



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
Facoltà di Medicina e Chirurgia

Corso di Laurea in Fisioterapia

**Il ruolo della fisioterapia nel trattamento
conservativo dell'epicondilite:
evidenze scientifiche**

Relatore:

Dott.ssa Paola Casoli

Tesi di Laurea di:

Sara Bettini

Correlatore:

Dott. Marco Bettini

A.A. 2019/2020

INDICE

INTRODUZIONE.....	2
1. EPICONDILITE.....	4
1.1. Eziologia.....	5
1.2. Diagnosi.....	6
1.3. Diagnosi differenziale.....	7
1.4. Storia naturale e decorso clinico.....	8
2. MATERIALI E METODI.....	10
2.1. Scopo della ricerca.....	10
2.2. Strategie di ricerca.....	10
2.3. Criteri di eleggibilità.....	10
2.4. Selezione degli studi.....	11
3. ANALISI DEI RISULTATI.....	12
3.1. Esercizio terapeutico.....	12
3.2. Terapia manuale.....	18
3.3. Tutori/ortesi.....	23
3.4. Taping.....	28
3.5. Terapia fisica.....	33
3.6. Tecniche a confronto.....	39
4. DISCUSSIONE.....	42
5. CONCLUSIONI.....	46
6. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA.....	47

INTRODUZIONE

L'epicondilitite, all'origine chiamata crampo dello scrivano poi gomito del tennista, denominata dagli autori anglosassoni epicondilitite o epicondilalgia laterale, epicondilosi secondo alcuni, è una tendinopatia inserzionale prossimale dei muscoli estensori del carpo. Come vedremo, in realtà, la componente infiammatoria della patologia è minima se non presente solamente nelle prime fasi e nei casi di breve durata. Nella maggior parte dei casi siamo di fronte ad una entesopatia con alterazioni strutturali, ecco perché più propriamente potrebbe essere denominata epicondilosi o in maniera più neutra tendinopatia inserzionale laterale del gomito.

Essa influenza negativamente la qualità di vita dei pazienti condizionando le loro attività quotidiane, lavorative e sportive per un lungo periodo.

La buona notizia è che l'epicondilitite è autolimitante cioè solitamente, anche senza un trattamento specifico e specie se vengono ridotti i fattori predisponenti, si risolve spontaneamente. La notizia meno buona è che gli episodi mediamente sono di lunga durata, raggiungono facilmente l'anno arrivando fino ai 2 anni o anche oltre e diversi pazienti vanno incontro a recidive. Ciò mette in evidenza una particolare difficoltà dei processi spontanei di guarigione. Ecco allora che a differenza di altre patologie muscolo scheletriche, come per esempio per quanto riguarda la lombalgia acuta in cui il problema risiede non tanto nel curare il singolo episodio ma nel prevenire le recidive, in questa patologia tendinea la sfida sta principalmente nel cercare di **ridurre** la durata dell'episodio e in alcuni casi di apparente o reale arresto di guarigione di riattivare i processi riparativi bloccati. La sfida per il terapeuta è sicuramente ardua e questo lo si evidenzia dalle numerose proposte di trattamento che a seconda anche del periodo storico sono andate per la maggiore. Si passa dalle più svariate applicazioni di terapia fisica, manipolazioni, massaggi vari fra cui il più riconosciuto il massaggio trasverso profondo di Cyriax, approcci osteopatici, terapia meccanica secondo McKenzie, taping con varie tecniche, tutori, ecc.. per arrivare ultimamente al Crochetage che riscopre l'utilizzo del fibrolisore, e tutto questo senza considerare le terapie mediche. Dunque un voluminoso bagaglio a "disposizione" del terapeuta che dimostra, come in altre patologie ricche di proposte di trattamento, una non reale comprensione e risoluzione del problema. Lo scopo di questo lavoro è stato prima verificare quali di queste tecniche

sono state sottoposte a sperimentazione e in seguito l'eventuale evidenza di efficacia. Mentre per alcune tecniche non sono stati trovati in letteratura studi sulla loro efficacia, altre come ad esempio la mobilizzazione con movimento di Mulligan, il massaggio trasverso profondo, l'esercizio terapeutico, alcuni tutori e tipologie di terapia fisica sono state approfondite e discusse da diversi ricercatori.

Durante questo lavoro si analizzeranno le proposte terapeutiche presenti nella letteratura scientifica per cercare di determinare quale siano i trattamenti più efficaci per ridurre i tempi di guarigione, migliorare la sintomatologia e la qualità di vita dei pazienti con epicondilite.

1. EPICONDILITE

L'epicondilitite laterale è la causa più comune di dolore nella regione laterale del gomito e colpisce dall'1 al 3% della popolazione generale¹⁻²⁻³. Ogni 1000 visite dal medico di medicina generale si stima che dalle 5 alle 7 siano dovute a questa patologia⁴. L'epicondilitite veniva inizialmente chiamata "crampo dello scrivano" e poi gomito del tennista in quanto affligge il 10-15% dei giocatori di tennis, ma in realtà la popolazione impegnata in questo sport contribuisce solamente al 5% dei casi totali¹.

E' una tendinopatia inserzionale è caratterizzata da dolore nella zona di inserzione dei muscoli estensori del polso, solitamente dell'arto dominante⁵, e da debolezza degli stessi causando limitazioni funzionali nella vita di tutti i giorni. Il dolore si scatena principalmente con l'estensione contro resistenza del polso e del terzo dito e durante quelle attività che richiedono forza durante la presa come quando si vuole prendere una bottiglia d'acqua o anche più semplicemente scrivendo alla tastiera di un computer. Il muscolo più coinvolto è l'estensore radiale breve del carpo⁶, e in secondo piano tutti gli altri muscoli della loggia laterale dell'avambraccio cioè l'estensore radiale lungo del carpo, l'estensore comune delle dita e l'estensore ulnare del carpo.

Interessa in egual misura entrambi i sessi principalmente nella fascia d'età che va dai 35 ai 54 anni⁷, anche se può manifestarsi in tutte le età. Colpisce soprattutto lavoratori manuali o persone che svolgono azioni ripetitive con il gomito, polso e mano o attività che comprendono sollevamento di pesi andando in contro ad un sovraccarico funzionale dei muscoli estensori del polso.

¹ Bisset, L., Coombes, B., & Vicenzino, B. (2011). Tennis elbow. *BMJ clinical evidence*, 1117.

² Kraushaar, B., Nirschl, R. (1999). Current concepts review-tendinosis of the elbow (tennis elbow). Clinical features and findings of histological immunohistochemical and electron microscopy studies. *J Bone Joint Surg Am.*,81:259e285.

³ Buchbinder, R., Green, S., Struijs, P. (2008). Disturbi muscoloscheletrici: gomito del tennista. *Clin Evid*.05: 1117-37.

⁴ Assendelft, W. J., Hay, E. M., Adshead, R., & Bouter, L. M. (1996). Corticosteroid injections for lateral epicondylitis: a systematic overview. *The British journal of general practice : the journal of the Royal College of General Practitioners*, 46(405), 209-216.

⁵ Shiri, R., Viikari-Juntura, E., Varonen, H., & Heliövaara, M. (2006). Prevalence and determinants of lateral and medial epicondylitis: a population study. *American journal of epidemiology*, 164(11), 1065-1074.

⁶ Gruchow, H. W., & Pelletier, D. (1979). An epidemiologic study of tennis elbow. Incidence, recurrence, and effectiveness of prevention strategies. *The American journal of sports medicine*, 7(4), 234-238.

⁷ Harrington, J. M., Carter, J. T., Birrell, L., & Gompertz, D. (1998). Surveillance case definitions for work related upper limb pain syndromes. *Occupational and environmental medicine*, 55(4), 264-271.

Nella maggior parte dei casi l'epicondilita è una patologia autolimitante con il sollievo dalla sintomatologia a circa 1 anno², ma in alcuni pazienti i sintomi possono perdurare fino a 2 anni o anche più¹.

1.1 Eziologia

I meccanismi che portano all'insorgenza dell'epicondilita sono in parte ancora da scoprire e questo contribuisce a rendere più difficile il percorso per trovare il trattamento più efficace. Le ipotesi parlano di infiammazione, degenerazione, microtraumi ripetuti e ipovascolarità. Sono ormai diversi gli autori che preferiscono denominare questa patologia non più con il termine di epicondilita, che fa riferimento ad una condizione infiammatoria, ma con tendinosi o tendinopatia inserzionale dei muscoli estensori del polso. Questo perché si è visto che l'infiammazione è presente solamente nei primi giorni, infatti eseguendo un prelievo di materiale nella zona colpita a distanza di tempo non sono state riscontrate cellule infiammatorie e ciò presuppone una condizione degenerativa o da overuse alla base di questa patologia. Nirschl et al.⁸, analizzando il tessuto, hanno proposto la seguente classificazione secondo lo stadio anatomo-patologico:

1. Infiammazione acuta, che può guarire spontaneamente senza residui;
2. Tendinosi del tendine con iperplasia angiofibroblastica, iperplasia vascolare e collagene non organizzato. In questa fase le fibre elastiche che compongono il tendine si disorganizzano e vengono sostituite gradualmente da tessuto cicatriziale ricco di vasi;
3. Rottura parziale o completa dei tendini;
4. Fibrosi, calcificazione dei tessuti molli e calcificazioni ossee.

Inoltre la zona di inserzione dei muscoli estensori del polso è una regione poco vascolarizzata e questo potrebbe influire sull'insorgenza del dolore dopo attività ripetute e influenzare negativamente il recupero dopo eventuali microtraumi⁹. Attività ripetitive possono causare dei microtraumi che sommandosi scatenano la sintomatologia². Infatti persone che svolgono lavori manuali e ripetitivi che coinvolgono

⁸ Nirschl, R.P. (1974). The etiology and treatment of tennis elbow. *J Sports Med* 1974;2(6): 308–23.

⁹ Davenport, T. E., Kulig, K., Matharu, Y., & Blanco, C. E. (2005). The EdUReP model for nonsurgical management of tendinopathy. *Physical therapy*, 85(10), 1093–1103.

l'arto superiore hanno un rischio maggiore di sviluppare l'epicondilita¹⁰. R.M. van Rijn et al. hanno trovato che fattori come la manipolazione di strumenti più pesanti di 1 kg, carichi superiori a 20 kg più di dieci volte al giorno e movimenti ripetitivi per più di due ore possono essere associati all'epicondilita laterale¹¹. Oltre a questi aspetti il dolore può portare il paziente ad usare sempre meno l'arto colpito; ciò determina a lungo andare modificazioni strutturali del tendine, sono infatti stati riscontrati difetti, necrosi e segni di rigenerazione di fibre muscolari durante l'analisi istologica dell'estensore radiale breve del carpo¹².

1.2 Diagnosi

La diagnosi è solitamente clinica e si compone della valutazione del paziente e dell'esecuzione di alcuni test provicatori per riprodurre la sintomatologia e confermare la diagnosi. Innanzitutto si procede con la palpazione nella zona dell'epicondilo laterale per valutare la presenza di dolore nel punto di inserzione del comparto estensorio dei muscoli dell'avambraccio. Si valuta anche il ROM passivo del polso che solitamente è completo e quello attivo che potrebbe avere delle limitazioni a causa dell'indolenzimento. Per provocare il sintomo doloroso si può chiedere al paziente di estendere il polso contro resistenza mantenendo il gomito esteso e l'avambraccio pronato. Tenendo l'arto sempre in questa posizione si può eseguire il test di Solveborn che consiste nel sollevare una sedia afferrandola dallo schienale. Il test di Maudsley si esegue estendendo contro resistenza il dito medio per ricercare la contrazione selettiva dell'estensore radiale breve del carpo. Un altro test è quello di Cozen in cui si richiede al paziente un'estensione contro resistenza di polso e dita a gomito flesso. La manovra di Mills, invece, richiede una pronazione forzata a



Figura 1.1 -
www.ilgomito.it/patologie/epicondilita

¹⁰ Peterson, M., Butler, S., Eriksson, M., & Svärdsudd, K. (2011). A randomized controlled trial of exercise versus wait-list in chronic tennis elbow (lateral epicondylitis). *Uppsala journal of medical sciences*, 116(4), 269–279.

¹¹ van Rijn, R. M., Huisstede, B. M., Koes, B. W., & Burdorf, A. (2009). Associations between work-related factors and specific disorders at the elbow: a systematic literature review. *Rheumatology (Oxford, England)*, 48(5), 528–536.

¹² Coombes, B. K., Bisset, L., & Vicenzino, B. (2009). A new integrative model of lateral epicondylalgia. *British journal of sports medicine*, 43(4), 252–258.

gomito esteso e polso flesso. E' utile anche misurare la forza di presa, spesso ridotta e/o dolorosa. Tutti questi test clinici sono positivi se provocano dolore e contribuiscono alla formulazione della diagnosi¹³⁻¹⁴.

In alcuni casi possono essere richiesti alcuni esami strumentali come l'ecografia, la risonanza magnetica e la radiografia per escludere altre cause di dolore laterale al gomito e confermare l'ipotesi diagnostica.

1.3 Diagnosi differenziale

E' importante assicurarsi che la sintomatologia del paziente, per alcuni tratti simile all'epicondilitis, non si riferisca ad altre patologie. Per cominciare è necessario escludere sintomi correlati a problematiche del sistema nervoso come la perdita dell'estensione attiva del pollice o delle altre dita o altre caratteristiche riscontrabili mediante la palpazione del nervo radiale lungo il suo percorso. In particolare palpandolo nella zona dell'arco del muscolo supinatore si può intuire se si è di fronte ad una paralisi del nervo interosseo posteriore o della sindrome del tunnel radiale¹⁵. Un'altra condizione che può causare dolore al gomito e all'avambraccio è la radicolopatia cervicale, da escludere prima di iniziare il trattamento. Anche i sintomi di patologie articolari degenerative o infiammatorie possono essere inizialmente confusi con l'epicondilitis come pure l'infezione da *Propionibacterium acnes* nel gomito. Inoltre è opportuno verificare la presenza di un'eventuale instabilità articolare o se il dolore è dovuto ad un sovraccarico e un uso non fisiologico dell'articolazione in seguito a patologie in altri distretti come nel caso della spalla congelata¹².

B.K. Coombes et al. hanno riassunto nella tabella alla pagina seguente le principali caratteristiche da considerare al momento della diagnosi.

¹³ Ahmad, Z., Siddiqui, N., Malik, S. S., Abdus-Samee, M., Tytherleigh-Strong, G., & Rushton, N. (2013). Lateral epicondylitis: a review of pathology and management. *The bone & joint journal*, 95-B(9), 1158–1164.

¹⁴ <https://www.ilfisiatra.it/epicondilitis.html>

¹⁵ Meunier, M. (2020). Lateral Epicondylitis/Extensor Tendon Injury. *Clinics in sports medicine*, 39(3), 657–660.

Differential Diagnoses	Key Features
Local arthritis	• Resting pain, joint stiffness
	• Pain and restricted motion due to impingement at the extremes of flexion and extension, or in advanced stages, throughout the arc of motion
	• History of trauma or of heavy use (eg, manual laborers, weight lifters, throwing athletes)
Intra-articular pathology	• Clicking or catching with elbow motion
	• MRI or arthroscopy may detect cartilage defects or intra-articular bodies
Radiocapitellar pathology	• Commonly seen in younger athletes following trauma or associated with medial elbow instability (eg, in throwing athlete)
	• Tenderness posterior to the lateral epicondyle centered over the posterior radiocapitellar joint
	• Painful click or snap with terminal elbow extension and forearm supination; may show restriction of elbow extension
	• Ultrasound, MRI, or arthroscopy may demonstrate inflammation or hypertrophic synovial plica or radiocapitellar chondromalacia
Radial tunnel syndrome	• Diffuse aching pain over wrist extensor muscles, possibly radiating to the dorsal aspect of the hand, or sharp, shooting pain along the dorsal forearm region. Pain often worse at night
	• Rarely, sensory or motor changes
	• Pain may be increased by resisted supination, neurodynamic tests, and/or nerve palpation
	• Electrodiagnostic testing often inconclusive
	• Ultrasound may show nerve compression
Posterior interosseous nerve entrapment	• Neurological deficit: weakness of posterior interosseous nerve innervated muscles (finger and thumb extensors and abductor pollicis longus)
	• Electrodiagnostic testing shows abnormal radial nerve conduction in some cases
	• Pain (when present) is usually in distal forearm and wrist and may refer proximally
Cervical referred pain or radiculopathy	• Radiation of pain from cervical spine, reproduced by palpation and/or active or passive movements of the cervical spine
	• Focal motor, reflex, or sensory changes associated with the affected nerve
Posterolateral rotatory instability	• History of acute trauma (eg, fall onto the outstretched hand); rarely an overuse injury
	• Painful snapping, clicking, or feeling of instability during elbow flexion/extension with forearm supinated
Nonspecific arm pain	• Diffuse forearm pain not associated with any particular structure

Figura 1.2 - Diagnosi differenziale per la tendinopatia laterale del gomito, B.K. Coombes et al. [16]

1.4 Storia naturale e decorso clinico

Come abbiamo detto l'epicondilitis è di per sé una patologia autolimitante in cui vi è, nella maggior parte dei casi, un miglioramento della sintomatologia o una risoluzione completa entro un anno dall'esordio. Questo può avvenire anche in maniera spontanea

cioè senza sottoporsi ad un trattamento specifico¹⁶ infatti è stato dimostrato che la tendinopatia può risolversi in circa un anno senza effettuare terapie diverse dall'uso ridotto¹⁷. Più precisamente soltanto il 13% dei pazienti ha già raggiunto la guarigione completa dopo 3 mesi e il 90% ha ottenuto almeno qualche miglioramento ad un anno dalla manifestazione della patologia¹⁸. Al contrario, altri pazienti vedono perdurare i loro sintomi più a lungo, arrivando fino a 2 anni e anche oltre, e l'8,5% va incontro ad una recidiva in media 20 mesi dopo la prima guarigione¹⁹. Infine, una minoranza di persone continuano ad avere sintomi persistenti con una grossa limitazione nelle attività quotidiane e una conseguente ridotta qualità di vita e, falliti i trattamenti conservativi disponibili, si sottopongono ad un intervento chirurgico¹⁶.

L'evoluzione della patologia è influenzata da alcuni fattori individuali sia psicosociali sia caratteristiche proprie della malattia. I lavoratori manuali soprattutto se devono compiere grossi sforzi, le persone che tendono a preoccuparsi molto di fronte alle problematiche quotidiane e hanno un carattere ansioso presentano un recupero peggiore ad un anno. Anche un esordio molto doloroso della patologia, l'arto dominante colpito e l'aver avuto precedenti disturbi al gomito sono fattori prognostici negativi e il sesso femminile è risultato avere un minor miglioramento del dolore a 3 mesi¹⁸.

¹⁶ Coombes, B. K., Bisset, L., & Vicenzino, B. (2015). Management of Lateral Elbow Tendinopathy: One Size Does Not Fit All. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 45(11), 938–949.

¹⁷ Jozsa, L.G., Kannus, P. (1997). *Human tendons: Anatomy, physiology, and pathology*. Champaign, IL: Human Kinetics.

¹⁸ Bot, S. D., van der Waal, J. M., Terwee, C. B., van der Windt, D. A., Bouter, L. M., & Dekker, J. (2005). Course and prognosis of elbow complaints: a cohort study in general practice. *Annals of the rheumatic diseases*, 64(9), 1331–1336.

¹⁹ Sanders, T. L., Jr, Maradit Kremers, H., Bryan, A. J., Ransom, J. E., Smith, J., & Morrey, B. F. (2015). The epidemiology and health care burden of tennis elbow: a population-based study. *The American journal of sports medicine*, 43(5).

2. MATERIALI E METODI

2.1 Scopo della ricerca

Lo scopo della seguente revisione è l'analisi critica dello stato dell'arte nel trattamento fisioterapico dell'epicondilitis. In subordine in base alle conoscenze attuali evidenziate dalla letteratura si cercherà di individuare un possibile percorso riabilitativo.

2.2 Strategie di ricerca

La ricerca è stata effettuata sulla banca dati PubMed scrivendo "treatment lateral epicondylitis" da cui si è ottenuta la seguente stringa di ricerca:

("therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields] OR "treatments"[All Fields] OR "therapy"[MeSH Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "treatment"[All Fields] OR "treatment s"[All Fields]) AND ("tennis elbow"[MeSH Terms] OR ("tennis"[All Fields] AND "elbow"[All Fields]) OR "tennis elbow"[All Fields] OR ("lateral"[All Fields] AND "epicondylitis"[All Fields]) OR "lateral epicondylitis"[All Fields])

2.3 Criteri di eleggibilità

In questa revisione sono stati inclusi articoli scientifici in cui si studiava l'effetto del trattamento conservativo non farmacologico in pazienti con epicondilitis.

Sono stati applicati i seguenti criteri di inclusione ed esclusione:

CRITERI DI INCLUSIONE

- Studi inerenti a trattamenti fisioterapici
- Studi randomizzati controllati (RCT), revisioni sistematiche o metanalisi
- Studi pubblicati dal 2010 al 2020

CRITERI DI ESCLUSIONE

- Studi non inerenti a trattamenti fisioterapici
- Studi che non siano RCT, revisioni sistematiche o meta analisi
- Studi pubblicati prima del 2010

2.4 Selezione degli studi

Il processo di selezione degli studi è stato effettuato da un solo revisore. Dopo aver individuato la stringa di ricerca ed applicato i filtri riguardanti la tipologia di studi e l'anno di pubblicazione sono risultati 218 articoli. Di questi, 137 sono stati esclusi solamente dal titolo o dalla lettura dell'abstract perché non riguardavano trattamenti riabilitativi fisioterapici. Gli 81 articoli rimasti sono stati analizzati e ne sono stati esclusi altri 6 con le motivazioni riportate nella figura 4.1.

Dai 75 articoli selezionati sono stati eliminati ulteriori 19 RCTs perché erano già compresi all'interno di revisioni sistematiche o metanalisi selezionate.

In conclusione sono stati analizzati 56 articoli (29 revisioni sistematiche/metanalisi e 27 RCTs) che discutono l'efficacia dei principali trattamenti riabilitativi per l'epicondilite.

Nella flow chart che segue si può osservare il processo di selezione degli studi.

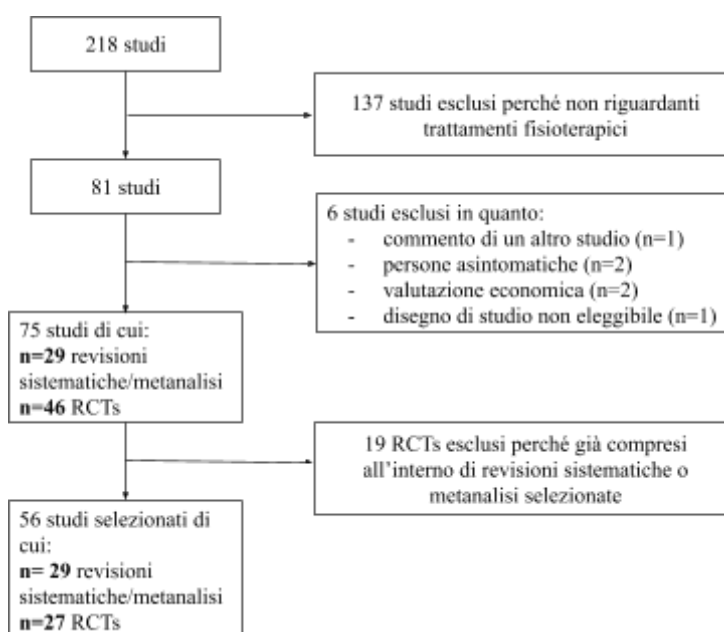


Figura 2.1 - Flow chart: selezione degli studi

I 56 studi selezionati riguardano le seguenti tipologie di trattamento:

- **n=8** esercizio terapeutico (di cui 5 RCT e 3 revisioni sistematiche/metanalisi)
- **n=9** terapia manuale (di cui 4 RCT e 5 revisioni sistematiche/metanalisi)
- **n=7** tutori / ortesi (di cui 4 RCT e 3 revisioni sistematiche/metanalisi)
- **n=3** taping (di cui 1 RCT e 2 revisioni sistematiche/metanalisi)
- **n=19** terapia fisica (di cui 7 RCT e 12 revisioni sistematiche/metanalisi)
- **n=10** tecniche a confronto (di cui 6 RCT e 4 revisioni sistematiche/metanalisi).

3. ANALISI DEI RISULTATI

3.1 Esercizio terapeutico

L'esercizio terapeutico è uno dei primi trattamenti fisioterapici in cui ci si approccia in caso di tendinopatia.

L'esercizio eccentrico e concentrico o solamente eccentrico composto da molte ripetizioni a basso carico induce un'ipoalgesia meccanica dei tessuti muscolari e tendinei coinvolti²⁰. Il ruolo dell'esercizio, soprattutto quello eccentrico, è sempre più studiato soprattutto da quando ha avuto successo nel trattamento di altre tendinopatie, molto utilizzato è il protocollo di Alfredson et al.²¹ Grazie anche alla facile reperibilità dei materiali e dopo un'iniziale supervisione, queste tipologie di trattamento, possono solitamente essere eseguite in autonomia dal paziente rendendolo pienamente partecipe nel percorso riabilitativo. Per questi motivi sono stati proposti numerosi protocolli che differiscono tra loro sulla tipologia di contrazione muscolare richiesta, sulle modalità di svolgimento dell'esercizio e su alcuni parametri quali il numero di ripetizioni, la frequenza, il carico utilizzato. Qui di seguito sono stati approfonditi gli studi selezionati dalla letteratura che indagano l'efficacia del trattamento tramite esercizi in pazienti con epicondilite.

Nel 2014 Frances L. Cullinane e i suoi collaboratori hanno pubblicato una revisione sistematica in cui hanno studiato l'efficacia dell'esercizio eccentrico come trattamento per l'epicondilite. Hanno selezionato 12 articoli di cui 4 studi randomizzati controllati e 8 studi randomizzati che in totale comprendevano 616 pazienti. Gli articoli sono stati così suddivisi in 4 categorie in base al trattamento del gruppo intervento e del gruppo di controllo: un programma di solo esercizio eccentrico rispetto ad altre terapie, esercizio eccentrico insieme ad altre terapie confrontato con un trattamento composto solamente da queste ultime terapie, esercizio eccentrico e altre terapie rispetto a diversi trattamenti, stessi programmi di esercizio eccentrico ma con diversi parametri di studio.

²⁰ Slater, H., Thériault, E., Ronningen, B. O., Clark, R., & Nosaka, K. (2010). Exercise-induced mechanical hypoalgesia in musculotendinous tissues of the lateral elbow. *Manual therapy, 15*(1), 66–73.

²¹ Alfredson, H., Pietilä, T., Jonsson, P., & Lorentzon, R. (1998). Heavy-load eccentric calf muscle training for the treatment of chronic Achilles tendinosis. *The American journal of sports medicine, 26*(3), 360–366.

Solo un articolo ha valutato l'efficacia nella diminuzione del dolore dell'esercizio eccentrico isolato concludendo che non ci sono differenze significative tra il gruppo intervento e il gruppo di controllo anche se è da considerare che questo studio è stato valutato di bassa qualità secondo il Cochrane Musculoskeletal Injuries Group Score. Sette articoli, invece, hanno dimostrato che l'esercizio eccentrico all'interno di un programma multimodale, migliora il dolore, la funzione e/o la forza di presa. Considerando i risultati di tutti i 12 studi gli autori raccomandano l'utilizzo dell'esercizio eccentrico all'interno di un programma multimodale in quanto, se confrontato con altre terapie, diminuisce il dolore e migliora la funzione in pazienti con epicondilitis²².

Raman et al. (2012) hanno condotto una revisione sistematica con l'obiettivo di valutare l'efficacia di diverse tipologie di esercizi considerando varie modalità e dosaggi. Gli studi valutati confrontavano tutti l'efficacia degli esercizi di resistenza rispetto al trattamento convenzionale che può comprendere ultrasuoni, manipolazione del polso, stretching dei muscoli estensori del polso, TENS, fisioterapia di Cyriax, tutori o supporti per il gomito o avambraccio e altri ancora.

La maggior parte degli studi inclusi in questa revisione indagano l'efficacia dell'esercizio eccentrico. L'esercizio eccentrico in aggiunta alla terapia convenzionale ha riportato in tutti gli studi un aumento della forza di presa se confrontato con il gruppo di controllo. Gli esercizi sono stati effettuati con frequenze diverse: le ripetizioni sono state da 3 a 30 per 1, 2 o 3 serie ripetute da 1 a 6 volte al giorno; questo programma è stato ripetuto da un minimo di 6 ad un massimo di 16 settimane. Uno studio di alta qualità ha confrontato un programma di esercizi eccentrici sotto supervisione rispetto alla fisioterapia di Cyriax e rispetto ad una terapia con luce biopton. Il trattamento con esercizi eccentrici è durato 4 settimane e consisteva in 10 ripetizioni per 3 serie svolte 3 volte a settimana. Questo gruppo ha ottenuto risultati migliori alla fine del trattamento ed ad ogni follow up in termini di riduzione del dolore, miglioramento della funzione e della forza di presa senza dolore.

²² Cullinane, F. L., Boocock, M. G., & Trevelyan, F. C. (2014). Is eccentric exercise an effective treatment for lateral epicondylitis? A systematic review. *Clinical rehabilitation*, 28(1), 3–19.

Due studi hanno valutato gli effetti dell'esercizio isometrico nell'epicondilite di cui uno ha riportato miglioramenti significativi dal punto di vista statistico ma solamente nel follow up al primo mese.

Uno studio ha invece confrontato gli effetti dell'esercizio isocinetico eccentrico in aggiunta alla terapia convenzionale rispetto alla sola terapia convenzionale. Il programma di esercizi ad intensità progressiva è durato 9 settimane, i pazienti hanno svolto 2 serie da 10 ripetizioni per 3 volte a settimana riportando un miglioramento significativo nel dolore misurato con la scala VAS.

Gli autori di questa revisione concludono che gli esercizi di rinforzo riducono il dolore e migliorano la funzione in pazienti con epicondilite, ma non è stato possibile definire gli effetti isolati degli esercizi e un eventuale dosaggio ottimale data la variabilità degli studi e l'inserimento dei programmi di esercizi all'interno di un trattamento multimodale²³.

Sempre nel 2012 R. Viswas et al. hanno effettuato un piccolo studio con 20 partecipanti confrontando il trattamento con esercizi sotto supervisione rispetto alla terapia di Cyriax. Hanno riscontrato che il trattamento con esercizi è stato più efficace nel migliorare il dolore e lo stato funzionale dei pazienti, per questo motivo gli autori del presente lo consigliano come prima opzione terapeutica nella gestione dell'epicondilite. Tuttavia, è da considerare il campione limitato di pazienti e l'assenza di follow up dopo la fine del trattamento della durata di un mese²⁴.

Nel 2016 M. Ortega-Castillo e I. Medina-Porqueres pubblicarono nel *Journal of science and medicine in sport* una revisione sistematica con l'obiettivo di valutare l'efficacia del trattamento con esercizio eccentrico in adulti fisicamente attivi con conflitto di spalla sintomatico o epicondilite. Per quanto riguarda l'epicondilite sono stati inclusi 8 studi con un totale di 355 pazienti. Il protocollo di esercizi più utilizzato era quello stabilito da Alfredson²¹ per la tendinosi achillea, composto da 3 serie da 15 ripetizioni per 2 volte

²³ Raman, J., MacDermid, J. C., & Grewal, R. (2012). Effectiveness of different methods of resistance exercises in lateral epicondylitis--a systematic review. *Journal of hand therapy : official journal of the American Society of Hand Therapists*, 25(1), 5–26.

²⁴ Viswas, R., Ramachandran, R., & Korde Anantkumar, P. (2012). Comparison of effectiveness of supervised exercise program and Cyriax physiotherapy in patients with tennis elbow (lateral epicondylitis): a randomized clinical trial. *TheScientificWorldJournal*, 2012, 939645.

al giorno anche se diversi studi hanno variato alcuni parametri rendendo il confronto più difficile. Considerando che l'esercizio eccentrico è stato spesso inserito all'interno di un programma terapeutico più vasto, non è stato possibile capire se i risultati ottenuti in termini di riduzione del dolore e aumento della forza siano migliori rispetto ad altre tipologie di trattamento²⁵.

Gli effetti delle varie tipologie di esercizi sull'epicondilite sono stati indagati anche da Stasinopoulos D. & Stasinopoulos I. attraverso uno studio randomizzato controllato che ha coinvolto 34 pazienti tutti giocatori amatoriali di tennis. Essi sono stati suddivisi casualmente in 3 gruppi: il primo ha svolto un training basato sull'esercizio eccentrico, il secondo gruppo sia esercizi eccentrici che concentrici mentre il terzo ha svolto esercizi eccentrici, concentrici e isometrici. Durante il periodo del trattamento i pazienti dovevano evitare di assumere farmaci antinfiammatori e non compiere quelle attività che irritavano il gomito tra cui scrivere, guidare la macchina e azioni come il sollevamento e l'afferrare. La loro compliance è stata monitorata tramite un diario.

L'esercizio del primo gruppo inizia con il gomito in estensione in appoggio, l'avambraccio pronato e il polso il più esteso possibile con la mano che pende dal bordo della superficie. Da questa posizione il paziente deve flettere il polso lentamente (contrazione eccentrica) in 30 secondi e poi, con l'aiuto dell'altra mano, ritornare alla posizione iniziale per ripetere l'esercizio. Il secondo gruppo ha eseguito l'esercizio come il primo, ma dopo la contrazione eccentrica, il ritorno alla posizione di partenza con il polso esteso avveniva senza l'aiuto della mano controlaterale per permettere così anche la contrazione concentrica. L'ultimo gruppo aveva in aggiunta la contrazione isometrica di 45 secondi nella posizione di partenza, prima della contrazione eccentrica. Tutti i gruppi hanno effettuato 3 serie da 15 ripetizioni per 5 volte a settimana, il tutto per un periodo totale di 4 settimane e oltre agli esercizi i pazienti hanno effettuato 6 sessioni di stretching, 3 prima del trattamento e 3 dopo. Tra le serie vi era un minuto di pausa e i pazienti dovevano smettere di eseguire gli esercizi solamente se il dolore superava il valore di 8 della scala VAS. Al contrario, se il dolore era minimo o nullo potevano aumentare il carico aggiungendo dei pesi.

²⁵ Ortega-Castillo, M., & Medina-Porqueres, I. (2016). Effectiveness of the eccentric exercise therapy in physically active adults with symptomatic shoulder impingement or lateral epicondylar tendinopathy: A systematic review. *Journal of science and medicine in sport*, 19(6), 438–453.

Il gruppo che ha eseguito il trattamento con esercizi eccentrici/concentrici e isometrici ha raggiunto i risultati migliori sia alla fine del trattamento sia al follow up dopo un mese perciò scegliendo un programma di esercizi per pazienti con epicondilite e tenendo conto di questo RCT è meglio seguire il protocollo utilizzato dal terzo gruppo di questo studio per ottenere i migliori effetti dal trattamento²⁶.

Peterson et al. hanno effettuato un RCT nel 2011 per capire se i pazienti con epicondilite cronica migliorassero di più circa il dolore e la forza con un trattamento di esercizi della durata di 3 mesi rispetto al rimanere in attesa senza fare nessuna terapia. Il gruppo di controllo ha continuato ad usare il braccio durante le attività di vita quotidiana, è stato tranquillizzato dicendo che la patologia era dolorosa ma innocua perciò dovevano “aspettare e vedere”. Al gruppo di intervento, invece, è stato assegnato un programma di esercizi quotidiani composto da 15 ripetizioni per 3 serie. L’esercizio consisteva nel sollevare o abbassare una tanica con la mano chiusa a pugno tramite una maniglia, appoggiando l’avambraccio pronato sul bracciolo di una sedia. Inizialmente il carico, ottenuto riempiendo la tanica con acqua, era di 1 kg per tutte le femmine e 2 kg per i maschi. Il peso della tanica veniva poi aumentato ogni settimana di 1 decilitro.



Figura 3.1 - Esercizio per epicondilite, M. Peterson et al. [10]

Il risultato di questo RCT conferma l’ipotesi degli autori: il gruppo trattato con esercizi ha avuto una maggiore e più veloce riduzione del dolore durante la massima contrazione volontaria e durante il massimo allungamento muscolare. Per quanto riguarda la forza muscolare, la qualità di vita e i valori ottenuti alla DASH non ci sono state differenze significative tra i due gruppi. Il trattamento basato su un protocollo di esercizi semplici è consigliato data la riduzione del dolore rispetto ad un gruppo di controllo¹⁰.

²⁶ Stasinopoulos, D., & Stasinopoulos, I. (2017). Comparison of effects of eccentric training, eccentric-concentric training, and eccentric-concentric training combined with isometric contraction in the treatment of lateral elbow tendinopathy. *Journal of hand therapy : official journal of the American Society of Hand Therapists*, 30(1), 13–19.

Quest'anno V. Vuvan e i suoi collaboratori hanno pubblicato uno studio in cui confrontano un gruppo di pazienti che hanno eseguito un programma di esercizi isometrici a casa rispetto al gruppo di controllo che non ha effettuato nessun trattamento. Un fisioterapista ha mostrato, in una singola seduta, come eseguire gli esercizi da ripetere poi in autonomia ogni giorno per 8 settimane. Il protocollo consisteva in contrazioni isometriche (4 x 30 secondi alternate con 3 x 45 secondi) con polso esteso a 30° come mostrato in figura 3.2, la resistenza veniva gradualmente aumentata aggiungendo più acqua dentro al contenitore.



Figura 3.2 - Esercizio per epicondilita,
V. Vuvan et al. [27]

Sono stati considerati come outcome principali la scala PRTEE (Patient-Rated Tennis Elbow Evaluation), GROC (global rating of change) e la forza della presa senza dolore misurate tutte a 8 settimane. Gli autori rimangono insicuri sull'efficacia di un trattamento basato solo su esercizi isometrici poiché il gruppo intervento di questo studio ha riportato dei miglioramenti significativi in solamente uno (PRTEE) dei 3 principali outcomes considerati, cioè nella percezione del dolore e della disabilità²⁷.

Nel 2018 è stato anche indagato se il rinforzo dei muscoli scapolari in aggiunta al trattamento fisioterapico tradizionale potesse migliorare il dolore, la forza di presa e altri outcomes funzionali in pazienti con epicondilita cronica. K. Sethi et al. hanno individuato dei miglioramenti significativi nel gruppo di intervento anche se è da considerare il numero limitato di pazienti coinvolti (26 in totale) e l'assenza di follow up²⁸.

²⁷ Vuvan, V., Vicenzino, B., Mellor, R., Heales, L. J., & Coombes, B. K. (2020). Unsupervised Isometric Exercise versus Wait-and-See for Lateral Elbow Tendinopathy. *Medicine and science in sports and exercise*, 52(2), 287–295.

²⁸ Sethi, K., & Noohu, M. M. (2018). Scapular muscles strengthening on pain, functional outcome and muscle activity in chronic lateral epicondylalgia. *Journal of orthopaedic science: official journal of the Japanese Orthopaedic Association*, 23(5), 777–782.

3.2 Terapia manuale

La terapia manuale è stata uno dei primi trattamenti utilizzati e ancora oggi molte metodiche si basano sui principi dei fondatori delle prime tecniche. La terapia manuale viene applicata direttamente nella regione del gomito o anche a distanza ad esempio a livello cervicale e toracico. Le tecniche più utilizzate nella gestione dell'epicondilita sono la mobilizzazione con movimento di Mulligan, il massaggio trasverso profondo di Cyriax (MTP), tecniche di energia muscolare o rilascio miofasciale e manipolazioni sia nella zona del gomito sia a livello del rachide. L'obiettivo della terapia manuale, oltre che ottenere miglioramenti a lungo termine, è di trasmettere benefici immediati cioè subito dopo l'esecuzione delle tecniche.

A gennaio di quest'anno è stato pubblicato un articolo sugli effetti di una tecnica di Mulligan, la mobilizzazione con movimento (MWM), una metodica già presente dagli anni '80. A. C. Reyhan et al. hanno riscontrato una maggiore diminuzione del dolore alla fine del trattamento nel gruppo di pazienti trattati anche con la tecnica MWM. Nonostante ciò suggeriscono ulteriori approfondimenti, considerando le limitazioni del loro studio e la scarsa presenza nella letteratura di linee guida circa il numero di ripetizioni e di trattamenti da eseguire per migliorare il dolore e non solo in caso di epicondilita²⁹.

Nel 2019 A. M. Lucado et al. ha pubblicato nel *Journal of Hand Therapy* una revisione sistematica e metanalisi con l'obiettivo di stabilire se le mobilizzazioni articolari fossero utili come trattamento in pazienti con tendinopatia laterale del gomito. Sono stati inclusi 20 studi di cui 8 riguardanti la tecnica MWM, 5 la manipolazione di Mill e 7 le tecniche di mobilizzazione regionale. Questi trattamenti sono stati applicati direttamente nella regione del gomito o in altri distretti del corpo. La tecnica di Mulligan si applica mentre il paziente ripete per 6 volte l'azione di presa senza dolore con una pausa di 15 secondi tra una volta e l'altra, nel frattempo il fisioterapista fissa distalmente l'omero e con l'altra mano fa scivolare (glide) lateralmente la parte prossimale dell'avambraccio. Quattro studi su 5 che discutevano della manipolazione di Mill hanno associato questa manovra alla terapia di Cyriax cioè 10 minuti di massaggio trasverso profondo. Il trust è

²⁹ Reyhan, A. C., Sindel, D., & Dereli, E. E. (2020). The effects of Mulligan's mobilization with movement technique in patients with lateral epicondylitis. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 33(1), 99-107.

stato effettuato con il gomito pronato in estensione massima, il braccio ruotato internamente e abdotto e il polso in massima flessione. Le tecniche analizzate nei 7 studi che riguardano le mobilizzazioni regionali comprendono manipolazioni cervicali, toraciche, del radio e dello scafoide.

La presente revisione sistematica consiglia l'utilizzo della MWM e la manipolazione di Mill per gli effetti positivi sul dolore e la forza di presa ma non sono presenti raccomandazioni sulle tempistiche e sulle ripetizioni da effettuare. Inoltre gli effetti di questi trattamenti possono essere incrementati dall'associazione con altre terapie, soprattutto con un programma di esercizio terapeutico³⁰.

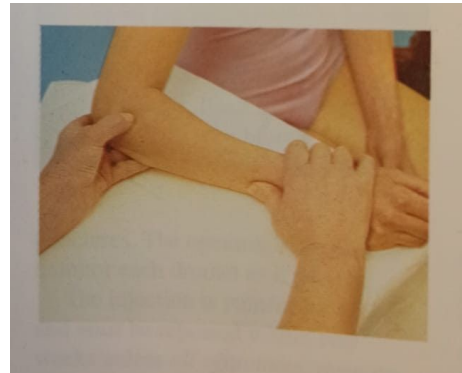


Figura 3.3 - Massaggio trasverso profondo (MTP), J.H. Cyriax e P.J. Cyriax (1993), *Cyriax's Illustrated Manual Orthopaedic Medicine*, 60.

S. Küçükşen et al. hanno sviluppato un RCT per confrontare l'efficacia di 8 trattamenti con tecniche di energia muscolare (MET) rispetto ad una sola iniezione di corticosteroidi per il trattamento dell'epicondilita cronica. Il trattamento MET qui utilizzato consiste in un numero da 3 a 5 contrazioni muscolari al 75% della forza massima dei muscoli pronatori dell'avambraccio. Il paziente è in posizione seduta con l'avambraccio in supinazione e la resistenza è data dal terapeuta come mostrato in figura 3.4.

Tra una contrazione e l'altra vi sono 5 secondi di pausa. Nel primo follow up, a 6 settimane, entrambi i gruppi sono migliorati ma i pazienti trattati con i corticosteroidi hanno riportato miglioramenti maggiori rispetto al gruppo MET nella scala VAS, DASH



Figura 3.4 - Posizione del paziente e del terapeuta durante la tecnica MET, S. Küçükşen et al. [31]

³⁰ Lucado, A. M., Dale, R. B., Vincent, J., & Day, J. M. (2019). Do joint mobilizations assist in the recovery of lateral elbow tendinopathy? A systematic review and meta-analysis. *Journal of hand therapy : official journal of the American Society of Hand Therapists*, 32(2), 262–276.e1.

e nella forza di presa indolore. Al contrario, a 26 e 52 settimane è il trattamento MET che ha avuto i risultati migliori mentre i pazienti sottoposti all'iniezione di corticosteroidi hanno avuto la tendenza alla ricaduta. Un altro aspetto positivo nei confronti delle tecniche muscolari energetiche è che, almeno in questo studio, nessun paziente ha manifestato effetti collaterali, invece i corticosteroidi ne hanno provocati in 3 persone su 41. Per questi motivi il trattamento MET è consigliato come terapia in pazienti con epicondilitis³¹.

K. Laimi e i suoi colleghi finlandesi hanno studiato l'efficacia della tecnica del rilascio miofasciale (MFR) applicata a patologie muscoloscheletriche con dolore cronico. La loro revisione sistematica ha compreso 8 studi tra cui 2 inerenti all'epicondilitis laterale³²⁻³³. Ajimsha et al. hanno eseguito la tecnica MFR in pazienti il cui impegno lavorativo era svolto per la maggior parte al computer. Il gruppo di controllo, anch'esso composto da lavoratori nello stesso settore, è stato sottoposto a terapia fittizia con gli ultrasuoni. I pazienti del gruppo intervento hanno seguito un trattamento basato su 3 differenti tecniche MFR, visibili nelle immagini a lato e sottostanti.



Figura 3.5 - Trattamento MFR a partire dai tendini dei muscoli epicondiloidei fino al retinacolo degli estensori nel polso, M.S. Ajimsha et al. [32]



Figura 3.6 - Tecnica MFR lungo l'ulna, M.S. Ajimsha et al. [32]



Figura 3.7 - Tecnica MFR nelle porzioni distali di radio e ulna, M.S. Ajimsha et al. [32]

³¹ Küçükşen, S., Yilmaz, H., Salli, A., & Uğurlu, H. (2013). Muscle energy technique versus corticosteroid injection for management of chronic lateral epicondylitis: randomized controlled trial with 1-year follow-up. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 94(11), 2068–2074.

³² Ajimsha, M. S., Chithra, S., & Thulasyammal, R. P. (2012). Effectiveness of myofascial release in the management of lateral epicondylitis in computer professionals. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 93(4), 604–609.

³³ Khuman, P.R., Trivedi, P., Devi, S., et al. (2013) Myofascial release technique in chronic lateral epicondylitis: a randomized controlled study. *International Journal of Health Sciences and Research*, 3(7): 45–52.

La durata dello studio è stata di 4 settimane più un follow up alla 12esima settimana, ogni trattamento della durata di 30 minuti è stato ripetuto 3 volte a settimana.

Ajimsha et al. hanno riscontrato notevoli miglioramenti misurati con la scala PRTEE nel gruppo trattato con la tecnica MFR rispetto al gruppo sottoposto ad ultrasuoni fittizi. Anche il secondo RCT compreso nella revisione sistematica finlandese ha sottolineato come il gruppo trattato per 4 settimane con MFR abbia ottenuto maggiori risultati nella funzione, nella forza di presa e nel dolore rispetto al gruppo di controllo che in questo caso ha seguito trattamenti di fisioterapia convenzionale. Gli autori dei singoli RCT, tenuto conto dell'efficacia ottenuta dai loro studi, suggeriscono l'utilizzo del rilascio miofasciale nella gestione dell'epicondilitis cronica. Questi risultati sono stati però considerati ad alto rischio di bias da K. Laimi et al., infatti nella loro revisione invitano ad approfondire l'argomento tramite nuovi studi per ottenere risultati con un livello di evidenza più elevato³⁴.

Nel 2014 L.M. Loew pubblicò nel *The Cochrane database of systematic reviews* un aggiornamento di una precedente revisione del 2001 sull'efficacia del massaggio trasverso profondo (DTFM) nelle tendiniti laterali del gomito o del ginocchio, ma non è stato trovato nessun nuovo studio che soddisfacesse i criteri di eleggibilità. Per quanto riguarda il gomito del tennista è stato incluso solamente un RCT che non è riuscito a dimostrare l'efficacia di questo trattamento. Gli autori della revisione concludono dicendo di non avere abbastanza dati per valutare l'efficacia o meno del massaggio trasverso profondo nell'epicondilitis³⁵.

Nel 2017 però alcuni ricercatori statunitensi (R. Yi et al.³⁶) hanno effettuato un nuovo RCT ottenendo risultati positivi con il massaggio trasverso profondo. I pazienti sono stati suddivisi in 3 gruppi e tutti hanno seguito un programma di stretching ed esercizi. Il primo gruppo ha indossato una stecca per il polso e ha rispettato due settimane di riposo prima di eseguire il programma comune a tutti i pazienti arruolati. Il secondo

³⁴ Laimi, K., Mäkilä, A., Bärlund, E., Katajapuu, N., Oksanen, A., Seikkula, V., Karppinen, J., & Saltychev, M. (2018). Effectiveness of myofascial release in treatment of chronic musculoskeletal pain: a systematic review. *Clinical rehabilitation*, 32(4), 440–450.

³⁵ Loew, L. M., Brosseau, L., Tugwell, P., Wells, G. A., Welch, V., Shea, B., Poitras, S., De Angelis, G., & Rahman, P. (2014). Deep transverse friction massage for treating lateral elbow or lateral knee tendinitis. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2014(11), CD003528.

³⁶ Yi, R., Bratchenko, W. W., & Tan, V. (2018). Deep Friction Massage Versus Steroid Injection in the Treatment of Lateral Epicondylitis. *Hand (New York, N.Y.)*, 13(1), 56–59.

gruppo ha ricevuto un'iniezione di cortisone mentre l'ultimo un'iniezione di lidocaina come anestetizzante per poi sottoporsi al massaggio trasverso profondo. Anche questi ultimi 2 gruppi hanno indossato il tutore per il polso per qualche giorno dopo l'iniezione. All'ultimo follow up di 6 mesi solamente il gruppo che ha ricevuto il trattamento di terapia manuale si è visto ridurre il dolore e ottenere miglioramenti nella forza di presa e alla scala DASH perciò gli autori suggeriscono il massaggio trasverso profondo come terapia per pazienti con epicondilite.

L'epicondilite può coinvolgere anche problematiche del sistema nervoso periferico, per questo è stata indagata l'efficacia della neurodinamica in questa patologia. A. Basson et al. hanno condotto una metanalisi e una revisione sistematica per valutare gli effetti della neurodinamica in alcune patologie neuromuscoloscheletriche. Nei 40 articoli della revisione sistematica sono stati inclusi 3 studi riguardanti l'epicondilite. Nel primo studio A. S. Dabholkar e i suoi colleghi hanno confrontato la mobilizzazione del tessuto nervoso e della testa del radio rispetto ad un protocollo di esercizi. Dopo 4 settimane entrambi i gruppi sono migliorati ma il gruppo sottoposto a neurodinamica ha ottenuto miglioramenti maggiori alla scala PRTEE, nella forza di presa e nella soglia del dolore da pressione. Il secondo RCT incluso nella revisione confronta un trattamento di neurodinamica e mobilizzazione della testa del radio rispetto ad un trattamento standard composto da rinforzo e allungamento dei muscoli estensori del polso, ultrasuoni e massaggio trasverso sul tendine. Il gruppo intervento è migliorato nel ROM del gomito e del test neurodinamico degli arti superiori (ULNDT) ma non è stato possibile capire gli effetti isolati della sola neurodinamica piuttosto che della mobilizzazione della testa del radio. Vincenzino et al. hanno invece studiato gli effetti della manipolazione del rachide cervicale ottenendo un incremento significativo della forza di presa indolore, del ROM al test neurodinamico, miglioramenti nella soglia del dolore da pressione e alla VAS in confronto ai gruppi di controllo. Questi studi hanno però delle limitazioni, infatti i primi due hanno un alto rischio di bias e gli autori della revisione, considerando anche i differenti outcome utilizzati, non possono concludere dimostrando che la neurodinamica sia efficace nel trattamento dell'epicondilite. Lo studio condotto da

Vincenzino et al. ha invece un basso rischio di bias perciò il trattamento da loro utilizzato nel gruppo intervento potrebbe essere utile nella gestione dell'epicondite³⁷.

Nel 2011 P. Posadzki e E. Ernst pubblicarono nel *The New Zealand medical journal* un aggiornamento per valutare l'efficacia delle manipolazioni del rachide in varie patologie. Sono state ricercate in letteratura eventuali prove a favore della manipolazione come trattamento efficace nell'epicondilite laterale trovando che la tecnica di Mulligan della mobilizzazione con movimento e la manipolazione del rachide cervicale hanno indotto effetti positivi. Gli autori dell'articolo pubblicato nella rivista neozelandese concludono scrivendo che al momento non sono presenti prove di alta qualità per supportare o meno tecniche di manipolazione, sia direttamente nella regione del gomito che in altre regioni del corpo³⁸.

3.3 Tutori/ortesi

Nella gestione dell'epicondilite vengono spesso utilizzati vari tutori con il fine di facilitare l'esecuzione di alcuni movimenti, a volte troppo dolorosi. Qui di seguito vengono analizzati alcuni studi che discutono l'efficacia dei principali tutori disponibili in commercio.

S. Shahabi e i suoi collaboratori hanno condotto una revisione sistematica e una metanalisi per determinare l'efficacia dei tutori "counterforce" sulla diminuzione del dolore e, in secondo piano, anche sulla forza di presa. I tutori Counterforce vengono indossati con il fine di ridurre le forze di tensione sui tendini dei muscoli estensori del polso³⁹. Sono stati inclusi studi che hanno messo a confronto il trattamento con tutore



Figura 3.8 - Counterforce Brace, U. Dundar [74]

³⁷ Basson, A., Olivier, B., Ellis, R., Coppieters, M., Stewart, A., & Mudzi, W. (2017). The Effectiveness of Neural Mobilization for Neuromusculoskeletal Conditions: A Systematic Review and Meta-analysis. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 47(9), 593–615.

³⁸ Posadzki, P., & Ernst, E. (2011). Spinal manipulation: an update of a systematic review of systematic reviews. *The New Zealand medical journal*, 124(1340), 55–71.

³⁹<https://www.medscape.com/answers/96969-75915/what-is-the-role-of-counterforce-braces-in-the-treatment-of-lateral-epicondylitis-tennis-elbow>

Counterforce rispetto ad altri tutori, fisioterapia, o laserterapia con follow-up a breve e/o lungo termine. Il tutore Counterforce potrebbe essere più efficace sul dolore in soggetti giovani con età < 45 anni se confrontiamo i risultati a breve termine cioè tra le 0 e le 6 settimane. Poiché il controllo motorio e la capacità di rimodellamento del sistema muscoloscheletrico diminuiscono con l'avanzare dell'età, questo potrebbe essere uno dei motivi per cui si hanno migliori risultati nei pazienti più giovani. A lungo termine, invece, il trattamento fisioterapico sembra ottenere migliori benefici. E' da considerare che questo studio ha alcune limitazioni: secondo le raccomandazioni GRADE la qualità delle evidenze è bassa o addirittura molto bassa, in parte perché gli studi inclusi hanno una grande variabilità e una bassa qualità metodologica⁴⁰.

A giugno di quest'anno è stata pubblicata una revisione australiana che ha valutato i benefici immediati di ortesi isolate per polso e/o avambraccio sul dolore e sulla funzione di pazienti con epicondilite. I gruppi intervento dei 7 RCT inclusi hanno indossato varie tipologie di ortesi:

- ortesi per il polso che mantengono il polso in estensione durante la presa
- ortesi per l'avambraccio posta tra i 2 e i 5 cm distalmente rispetto all'epicondilo laterale
- manica per avambraccio e gomito
- fascia per avambraccio e gomito

Considerando che 6 studi su 7 sono stati valutati di bassa qualità, i risultati di questa revisione concludono che le ortesi dell'avambraccio possono diminuire il dolore durante l'estensione del polso e aumentare la forza di presa senza dolore ma non migliorano la forza di presa massima. Le ortesi dell'avambraccio potrebbero quindi essere utili durante le attività che non richiedono una forza massimale⁴¹.

Un anno prima S.J. Kachanathu et al. hanno condotto uno studio randomizzato controllato per confrontare l'effetto di un tutore per il polso combinato con un

⁴⁰ Shahabi, S., Bagheri Lankarani, K., Heydari, S. T., Jalali, M., Ghahramani, S., Kamyab, M., Tabrizi, R., & Hosseinabadi, M. (2020). The effects of counterforce brace on pain in subjects with lateral elbow tendinopathy: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Prosthetics and orthotics international*, 309364620930618. Advance online publication.

⁴¹ Heales, L. J., McClintock, S. R., Maynard, S., Lems, C. J., Rose, J. A., Hill, C., Kean, C. O., & Obst, S. (2020). Evaluating the immediate effect of forearm and wrist orthoses on pain and function in individuals with lateral elbow tendinopathy: A systematic review. *Musculoskeletal science & practice*, 47, 102147.

trattamento tradizionale rispetto al solo trattamento tradizionale che comprendeva ultrasuoni, stretching dei muscoli estensori del polso e massaggio trasverso profondo nell'inserzione prossimale dei muscoli estensori del polso. Il gruppo intervento ha indossato il tutore con il polso in estensione di 5°-10° per 6-8 ore durante il giorno con l'obiettivo di ridurre lo stress da carico nei muscoli estensori.



Figura 3.9 - Tutore per il polso, S.J. Kachanathu et al. [42]

Il programma di riabilitazione si è svolto 3 volte a settimana per un totale di 3 settimane. I pazienti, con epicondilitis cronica da più di 3 mesi, sono stati valutati prima di iniziare il primo trattamento e alla fine del programma trisettimanale per quanto riguarda il dolore tramite la scala VAS, il ROM della flessione/estensione del polso e la forza di presa. Alla fine del periodo delle 3 settimane il gruppo che ha indossato il tutore ha ottenuto più miglioramenti: maggiore riduzione del dolore,



Figura 3.10 - Tutore per il polso, S.J. Kachanathu et al. [42]

maggior incremento del ROM del polso e della forza di presa. Data l'assenza di follow-up non sono noti gli effetti di questo trattamento a lungo termine⁴².

Uno studio del 2018 di J. Nowotny et al. ha confrontato il trattamento di 61 pazienti con epicondilitis da più di 3 mesi con una nuova ortesi dinamica del polso in aggiunta a fisioterapia rispetto al solo trattamento fisioterapico.



Figura 3.11 - Ortesi dinamica per il polso, J. Nowotny et al. [43]

Il trattamento fisioterapico era basato su un programma giornaliero di esercizi eccentrici eseguiti inizialmente sotto supervisione di un

⁴² Kachanathu, S. J., Alenazi, A. M., Hafez, A. R., Algarni, A. D., & Alsubiheen, A. M. (2019). Comparison of the effects of short-duration wrist joint splinting combined with physical therapy and physical therapy alone on the management of patients with lateral epicondylitis. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 55(4), 488-493.

fisioterapista e poi in autonomia. Per eseguire l'esercizio il paziente doveva appoggiare l'avambraccio su una superficie lasciando la mano sospesa, da questa posizione e con l'aiuto della mano sana, il polso affetto da epicondilitis viene posizionato in estensione in modo da mantenere questa posizione per 3 secondi, senza l'aiuto della mano controlaterale. Successivamente il polso viene lentamente portato in flessione così da effettuare una contrazione eccentrica.

Lo studio prevedeva 2 follow-up, il primo a 12 settimane dall'inizio del trattamento, l'altro a 12 mesi. Tuttavia gli autori hanno registrato un elevato tasso di abbandono in entrambi i gruppi: il 50% al primo follow-up e i 2/3 rispetto ai pazienti iniziali nel secondo follow-up.

In conclusione i risultati dello studio dopo 12 settimane riportano che il gruppo che ha eseguito gli esercizi e utilizzato l'ortesi ha ottenuto più benefici riguardo il dolore e la funzionalità tramite la scala VAS e PRTEE mentre dopo 12 mesi entrambi i gruppi sono migliorati significativamente in tutti gli outcomes considerati⁴³.

Anche nel 2012 B. Forogh e i suoi colleghi hanno studiato gli effetti di una nuova ortesi, mostrata in figura, come trattamento per pazienti con epicondilitis.

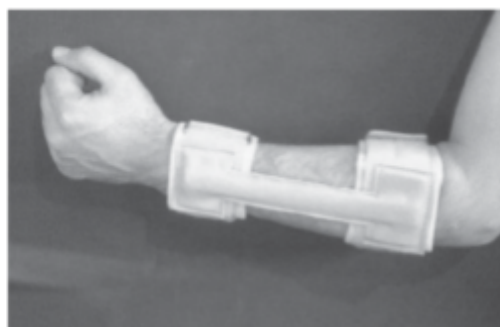


Figura 3.12 - Ortesi per epicondilitis, Forogh et al. [44]

L'ortesi è nata dall'idea che limitando la supinazione dell'avambraccio si sarebbe ottenuto un aumento della forza di presa e una riduzione del dolore. Oltre a questo l'ortesi fornisce una nuova pseudo origine

per i muscoli estensori del polso, diminuendo la pressione e il carico sulla parte dolorante. L'ortesi in questione è composta da due cinturini Counterforce, uniti da un supporto rigido, il primo a livello del polso e l'altro vicino all'epicondilo laterale dell'omero, a circa due dita di distanza in direzione distale. In questo studio sperimentale i pazienti sono stati divisi casualmente in due gruppi, uno ha utilizzato la nuova ortesi appena descritta mentre l'altro un'ortesi counterforce standard. Entrambi

⁴³ Nowotny, J., El-Zayat, B., Goronzy, J., Biewener, A., Bausenhardt, F., Greiner, S., & Kasten, P. (2018). Prospective randomized controlled trial in the treatment of lateral epicondylitis with a new dynamic wrist orthosis. *European journal of medical research*, 23(1), 43.

hanno tenuto il tutore per 12 ore al giorno per 4 settimane. Sono stati misurati il dolore e la funzione tramite il punteggio PRTEE, il dolore alla pressione e la forza di presa prima e dopo il trattamento di 4 settimane. Il gruppo che ha tenuto la nuova ortesi ha ottenuto una riduzione maggiore del dolore al punteggio PRTEE e nel dolore alla pressione. Non si sono registrate differenze significative tra i gruppi per quanto concerne la funzionalità e la forza di presa. I risultati dello studio confermano in parte le ipotesi degli autori, ma l'assenza di un gruppo di controllo e il campione limitato dei pazienti (24 in totale) non permettono di trarre conclusioni con certezza⁴⁴.

Nel 2017 A. Meissner e i suoi colleghi hanno condotto una ricerca in letteratura per individuare quale ortesi tra il tutore per il polso e la fascia/cinturino per l'avambraccio diminuisse di più la sintomatologia dovuta all'epicondilitis. La ricerca ha trovato 4 studi randomizzati (171 pazienti in totale) compresi in 3 diverse revisioni sistematiche. Gli studi differivano però per alcune caratteristiche come la durata della malattia, il tempo di utilizzo dell'ortesi, l'eventuale aggiunta di altre terapie e la scelta delle misure di outcome. Analizzando i vari studi A. Meissner et al. rispondono al quesito iniziale affermando che forse non vi sono differenze tra le due tipologie di ortesi nel ridurre la sintomatologia, è difficile trarre conclusioni certe in quanto la qualità degli studi è bassa secondo l'approccio GRADE⁴⁵.

T. Nishizuka et al. non hanno trovato ulteriori benefici utilizzando un cinturino per l'avambraccio in aggiunta ad un programma di allungamento muscolare per gli estensori del polso per cui non ne consigliano l'utilizzo⁴⁶.



Figura 3.13 - Cinturino per l'avambraccio, Alibaba.com

⁴⁴ Forogh, B., Khalighi, M., Javanshir, M. A., Ghoseiri, K., Kamali, M., & Raissi, G. (2012). The effects of a new designed forearm orthosis in treatment of lateral epicondylitis. *Disability and rehabilitation. Assistive technology*, 7(4), 336–339.

⁴⁵ Meissner, A., Vives, M. I., Román, J., & Meissner, A. (2017). Is wrist splint more effective than forearm band for lateral epicondylitis?. *Medwave*, 17(9), e7124.

⁴⁶ Nishizuka, T., Iwatsuki, K., Kurimoto, S., Yamamoto, M., & Hirata, H. (2017). Efficacy of a forearm band in addition to exercises compared with exercises alone for lateral epicondylitis: A multicenter, randomized, controlled trial. *Journal of orthopaedic science : official journal of the Japanese Orthopaedic Association*, 22(2), 289–294.

3.4 Taping

Negli ultimi anni si sta diffondendo sempre più l'utilizzo del tape, spesso all'interno di un programma di trattamento integrato. Per questo ho voluto approfondire l'efficacia del taping attraverso gli studi presenti in letteratura, selezionati tramite i criteri di inclusione esposti nel capitolo 4.

Nella seconda metà dello scorso anno un gruppo di ricercatori australiani ha pubblicato una revisione sistematica per determinare l'efficacia del taping nel trattamento dell'epicondilite laterale. Otto studi hanno soddisfatto i criteri di inclusione tra cui la presenza di almeno un gruppo di pazienti che abbia ricevuto esclusivamente il trattamento con il tape quindi non in associazione con altre terapie. Il tape può essere applicato secondo varie modalità, quelle analizzate nella presente revisione sono:

- tecnica a diamante con tape rigido



- tecnica a diamante con kinesiotape



- applicazione trasversale a circonferenza



- kinesiotape con funzione inibitoria.

Il tape è posizionato sui muscoli estensori del polso in direzione disto-proximale



- kinesiotape inibitorio con una fascia di correzione



- kinesiotape con funzione facilitante



- kinesiotape facilitante con divisione longitudinale al centro del nastro, applicato in direzione prossimo-distale



Figura 3.14 - Differenti tecniche di taping per epicondilita, C.E. George et al. [47]

Gli studi selezionati hanno valutato il dolore, la funzione o entrambi subito dopo l'applicazione del tape oppure a breve termine, entro massimo 6 settimane. Il dolore a riposo e la funzione sono migliorati significativamente in tutti gli studi che hanno analizzato l'efficacia immediata del tape rigido applicato con la tecnica a diamante. Si presuppone che il tape agisca attraverso un'azione meccanica influenzando sul dolore. Il kinesiotope con l'aggiunta di una fascia di correzione sembra essere più efficace e gli autori hanno notato che 30 minuti dopo l'applicazione si hanno più risultati rispetto che immediatamente pertanto bisogna considerare un breve lasso di tempo per ottenere i risultati migliori. Confrontando 3 applicazioni in una settimana di kinesiotope placebo rispetto alla tecnica a diamante, si è visto che quest'ultimo gruppo ha raggiunto livelli di dolore più basso. Anche il kinesiotope applicato con funzione facilitante per due settimane ha ridotto di molto il dolore sia dopo l'ultimo trattamento che dopo 6 settimane dall'inizio. Per quanto riguarda la forza di presa massima ci sono risultati contrastanti, uno studio invece ha ottenuto miglioramenti alla scala DASH rispetto al gruppo di controllo e un altro studio al questionario PRTEE. In conclusione, si suggeriscono nuovi studi con un basso rischio di bias che confrontino l'applicazione del tape rispetto a nessun trattamento o placebo per valutare i miglioramenti che avvengono solamente per la storia naturale della malattia e, al contrario, i benefici da attribuire al taping⁴⁷.

⁴⁷ George, C. E., Heales, L. J., Stanton, R., Wintour, S. A., & Kean, C. O. (2019). Sticking to the facts: A systematic review of the effects of therapeutic tape in lateral epicondylalgia. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 40, 117–127.

Nella primavera dell'anno corrente è stata pubblicata nella rivista *International journal of surgery* una metanalisi condotta da Y. Zhong et al. con lo scopo di sintetizzare i risultati dei vari RCT che hanno analizzato l'efficacia del kinesiotape e gli eventuali effetti avversi in pazienti con epicondilitite. Gli autori hanno ricercato gli studi randomizzati controllati presenti nei database Cochrane Library, PubMed, Medline e EMBASE in cui il gruppo intervento ha eseguito il trattamento con il kinesiotape e il gruppo di controllo con kinesiotape placebo o ha seguito un programma di fisioterapia. Nel primo RCT (I. Au et al.⁴⁸) individuato da Y. Zhong il gruppo trattato con il tape ha ricevuto un'applicazione con funzione inibitoria, il kinesiotape è stato posizionato con tensione in direzione distoprossimale ma non sono state trovate differenze significative tra i gruppi per quanto riguarda la forza di presa in assenza di dolore, forza di presa massima e intensità del dolore.

Il secondo studio (Y.T. Cho et al.⁴⁹) ha adottato la seguente tecnica: una striscia di tape è stata divisa a metà ed è stata posizionata a forma di Y partendo dal polso e proseguendo con le due metà verso il gomito con una tensione del 30%, successivamente hanno utilizzato un'altra striscia a forma di Y applicandola trasversalmente alla prima con l'ancoraggio poco sotto all'epicondilo laterale. Durante l'applicazione il gomito del paziente era esteso, il polso flesso e in deviazione ulnare. Il gruppo di controllo ha ricevuto, dal punto di vista estetico, la stessa tecnica ma il tape non è stato messo in tensione e durante la procedura il polso del paziente non era né flesso né in deviazione ulnare. In questo modo, dato che era molto difficile riconoscere dai pazienti le differenze tra i 2 gruppi, è stato possibile condurre lo studio in doppio cieco. I risultati dello studio



Figura 3.15 - Taping per epicondilitite, Y.T. Cho et al. [49]

⁴⁸ Au, I., Fan, P., Lee, W. Y., Leong, M. W., Tang, O. Y., An, W. W., & Cheung, R. T. (2017). Effects of Kinesio tape in individuals with lateral epicondylitis: A deceptive crossover trial. *Physiotherapy theory and practice*, 33(12), 914–919.

⁴⁹ Cho, Y. T., Hsu, W. Y., Lin, L. F., & Lin, Y. N. (2018). Kinesio taping reduces elbow pain during resisted wrist extension in patients with chronic lateral epicondylitis: a randomized, double-blinded, cross-over study. *BMC musculoskeletal disorders*, 19(1), 193.

riportano che vi è una differenza significativa tra le due modalità di applicazione del tape, a favore del gruppo intervento, quando si misura l'intensità del dolore durante l'estensione del polso contro resistenza. Per le altre valutazioni non si sono registrate variazioni importanti. Un altro studio (L. Eraslan et al.⁵⁰) ha analizzato l'efficacia a breve termine del kinesiotape confrontandolo con altre terapie. Il tape è stato applicato seguendo le linee guida di Kase del 2003 per una durata totale di 3 settimane consecutive. Questo gruppo ha ottenuto livelli di dolore più bassi e un maggior recupero della forza durante la presa in assenza di dolore. L'RCT condotto da E. Giray et al.⁵¹ ha confrontato il kinesiotaping in aggiunta agli esercizi, rispetto al taping fittizio più esercizi o solamente esercizi. I risultati mostrano che il gruppo trattato con esercizi e kinesiotape è migliorato di più alla scala Quick DASH e nell'intensità del dolore durante le ADL ma non ci sono differenze relative ai valori della forza durante la presa. L'ultimo studio (F.A. Koçak et al.⁵²) incluso nella metanalisi ha confrontato il trattamento con il tape, l'iniezione di steroidi o entrambi insieme. Il taping, come in uno dei precedenti studi, è stato applicato secondo le linee guida di Kase: prima secondo la tecnica di correzione dello spazio e successivamente è stata posizionata una striscia a forma di Y con l'ancoraggio nel dorso della mano (Figura 3.16). Un'ulteriore striscia a Y è stata applicata perpendicolarmente alla precedente nella zona prossimale dell'avambraccio (Figura 3.17).



Figura 3.16 - Tecnica di correzione dello spazio e taping con forma a Y con ancoraggio nel dorso della mano, F.A. Koçak et al. [52]

⁵⁰ Eraslan, L., Yuce, D., Erbilici, A., & Baltaci, G. (2018). Does Kinesiotaping improve pain and functionality in patients with newly diagnosed lateral epicondylitis?. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 26(3), 938–945.

⁵¹ Giray, E., Karali-Bingul, D., & Akyuz, G. (2019). The Effectiveness of Kinesiotaping, Sham Taping or Exercises Only in Lateral Epicondylitis Treatment: A Randomized Controlled Study. *PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation*, 11(7), 681–693.

⁵² Koçak, F. A., Kurt, E. E., Şaş, S., Tuncay, F., & Erdem, H. R. (2019). Short-Term Effects of Steroid Injection, Kinesio Taping, or Both on Pain, Grip Strength, and Functionality of Patients With Lateral Epicondylitis: A Single-Blinded Randomized Controlled Trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 98(9), 751–758.

Le misure di outcomes valutate a breve termine sono state l'intensità del dolore, la Quick DASH, il dolore alla pressione, la forza di presa indolore, e la scala



Figura 3.17 - Taping per epicondilite, F.A. Koçak et al [52]

PGART (Patient's Global Assessment of Response to Therapy). L'associazione del taping e dell'iniezione di steroidi ha prodotto i migliori benefici mentre i gruppi che hanno seguito solo uno dei due trattamenti proposti hanno raggiunto risultati simili.

Tenuto conto dei risultati dei 5 studi inclusi nella metanalisi, Y. Zhong e i suoi colleghi affermano che il tape riduce il dolore a riposo e durante il movimento, contribuisce al recupero della forza di presa e della funzionalità in persone affette da epicondilite. Inoltre è da sottolineare che tutti gli RCT considerati sono stati valutati a basso rischio di bias secondo il Cochrane risk of bias⁵³.

V.C. Dones et al. hanno effettuato uno studio sperimentale cross-over per determinare quale sia la migliore tra 3 differenti tecniche di taping biomeccanico (BMT) e stabilire l'efficacia delle stesse sulla funzionalità, la forza di presa e il dolore in soggetti con epicondilite. Le tecniche analizzate sono Taping Biomeccanico Standard (SBMT), Tecnica di correzione della disfunzione vettoriale 1 (VCDT 1) e Tecnica di correzione della disfunzione vettoriale 2 (VCDT 2). Queste metodiche agiscono sull'interfaccia pelle fascia e muscolo. Gli autori del presente studio, in base ai risultati ottenuti, affermano che queste nuove tecniche di taping sono efficaci per ridurre la sintomatologia in pazienti con epicondilite e, in particolare, la tecnica SBMT sembra diminuire maggiormente il dolore rispetto alla tecnica VCDT 2. Una limitazione di questo studio è l'assenza di un gruppo di controllo⁵⁴.

⁵³ Zhong, Y., Zheng, C., Zheng, J., & Xu, S. (2020). Kinesio tape reduces pain in patients with lateral epicondylitis: A meta-analysis of randomized controlled trials. *International journal of surgery (London, England)*, 76, 190–199.

⁵⁴ Dones, V. C., 3rd, Serra, M., Kamus, G., 3rd, Esteban, A. C., Jr, Mercado, A., Rivera, R., Vergara, A., Francisco, R. J., 3rd, De Ocampo, L. M., & De Jesus, P. (2019). The effectiveness of Biomechanical Taping Technique on

3.5 Terapia fisica

L'efficacia della terapia fisica nell'epicondilitis è stata analizzata attraverso molteplici studi incentrati soprattutto nella terapia ad onde d'urto extracorporee, laserterapia e ultrasuoni.

Solamente quest'anno sono stati pubblicati almeno 4 studi tra revisioni sistematiche e metanalisi riguardanti la terapia ad onde d'urto extracorporee con risultati non sempre concordanti.

S.Y. Yoon e i suoi colleghi hanno condotto una revisione sistematica e una metanalisi per stabilire se le onde d'urto extracorporee (ESWT) siano efficaci come trattamento nell'epicondilitis e successivamente capire quale tipologia di ESWT ottenga i risultati migliori. Sono stati selezionati 12 studi comprendenti 1104 pazienti con epicondilitis da più di 3 mesi o più di 6. Ai follow up non sono state registrate differenze significative tra i gruppi sottoposti a ESWT e i gruppi controllo per quanto riguarda i miglioramenti alla scala VAS e i valori della forza durante la presa. Analizzando i dati più precisamente, come fa anche J. G. Moon⁵⁵ nel suo commento al presente studio, si nota come la tipologia di onde d'urto radiali raggiunge migliori risultati rispetto a ESWT ad onde focali. Inoltre i pazienti che presentavano sintomi da più di 6 mesi hanno tratto maggiori benefici che sono rimasti fino alla 23esima settimana. Si suggeriscono ulteriori studi per identificare gli effetti della ESWT, J. G. Moon consiglia di approfondire i vari protocolli, le diverse tipologie di onde d'urto e i fattori che possono influenzare la buona riuscita del trattamento per giungere a linee guida standardizzate da applicare solamente ai pazienti che, per determinate caratteristiche della patologia, ne possono trarre benefici⁵⁵⁻⁵⁶.

Anche i colleghi italiani hanno approfondito vari studi ottenendo risultati discordanti: alcuni autori hanno riscontrato miglioramenti significativi nei pazienti trattati con ESWT mentre altri non hanno trovato differenze rispetto ai gruppi di controllo. Le onde

visual analogue scale, static maximum handgrip strength, and Patient Rated Tennis Elbow Evaluation of patients with lateral epicondylalgia: A cross-over study. *Journal of bodywork and movement therapies*, 23(2), 405–416.

⁵⁵ Moon J. G. (2020). CORR Insights®: Does the Type of Extracorporeal Shock Therapy Influence Treatment Effectiveness in Lateral Epicondylitis? A Systematic Review and Meta-analysis. *Clinical orthopaedics and related research*, 478(10), 2340–2342.

⁵⁶ Yoon, S. Y., Kim, Y. W., Shin, I. S., Moon, H. I., & Lee, S. C. (2020). Does the Type of Extracorporeal Shock Therapy Influence Treatment Effectiveness in Lateral Epicondylitis? A Systematic Review and Meta-analysis. *Clinical orthopaedics and related research*, 478(10), 2324–2339.

d'urto extracorporee sembrano comunque essere un trattamento utile in confronto al trattamento invasivo chirurgico o iniezione di corticosteroidi⁵⁷. C. Speed, ricercatrice inglese, conclude la sua revisione sistematica allo stesso modo, purtroppo i risultati degli studi da lei inclusi portano ad esiti contrastanti⁵⁸.

Nella metanalisi di C. Zheng et al. i pazienti sottoposti a ESWT hanno ottenuto maggiori miglioramenti nella forza durante la presa mentre l'intensità del dolore non ha registrato differenze significative tra i gruppi anche se un numero maggiore di pazienti ha visto dimezzarsi il proprio dolore nel gruppo che ha seguito il trattamento con le onde d'urto extracorporee. La limitazione principale di questo studio è non aver considerato i risultati in base alla tipologia di ESWT utilizzata, alla frequenza delle sedute, alla durata del trattamento⁵⁹.

G. Yao e i suoi collaboratori sono giunti a conclusioni differenti e più promettenti nei confronti della ESWT. Elaborando i dati di 13 articoli hanno osservato una diminuzione del dolore più rilevante nei pazienti sottoposti a ESWT ed un aumento maggiore della forza di presa. Tuttavia, anche in questo studio, è da considerare l'eterogeneità dei protocolli applicati in ogni singolo RCT, la quale potrebbe influenzare i risultati finali⁶⁰.

Una metanalisi del 2019 di C. Yan et al. ha confrontato l'efficacia del trattamento ad onde d'urto extracorporee e degli ultrasuoni. Sono stati inclusi 5 RCT che hanno dimostrato una maggiore differenza dei livelli di dolore tra pre e post trattamento a favore del gruppo ESWT sia a breve termine (1 mese) sia a lungo termine (3 mesi e 6 mesi). Anche per quanto riguarda la forza di presa, sono i pazienti trattati con ESWT che hanno ottenuto più benefici a breve e lungo termine mentre entrambe le tipologie di trattamento hanno prodotto gli stessi risultati in termini di funzionalità del gomito anche

⁵⁷ Testa, G., Vescio, A., Perez, S., Consoli, A., Costarella, L., Sessa, G., & Pavone, V. (2020). Extracorporeal Shockwave Therapy Treatment in Upper Limb Diseases: A Systematic Review. *Journal of clinical medicine*, 9(2), 453.

⁵⁸ Speed C. (2014). A systematic review of shockwave therapies in soft tissue conditions: focusing on the evidence. *British journal of sports medicine*, 48(21), 1538–1542.

⁵⁹ Zheng, C., Zeng, D., Chen, J., Liu, S., Li, J., Ruan, Z., & Liang, W. (2020). Effectiveness of extracorporeal shock wave therapy in patients with tennis elbow: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine*, 99(30), e21189.

⁶⁰ Yao, G., Chen, J., Duan, Y., & Chen, X. (2020). Efficacy of Extracorporeal Shock Wave Therapy for Lateral Epicondylitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BioMed research international*, 2020, 2064781.

se, nei vari studi, sono state utilizzate differenti scale di valutazione. Riassumendo, questa metanalisi dimostra una maggiore efficacia delle onde d'urto extracorporee rispetto agli ultrasuoni per diminuire il dolore e migliorare la forza di presa⁶¹.

Alcuni autori di questa metanalisi hanno collaborato anche nella pubblicazione di un altro studio in cui è stato confrontato il trattamento con le onde d'urto rispetto all'iniezione di corticosteroidi per determinare quale fosse più efficace per diminuire l'intensità del dolore e migliorare la funzionalità in soggetti affetti da gomito del tennista. Gli autori di questo studio affermano che le onde d'urto sono da preferire in quanto hanno dimostrato maggiore efficacia dopo 12 settimane dal trattamento⁶².

D. Celik e B. Anafiroglu Kulunkoglu hanno studiato le onde d'urto extracorporee e la fotobiomodulazione (PBMT) come trattamento nell'epicondilitis. Si presuppone che la fotobiomodulazione modifichi la funzione cellulare tramite l'irradiazione a determinate lunghezze d'onda. Durante il trattamento il paziente è rilassato con l'avambraccio in appoggio mentre l'operatore esegue la terapia tramite un macchinario, in questo caso un laser 3B prodotto in Italia. I pazienti del presente studio sono stati divisi in due gruppi in maniera randomizzata, 26



Figura 3.18 - Fotobiomodulazione, D. Celik et al. [63]

sono stati trattati con ESWT 1 volta a settimana e altri 26 con la fotobiomodulazione 3 volte a settimana, per un mese. In aggiunta, entrambi i gruppi hanno eseguito in maniera autonoma stretching ed esercizi eccentrici per i muscoli estensori del polso. Sono state considerate come misure di risultato il dolore a riposo e in movimento secondo la scala VAS, la disabilità e la funzionalità tramite la scala DASH e la Mayo Elbow Performance Score (MEPS), la forza muscolare, la qualità di vita (SF-12) e la

⁶¹ Yan, C., Xiong, Y., Chen, L., Endo, Y., Hu, L., Liu, M., Liu, J., Xue, H., Abududilibaier, A., Mi, B., & Liu, G. (2019). A comparative study of the efficacy of ultrasonics and extracorporeal shock wave in the treatment of tennis elbow: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 14(1), 248.

⁶² Xiong, Y., Xue, H., Zhou, W., Sun, Y., Liu, Y., Wu, Q., Liu, J., Hu, L., Panayi, A. C., Chen, L., Yan, C., Mi, B., & Liu, G. (2019). Shock-wave therapy versus corticosteroid injection on lateral epicondylitis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *The Physician and sportsmedicine*, 47(3), 284–289.

soddisfazione del paziente con la scala Global Rating of Change (GRC). Queste valutazioni sono state effettuate prima di iniziare il trattamento, dopo l'ultima seduta e al follow up di 12 settimane. I clinici hanno riscontrato solamente una differenza significativa tra i due gruppi: i pazienti trattati con ESWT hanno ottenuto una maggiore forza durante la presa mentre per gli altri outcomes sono stati registrati valori simili, tutti in miglioramento rispetto alla valutazione pre trattamento. Una limitazione di questo studio è l'assenza di un gruppo di controllo che avrebbe permesso di verificare se i risultati simili ottenuti siano dovuti all'efficacia quasi uguale di entrambi i trattamenti oppure all'evoluzione naturale della malattia⁶³.

Un altro studio randomizzato guidato da T. Ahadi et al. ha confrontato il trattamento con onde d'urto extracorporee radiali rispetto alla proloterapia. La proloterapia consiste nell'infiltrazione di una sostanza irritante ad azione osmotica, in questo caso il destrosio ipertonico, con il fine di indurre una risposta infiammatoria locale che porta alla crescita di fibroblasti e sintesi di collagene contribuendo alla riparazione delle fibre degenerate⁶⁴. In questo studio sono stati arruolati 33 pazienti con almeno 3 mesi di sintomatologia ed entrambi i gruppi hanno ottenuto miglioramenti significativi ai follow up di 4 e 8 settimane. Per quanto riguarda il dolore alla pressione e la forza di presa non ci sono state differenze tra i due mentre il trattamento con le onde d'urto extracorporee radiali è risultato più efficace in termini di dolore e recupero della funzionalità⁶⁵.

In merito alla laserterapia essa si è rivelata utile ottenendo benefici a lungo termine sia nello studio di S. K. Emanet et al.⁶⁶ sia in quello di D.B. Roberts et al.⁶⁷ entrambi pubblicati nel 2010. Il primo RCT citato ha indagato l'efficacia del laser al gallio-arseniuro (GaAs) confrontandolo con una terapia laser placebo. A breve termine

⁶³ Celik, D., & Anaforoglu Kulunkoglu, B. (2019). Photobiomodulation Therapy Versus Extracorporeal Shock Wave Therapy in the Treatment of Lateral Epicondylitis. *Photobiomodulation, photomedicine, and laser surgery*, 37(5), 269–275.

⁶⁴ La Verde, L. et al. (2015). Epicondilitis: opzioni terapeutiche per il management conservativo. *Sport and anatomy*.

⁶⁵ Ahadi, T., Esmaili Jamkarani, M., Raissi, G. R., Mansoori, K., Emami Razavi, S. Z., & Sajadi, S. (2019). Prolotherapy vs Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy in the Short-term Treatment of Lateral Epicondylitis: A Randomized Clinical Trial. *Pain medicine (Malden, Mass.)*, 20(9), 1745–1749.

⁶⁶ Emanet, S. K., Altan, L. I., & Yurtkuran, M. (2010). Investigation of the effect of GaAs laser therapy on lateral epicondylitis. *Photomedicine and laser surgery*, 28(3), 397–403.

⁶⁷ Roberts, D. B., Kruse, R. J., & Stoll, S. F. (2013). The effectiveness of therapeutic class IV (10 W) laser treatment for epicondylitis. *Lasers in surgery and medicine*, 45(5), 311–317.

tutti e 2 i gruppi sono migliorati senza sostanziali differenze, la laserterapia è invece risultata più efficace al follow up alla 12esima settimana ottenendo risultati migliori in merito al dolore alla pressione e all'estensione del polso contro resistenza e anche nei valori riguardanti la funzionalità. D.B. Roberts e i suoi colleghi hanno utilizzato un laser di classe IV confrontandolo con una terapia fittizia con il laser. Il gruppo intervento è migliorato di più e più velocemente rispetto al gruppo di controllo che ha raggiunto dei benefici solamente intorno al 12esimo mese. Gli autori di questo studio, in base ai risultati da loro ottenuti, suggeriscono l'utilizzo della laserterapia di classe IV per gli effetti sulla riduzione del dolore e il miglioramento della forza a lungo termine.

W.D. Chang et al. hanno condotto una revisione sistematica giungendo a conclusioni positive nei confronti del trattamento con il laser a bassa intensità (LLLT) soprattutto se applicato nei tender o nei trigger points⁶⁸. Anche S. Tumilty et al. hanno riscontrato benefici nei pazienti trattati con LLLT secondo il dosaggio attualmente raccomandato⁶⁹.

A differenza di alcuni studi approfonditi sopra, la laserterapia è risultata efficace nel ridurre il dolore anche a breve termine se confrontata con ionoforesi e fonoforesi. Gli autori, S. Baktir et al., hanno riscontrato una maggiore efficacia della ionoforesi sulla funzione e la forza di presa⁷⁰.

La ionoforesi ha dimostrato ridurre il dolore, migliorare la funzione e la forza anche nello studio randomizzato in doppio cieco di D. C. da Luz et al. in cui è stata confrontata con un gruppo sottoposto a corrente galvanica⁷¹.

R. S. Rahman hanno riscontrato un recupero più rapido nei pazienti che hanno effettuato un'iniezione locale di corticosteroidi rispetto ai pazienti che hanno seguito un

⁶⁸ Chang, W. D., Wu, J. H., Yang, W. J., & Jiang, J. A. (2010). Therapeutic effects of low-level laser on lateral epicondylitis from differential interventions of Chinese-Western medicine: systematic review. *Photomedicine and laser surgery*, 28(3), 327–336.

⁶⁹ Tumilty, S., Munn, J., McDonough, S., Hurley, D. A., Basford, J. R., & Baxter, G. D. (2010). Low level laser treatment of tendinopathy: a systematic review with meta-analysis. *Photomedicine and laser surgery*, 28(1), 3–16.

⁷⁰ Baktir, S., Razak Ozdincler, A., Kaya Mutlu, E., & Bilsel, K. (2019). The short-term effectiveness of low-level laser, phonophoresis, and iontophoresis in patients with lateral epicondylitis. *Journal of hand therapy : official journal of the American Society of Hand Therapists*, 32(4), 417–425.

⁷¹ da Luz, D. C., de Borba, Y., Ravello, E. M., Daitx, R. B., & Döhnert, M. B. (2019). Iontophoresis in lateral epicondylitis: a randomized, double-blind clinical trial. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 28(9), 1743–1749.

trattamento con gli ultrasuoni per due settimane ma non sono stati eseguiti follow up a medio e lungo termine⁷².

La metanalisi condotta da C. Weber et al. ha mostrato che i gruppi di controllo hanno ottenuto una riduzione del dolore inferiore del 33% rispetto ai gruppi di intervento in cui i pazienti sono stati trattati con terapia fisica. I risultati sono stati molto simili per le varie tipologie di terapia fisica e questo dato potrebbe essere influenzato dai fattori contestuali o effetto placebo indotti dalla tipologia di trattamento⁷³.

Nel 2014 R. Dingemans et al. hanno pubblicato una revisione sistematica in cui sono giunti alla conclusione che la laserterapia e gli ultrasuoni hanno dimostrato di essere efficaci a breve-medio termine rispetto ad altre terapie ma evidenziano la necessità di nuovi studi randomizzati controllati di buona qualità con uniformità nelle misure di outcome considerate e nei follow up, anche a lungo termine⁷⁴.

J. Lian et al. hanno pubblicato nel 2019 una revisione sistematica e una metanalisi in cui hanno discusso l'efficacia di varie tipologie di trattamento tutte confrontate con un gruppo di controllo placebo. Per quanto riguarda i trattamenti fisioterapici la laserterapia e le onde d'urto extracorporee hanno migliorato il dolore rispettivamente a medio e lungo termine. Inoltre il laser ha ottenuto anche un aumento della forza di presa maggiore rispetto al placebo. Gli autori della presente metanalisi hanno osservato che una grande percentuale di pazienti facenti parte dei gruppi placebo hanno raggiunto un sollievo dal dolore riscontrabile nel follow up a medio termine (5-26 settimane) perciò suggeriscono di considerare i fattori specifici di ogni paziente per valutare se iniziare il trattamento o seguire un'attesa vigile perlomeno per il primo mese.⁷⁵

⁷² Rahman, M. S., Salek, A. K., & Ullah, M. A. (2017). Comparative Efficacy of Local Steroid and Therapeutic Ultrasound for Quicker Functional Improvement in Tennis Elbow. *Mymensingh medical journal : MMJ*, 26(2), 306–311.

⁷³ Weber, C., Thai, V., Neuheuser, K., Groover, K., & Christ, O. (2015). Efficacy of physical therapy for the treatment of lateral epicondylitis: a meta-analysis. *BMC musculoskeletal disorders*, 16, 223.

⁷⁴ Dingemans, R., Randsdorp, M., Koes, B. W., & Huisstede, B. M. (2014). Evidence for the effectiveness of electrophysical modalities for treatment of medial and lateral epicondylitis: a systematic review. *British journal of sports medicine*, 48(12), 957–965.

⁷⁵ Lian, J., Mohamadi, A., Chan, J. J., Hanna, P., Hemmati, D., Lechtig, A., & Nazarian, A. (2019). Comparative Efficacy and Safety of Nonsurgical Treatment Options for Enthesopathy of the Extensor Carpi Radialis Brevis: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Placebo-Controlled Trials. *The American journal of sports medicine*, 47(12), 3019–3029.

E' stata anche indagata l'efficacia di un trattamento mediante un dispositivo meccanico di vibrazione ad alta frequenza (Tenease™) ma non sono stati riscontrati miglioramenti rispetto ad il gruppo che ha seguito un trattamento standard con esercizi ed è stato avvisato sulle attività da evitare e su altre caratteristiche della patologia tramite un opuscolo informativo⁷⁶.

3.6 Tecniche a confronto

In questo capitolo vengono approfonditi gli studi che confrontano più tipologie di trattamento e che non rientrano quindi nei capitoli sopra.

L. Bisset et al. hanno pubblicato nel 2011 una revisione con l'obiettivo di determinare l'efficacia di varie tipologie di trattamento. Dai loro dati è emerso che la laserterapia a bassa intensità fornisce a breve termine sollievo dal dolore e il trattamento fisioterapico è più efficace dei corticosteroidi a lungo termine. Inoltre sembra che le onde d'urto extracorporee non procurino maggiori miglioramenti rispetto al solo placebo mentre per le altre metodiche di trattamento gli autori non sono riusciti a trarre conclusioni in quanto hanno trovato pochi studi e risultati contrastanti¹.

Qualche anno più tardi due gruppi di ricercatori statunitensi hanno revisionato la letteratura per determinare se il trattamento non chirurgico fosse migliore rispetto al placebo o alla sola osservazione e stabilire quale tra essi fosse il più efficace. E.T. Sayegh et al. concludono dicendo che il trattamento non ha portato maggiori benefici a medio- lungo termine rispetto al non trattamento e S. E. Sims et al. non hanno trovato in letteratura prove sufficienti a favore di una specifica tipologia di trattamento⁷⁷⁻⁷⁸.

P. Hoogvliet et al., invece, riferiscono che un programma riabilitativo incentrato su esercizi di rinforzo può fornire un sollievo dalla sintomatologia da epicondilitis e le tecniche di manipolazione possono essere utili in quanto diminuiscono il dolore a breve

⁷⁶ Furness, N. D., Phillips, A., Gallacher, S., Beazley, J., Evans, J. P., Toms, A. D., Thomas, W., & Smith, C. D. (2018). Vibration therapy versus standard treatment for tennis elbow: A randomized controlled study. *Journal of orthopaedic surgery (Hong Kong)*, 26(3), 2309499018792744.

⁷⁷ Sayegh, E. T., & Strauch, R. J. (2015). Does nonsurgical treatment improve longitudinal outcomes of lateral epicondylitis over no treatment? A meta-analysis. *Clinical orthopaedics and related research*, 473(3), 1093–1107.

⁷⁸ Sims, S. E., Miller, K., Elfar, J. C., & Hammert, W. C. (2014). Non-surgical treatment of lateral epicondylitis: a systematic review of randomized controlled trials. *Hand (New York, N.Y.)*, 9(4), 419–446.

termine permettendo poi di eseguire esercizi e stretching altrimenti impossibile causa dolore⁷⁹.

In uno studio australiano del 2019 di M. Yelland et al. 140 pazienti sono stati suddivisi in 3 gruppi: il primo è stato sottoposto a iniezioni di proloterapia, il secondo ha eseguito un programma fisioterapico di esercizi terapeutici e terapia manuale e il terzo ha seguito entrambi i trattamenti. Alla valutazione a un anno non ci sono state differenze significative tra i gruppi e il trattamento combinato non ha migliorato di più i risultati rispetto ad una singola tipologia di trattamento⁸⁰.

A. Murtezani et al. hanno dimostrato nel loro studio che il gruppo di pazienti che ha eseguito un programma di esercizi in associazione con ultrasuoni è migliorato maggiormente in tutte le misure di outcomes considerate rispetto al gruppo che ha ricevuto un'iniezione di corticosteroidi⁸¹.

M. Olausson et al. hanno invece reclutato 177 pazienti suddividendoli secondo vari trattamenti: fisioterapia e iniezioni di corticosteroidi, fisioterapia con iniezioni placebo e un gruppo di controllo che non ha eseguito nessuna terapia. La fisioterapia (esercizi eccentrici, stretching, massaggio trasverso profondo e manipolazione di Mills) in aggiunta ai corticosteroidi ha raggiunto risultati migliori a 6 settimane ma a medio termine ha avuto un peggioramento. Tutti i gruppi, come da definizione della patologia stessa, hanno ottenuto un miglioramento entro un anno⁸².

Nello studio di B. K. Coombes et al. del 2013 il trattamento con esercizio terapeutico e terapia manuale è risultato migliore a 4 settimane rispetto al placebo o ai corticosteroidi. A medio e lungo termine i corticosteroidi hanno dato esiti peggiori e la fisioterapia non

⁷⁹ Hoogvliet, P., Randsdorp, M. S., Dingemans, R., Koes, B. W., & Huisstede, B. M. (2013). Does effectiveness of exercise therapy and mobilisation techniques offer guidance for the treatment of lateral and medial epicondylitis? A systematic review. *British journal of sports medicine*, 47(17), 1112–1119.

⁸⁰ Yelland, M., Rabago, D., Ryan, M., Ng, S. K., Vithanachchi, D., Manickaraj, N., & Bisset, L. (2019). Prolotherapy injections and physiotherapy used singly and in combination for lateral epicondylalgia: a single-blinded randomised clinical trial. *BMC musculoskeletal disorders*, 20(1), 509.

⁸¹ Murtezani, A., Ibraimi, Z., Vllasolli, T. O., Sllamniku, S., Krasniqi, S., & Vokri, L. (2015). Exercise and Therapeutic Ultrasound Compared with Corticosteroid Injection for Chronic Lateral Epicondylitis: A Randomized Controlled Trial. *Ortopedia, traumatologia, rehabilitacija*, 17(4), 351–357.

⁸² Olausson, M., Holmedal, Ø., Mdala, I., Brage, S., & Lindbæk, M. (2015). Corticosteroid or placebo injection combined with deep transverse friction massage, Mills manipulation, stretching and eccentric exercise for acute lateral epicondylitis: a randomised, controlled trial. *BMC musculoskeletal disorders*, 16, 122.

è stata migliore rispetto al placebo ma ha comunque garantito benefici a breve termine in tutti i risultati⁸³.

R. Gündüz et al. hanno sperimentato che sia la combinazione di massaggio trasverso profondo, ultrasuoni e impacchi caldi sia le iniezioni di corticosteroidi o ESWT migliorano il dolore. Inoltre le onde d'urto extracorporee hanno dimostrato una maggiore efficacia al follow up di 6 mesi nel migliorare la forza di presa⁸⁴.

U. Dunder et al., in base ai risultati del loro studio, suggeriscono l'utilizzo del laser ad alta intensità o del cinturino per l'avambraccio (counterforce brace) ma sono necessari ulteriori RCT con un numero maggiore di pazienti e che prevedano un follow up a lungo termine per confermare con maggiore sicurezza l'ipotesi degli autori⁸⁵.

⁸³ Coombes, B. K., Bisset, L., Brooks, P., Khan, A., & Vicenzino, B. (2013). Effect of corticosteroid injection, physiotherapy, or both on clinical outcomes in patients with unilateral lateral epicondylalgia: a randomized controlled trial. *JAMA*, *309*(5), 461–469.

⁸⁴ Gündüz, R., Malas, F. Ü., Borman, P., Kocaoğlu, S., & Özçakar, L. (2012). Physical therapy, corticosteroid injection, and extracorporeal shock wave treatment in lateral epicondylitis. Clinical and ultrasonographical comparison. *Clinical rheumatology*, *31*(5), 807–812.

⁸⁵ Dunder, U., Turkmen, U., Toktas, H., Ulasli, A. M., & Solak, O. (2015). Effectiveness of high-intensity laser therapy and splinting in lateral epicondylitis; a prospective, randomized, controlled study. *Lasers in medical science*, *30*(3), 1097–1107.

4. DISCUSSIONE

L'esame della letteratura ha evidenziato che delle numerose tipologie di terapie di tipo fisioterapico che vengono applicate ai casi di epicondilite, solo per alcune si sono concentrati gli studi sperimentali e in particolare per la terapia fisica, per l'esercizio terapeutico e per la terapia manuale, soprattutto tecniche secondo Mulligan e Cyriax. I vari studi tuttavia non stabiliscono se l'applicazione di un trattamento può incidere realmente sulla durata dell'episodio che nella maggior parte dei casi è comunque autolimitante, infatti la chirurgia è riservata solamente a pochi pazienti in cui la sintomatologia e le limitazioni funzionali sono più importanti e persistono più a lungo. La maggior parte dei pazienti quindi si sottopone ad un trattamento conservativo che può variare dalla terapia farmacologica, all'esercizio terapeutico, ai tutori e altro ancora. Per quanto riguarda le iniezioni di corticosteroidi esse si sono rivelate efficaci nel ridurre il dolore nel breve periodo, ma poi è emerso che a lungo termine i pazienti così trattati andavano incontro ad esiti peggiori ed erano più soggetti a recidive. Per questi motivi il trattamento fisioterapico assume un ruolo centrale nella gestione dell'epicondilite ed è il primo approccio suggerito ai pazienti che si rivolgono ai professionisti della riabilitazione.

Dalla letteratura non è stato definito un trattamento gold standard e spesso il confronto tra varie metodiche fisioterapiche non è stato possibile a causa dell'eterogeneità metodologica degli studi in cui variava la durata dei sintomi e del trattamento, i tempi dei follow up e anche le misure di outcomes considerate. Inoltre è presente un numero ridotto di RCT di alta qualità dovuto in parte alla difficoltà nell'esecuzione di trattamenti in doppio cieco e nella possibilità di reclutare un gruppo di controllo che non effettuasse nessun tipo di terapia.

In alcuni studi l'approccio fisioterapico ha fornito a lungo termine gli stessi benefici del placebo, ma ha comunque garantito una riduzione più precoce della sintomatologia. Parlando di questi risultati bisogna considerare la storia naturale della patologia, infatti la maggior parte dei pazienti ottiene un miglioramento dei sintomi dopo un anno dall'esordio e questo può avvenire anche senza un trattamento specifico. Il trattamento fisioterapico dovrebbe quindi avere come obiettivi principali la risoluzione dei sintomi

in un tempo minore rispetto all'evoluzione naturale della patologia ed essere incisivo per quei pazienti con i sintomi più persistenti e più duraturi.

Tenendo conto delle limitazioni descritte sopra possiamo provare ad individuare un percorso terapeutico. Inizialmente è opportuno rassicurare il paziente sulla natura autolimitante anche se lunga dell'epicondilite, educare e consigliare al paziente strategie e accorgimenti per migliorare la convivenza con la patologia, evitando per quanto possibile di compiere i gesti dolorosi, ma soprattutto rimuovere i fattori predisponenti che ostacolano i processi riparativi e favoriscono le recidive.

In questa fase può essere consigliato l'utilizzo di un tutore, in particolare il cinturino per l'avambraccio si è mostrato utile durante le attività che non necessitano della forza massima soprattutto nei pazienti con meno di 45 anni. In alternativa si può utilizzare un tutore rigido per il polso in quanto, riducendo il lavoro di stabilizzazione dei muscoli estensori durante le azioni di presa, contribuisce a ridurre il dolore e ad aumentare la forza dopo poche settimane. Tuttavia, quest'ultimo tutore risulta scomodo se il paziente deve svolgere attività che richiedono la mobilità del polso o la motricità fine della mano. A questo proposito si stanno studiando nuove ortesi dinamiche che permetterebbero una maggiore mobilità del polso; finora hanno dimostrato buoni risultati in associazione ad un programma di esercizi eccentrici. Sempre per il primo periodo si può utilizzare il taping in quanto è emersa la sua efficacia nel ridurre il dolore a riposo e in movimento immediatamente o poco dopo l'applicazione. Le tecniche che hanno ottenuto maggiori miglioramenti sono la tecnica a diamante per quanto riguarda il tape rigido e l'applicazione con azione facilitante con il kinesiotape.

Un'altra metodica utile per fornire sollievo dal dolore a breve termine è la laserterapia a bassa intensità.

Molto utilizzata è la terapia manuale che si è mostrata efficace nel ridurre il dolore anche subito dopo l'applicazione delle tecniche e viene quindi utilizzata in parte con questo scopo per poi eseguire altri trattamenti possibili grazie alla diminuzione del dolore. Le tecniche più utili nel ridurre il dolore e migliorare la forza di presa sembrano essere la tecnica di mobilizzazione con movimento di Mulligan e le manipolazioni di Mill soprattutto in associazione con un programma di esercizio terapeutico. Anche le manipolazioni del rachide cervicale sembrano produrre benefici ma sono necessari

ulteriori studi che ne confermino l'efficacia. A medio termine il massaggio trasverso profondo in aggiunta a stretching e esercizi si è mostrato efficace in termini di dolore e forza di presa e ha fornito miglioramenti nei punteggi alla scala DASH. L'integrazione dell'esercizio terapeutico e della terapia manuale sembra ottenere buoni risultati anche a medio-lungo termine.

Tra gli esercizi quello eccentrico è il più studiato ed è raccomandato all'interno di un programma multimodale. Le modalità di esecuzione, il numero di ripetizioni e la durata del trattamento non sono stati standardizzati ma nella maggior parte degli studi la contrazione eccentrica viene eseguita lentamente e aumentando gradualmente il carico.

Il trattamento con esercizi della durata di 3 mesi è stato confrontato con un gruppo di pazienti che non ha eseguito nessuna terapia e si è dimostrato utile nel ridurre il dolore durante la contrazione e l'allungamento ma non in termini di disabilità e qualità di vita.

L'esercizio terapeutico è consigliato anche perché, grazie alla facile reperibilità dei materiali necessari e dopo un'iniziale supervisione, può solitamente essere eseguito in autonomia dal paziente rendendolo pienamente partecipe nel percorso riabilitativo.

Per quanto riguarda la terapia fisica possono essere suggerite le onde d'urto extracorporee (ESWT), in particolare le onde radiali (RSW), o la laserterapia, purché somministrata secondo i dosaggi attualmente raccomandati dalla letteratura, in quanto è emerso dai follow up a 6 mesi che apportano benefici principalmente nella forza e nel dolore. Nei pazienti con sintomi di lunga durata le ESWT si sono dimostrate più utili rispetto alle iniezioni di corticosteroidi o all'intervento chirurgico tenendo conto anche degli effetti collaterali legati a queste ultime due tipologie di trattamento.

Infine nei casi più gravi e che non rispondono al trattamento fisioterapico il paziente sarà inviato al medico che valuterà la terapia più idonea e per ultimo il trattamento chirurgico.

Qui di seguito viene riportato un algoritmo di trattamento suggerito da B.K. Coombes, L. Bisset e B. Vicenzino, tutti ricercatori australiani impegnati nello studio di questa patologia. Presentiamo la loro proposta in quanto ci sembra condivisibile in base ai risultati da noi ottenuti con questo lavoro di tesi.

B.K. Coombes et al. riconoscono 3 categorie di pazienti, quelli ad alto, medio o basso rischio e adattano il trattamento in base al gruppo di appartenenza. I gruppi sono individuati in base alla valutazione clinica, al punteggio al questionario Patient Rated Tennis Elbow Evaluation (PRTEE) e alla presenza di fattori prognostici tra i quali la presenza di alterazioni tendinee, livelli di dolore e disabilità, sensibilizzazione centrale, dolore concomitante alla spalla o al collo, disabilità neuromuscolari associate e fattori psicosociali o legati al lavoro.

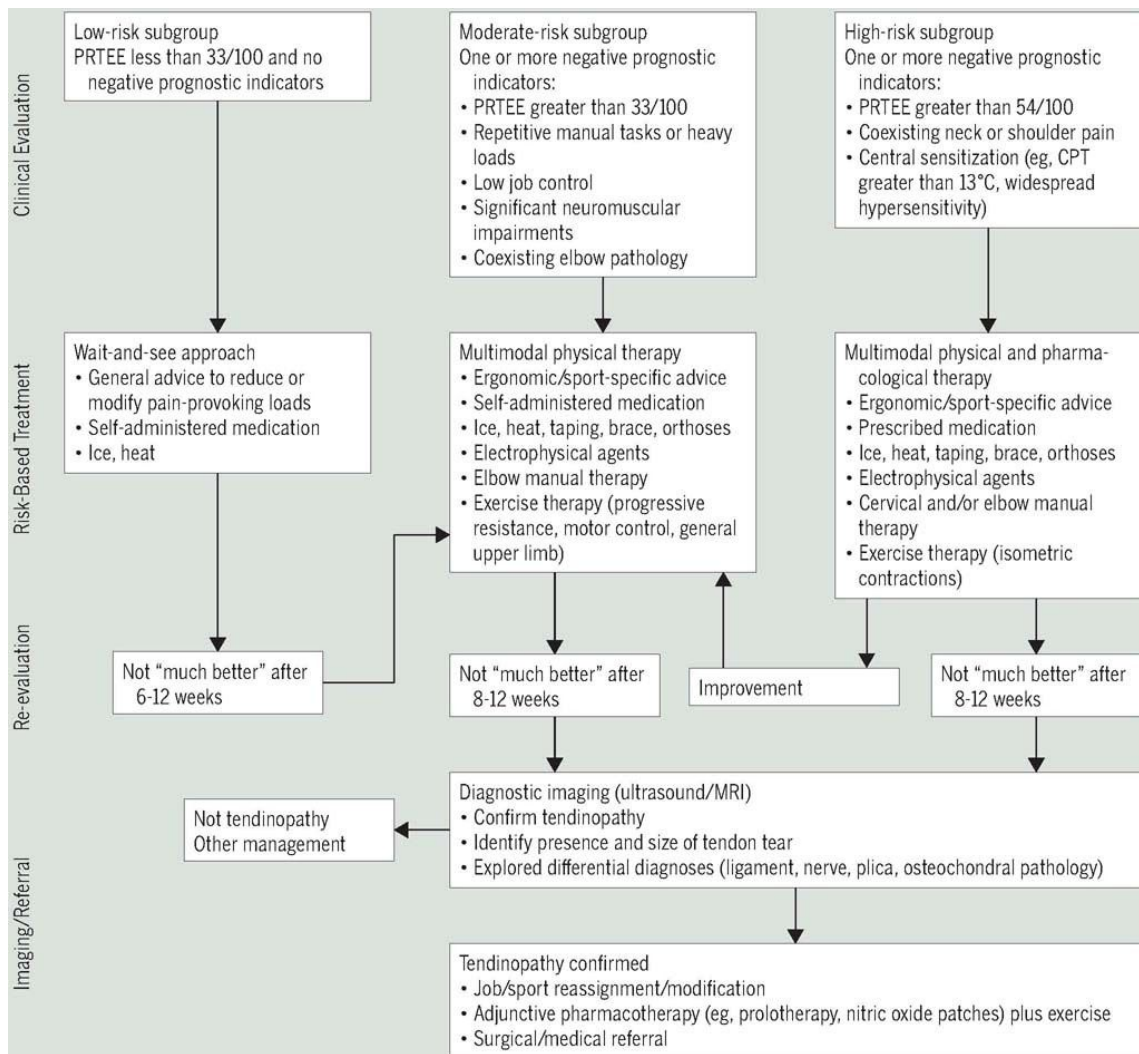


Figura 4.1 - Proposta di un algoritmo di trattamento, B.K. Coombes et al [16]

5. CONCLUSIONI

L'analisi della letteratura non permette di avere certezze se e quanto il trattamento fisioterapico possa influire a lungo termine sulla risoluzione della patologia. Vi sono prove che alcune tecniche permettono una riduzione della sintomatologia più veloce e dunque una migliore gestione dell'episodio doloroso con precoci benefici sulla funzionalità. Data la storia tipica della maggior parte dei pazienti caratterizzata da probabili fattori predisponenti all'insorgenza della sintomatologia relativi all'uso, vi è un consenso fra gli autori sull'importanza dell'educazione del paziente circa il corretto utilizzo dell'arto superiore che comprende la correzione del gesto lavorativo o sportivo e le modalità possibili per interrompere o comunque limitare gli effetti negativi dell'overuse.

Altro aspetto importante è la “desensibilizzazione” del paziente rassicurandolo riguardo la natura autolimitante della patologia e indicandogli strategie e accorgimenti per migliorare la convivenza con la sintomatologia, evitando per quanto possibile di compiere i gesti dolorosi.

In sintesi, nonostante le limitazioni riscontrate nella nostra ricerca, si possono consigliare nel primo periodo alcuni tutori come il cinturino per l'avambraccio o il tutore per il polso oppure l'applicazione del taping con l'obiettivo di fornire sollievo dal dolore. Si è dimostrata utile anche la laserterapia a bassa intensità.

La terapia manuale, soprattutto mobilizzazione con movimento di Mulligan e massaggio trasverso profondo, integrata con l'esercizio terapeutico sembra essere un trattamento efficace. Tra la terapia fisica, le onde d'urto extracorporee, in particolare quelle radiali, o la laserterapia purché somministrata secondo i dosaggi attualmente raccomandati dalla letteratura, hanno dimostrato di ottenere effetti positivi.

Infine nei casi più gravi e che non rispondono al trattamento fisioterapico il paziente sarà inviato al medico che valuterà la terapia più idonea e per ultimo il trattamento chirurgico.

Auspichiamo che in futuro mediante il costante approfondimento della patologia e nuovi studi di alta qualità si troveranno ulteriori evidenze sull'efficacia delle varie proposte terapeutiche.

6. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

1. Bisset, L., Coombes, B., & Vicenzino, B. (2011). Tennis elbow. *BMJ clinical evidence*, 2011, 1117.
2. Kraushaar, B., Nirschl, R. (1999). Current concepts review-tendinosis of the elbow (tennis elbow). Clinical features and findings of histological immunohistochemical and electron microscopy studies. *J Bone Joint Surg Am.*,81:259e285.
3. Buchbinder, R., Green, S., Struijs, P. (2008). Disturbi muscoloscheletrici: gomito del tennista. *Clin Evid.*05: 1117–37.
4. Assendelft, W. J., Hay, E. M., Adshead, R., & Bouter, L. M. (1996). Corticosteroid injections for lateral epicondylitis: a systematic overview. *The British journal of general practice : the journal of the Royal College of General Practitioners*, 46(405), 209–216.
5. Shiri, R., Viikari-Juntura, E., Varonen, H., & Heliövaara, M. (2006). Prevalence and determinants of lateral and medial epicondylitis: a population study. *American journal of epidemiology*, 164(11), 1065–1074.
6. Gruchow, H. W., & Pelletier, D. (1979). An epidemiologic study of tennis elbow. Incidence, recurrence, and effectiveness of prevention strategies. *The American journal of sports medicine*, 7(4), 234–238.
7. Harrington, J. M., Carter, J. T., Birrell, L., & Gompertz, D. (1998). Surveillance case definitions for work related upper limb pain syndromes. *Occupational and environmental medicine*, 55(4), 264–271.
8. Nirschl, R.P. (1974). The etiology and treatment of tennis elbow. *J Sports Med* 1974;2(6): 308–23.

9. Davenport, T. E., Kulig, K., Matharu, Y., & Blanco, C. E. (2005). The EdUReP model for nonsurgical management of tendinopathy. *Physical therapy*, 85(10), 1093–1103.
10. Peterson, M., Butler, S., Eriksson, M., & Svärdsudd, K. (2011). A randomized controlled trial of exercise versus wait-list in chronic tennis elbow (lateral epicondylitis). *Upsala journal of medical sciences*, 116(4), 269–279.
11. van Rijn, R. M., Huisstede, B. M., Koes, B. W., & Burdorf, A. (2009). Associations between work-related factors and specific disorders at the elbow: a systematic literature review. *Rheumatology (Oxford, England)*, 48(5), 528–536.
12. Coombes, B. K., Bisset, L., & Vicenzino, B. (2009). A new integrative model of lateral epicondylalgia. *British journal of sports medicine*, 43(4), 252–258.
13. Ahmad, Z., Siddiqui, N., Malik, S. S., Abdus-Samee, M., Tytherleigh-Strong, G., & Rushton, N. (2013). Lateral epicondylitis: a review of pathology and management. *The bone & joint journal*, 95-B(9), 1158–1164.
14. <https://www.ilfisiatra.it/epicondilite.html>.
15. Meunier M. (2020). Lateral Epicondylitis/Extensor Tendon Injury. *Clinics in sports medicine*, 39(3), 657–660.
16. Coombes, B. K., Bisset, L., & Vicenzino, B. (2015). Management of Lateral Elbow Tendinopathy: One Size Does Not Fit All. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 45(11), 938–949.
17. Jozsa, L.G., Kannus, P. (1997). Human tendons: Anatomy, physiology, and pathology. Champaign, IL: Human Kinetics.

18. Bot, S. D., van der Waal, J. M., Terwee, C. B., van der Windt, D. A., Bouter, L. M., & Dekker, J. (2005). Course and prognosis of elbow complaints: a cohort study in general practice. *Annals of the rheumatic diseases*, *64*(9), 1331–1336.
19. Sanders, T. L., Jr, Maradit Kremers, H., Bryan, A. J., Ransom, J. E., Smith, J., & Morrey, B. F. (2015). The epidemiology and health care burden of tennis elbow: a population-based study. *The American journal of sports medicine*, *43*(5).
20. Slater, H., Thériault, E., Ronningen, B. O., Clark, R., & Nosaka, K. (2010). Exercise-induced mechanical hypoalgesia in musculotendinous tissues of the lateral elbow. *Manual therapy*, *15*(1), 66–73.
21. Alfredson, H., Pietilä, T., Jonsson, P., & Lorentzon, R. (1998). Heavy-load eccentric calf muscle training for the treatment of chronic Achilles tendinosis. *The American journal of sports medicine*, *26*(3), 360–366.
22. Cullinane, F. L., Boocock, M. G., & Trevelyan, F. C. (2014). Is eccentric exercise an effective treatment for lateral epicondylitis? A systematic review. *Clinical rehabilitation*, *28*(1), 3–19.
23. Raman, J., MacDermid, J. C., & Grewal, R. (2012). Effectiveness of different methods of resistance exercises in lateral epicondylitis--a systematic review. *Journal of hand therapy : official journal of the American Society of Hand Therapists*, *25*(1), 5–26.
24. Viswas, R., Ramachandran, R., & Korde Anantkumar, P. (2012). Comparison of effectiveness of supervised exercise program and Cyriax physiotherapy in patients with tennis elbow (lateral epicondylitis): a randomized clinical trial. *TheScientificWorldJournal*, *2012*, 939645.
25. Ortega-Castillo, M., & Medina-Porqueres, I. (2016). Effectiveness of the eccentric exercise therapy in physically active adults with symptomatic shoulder impingement or

lateral epicondylar tendinopathy: A systematic review. *Journal of science and medicine in sport*, 19(6), 438–453.

26. Stasinopoulos, D., & Stasinopoulos, I. (2017). Comparison of effects of eccentric training, eccentric-concentric training, and eccentric-concentric training combined with isometric contraction in the treatment of lateral elbow tendinopathy. *Journal of hand therapy : official journal of the American Society of Hand Therapists*, 30(1), 13–19.

27. Vuvan, V., Vicenzino, B., Mellor, R., Heales, L. J., & Coombes, B. K. (2020). Unsupervised Isometric Exercise versus Wait-and-See for Lateral Elbow Tendinopathy. *Medicine and science in sports and exercise*, 52(2), 287–295.

28. Sethi, K., & Noohu, M. M. (2018). Scapular muscles strengthening on pain, functional outcome and muscle activity in chronic lateral epicondylalgia. *Journal of orthopaedic science: official journal of the Japanese Orthopaedic Association*, 23(5), 777–782.

29. Reyhan, A. C., Sindel, D., & Dereli, E. E. (2020). The effects of Mulligan's mobilization with movement technique in patients with lateral epicondylitis. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 33(1), 99–107.

30. Lucado, A. M., Dale, R. B., Vincent, J., & Day, J. M. (2019). Do joint mobilizations assist in the recovery of lateral elbow tendinopathy? A systematic review and meta-analysis. *Journal of hand therapy : official journal of the American Society of Hand Therapists*, 32(2), 262–276.e1.

31. Küçükşen, S., Yılmaz, H., Sallı, A., & Uğurlu, H. (2013). Muscle energy technique versus corticosteroid injection for management of chronic lateral epicondylitis: randomized controlled trial with 1-year follow-up. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 94(11), 2068–2074.

32. Ajimsha, M. S., Chithra, S., & Thulasyammal, R. P. (2012). Effectiveness of myofascial release in the management of lateral epicondylitis in computer professionals. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 93(4), 604–609.
33. Khuman, P.R., Trivedi, P., Devi, S., et al. (2013) Myofascial release technique in chronic lateral epicondylitis: a randomized controlled study. *International Journal of Health Sciences and Research*, 3(7): 45–52.
34. Laimi, K., Mäkilä, A., Bärlund, E., Katajapuu, N., Oksanen, A., Seikkula, V., Karppinen, J., & Saltychev, M. (2018). Effectiveness of myofascial release in treatment of chronic musculoskeletal pain: a systematic review. *Clinical rehabilitation*, 32(4), 440–450.
35. Loew, L. M., Brosseau, L., Tugwell, P., Wells, G. A., Welch, V., Shea, B., Poitras, S., De Angelis, G., & Rahman, P. (2014). Deep transverse friction massage for treating lateral elbow or lateral knee tendinitis. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2014(11), CD003528.
36. Yi, R., Bratchenko, W. W., & Tan, V. (2018). Deep Friction Massage Versus Steroid Injection in the Treatment of Lateral Epicondylitis. *Hand (New York, N.Y.)*, 13(1), 56–59.
37. Basson, A., Olivier, B., Ellis, R., Coppieters, M., Stewart, A., & Mudzi, W. (2017). The Effectiveness of Neural Mobilization for Neuromusculoskeletal Conditions: A Systematic Review and Meta-analysis. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 47(9), 593–615.
38. Posadzki, P., & Ernst, E. (2011). Spinal manipulation: an update of a systematic review of systematic reviews. *The New Zealand medical journal*, 124(1340), 55–71.
39. <https://www.medscape.com/answers/96969-75915/what-is-the-role-of-counterforce-braces-in-the-treatment-of-lateral-epicondylitis-tennis-elbow>

40. Shahabi, S., Bagheri Lankarani, K., Heydari, S. T., Jalali, M., Ghahramani, S., Kamyab, M., Tabrizi, R., & Hosseinabadi, M. (2020). The effects of counterforce brace on pain in subjects with lateral elbow tendinopathy: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Prosthetics and orthotics international*, 309364620930618. Advance online publication.
41. Heales, L. J., McClintock, S. R., Maynard, S., Lems, C. J., Rose, J. A., Hill, C., Kean, C. O., & Obst, S. (2020). Evaluating the immediate effect of forearm and wrist orthoses on pain and function in individuals with lateral elbow tendinopathy: A systematic review. *Musculoskeletal science & practice*, 47, 102147.
42. Kachanathu, S. J., Alenazi, A. M., Hafez, A. R., Algarni, A. D., & Alsubiheen, A. M. (2019). Comparison of the effects of short-duration wrist joint splinting combined with physical therapy and physical therapy alone on the management of patients with lateral epicondylitis. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 55(4), 488–493.
43. Nowotny, J., El-Zayat, B., Goronzy, J., Biewener, A., Bausenhardt, F., Greiner, S., & Kasten, P. (2018). Prospective randomized controlled trial in the treatment of lateral epicondylitis with a new dynamic wrist orthosis. *European journal of medical research*, 23(1), 43.
44. Forogh, B., Khalighi, M., Javanshir, M. A., Ghoseiri, K., Kamali, M., & Raissi, G. (2012). The effects of a new designed forearm orthosis in treatment of lateral epicondylitis. *Disability and rehabilitation. Assistive technology*, 7(4), 336–339.
45. Meissner, A., Vives, M. I., Román, J., & Meissner, A. (2017). Is wrist splint more effective than forearm band for lateral epicondylitis?. *Medwave*, 17(9), e7124.
46. Nishizuka, T., Iwatsuki, K., Kurimoto, S., Yamamoto, M., & Hirata, H. (2017). Efficacy of a forearm band in addition to exercises compared with exercises alone for

lateral epicondylitis: A multicenter, randomized, controlled trial. *Journal of orthopaedic science : official journal of the Japanese Orthopaedic Association*, 22(2), 289–294.

47. George, C. E., Heales, L. J., Stanton, R., Wintour, S. A., & Kean, C. O. (2019). Sticking to the facts: A systematic review of the effects of therapeutic tape in lateral epicondylalgia. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 40, 117–127.

48. Au, I., Fan, P., Lee, W. Y., Leong, M. W., Tang, O. Y., An, W. W., & Cheung, R. T. (2017). Effects of Kinesio tape in individuals with lateral epicondylitis: A deceptive crossover trial. *Physiotherapy theory and practice*, 33(12), 914–919.

49. Cho, Y. T., Hsu, W. Y., Lin, L. F., & Lin, Y. N. (2018). Kinesio taping reduces elbow pain during resisted wrist extension in patients with chronic lateral epicondylitis: a randomized, double-blinded, cross-over study. *BMC musculoskeletal disorders*, 19(1), 193.

50. Eraslan, L., Yuce, D., Erbilici, A., & Baltaci, G. (2018). Does Kinesiotaping improve pain and functionality in patients with newly diagnosed lateral epicondylitis?. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 26(3), 938–945.

51. Giray, E., Karali-Bingul, D., & Akyuz, G. (2019). The Effectiveness of Kinesiotaping, Sham Taping or Exercises Only in Lateral Epicondylitis Treatment: A Randomized Controlled Study. *PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation*, 11(7), 681–693.

52. Koçak, F. A., Kurt, E. E., Şaş, S., Tuncay, F., & Erdem, H. R. (2019). Short-Term Effects of Steroid Injection, Kinesio Taping, or Both on Pain, Grip Strength, and Functionality of Patients With Lateral Epicondylitis: A Single-Blinded Randomized Controlled Trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 98(9), 751–758.

53. Zhong, Y., Zheng, C., Zheng, J., & Xu, S. (2020). Kinesio tape reduces pain in patients with lateral epicondylitis: A meta-analysis of randomized controlled trials. *International journal of surgery (London, England)*, 76, 190–199.
54. Dones, V. C., 3rd, Serra, M., Kamus, G., 3rd, Esteban, A. C., Jr, Mercado, A., Rivera, R., Vergara, A., Francisco, R. J., 3rd, De Ocampo, L. M., & De Jesus, P. (2019). The effectiveness of Biomechanical Taping Technique on visual analogue scale, static maximum handgrip strength, and Patient Rated Tennis Elbow Evaluation of patients with lateral epicondylalgia: A cross-over study. *Journal of bodywork and movement therapies*, 23(2), 405–416.
55. Moon J. G. (2020). CORR Insights®: Does the Type of Extracorporeal Shock Therapy Influence Treatment Effectiveness in Lateral Epicondylitis? A Systematic Review and Meta-analysis. *Clinical orthopaedics and related research*, 478(10), 2340–2342.
56. Yoon, S. Y., Kim, Y. W., Shin, I. S., Moon, H. I., & Lee, S. C. (2020). Does the Type of Extracorporeal Shock Therapy Influence Treatment Effectiveness in Lateral Epicondylitis? A Systematic Review and Meta-analysis. *Clinical orthopaedics and related research*, 478(10), 2324–2339.
57. Testa, G., Vescio, A., Perez, S., Consoli, A., Costarella, L., Sessa, G., & Pavone, V. (2020). Extracorporeal Shockwave Therapy Treatment in Upper Limb Diseases: A Systematic Review. *Journal of clinical medicine*, 9(2), 453.
58. Speed C. (2014). A systematic review of shockwave therapies in soft tissue conditions: focusing on the evidence. *British journal of sports medicine*, 48(21), 1538–1542.
59. Zheng, C., Zeng, D., Chen, J., Liu, S., Li, J., Ruan, Z., & Liang, W. (2020). Effectiveness of extracorporeal shock wave therapy in patients with tennis elbow: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine*, 99(30), e21189.

60. Yao, G., Chen, J., Duan, Y., & Chen, X. (2020). Efficacy of Extracorporeal Shock Wave Therapy for Lateral Epicondylitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BioMed research international*, 2020, 2064781.
61. Yan, C., Xiong, Y., Chen, L., Endo, Y., Hu, L., Liu, M., Liu, J., Xue, H., Abududilibaier, A., Mi, B., & Liu, G. (2019). A comparative study of the efficacy of ultrasonics and extracorporeal shock wave in the treatment of tennis elbow: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 14(1), 248.
62. Xiong, Y., Xue, H., Zhou, W., Sun, Y., Liu, Y., Wu, Q., Liu, J., Hu, L., Panayi, A. C., Chen, L., Yan, C., Mi, B., & Liu, G. (2019). Shock-wave therapy versus corticosteroid injection on lateral epicondylitis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *The Physician and sportsmedicine*, 47(3), 284–289.
63. Celik, D., & Anaforoglu Kulunkoglu, B. (2019). Photobiomodulation Therapy Versus Extracorporeal Shock Wave Therapy in the Treatment of Lateral Epicondylitis. *Photobiomodulation, photomedicine, and laser surgery*, 37(5), 269–275.
64. La Verde, L. et al. (2015). Epicondilite: opzioni terapeutiche per il management conservativo. *Sport and anatomy*.
65. Ahadi, T., Esmacili Jamkarani, M., Raissi, G. R., Mansoori, K., Emami Razavi, S. Z., & Sajadi, S. (2019). Prolotherapy vs Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy in the Short-term Treatment of Lateral Epicondylitis: A Randomized Clinical Trial. *Pain medicine (Malden, Mass.)*, 20(9), 1745–1749.
66. Emanet, S. K., Altan, L. I., & Yurtkuran, M. (2010). Investigation of the effect of GaAs laser therapy on lateral epicondylitis. *Photomedicine and laser surgery*, 28(3), 397–403.

67. Roberts, D. B., Kruse, R. J., & Stoll, S. F. (2013). The effectiveness of therapeutic class IV (10 W) laser treatment for epicondylitis. *Lasers in surgery and medicine*, 45(5), 311–317.
68. Chang, W. D., Wu, J. H., Yang, W. J., & Jiang, J. A. (2010). Therapeutic effects of low-level laser on lateral epicondylitis from differential interventions of Chinese-Western medicine: systematic review. *Photomedicine and laser surgery*, 28(3), 327–336.
69. Tumilty, S., Munn, J., McDonough, S., Hurley, D. A., Basford, J. R., & Baxter, G. D. (2010). Low level laser treatment of tendinopathy: a systematic review with meta-analysis. *Photomedicine and laser surgery*, 28(1), 3–16.
70. Baktir, S., Razak Ozdincler, A., Kaya Mutlu, E., & Bilsel, K. (2019). The short-term effectiveness of low-level laser, phonophoresis, and iontophoresis in patients with lateral epicondylitis. *Journal of hand therapy : official journal of the American Society of Hand Therapists*, 32(4), 417–425.
71. a Luz, D. C., de Borba, Y., Ravanello, E. M., Daitx, R. B., & Döhnert, M. B. (2019). Iontophoresis in lateral epicondylitis: a randomized, double-blind clinical trial. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 28(9), 1743–1749.
72. Rahman, M. S., Salek, A. K., & Ullah, M. A. (2017). Comparative Efficacy of Local Steroid and Therapeutic Ultrasound for Quicker Functional Improvement in Tennis Elbow. *Mymensingh medical journal : MMJ*, 26(2), 306–311.
73. Weber, C., Thai, V., Neuheuser, K., Groover, K., & Christ, O. (2015). Efficacy of physical therapy for the treatment of lateral epicondylitis: a meta-analysis. *BMC musculoskeletal disorders*, 16, 223.

74. Dingemanse, R., Randsdorp, M., Koes, B. W., & Huisstede, B. M. (2014). Evidence for the effectiveness of electrophysical modalities for treatment of medial and lateral epicondylitis: a systematic review. *British journal of sports medicine*, *48*(12), 957–965.
75. Lian, J., Mohamadi, A., Chan, J. J., Hanna, P., Hemmati, D., Lechtig, A., & Nazarian, A. (2019). Comparative Efficacy and Safety of Nonsurgical Treatment Options for Enthesopathy of the Extensor Carpi Radialis Brevis: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Placebo-Controlled Trials. *The American journal of sports medicine*, *47*(12), 3019–3029
76. Furness, N. D., Phillips, A., Gallacher, S., Beazley, J., Evans, J. P., Toms, A. D., Thomas, W., & Smith, C. D. (2018). Vibration therapy versus standard treatment for tennis elbow: A randomized controlled study. *Journal of orthopaedic surgery (Hong Kong)*, *26*(3), 2309499018792744.
77. Sayegh, E. T., & Strauch, R. J. (2015). Does nonsurgical treatment improve longitudinal outcomes of lateral epicondylitis over no treatment? A meta-analysis. *Clinical orthopaedics and related research*, *473*(3), 1093–1107.
78. Sims, S. E., Miller, K., Elfar, J. C., & Hammert, W. C. (2014). Non-surgical treatment of lateral epicondylitis: a systematic review of randomized controlled trials. *Hand (New York, N.Y.)*, *9*(4), 419–446.
79. Hoogvliet, P., Randsdorp, M. S., Dingemanse, R., Koes, B. W., & Huisstede, B. M. (2013). Does effectiveness of exercise therapy and mobilisation techniques offer guidance for the treatment of lateral and medial epicondylitis? A systematic review. *British journal of sports medicine*, *47*(17), 1112–1119.
80. Yelland, M., Rabago, D., Ryan, M., Ng, S. K., Vithanachchi, D., Manickaraj, N., & Bisset, L. (2019). Prolotherapy injections and physiotherapy used singly and in combination for lateral epicondylalgia: a single-blinded randomised clinical trial. *BMC musculoskeletal disorders*, *20*(1), 509.

81. Murtezani, A., Ibraimi, Z., Villasolli, T. O., Sllamniku, S., Krasniqi, S., & Vokrri, L. (2015). Exercise and Therapeutic Ultrasound Compared with Corticosteroid Injection for Chronic Lateral Epicondylitis: A Randomized Controlled Trial. *Ortopedia, traumatologia, rehabilitacija*, *17*(4), 351–357.
82. Olaussen, M., Holmedal, Ø., Mdala, I., Brage, S., & Lindbæk, M. (2015). Corticosteroid or placebo injection combined with deep transverse friction massage, Mills manipulation, stretching and eccentric exercise for acute lateral epicondylitis: a randomised, controlled trial. *BMC musculoskeletal disorders*, *16*, 122.
83. Coombes, B. K., Bisset, L., Brooks, P., Khan, A., & Vicenzino, B. (2013). Effect of corticosteroid injection, physiotherapy, or both on clinical outcomes in patients with unilateral lateral epicondylalgia: a randomized controlled trial. *JAMA*, *309*(5), 461–469.
84. Gündüz, R., Malas, F. Ü., Borman, P., Kocaoğlu, S., & Özçakar, L. (2012). Physical therapy, corticosteroid injection, and extracorporeal shock wave treatment in lateral epicondylitis. Clinical and ultrasonographical comparison. *Clinical rheumatology*, *31*(5), 807–812.
85. Dunder, U., Turkmen, U., Toktas, H., Ulasli, A. M., & Solak, O. (2015). Effectiveness of high-intensity laser therapy and splinting in lateral epicondylitis; a prospective, randomized, controlled study. *Lasers in medical science*, *30*(3), 1097–1107.