire dei massaggi con ghiaccio 3 volte al giorno.</p> <p>Gruppo 2 Esercizi concentrici + protocollo gruppo 1 Gli esercizi concentrici sono stati eseguiti in posizione seduta, gomito flesso, avambraccio pronato in appoggio sulla coscia, mano oltre il</p>	<p>VAS</p>	<p>Lo studio è stato completato da 81 soggetti (G1: 28; G2: 26; G3: 27)</p> <p>Valori VAS da baseline a follow-up a 6 settimane G1: da 48 a 25 G2: da 49 a 35 G3: da 46 a 24</p> <p>I valori VAS mostrano differenza statisticamente significativa a 6 settimane in tutti e 3 i gruppi (<math>p &lt; 0.01</math>) Non si evidenziano differenze statisticamente significative tra i tre gruppi.</p>

	<p>bordo della coscia per permetterne il movimento. La banda di resistenza (Upper Body Resistive Exercise Kit, Sports Medical Rehab, Northbrook, IL) era fissata al pavimento con il piede ipsilaterale. Venivano eseguite 10 ripetizioni, 3 serie intervallate dai 2 ai 5 min di riposo, 1 volta al giorno per 6 settimane.</p> <p>Anche i soggetti di questo gruppo hanno eseguito il protocollo di trattamenti conservativi proposti al gruppo 1.</p> <p>Gruppo 3 Esercizi eccentrici + protocollo gruppo 1 Gli esercizi eccentrici sono stati eseguiti in posizione seduta, gomito flesso, avambraccio pronato in appoggio sulla coscia, mano oltre il bordo della coscia per permetterne il movimento. La banda di resistenza (Upper Body Resistive Exercise Kit, Sports Medical Rehab, Northbrook, IL) era fissata al pavimento con il piede ipsilaterale. Venivano eseguite 10 ripetizioni, 3 serie intervallate dai 2 ai 5 min di riposo, 1 volta al giorno per 6 settimane.</p> <p>Anche i soggetti di questo gruppo hanno eseguito il protocollo di trattamenti conservativi proposti al gruppo 1.</p>		
<p><b>Chung B. 2004<sup>(29)</sup></b></p>	<p>Tutti i soggetti hanno eseguito un esercizio di stretching degli estensori di polso. Venivano eseguiti per 20 sec, 4 ripetizioni, 4 volte al giorno per 3 settimane.</p> <p>Gruppo 1 Stretching + sham ESWT</p>	<p>VAS</p>	<p>Valori VAS da baseline al follow-up a 8 settimane (valori espressi in mediana). G1: da 3.2 a 2.5 (IC da 0.1 a 1.8) G2: da 3.9 a 2.0 (IC da 0.5 a 2.4)</p> <p>I due gruppi al loro interno hanno raggiunto la significatività statistica visti i valori dell'intervallo di confidenza.</p>

	<p>Sham ESWT (Extracorporeal shock wave therapy, onde d'urto): prima della somministrazione veniva inserito un cuscinetto d'aria sull'applicatore così da non permetterne la trasmissione dell'onda. Modalità e posologia erano identiche al gruppo 2.</p> <p>Gruppo 2 Stretching + active ESWT Onde d'urto (Sonocur Basic, Siemens AG, Erlangen, Germany) settate su 2000 impulsi da 0,03 a 0,17 mJ/mm<sup>2</sup> per sessione. L'intensità variava in base alla tolleranza del soggetto. Venivano applicate 1 volta a settimana, per tre settimane.</p>		<p>Non è possibile sapere se la differenza tra i due gruppi sia statisticamente significativa.</p>
<p><b>Svernlöv B. 2001<sup>(30)</sup></b></p>	<p>Gruppo 1 Stretching PNF (contract-relax) Modalità: contrazione degli estensori di polso per 10 sec, rilassamento 2 sec, stretching per 15-20 sec. Ripetizione per 3-5 volte, 2 volte al giorno, per 12 settimane.</p> <p>Gruppo 2 Esercizi eccentrici + stretching Warm-up (2-3 min) dei muscoli flessori ed estensori senza carico. Stretching 15-30 sec per 3-5 volte. Esercizi eccentrici dei muscoli estensori di polso per 10 sec con gomito flesso a 90°: 5 ripetizioni per 3 serie, con un peso iniziale di 1,0 kg per i maschi e 0,5 kg per le femmine. Incremento del 10% settimanale. Il programma termina con esercizi di stretching come quelli eseguiti prima degli esercizi eccentrici. Gli esercizi dovevano essere svolti 1 volta al giorno.</p>	<p>VAS</p>	<p>Reclutati: 38. Termine studio: 30</p> <p>Risultati numerici non riportati.</p> <p>Dolore studiato su 5 attività: a riposo, palpazione epicondilo laterale, durante estensione resistita di polso, durante test di forza e su test del 3° dito. Non sono state osservate differenze significative tra i gruppi. Gruppo 1 stretching: miglioramento statisticamente significativo in 4 attività tranne che nel dolore durante il test di forza. Gruppo 2 esercizi eccentrici: miglioramento statisticamente significativo in tutti tranne nel dolore a riposo. Nel follow-up a 6 mesi tutti i soggetti tranne 3 (2 del gruppo stretching e 1 del gruppo esercizi eccentrici) hanno riportato completa remissione del sintomo a riposo.</p>

	I soggetti sono stati istruiti nell'esecuzione domiciliare degli esercizi per 12 settimane. Tutti hanno usato un tutore (elbow band) durante l'attività e uno splint notturno. Tutti i soggetti sono stati visti da un fisioterapista all'inizio del trial e a 3, 6 e 12 mesi.		
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Tabella n.3. Intervento, misure di outcome, risultati degli studi.

## 4.5 Risultati dei singoli studi

### 4.5.1 Outcome dolore

Kim et al. (2019)<sup>(24)</sup> riportano valori VAS al basale di 5.67 per il gruppo stretching e 5.62 per il gruppo CIT con riduzione statisticamente significativa in entrambi i gruppi ( $p < 0,005$ ) al follow-up dopo 4 settimane (3.31 e 1.02 rispettivamente). Nel trattamento CIT la differenza pre-post è maggiore. La differenza tra i due gruppi dopo il trattamento è statisticamente significativa a favore del gruppo CIT rispetto al gruppo stretching ( $t = -9.73$ ;  $p < 0.05$ ; CI 95%, da -2.78 a -1.79).

Nello studio di Yi e collaboratori (2018)<sup>(25)</sup> al primo follow-up tra le 6 e le 12 settimane osservano una differenza statisticamente significativa all'interno di tutti e 3 i gruppi (G1: da 6.7 a 4.5;  $p = 0.008$ . G2: da 7.9 a 3.7;  $p = 0.003$ . G3: da 7.3 a 4.1;  $p = 0.003$ ) ma non tra di loro (analisi ANOVA).

Al follow-up a 6 mesi risulta statisticamente significativo solo il gruppo 3 (protocollo standardizzato (stretching + ROM) + Iniezione lidocaina + massaggio profondo + splint, da 6.7 a 1.3;  $p = 0.002$ )., Gli altri due gruppi mostrano una riduzione della VAS non significativa (gruppo 1: da 7.1 a 3.0, gruppo 2: da 8.0 a 7.0). L'analisi ANOVA dimostra che ai 6 mesi c'è un significativo miglioramento ( $p \text{ value} < 0.05$ ) nel gruppo 3 se comparato agli altri due gruppi. È importante sottolineare la perdita di gran parte del campione ai 6 mesi, con sbilanciamento a favore del gruppo 3, evento che risulta decisivo per comprendere le differenze tra i valori di inizio trattamento, quelli dei follow-up intermedi e i valori finali (41 soggetti reclutati all'inizio, 34 rimanenti al follow up iniziale e 17 a fine studio, G1 n.5, G2 n.5, G3 n.7).

Nishizuka et al. (2017)<sup>(26)</sup> utilizzano invece la scala NPRS e in 12 mesi non ritrovano differenze significative tra i gruppi studiati ( $p = 0.14$ ). Il gruppo 1 (stretching) vede il punteggio NPRS ridursi da 5.5 del basale a 4.4 – 3.6 – 1.8 e infine 0.8 nei follow-up a 1, 3, 6 e 12 mesi. Il gruppo 2 (stretching + tutore), sempre per gli stessi follow-up, mostra i valori NPRS modificarsi da 5.4 del basale a 4.3 – 3.7 – 1.9 e infine 1.5 ( $p \text{ value}$  tra i gruppi 0.37 al basale; 0.46 ad 1 mese; 0.45 a 3 mesi; 0.39 a 6 mesi; 0.14 a 12 mesi). L'analisi condotta non permette di sapere se la riduzione del punteggio all'interno del gruppo sia statisticamente significativa ai diversi follow-up (eseguono solo un'analisi inter-gruppo).

Dei 110 soggetti reclutati 102 terminano lo studio.

Blanchette et al. (2011)<sup>(27)</sup> con i suoi 27 soggetti (12 stretching e 15 ASTM) riporta valori VAS (espressi su scala 0-100). I valori del gruppo 1 passano da 39 del basale a 21 del follow-up a 6 settimane che rimane invariato ai 3 mesi. Quelli del gruppo 2 (ASTM) partono da 46 del basale a 16 a 6 settimane e 17 al 3° mese. I risultati mostrano una differenza statisticamente

significativa sia alla 6° settimana che al 3° mese solo nel gruppo 2 ( $p= 0.005$  in entrambi i FU), mentre nel gruppo 1 è presente solo al 3° mese ( $p= 0.04$ ). Non vi sono differenze significative tra i due gruppi in funzione del trattamento proposto.

Martinez-Silvestrini et al. (2005)<sup>(28)</sup> riportano valori VAS (espressi su scala 0-100) che mostrano differenza statisticamente significativa a 6 settimane in tutti e 3 i gruppi (G1: da 48 a 25,  $p$  value  $< 0.01$ ; G2: da 49 a 35,  $p$  value  $< 0.01$ ; G3: da 46 a 24,  $p$  value  $< 0.01$ ) senza però ritrovare differenza statisticamente significativa tra i gruppi ( $p$  value 0.33). Dei 94 soggetti arruolati 81 hanno terminato lo studio.

Chung e collaboratori (2004)<sup>(29)</sup> riportano i valori (relativi alla mediana) raccolti dopo 8 settimane: G1: da 3.2 a 2.5 (IC da 0.1 a 1.8); G2: da 3.9 a 2.0 (IC da 0.5 a 2.4). Non forniscono l'analisi del  $p$  value, tuttavia entrambi i gruppi visti i valori dell'intervallo di confidenza hanno raggiunto la differenza statistica. Non è possibile sapere se la differenza tra i due gruppi sia statisticamente significativa.

Svernlov et al. (2001)<sup>(30)</sup> forniscono un resoconto incompleto, non inserendo i valori della VAS raccolti durante lo studio. Riportano però che non sono state osservate differenze tra i gruppi. Dei singoli gruppi riportano miglioramenti statisticamente significativi in 4 attività su 5 (tranne che nel dolore durante il test di forza per il gruppo 1 e nel dolore a riposo per il gruppo 2). Aggiungono anche che al follow-up a 6 mesi tutti i soggetti tranne 3 (2 del gruppo stretching PNF e 1 del gruppo esercizi eccentrici + stretching) hanno riportato completa remissione del sintomo a riposo.

## 4.6 Rischio di bias negli studi

I risultati dell'analisi della ROB sono riassunti nelle figure seguenti (figure n. 2 e 3).

Figura n. 2

	1: ROB randomization process	2: ROB effect of assignment	3: Missing outcome data	4: ROB measurement	5: ROB reported result	6: Overall risk of bias
Kim B.R. 2019 <sup>(24)</sup>	Low Risk	Low Risk	Low Risk	Low Risk	Some Concerns	Some Concerns
Yi R. 2018 <sup>(25)</sup>	Low Risk	Some Concerns	Some Concerns	Low Risk	Some Concerns	Some Concerns
Nishizuka T. 2017 <sup>(26)</sup>	Low Risk	Low Risk	Some Concerns	Low Risk	Low Risk	Some Concerns
Blanchette M.A. 2011 <sup>(27)</sup>	Low Risk	High Risk	Low Risk	Some Concerns	Some Concerns	High Risk
Martinez-Silvestrini J.A. 2005 <sup>(28)</sup>	Some Concerns	Some Concerns	Some Concerns	Some Concerns	Some Concerns	High Risk
Chung B. 2004 <sup>(29)</sup>	Low Risk	Some Concerns	Some Concerns	Low Risk	Some Concerns	Some Concerns
Svernlöv B. 2001 <sup>(30)</sup>	Some Concerns	High Risk	High Risk	Some Concerns	Some Concerns	High Risk

Figura n.2. Risk of Bias summary. Low risk= verde; Some Concerns= giallo; High Risk= rosso.

Figura n. 3

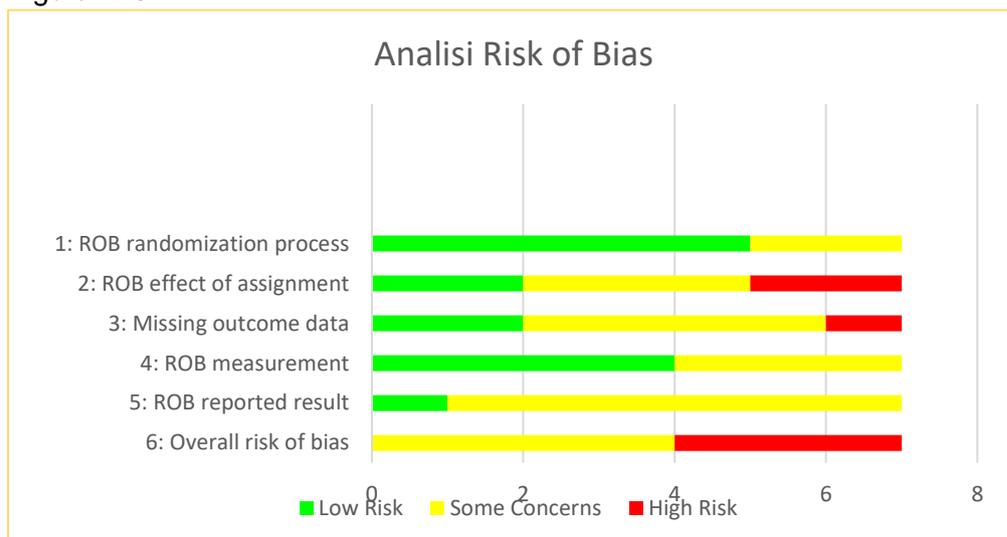


Figura n.3. Risk of Bias graph.

#### **4.6.1 Rischio relativo al processo di randomizzazione**

Due studi<sup>(28)(30)</sup> hanno ricevuto valutazione “some concerns” mostrando dubbi sulla capacità di corretta randomizzazione dei soggetti, con allocazione realmente casuale e mantenimento della “cecità” dei partecipanti fino all’assegnazione del trattamento.

#### **4.6.2 Rischio relativo all’assegnazione dei partecipanti all’intervento**

Tre studi<sup>(25)(28)(29)</sup> hanno ricevuto valutazione “some concerns” e due<sup>(27)(30)</sup> sono stati classificati come alto rischio per questo dominio: sia i partecipanti che chi esegua il trattamento erano a conoscenza di ciò che veniva somministrato, ma questo è molto probabile che avvenga nei contesti riabilitativi dove non è possibile nascondere il trattamento.

#### **4.6.3 Rischio relativo ai dati degli outcome mancanti.**

Uno studio<sup>(30)</sup> ha ricevuto valutazione negativa ad alto rischio sollevando dubbi sulla mancata presentazione del risultato finale di un outcome, mentre quattro<sup>(25)(26)(28)(29)</sup> hanno riportato una valutazione intermedia “some concerns” non soddisfacendo tutti i requisiti.

#### **4.6.4 Rischio relativo alla misurazione dell’outcome.**

Tre studi<sup>(27)(28)(30)</sup> sono stati valutati come “some concerns” per questo dominio dove ciò che conta è l’imparzialità di chi raccoglie le misurazioni. Chi lo fa potrebbe aver alterato le valutazioni dei pazienti in virtù del fatto che chi somministra il trattamento non dovrebbe essere lo stesso che ne misura l’efficacia.

#### **4.6.5 Rischio relativo alla selezione del risultato riportato.**

Tutti gli studi tranne uno<sup>(26)</sup> hanno destato alcune preoccupazioni portando ad una valutazione dubbia “some concerns”. Ciò è legato alla mancata presenza di un piano di analisi pre-specificato con la quale esaminare i dati prima che questi fossero disponibili.

#### **4.6.6 Rischio di bias complessivo.**

Questa sezione è legata alle precedenti: giudizi negativi nei precedenti domini si ripercuotono sulla quotazione complessiva con conseguente alto rischio per tre studi<sup>(27)(28)(30)</sup> e valutazione dubbia “some concerns” per gli altri quattro<sup>(24)(25)(26)(29)</sup>.

## 5. DISCUSSIONE

### 5.1 Sintesi delle evidenze

L'obiettivo di questa revisione era indagare l'efficacia dello stretching nelle tendinopatie dell'arto superiore e la sua capacità di modificare l'outcome dolore. Vista la presenza importante di letteratura dedicata all'utilizzo dello stretching nella tendinopatia laterale di gomito, contro una più ridotta quantità rivolta ad altri distretti come spalla, gomito mediale e polso, il risultato di questo lavoro è stato inevitabilmente, ma non volontariamente, deviato sulla specifica patologia.

La scelta di includere solo studi in cui le tecniche di stretching venissero usate in maniera preponderante e non all'interno di trattamenti multimodali (associate a esercizi attivi, terapia fisica strumentale attiva o infiltrazioni) ha certamente ridotto gli articoli eleggibili con conseguente riduzione delle evidenze confrontate, ma ha permesso di osservare un po' più nel dettaglio questa modalità di trattamento.

Durante le ricerche eseguite non sono state reperite altre revisioni sistematiche che affrontassero questo argomento con queste caratteristiche.

È importante sottolineare che nel complesso la validità interna degli studi raccolti riserva alcuni punti discutibili: tre studi risultano ad alto rischio complessivo e quattro sollevano diversi dubbi. Osservando il materiale estratto dagli studi è evidente come gli studi inclusi siano eterogenei sia per dimensione campionaria, per tipologia e posologia di intervento che per durata dei follow-up.

#### 5.1.1 Analisi intra-gruppo

Nella popolazione "stretching" l'outcome dolore vede una generale riduzione negli studi presi in considerazione, ma non in tutti si raggiunge la piena significatività statistica: Yi et al., 2018<sup>(25)</sup> riportano una riduzione statisticamente significativa al follow-up 6-12 settimane ( $p=0.008$ ), che però non si osserva al FU finale dei 6 mesi (valori comunque suscettibili dell'ingente perdita del campione avvenuta durante lo studio). Blanchette et al., 2011<sup>(27)</sup> riportano per il gruppo stretching valori di  $p \leq 0.05$  solo al 3° mese ( $p=0.04$ ) ma non al FU delle 6 settimane. Kim et al., 2019<sup>(24)</sup>, Martinez-Silvestrini et al., 2005<sup>(28)</sup> e Chung et al., 2004<sup>(29)</sup> oltre a riportare la riduzione del dolore ne affiancano un P value  $\leq 0.05$  (alla fine delle 4 settimane per il primo, delle 6 settimane per il secondo e delle 8 settimane per il terzo studio). Svernlöv et al. 2001<sup>(30)</sup>, invece, non riportano dati numerici ma riferiscono che non è presente differenza statistica tra i gruppi, ma che questa è presente al loro interno anche se non in tutti gli item osservati (raggiunta in 4 item su 5 in entrambi i gruppi). Nishizuka et al., 2017<sup>(26)</sup> invece riportano dei valori della scala NPRS discendenti in tutti i follow-up ma non eseguono un'analisi intra-gruppo.

### 5.1.2 Analisi inter-gruppo

Va segnalato che la generale riduzione del dolore si osserva anche negli altri gruppi sottoposti ai diversi trattamenti, non mostrando superiorità dello stretching ma neanche un'inferiorità.

Tra i gruppi di controllo uno degli approcci riabilitativi più usati è quello riguardante gli esercizi attivi, sia concentrici che eccentrici: tra gli studi osservati viene preso in considerazione da Kim et al. (2019)<sup>(24)</sup>, Martinez-Silvestrini et al. (2005)<sup>(28)</sup> e Svernlöv et al. (2001)<sup>(30)</sup>. Solo lo studio sudcoreano<sup>(24)</sup> ha riportato dei dati statistici a favore dell'esercizio mentre i ricercatori americani<sup>(28)</sup> e svedesi<sup>(30)</sup> non hanno riportato sostanziali differenze tra i gruppi. Chung (2004)<sup>(29)</sup> invece ricerca la differenza con la terapia fisica strumentale ma non riporta i dati inter-gruppo, mentre Blanchette (2011)<sup>(27)</sup> propone l'approccio manuale con l'ASTM senza osservare differenze statistiche tra i gruppi oggetto di studio. Yi (2018)<sup>(25)</sup> oltre al gruppo "stretching" studia altri 2 gruppi di trattamento, ma solo il 3° (protocollo standardizzato (stretching + ROM) + Iniezione lidocaina + massaggio profondo + splint) dimostra superiorità statistica inter-gruppo al FU del 6° mese, senza però averlo osservato al FU intermedio delle 6-12 settimane (da considerare esiguità del campione e perdita dei soggetti).

### 5.2 Confronto con la letteratura

In letteratura non sono state reperite revisioni sistematiche che trattassero l'argomento stretching con popolazione simile a quella presente in questa revisione, così da poterne comparare i risultati e renderli generalizzabili ad una più ampia popolazione. Si è proseguito allora nel confrontare alcuni aspetti e modalità di trattamento presenti negli studi analizzati con quelli di altri RCT pubblicati.

Il trattamento multimodale (comprendente esercizi di stretching) è molto presente in letteratura. Alcuni degli studi analizzati lo ripropongono senza però che ci sia uniformità nelle caratteristiche del trattamento proposto.

#### Stretching + esercizi + terapia fisica

Stasinopoulos (2009)<sup>(31)</sup> unisce stretching ed esercizi di rinforzo alla terapia fisica con infrarossi o laser senza però arrivare ad una conclusione di superiorità statistica: entrambi i gruppi riportavano una differenza VAS statisticamente significativa intra-gruppo, ma non inter-gruppo al FU delle 4 e 16 settimane. Un simile discorso era già stato affrontato da Oken (2008)<sup>(32)</sup> che su un trattamento base con esercizio e stretching per i suoi 3 gruppi, confrontava tutore di gomito, laser o ultrasuono: il risultato intra-gruppo è favorevole per tutti a due settimane di FU ( $p \leq 0.05$ ), ma solo per laser e ultrasuono alle 6 settimane. Invece nell'analisi inter-gruppo nessuna rilevanza statistica in entrambi i FU ( $p > 0.05$ ). Nuruzzaman

(2017)<sup>(33)</sup>, studia l'effetto dell'ultrasuono da solo e in combinazione con stretching ed esercizi, ma conclude che è meglio utilizzare il trattamento multimodale rispetto al monomodale. Pienimaki (1996)<sup>(34)</sup> confronta un gruppo di stretching ed esercizio con uno sottoposto solo ad ultrasuono: riduzione dei valori VAS a riposo a 6-8 settimane solo per il gruppo stretching + esercizio, con valori inter-gruppo statisticamente significativi ( $p= 0.004$ ).

Nel suo studio Chung (2004)<sup>(29)</sup> ricerca nell'ESWT un valido alleato nella gestione del dolore nella tendinopatia laterale di gomito, ottenendo la validità statistica sia nel gruppo stretching + activeESWT, sia nel gruppo stretching + shamESWT. Non hanno riportato però se la differenza tra i due gruppi sia statisticamente significativa o meno. Buchbinder et al. (2005)<sup>(35)</sup> nella loro revisione sistematica concludono che nella gestione del dolore della tendinopatia laterale di gomito l'ESWT ha poca o nessuna efficacia, e che con la loro revisione non ne supportano l'uso nella pratica clinica.

Anche altri RCT successivi alla revisione di Buchbinder (2005)<sup>(35)</sup> non arrivano a dimostrare la superiorità statistica dell'ESWT rispetto ad altri trattamenti, tranne Sarkar (2013)<sup>(36)</sup> di cui però bisogna considerarne la ridotta numerosità del campione.

Duymaz (2019)<sup>(37)</sup> compara un gruppo "convenzionale" sottoposto a stretching, esercizi attivi, TENS e ghiaccio con un gruppo a cui veniva aggiunto ESWT: entrambi i trattamenti mostrano un miglioramento globale senza differenze statistiche a favore di un gruppo rispetto all'altro. Anche Sarkar (2013)<sup>(36)</sup> aveva proposto uno studio simile, con esercizi e stretching per i due gruppi in esame, differenziati però dall'uso dell'ESWT: miglioramento statistico intra-gruppo per entrambi ( $p < 0.001$ ) ma presente anche nell'analisi inter-gruppo a favore dell'ESWT ( $p= 0.005$ ). Celik (2019)<sup>(38)</sup> sottopone a stretching ed esercizi tutti i soggetti in esame e li differenzia per l'uso di ESWT o di PBMT: si osserva un miglioramento in entrambi i gruppi del dolore ai follow-up ma senza differenze significative tra i trattamenti.

#### Stretching + esercizi + ghiaccio

Manias (2006)<sup>(39)</sup> osserva se l'utilizzo del ghiaccio possa apportare cambiamenti nella gestione del dolore nella tendinopatia laterale di gomito, senza riscontrare sostanziali differenze tra i trattamenti. I due gruppi oggetto di studio venivano sottoposti entrambi a stretching + esercizi (5 vv/sett. per 4 sett.), ma solo ad uno veniva concesso l'uso del ghiaccio (dopo la sessione di esercizio, per 10 minuti, sull'area dolorosa). Per la precisione i miglioramenti vengono osservati ma in maniera simile all'interno dei gruppi ( $p < 0.0005$  al FU 4° sett.), ma non tra loro, sia al FU della 4° che della 16° settimana.

#### Stretching + esercizi + tutore

Nishizuka (2017)<sup>(26)</sup> non riporta differenze inter-gruppo tra eseguire solo stretching e utilizzare un tutore in aggiunta allo stretching a 1, 3, 6, 12 mesi. Anche Struijs (2004)<sup>(40)</sup> aveva

provato ad osservare i risultati dell'uso del tutore nella gestione delle tendinopatie, dividendo il suo campione in 3 gruppi: solo tutore, protocollo standardizzato (ultrasuono + massaggio + stretching + esercizi), e combinazione tra i due.

I tutori in uso nei due studi erano simili come conformazione e disposizione (Tennis Elbow Supporter, ALCARE Co., Ltd., Tokyo, Japan per Nishizuka ed Epipoint, Bauerfeind, Zeulenroda, Germany per Struijs), ma il primo lo ha fatto mantenere per almeno 6 ore al giorno per 6 mesi, mentre il secondo ne richiedeva un uso continuativo durante le attività di vita quotidiana per 6 settimane.

Al FU delle 6 settimane e nel lungo termine (26 e 52 settimane) Struijs (2004)<sup>(40)</sup> non ha evidenziato differenze statistiche tra i gruppi per quanto riguarda la gestione del dolore ( $p > 0.05$ ).

#### Stretching + esercizi + massaggio profondo

Yi (2018)<sup>(25)</sup> ha proposto al suo terzo gruppo un trattamento comprendente massaggio profondo in aggiunta a stretching + ROM + iniezioni di lidocaina + splint nell'area di maggior dolorabilità, arrivando ad avere dei risultati migliori al termine dello studio rispetto al solo stretching (differenza presente ai 6 mesi ma non tra 6 e 12 settimane). Anche Viswas<sup>(41)</sup> nel 2012 osservava la possibilità di gestire la patologia con l'aiuto del massaggio profondo dei muscoli coinvolti e delle manipolazioni di Mill. Gli esercizi e lo stretching supervisionati eseguiti dal gruppo di controllo portavano a risultati inter-gruppo statisticamente migliori al FU della 4° settimana ( $p=0.009$ ). Loeu et al. (2014)<sup>(42)</sup> nella loro revisione sistematica asseriscono che non hanno sufficienti prove di efficacia per determinare l'effetto del massaggio trasverso profondo sul dolore e che non ci sono prove nemmeno sulla sua utilità clinica.

#### Stretching + esercizi + supervisione

Per il discorso supervisione oltre Viswas<sup>(41)</sup> anche Stasinopoulos<sup>(43)(44)</sup>, nel 2010 e nel 2013, si chiede se stretching ed esercizi di rinforzo muscolare possano essere gestiti con efficacia autonomamente al domicilio. Risultati migliori si ottengono se il trattamento viene supervisionato da personale qualificato (risultato inter-gruppo  $p < 0.05$  in entrambi).

#### Stretching + esercizi + tutore + emoderivati

Stretching, esercizi attivi e tutore di gomito sono presenti anche in altri studi che cercano dati a favore delle iniezioni di PRP ed emoderivati, come quello di Raeissadat (2014)<sup>(45)</sup>, che fornisce a tutti i partecipanti il trattamento "base" (stretching + esercizi + tutore), cercando poi differenze con la componente discriminante (gruppo PRP VS gruppo sangue intero). Al FU della 4° settimana si ha riduzione VAS statisticamente significativa in entrambi i gruppi,

mentre a quello ad 8 settimane mantiene un  $p < 0.05$  solo il gruppo PRP. L'analisi inter-gruppo mostra la superiorità del trattamento PRP (+ "base") all'ultimo follow-up ( $p = 0.02$ ), ma non in quello intermedio della 4<sup>o</sup> settimana.

### Stretching + esercizi + tape

Eraslan (2018)<sup>(46)</sup> e Giray (2019)<sup>(47)</sup> ricercano principalmente l'interazione del tape con la patologia di gomito, ma tutti i reclutati accedevano al trattamento con stretching ed esercizi. Eraslan (2018)<sup>(46)</sup> propone ai suoi tre gruppi un trattamento basato su stretching ed esercizi al domicilio, che poi diversifica rispettivamente con ghiaccio e TENS, tape e ESWT: in tutti si è osservato un miglioramento intra-gruppo ( $p < 0.05$ ) tra inizio e fine trattamento, ed il gruppo stretching + esercizi + tape vede la superiorità statistica inter-gruppo ( $p < 0.05$ ). Anche Giray (2019)<sup>(47)</sup> suddivide il campione in tre gruppi, istruendoli su stretching ed esercizi al domicilio: al gruppo controllo non si somministrava altro trattamento, agli altri due si somministrava il tape e del "sham" tape. Al FU a 4 settimane si osserva un  $p < 0.05$  per il gruppo stretching + esercizi + tape, se comparato agli altri due.

## **5.3 Limiti**

È doveroso esaminare la presenza di limitazioni metodologiche presenti in questa revisione; la scelta arbitraria di non tener conto di studi non in lingua inglese o italiana può aver sottratto ulteriore materiale.

Il processo di selezione degli studi (nelle sue due fasi), di estrazione dei dati e di valutazione della validità interna è stato eseguito da un solo operatore e non in doppio cieco come richiesto dal protocollo PRISMA.

Riguardo agli studi inclusi è importante sottolineare la loro validità interna non eccellente, con dubbi sulla cecità e valutazione dei trattamenti, oltre che nella completezza dei dati riportati.

L'esiguità dei campioni dei singoli studi non permette una generalizzazione su larga scala. I trattamenti proposti variano inoltre per caratteristiche, modalità, tempi e intensità: le differenze posologiche non aiutano a fornire un'indicazione precisa sul trattamento più appropriato.

In ultima analisi si segnala che non è stato pubblicato un protocollo preliminare della revisione.

## 6. CONCLUSIONI

In virtù degli studi analizzati, ma anche di quelli presenti in letteratura, non è ragionevole delineare un trattamento per la tendinopatia laterale di gomito basato sul solo stretching, ma appare razionale una gestione multimodale di questa problematica in cui venga incluso anche lo stretching senza ritenerlo un elemento cardine ma complementare.

È da notare che non emerge dalla letteratura analizzata un trattamento singolo che mostri una netta superiorità rispetto agli altri, che sia di natura fisica, strumentale o farmacologica.

### 6.1 Implicazioni per la pratica clinica

Data l'esiguità del campione e la debolezza delle evidenze è difficile poter portare prove di efficacia, ma allo stesso tempo di non efficacia, dello stretching. In particolare:

- Appare adatto l'inserimento dello stretching in un trattamento multimodale nella gestione della tendinopatia laterale di gomito;
- Sembra utile una gestione multimodale e non incentrata su una sola tipologia di trattamento;
- Non appare ragionevole delineare un trattamento per la tendinopatia laterale di gomito basato sul solo stretching.

### 6.2 Implicazioni per la ricerca

Sono necessari studi di maggior rigore metodologico e con una maggiore uniformità e numerosità del campione in modo da poterne trasferire i risultati sulla popolazione generale. Potrebbe risultare utile standardizzare i protocolli di trattamento, così da ridurre le variabili tra i diversi studi.

### 6.3 Fonti di finanziamento.

Non è stato ricevuto nessun finanziamento per la stesura della presente revisione sistematica.

## BIBLIOGRAFIA

1. Loiacono C et al., Tendinopathy: Pathophysiology, Therapeutic Options, and Role of Nutraceuticals. A Narrative Literature Review. *Medicina (Kaunas)*. 2019 Aug 7;55(8). pii: E447
2. Abbah, S.A.; Spanoudes, K.; O'Brien, T.; Pandit, A.; Zeugolis, D.I. Assessment of Stem Cell Carriers for Tendon Tissue Engineering in Pre-Clinical Models. *Stem Cell Res. Ther.* 2014, 5, 38, doi:10.1186/scrt426.
3. Abate M, Silbernagel KG, Siljeholm C, Di Iorio A, De Amicis D, Salini V, Werner S, Paganelli R. Pathogenesis of tendinopathies: inflammation or degeneration? *Arthritis Res Ther.* 2009;11(3):235. doi: 10.1186/ar2723. Epub 2009 Jun 30.
4. Nirschl RP, Chumbley EM, O'Connor FG: Evaluation of overuse elbow injuries. *Am Fam Physician* 61(3):691, 2000
5. Knobloch K. Drug-Induced Tendon Disorders. *Adv. Exp. Med. Biol.* 2016, 920, 229–238, doi:10.1007/978-3-319-33943-6-22.
6. Shiri R, Viikari-Juntura E, Varonen H, Heliövaara M. Prevalence and determinants of lateral and medial epicondylitis: a population study. *Am J Epidemiol.* 2006 Dec 1;164(11):1065-74. Epub 2006 Sep 12.
7. Maffulli N, Kader D. Tendinopathy of tendo achillis. *J Bone Joint Surg Br.* 2002 Jan;84(1):1-8.
8. Brotzman SB, Wilk KE. *La Riabilitazione in Ortopedia*. Excerpta Medica Italia. *Clinical Orthopaedic Rehabilitation* 2nd Edition.
9. Avci S, Yilmaz C, Sayli U. Comparison of nonsurgical treatment measures for de Quervain's disease of pregnancy and lactation. *J Hand Surg Am.* 2002 Mar;27(2):322-4.
10. Fan ZJ, Silverstein BA, Bao S, Bonauto DK, Howard NL, Spielholz PO, Smith CK, Polissar NL, Viikari-Juntura E. Quantitative exposure-response relations between physical workload and prevalence of lateral epicondylitis in a working population. *Am J Ind Med.* 2009 Jun;52(6):479-90.
11. Haahr JP, Andersen JH, Physical and psychosocial risk factors for lateral epicondylitis: a population based case-referent study. *Occup Environ Med* 2003;60:322–329
12. Blackwell JR, Cole KJ. Wrist kinematics differ in expert and novice tennis players performing the backhand stroke: implications for tennis elbow. *J Biomech.* 1994 May;27(5):509-16.

13. Farber AJ, Smith JS, Kvitne RS, Mohr KJ, Shin SS. Electromyographic analysis of forearm muscles in professional and amateur golfers. *Am J Sports Med.* 2009 Feb;37(2):396-401.
14. Hopkins, C., Fu, S.-C., Chua, E., Hu, X., Rolf, C., Mattila, V.M., Qin, L., Yung, P.S.-H., Chan, K.-M. Critical Review on the Socio-Economic Impact of Tendinopathy. *Asia-Pac. J. Sport. Med. Arthrosc. Rehabil. Technol.* 2016, 4, 9–20, doi:10.1016/j.asmart.2016.01.002.
15. Frizziero, A.; Oliva, F.; Maffulli, N. *Tendinopatie: Stato Dell Arte e Prospettive*; Pacini Editore Medicina: Pisa, Italy, 2011.
16. Lewis J, McCreesh K, Roy JS, Ginn K. Rotator Cuff Tendinopathy: Navigating the Diagnosis-Management Conundrum. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2015 Nov;45(11):923-37
17. Shiri R., Viikari-Juntura E. Lateral and medial epicondylitis: Role of occupational factors. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* 25 (2011) 43–57
18. Harrington JM, Carter JT, Birrell L, Gompertz D. Surveillance case definitions for work related upper limb pain syndromes. *Occupational and Environmental Medicine* 1998 Apr;55(4):264–71.
19. Wolf JM, Sturdivant RX, Owens BD, Incidence of de Quervain's tenosynovitis in a young, active population. *J Hand Surg Am.* 2009 Jan;34(1):112-5.
20. Goel R, Abzug JM. De Quervain's tenosynovitis: a review of the rehabilitative options. *Hand (N Y).* 2015 Mar;10(1):1-5.
21. Zhou J, Liu C, Zhang Z. Non-uniform Stiffness within Gastrocnemius-Achilles tendon Complex Observed after Static Stretching. *J Sports Sci Med.* 2019 Aug 1;18(3):454-461
22. Shamseer L, Moher D, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, Shekelle P, Stewart L, PRISMA-P Group. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. *BMJ.* 2015 Jan 2;349
23. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, Cates CJ, Cheng H-Y, Corbett MS, Eldridge SM, Hernán MA, Hopewell S, Hróbjartsson A, Junqueira DR, Jüni P, Kirkham JJ, Lasserson T, Li T, McAleenan A, Reeves BC, Shepperd S, Shrier I, Stewart LA, Tilling K, White IR, Whiting PF, Higgins JPT. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ* 2019; 366: l4898. RoB2 Development Group, <https://methods.cochrane.org/bias/resources/rob-2-revised-cochrane-risk-bias-tool-randomized-trials>

24. Kim BR, Yi DH, Yim JE. Effect of the combined isotonic technique for proprioceptive neuromuscular facilitation and taping on pain and grip strength in patients with lateral epicondylitis: a randomized clinical trial. *J Exerc Rehabil.* 2019 Apr 26;15(2):316-321
25. Yi R, Bratchenko WW, Tan V. Deep Friction Massage Versus Steroid Injection in the Treatment of Lateral Epicondylitis. *Hand (N Y).* 2018 Jan;13(1):56-59
26. Nishizuka T, Iwatsuki K, Kurimoto S, Yamamoto M, Hirata H. Efficacy of a forearm band in addition to exercises compared with exercises alone for lateral epicondylitis: A multicenter, randomized, controlled trial. *J Orthop Sci.* 2017 Mar;22(2):289-294
27. Blanchette MA, Normand MC. Augmented soft tissue mobilization vs natural history in the treatment of lateral epicondylitis: a pilot study. *J Manipulative Physiol Ther.* 2011 Feb;34(2):123-30.
28. Martinez-Silvestrini JA, Newcomer KL, Gay RE, Schaefer MP, Kortebein P, Arendt KW. Chronic lateral epicondylitis: comparative effectiveness of a home exercise program including stretching alone versus stretching supplemented with eccentric or concentric strengthening. *J Hand Ther.* 2005 Oct-Dec;18(4):411-9, quiz 420.
29. Chung B, Wiley JP. Effectiveness of extracorporeal shock wave therapy in the treatment of previously untreated lateral epicondylitis: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2004 Oct-Nov;32(7):1660-7.
30. Svernlöv B, Adolfsson L. Non-operative treatment regime including eccentric training for lateral humeral epicondylalgia. *Scand J Med Sci Sports.* 2001 Dec;11(6):328-34
31. Stasinopoulos D, Stasinopoulos I, Pantelis M, Stasinopoulou K. Comparing the effects of exercise program and low-level laser therapy with exercise program and polarized polychromatic non-coherent light (bioptron light) on the treatment of lateral elbow tendinopathy. *Photomed Laser Surg.* 2009 Jun;27(3):513-20
32. Oken O, Kahraman Y, Ayhan F, Canpolat S, Yorgancioglu ZR, Oken OF. The short-term efficacy of laser, brace, and ultrasound treatment in lateral epicondylitis: a prospective, randomized, controlled trial. *J Hand Ther.* 2008 Jan-Mar;21(1):63-7; quiz 68
33. Nuruzzaman K.M., Mozaffar A.S., Rahman K.M., Salek A.K.M., A. Emran A. Effect of stretching and strengthening exercise in the management of Lateral Epicondylitis, *International Journal of Rheumatic Diseases* 2017; 20 (Suppl. 1): 17–131, ABS080.
34. Pienimäki TT, Tarvainen TK, Siira PT, Vanharanta H. Progressive Strengthening and Stretching Exercises and Ultrasound for Chronic Lateral Epicondylitis *Physiotherapy*, September 1996, vol82, no 9.
35. Buchbinder R, Green S, Youd JM, Assendelft WJJ, Barnsley L, Smidt N. Shock wave therapy for lateral elbow pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005, Issue 4. Art. No.: CD003524. DOI: 10.1002/14651858.CD003524.pub2.

36. Sarkar B, Das PG, Equebal A, Mitra PK, Kumar, Anwer S. Efficacy of low-energy extracorporeal shockwave therapy and a supervised clinical exercise protocol for the treatment of chronic lateral epicondylitis: a randomised controlled study. *Hong kong physiotherapy journal*, 2013, 31(1), 19-24
37. Duymaz T, Sindel D. Comparison of Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy and Traditional Physiotherapy in Rotator Cuff Calcific Tendinitis Treatment. *Arch Rheumatol*. 2019 Jan 28;34(3):281-287
38. Celik D, Anaforoglu Kulunkoglu B. Photobiomodulation Therapy Versus Extracorporeal Shock Wave Therapy in the Treatment of Lateral Epicondylitis. *Photobiomodul Photomed Laser Surg*. 2019 May;37(5):269-275.
39. Manias P, Stasinopoulos D. A controlled clinical pilot trial to study the effectiveness of ice as a supplement to the exercise programme for the management of lateral elbow tendinopathy. *Br J Sports Med* 2006; 40: 81–85
40. Struijs PA, Kerkhoffs GM, Assendelft WJ, Van Dijk CN. Conservative treatment of lateral epicondylitis: brace versus physical therapy or a combination of both—a randomized clinical trial. *Am J Sports Med* 2004;32:462–9
41. Viswas R, Ramachandran R, Korde AP. Comparison of effectiveness of supervised exercise program and Cyriax physiotherapy in patients with tennis elbow (lateral epicondylitis): a randomized clinical trial. *ScientificWorldJournal*. 2012;2012:939645.
42. Loew LM, Brosseau L, Tugwell P, Wells GA, Welch V, Shea B, Poitras S, De Angelis G, Rahman P. Deep transverse friction massage for treating lateral elbow or lateral knee tendinitis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014, Issue 11. Art. No.: CD003528. DOI: 10.1002/14651858.CD003528.pub2
43. Stasinopoulos D, Stasinopoulos I, Pantelis M, Stasinopoulou K. Comparison of effects of a home exercise programme and a supervised exercise programme for the management of lateral elbow tendinopathy. *Br J Sports Med*. 2010 Jun;44(8):579-83
44. Stasinopoulos D., Manias P. Comparing Two Exercise Programmes for the Management of Lateral Elbow Tendinopathy (Tennis Elbow/Lateral Epicondylitis)—A Controlled Clinical Trial. *The Open Access Journal of Science and Technology*, V 1, 2013, pp. 1-8(8).
45. Raeissadat SA, Sedighipour L, Rayegani SM, Bahrami MH, Bayat M, Rahimi R. Effect of Platelet-Rich Plasma (PRP) versus Autologous Whole Blood on Pain and Function Improvement in Tennis Elbow: A Randomized Clinical Trial. *Pain Res Treat*. 2014;2014:191525
46. Eraslan L, Yuce D, Erbilici A, Baltaci G. Does Kinesiotaping improve pain and functionality in patients with newly diagnosed lateral epicondylitis? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2018 Mar;26(3):938-945

47. Giray E, Karali-Bingul D, Akyuz G. The Effectiveness of Kinesiotaping, Sham Taping or Exercises Only in Lateral Epicondylitis Treatment: A Randomized Controlled Study. PM R. 2019 Jul;11(7):681-69

**Allegato “A”**

<b>Popolazione</b>	Tendinopathy Golfers Elbow Golfer's Elbow Lateral Epicondylitides Medial Epicondylitides Tendinopathies Tendonopathy Tendonopathies Tendinosis Tendonoses Tendonosis Tendinosis Tendinitides Tendonitides Tendonitis Tennis elbow Lateral epicondylitis	Elbow tendinopathy Lateral Humeral Epicondylitis Lateral humeral epicondylalgia Radial epicondylalgia Medial epicondylitis Epicondylosis Tenosynovitis tenosynovitis stenosans Peritendinitis Tendinitis Epicondylopathy Enthesopathy Tendon pathology Tendon injury De Quervain Disease De Quervain Stenosing Tenosynovitis De Quervain Tenosynovitis De Quervain syndrome		
<b>Distretto anatomico</b>	Upper limb Upper extremity Rotator cuff Glenohumeral Glenohumeral joint	humeral epicondyle humeral epitrochlea shoulder biceps elbow elbow joint	lateral forearm wrist hand	epicondylar
<b>Intervento</b>	Stretching muscle stretching exercise passive stretching eccentric stretching Static Stretching Static-Passive Stretching	Active Stretching Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) Stretching PNF Hold-relax hold-relax stretching Post-Isometric Relaxation Contract Relax Antagonist Contract		
<b>Outcomes</b>	Pain Pain measurement Pain management Musculoskeletal Pain	Pain reduction Pain relief Pain assessment Acute Pain	Chronic Pain Nociceptive Pain Ache	
<b>Study design</b>	RCT			
<b>Database</b>	MEDLINE	Cochrane Library		
<b>Studi accettati</b>	Full text in lingua inglese e italiana	nessun limite temporale		



Cochrane Library	<p>ID SearchHits</p> <p>#1 (tendinopathy) OR (golfers Elbow) OR (golfer's Elbow) OR (lateral Epicondylitides) OR (medial Epicondylitides) 929</p> <p>#2 (tendinopathies) OR (tendonopathy) OR (tendonopathies) OR (tendinoses) OR (tendonoses) 146</p> <p>#3 (tendonosis) OR ("tendinosis") OR ("tendinitides") OR ("tendonitides") OR ("tendonitis") 921</p> <p>#4 ("tennis elbow") OR (Lateral epicondylitis) OR (Lateral Humeral Epicondylitis) OR (Lateral humeral epicondylalgia) OR (Radial epicondylalgia) 809</p> <p>#5 (Medial epicondylitis) OR ("epicondylosis") OR ("tenosynovitis") OR ("peritendinitis") OR ("tenosynovitis stenosaurs") 318</p> <p>#6 ("tendinitis") OR (Epicondylopathy) OR ("enthesopathy") OR (Tendon pathology) OR (Tendon injury) 1737</p> <p>#7 (De Quervain Disease) OR (De Quervain Stenosing Tenosynovitis) OR (De Quervain Tenosynovitis) OR (De Quervain syndrome) 72</p> <p>#8 #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 3192</p> <p>#9 ("upper limb") OR ("upper extremity") OR (Rotator cuff) OR ("glenohumeral") OR ("glenohumeral joint") 9649</p> <p>#10 (humeral epicondyle) OR (humeral epitrochlea) OR (shoulder) OR (elbow) OR ("elbow joint") 12871</p> <p>#11 (biceps) OR (lateral epicondylar) OR (forearm) OR (wrist) OR (hand) 40604</p> <p>#12 #9 OR #10 OR #11 54520</p> <p>#13 (Stretching) OR (muscle stretching exercise) OR (passive stretching) OR (eccentric stretching) OR (Static Stretching) 4561</p> <p>#14 (Static-Passive Stretching) OR (Active Stretching) OR (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) Stretching) OR (PNF) OR (Hold-relax) 1257</p> <p>#15 (hold-relax stretching) OR (Post-Isometric Relaxation) OR (Contract Relax Antagonist Contract) 63</p> <p>#16 #13 OR #14 OR #15 4850</p> <p>#17 (pain) OR ("pain assessment") 169494</p> <p>#18 ("pain measurement") OR ("pain management") OR ("musculoskeletal pain") OR ("pain reduction") OR ("pain relief") 42374</p> <p>#19 (Acute Pain) OR (Chronic Pain) OR (Nociceptive Pain) OR (Ache) 42202</p> <p>#20 #17 OR #18 OR #19 169832</p> <p>#21 #8 AND #12 AND #16 AND #20 122</p>	n.122
Altre fonti	-----	n.6