



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI GENOVA



## **Università degli Studi di Genova**

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

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

### **Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici**

A.A. 2020/2021

Campus Universitario di Savona

# **Pain education in chronic lower limb tendinopathy**

Candidato:

Dott.ssa FT de Nigris Valentina

Relatore:

Dott.ssa FT, OMPT Maiolatesi Valentina



# INDICE

<b>ABSTRACT</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
<i>1.1 Tendinopatie dell'arto inferiore: stato dell'arte</i>	3
<i>1.2 Pain Neuroscience Education</i>	5
<b>2. MATERIALI E METODI</b>	<b>8</b>
<i>2.1 Quesito clinico e banche dati utilizzate</i>	8
<i>2.2 Parole chiave utilizzate</i>	9
<i>2.3 Stringhe di ricerca</i>	10
2.3.1 Stringa di ricerca PubMed	10
2.3.2 Stringa di ricerca PEDro	12
2.3.3 Stringa di ricerca Cochrane Library	13
2.3.4 Stringa di ricerca Google Scholar	15
<i>2.4 Criteri di inclusione ed esclusione</i>	16
<i>2.5 Criteri di selezione degli studi</i>	17
<i>2.6 Strumenti di critical appraisal</i>	17
<b>3. RISULTATI</b>	<b>18</b>
<i>3.1 Processo di selezione degli studi</i>	18
<i>3.2 Sintesi degli studi inclusi</i>	21
<i>3.3 Strumenti di critical appraisal degli studi inclusi</i>	29
<b>4. DISCUSSIONE</b>	<b>35</b>
<b>5. CONCLUSIONI</b>	<b>39</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>40</b>
<b>ABBREVIAZIONI</b>	<b>42</b>



## **ABSTRACT**

### ***BACKGROUND***

Nel corso degli ultimi anni in letteratura è stato ampiamente indagato il ruolo della PNE (Pain Neuroscience Education) nella gestione del dolore muscoloscheletrico cronico, mostrando la sua efficacia in quadri clinici quali low back pain (LBP), chronic fatigue syndrome (CFS), fibromialgia, neck pain (NP) e osteoartrosi (OA). Di recente, tale strategia educativa si sta diffondendo anche all'interno di altri contesti che fino ad ora non erano stati presi in considerazione, per analizzare, dunque, in maniera più approfondita i suoi limiti e le sue potenzialità.

### ***OBIETTIVO***

La tesi si pone l'obiettivo di analizzare le evidenze scientifiche presenti in letteratura riguardo l'efficacia della Pain Neuroscience Education in una popolazione di soggetti con tendinopatia cronica dell'arto inferiore.

### ***MATERIALI E METODI***

La ricerca degli articoli è stata condotta fino al 02/04/2022 esplorando le banche dati di PubMed, The Cochrane Library, PEDro e Google Scholar. Sono stati selezionati articoli scientifici scritti in lingua inglese ed italiana, che contemplassero il ruolo della PNE all'interno di un programma riabilitativo in soggetti affetti da tendinopatia cronica dell'arto inferiore; al contrario non sono stati posti limiti riguardo la tipologia di studi, al fine di poter esplorare il maggior numero di fonti presenti in letteratura, essendo tale argomento di recente introduzione nel panorama scientifico.

### ***RISULTATI***

In letteratura sono stati individuati 1541 articoli, dei quali sono stati selezionati 5 studi in base ai criteri di inclusione ed esclusione.

### ***CONCLUSIONI***

Data la scarsità degli studi presenti in letteratura, la loro bassa qualità metodologica, il numero limitato del campione in studio e la mancanza di un gruppo di controllo, non è possibile trarre conclusioni solide riguardo l'entità del contributo della *Pain Neuroscience Education* nel trattamento delle tendinopatie croniche dell'arto inferiore.



## 1. INTRODUZIONE

### **1.1 TENDINOPATIE DELL'ARTO INFERIORE: STATO DELL'ARTE**

Il termine «*tendinopatia*» è stato definito nel 2019 da alcuni dei massimi esperti nell'ambito come il termine migliore per descrivere una condizione clinica caratterizzata da dolore tendineo persistente e da perdita di funzione correlata al carico meccanico (1). Essa rappresenta una problematica muscoloscheletrica che da un punto di vista clinico risulta essere molto eterogenea.

L'incidenza e la prevalenza delle tendinopatie dell'arto inferiore mostrano rispettivamente valori di 11.83 e 10.52 per 1000 persone all'anno (2).

Nel corso degli anni sono stati proposti vari interventi riabilitativi volti a migliorare il dolore e la funzione ad essa correlati, tra i quali è risultato essere maggiormente efficace il trattamento basato sull'esercizio con carico progressivo. Una revisione sistematica della letteratura (3) ha confrontato tra di loro i vari tipi di contrazione muscolare utilizzati nei possibili approcci utili nella gestione delle tendinopatie, tra i quali il protocollo eccentrico di Alfredson, quello di Stanish e Curwin (contrazione eccentriche e concentriche + lavoro sulla potenza), quello di Silbernagel (tutti i tipi di contrazione, comprendendo la pliometria) e l'esercizio HSR (heavy slow resistance - carichi elevati a bassa velocità). Da questo confronto, si è visto che non ci sono grandi differenze nelle diverse tipologie di proposte per quanto riguarda le tendinopatie achilleanche e patellari.

Con lo sviluppo del modello biopsicosociale e delle nuove conoscenze relative ai vari meccanismi top-down e bottom-up che possono influenzare l'elaborazione e la persistenza del dolore, si sta sempre più indagando l'importanza dei meccanismi di modulazione centrale del dolore e dei vari fattori psicosociali, cognitivi e contestuali all'interno del processo terapeutico.

Per quanto riguarda la gestione delle tendinopatie interessanti l'arto inferiore, fino ad ora, tali aspetti non sono stati del tutto presi in considerazione.

Nello specifico, in letteratura sono presenti vari studi che vanno ad indagare la presenza di meccanismi alternativi e/o complementari a quello nocicettivo, all'interno della sintomatologia dolorosa del tendine, che possano andare a giustificare la presenza e la persistenza del dolore (4). Difatti, nonostante le

componenti nocicettive siano preponderanti – dolore localizzato non permanente, ma on/off in risposta al carico e dolorabilità alla palpazione della struttura – esse, talvolta, non sempre riescono a giustificare del tutto il pattern doloroso in alcuni pazienti. Per questo motivo, vari autori hanno cercato di studiare la presenza di meccanismi di modulazione centrale del dolore nelle tendinopatie dell'arto inferiore. Nonostante i vari tentativi, ad oggi, non vi sono chiare evidenze a supporto di un driver centrale, difatti emergono dati in contrapposizione tra loro, dal momento che, alcuni autori sostengono tale tesi (5–7), altri invece la confutano (8,9), non consentendo così di trarre una conclusione univoca.

Per quanto riguarda, invece, i fattori psicosociali, cognitivi e contestuali, essi sono stati recentemente riconosciuti come caratteristiche preponderanti nelle condizioni di dolore cronico in molteplici disordini muscoloscheletrici (10). Tuttavia, pochi sono gli studi che attualmente analizzano e affermano l'effettiva presenza di tali aspetti nelle tendinopatie dell'arto inferiore.

Per questo, considerando le crescenti prove di efficacia della gestione di tali fattori su outcomes dolore e funzione nelle condizioni di dolore muscoloscheletrico cronico in generale, risulta interessante indagare ulteriormente la loro influenza nella persistenza del dolore nelle tendinopatie dell'arto inferiore e se un'ipotetica gestione di questi possa avere un ruolo chiave nel processo terapeutico.

## **1.2 PAIN NEUROSCIENCE EDUCATION**

Originariamente il dolore era concepito attraverso un modello di tipo biomedico. Questo modello assumeva che esistesse un rapporto diretto tra il danno tissutale/stimolo nocicettivo e la sensazione dolorosa. Pertanto, il dolore si riteneva essere il risultato di un evento lesivo e i fattori psicologico-comportamentali venivano considerati come una conseguenza del dolore, ma non influenti sullo stesso (11). Ad oggi, invece, grazie agli innumerevoli e continui studi condotti sul dolore e sui meccanismi ad esso associati, si è assistito ad un'importante revisione di tale concetto, dal momento in cui è stato dimostrato come processi motivazionali, affettivi e cognitivi di un soggetto potessero modulare il dolore e potessero, talvolta, essere un importante fattore contribuente nella genesi del dolore stesso (12). Difatti, sebbene una concezione del dolore secondo modelli anatomici e biomeccanici possa avere un valore clinico nelle fasi acute di un trauma, di una malattia, o di un intervento chirurgico, risulta incapace nello spiegare i complessi meccanismi associati all'esperienza del dolore, come i processi di sensibilizzazione centrale e periferica, i meccanismi di facilitazione ed inibizione, di neuroplasticità, le modificazioni del sistema neuro-immuno-endocrino, tutti coinvolti negli stati di dolore persistente (13).

I meccanismi di neuroplasticità, in associazione alle credenze individuali e ai fattori psicosociali concorrono all'elaborazione e al mantenimento del dolore.

Per tale motivo è emersa sempre di più la necessità di far sì che tali concetti venissero interiorizzati da parte del paziente al fine di promuovere la self-efficacy e per poter affrontare al meglio i cambiamenti richiesti dal processo di presa in carico, capendo e controllando la varietà dei fattori influenti, e di conseguenza andando ad interrompere il circolo vizioso che ha portato alla persistenza della sintomatologia. A sostegno di ciò è stata elaborata una nuova tipologia di intervento educativo per la gestione del dolore nei disturbi muscoloscheletrici: la Pain Neuroscience Education.

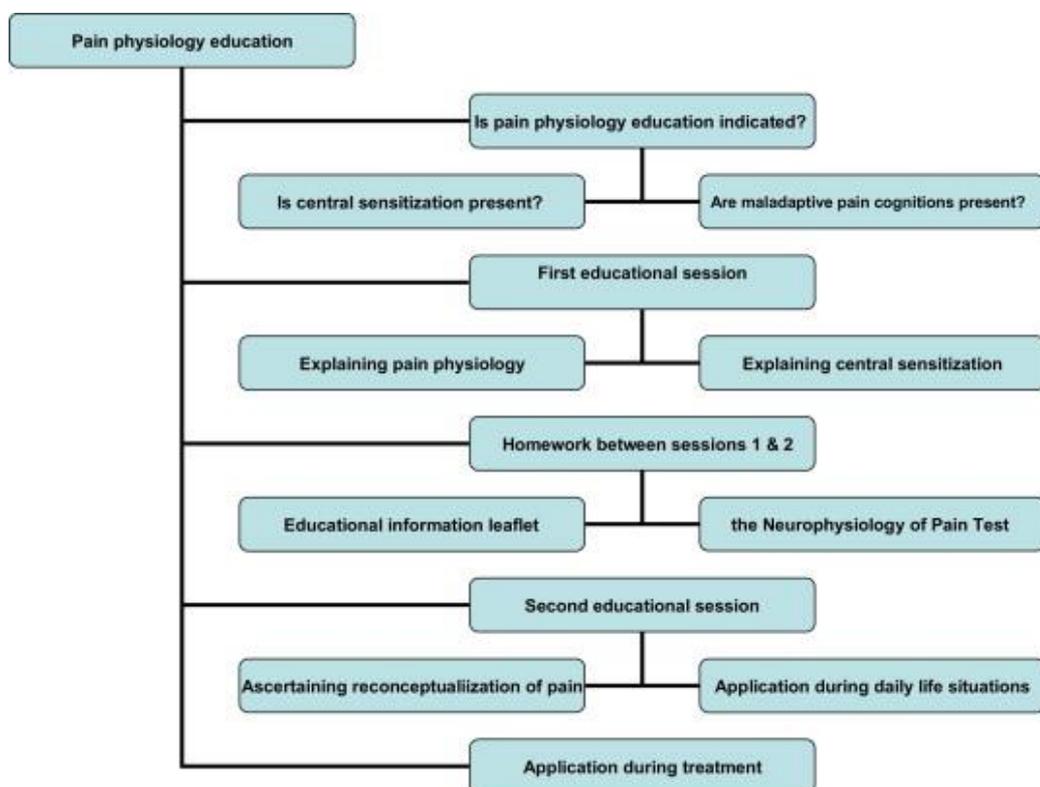
La PNE (*Pain Neurophysiology Education*), definita così per la prima volta dagli autori Butler e Moseley (2003), rappresenta una strategia educativa volta all'apprendimento dei principi della neurobiologia e della neurofisiologia del dolore da parte del paziente.

L'obiettivo primario della PNE è quello di modificare le credenze del paziente attraverso una riconcettualizzazione del dolore, insistendo sul fatto che la percezione dolorosa non necessariamente viene elicitata da un danno tessutale (14) e dunque, non sempre rappresenta un indicatore affidabile del reale stato di salute dei tessuti.

L'educazione alla neuroscienza del dolore aiuta i pazienti a comprendere la propria condizione rendendoli più consapevoli riguardo ciò che sta effettivamente accadendo nel proprio organismo, e di conseguenza li aiuta a dare un nuovo significato al dolore, andando a ridurre l'accezione negativa di pericolo rispetto ad un determinato stimolo.

Secondo una linea guida proposta da Jo Nijs e colleghi nel 2011 (15), l'utilizzo della Pain Neuroscience Education risulta essere una strategia terapeutica utile quando:

- la condizione clinica è caratterizzata dalla presenza di sensibilizzazione centrale;
- sono presenti inadeguate strategie di coping, percezione errate della malattia e credenze in merito al dolore.



La PNE è composta da 2 sessioni educative intervallate da dei compiti assegnati al paziente da eseguire a casa. Approssimativamente ciascuna sessione ha una durata di 30 minuti ed il contenuto di esse può essere basato sul libro "Explain Pain" (16). Durante le esposizioni dei vari concetti è frequente l'utilizzo di illustrazioni e metafore con lo scopo di facilitare la comprensione da parte del paziente, il quale contestualmente viene spronato a porre domande circa eventuali dubbi e spiegazioni.

Nello specifico, gli argomenti di interesse includono le caratteristiche del dolore acuto rispetto al dolore cronico, lo scopo del dolore acuto, come il dolore acuto ha origine nel sistema nervoso (nocicettori, canali ionici, neuroni, potenziale d'azione, nocicezione, sensibilizzazione periferica, sinapsi, vie del dolore discendente/ascendente, sostanze chimiche inibitorie/eccitatorie, memoria del dolore e percezione del dolore), come il dolore diventa cronico (plasticità del sistema nervoso, modulazione, sensibilizzazione centrale, teoria del dolore "neuromatrix") e potenziali fattori di mantenimento del dolore e di sensibilizzazione centrale come emozioni, stress, percezione della malattia e cognizione del dolore.

L'efficacia della Pain Neuroscience Education sta acquisendo progressivamente rilievo nella ricerca scientifica ed attualmente è supportata da robuste prove di efficacia nella gestione del dolore cronico muscoloscheletrico (17).

## **2. MATERIALI E METODI**

### **2.1 QUESITO CLINICO E BANCHE DATI UTILIZZATE**

Lo scopo di questa revisione della letteratura è quello di analizzare e sintetizzare le evidenze disponibili in letteratura per rispondere al quesito clinico seguente:

*“Qual è l’efficacia della Pain Neuroscience Education (PNE) inserita all’interno di un programma riabilitativo in soggetti affetti da tendinopatia cronica degli arti inferiori?”*

La ricerca degli articoli scientifici presenti in letteratura al fine di soddisfare il quesito clinico è stata condotta facendo riferimento ai database elettronici di PubMed, The Cochrane Library, PEDro e Google Scholar.

Non sono stati imposti limiti per quanto riguarda l’anno di pubblicazione e la tipologia degli articoli, mentre per quanto riguarda la lingua di pubblicazione vi sono state limitazioni, andando ad includere solamente articoli presenti in lingua inglese o italiana.

Degli articoli inclusi è stata analizzata la bibliografia, al fine di individuare altre possibili pubblicazioni inerenti all’argomento trattato, ma non incluse nella prima ricerca.

## **2.2 PAROLE CHIAVE UTILIZZATE**

L'applicazione del modello PICO ha permesso l'identificazione delle parole chiave (keywords) e delle stringhe di ricerca per i database scelti. Nel modello utilizzato, non sono stati presi in considerazione l'elemento C (Comparison) e l'elemento O (Outcome) da indagare, così da non restringere il campo di ricerca e da rendere quest'ultima il più possibile sensibile.

Il modello PICO è stato, quindi, costituito nel seguente modo:

- *P (Population)*: soggetti con tendinopatia cronica dell'arto inferiore. Per l'elaborazione della stringa è stato deciso di utilizzare il termine generico di "tendinopatie", in modo tale da includere un maggior numero di risultati ed escludere solo in un secondo momento, dopo la lettura del titolo e dell'abstract, gli articoli riguardanti le tendinopatie dell'arto superiore;
- *I (Intervention)*: Pain Neuroscience Education (PNE);
- *C (Comparison)*: nessun controllo con cui confrontare l'intervento;
- *O (Outcome)*: nessun outcome specifico.

## 2.3 STRINGHE DI RICERCA

Di seguito verranno riportate le varie stringhe di ricerca utilizzate per reperire gli studi nei vari database elettronici (PubMed, PEDro, The Cochrane Library e Google Scholar).

### 2.3.1 Stringa di ricerca PubMed

Per comporre la stringa da adoperare in questo database sono stati utilizzati specifici “MeSh Terms” (Medical Subject Headings) laddove disponibili e termini sottoforma di parole libere comprese tra virgolette per ricercare l’enter preciso. Inoltre, è stato utilizzato il simbolo asterisco (\*) posto alla fine di alcune parole per cercare tutte le parole che iniziassero con la stessa radice.

Per collegare tra di loro i termini, sono stati utilizzati gli operatori booleani:

- “OR”: per unire tra di loro i diversi sinonimi di uno stesso elemento del modello PICO;
- “AND”: per unire tra di loro i diversi elementi del PICO.

Di seguito è riportata la tabella con i “MeSH Terms” e le parole libere utilizzate per la costruzione della stringa su PubMed.

Population (P)	<i>tendinopathies[MeSH Terms]</i> <i>tendinopathy[MeSH Terms]</i> <i>tendinitis[MeSH]</i> <i>tendon injuries[MeSH Terms]</i> <i>tendon injury[MeSH Terms]</i> <i>tendinosis[MeSH Terms]</i> <i>"tendon disorder"</i> <i>"tendon disorders"</i> <i>tendon*</i>
----------------	---

Intervention (I)	<p>"pain neuroscience education"</p> <p>"pain education"</p> <p>"neuroscience education"</p> <p>"explain pain"</p> <p>"explaining pain"</p> <p>"therapeutic neuroscience education"</p> <p>"pain reconceptualization"</p> <p>"patient education"</p> <p>"neurophysiology education"</p> <p>"neurophysiological pain education"</p> <p>"pain neurophysiology education"</p> <p>PNE</p>
------------------	---

((((((((((tendinopathies[MeSH Terms]) OR (tendinopathy[MeSH Terms])) OR (tendinitis[MeSH Terms])) OR (tendon injuries[MeSH Terms])) OR (tendon injury[MeSH Terms])) OR (tendinosis[MeSH Terms])) OR ("tendon disorder")) OR ("tendon disorders")) ) OR (tendon\*)) AND (((((((((((("pain neuroscience education") OR ("pain education")) OR ("neuroscience education")) OR ("explain pain")) OR ("explaining pain")) OR ("therapeutic neuroscience education")) OR ("pain reconceptualization")) OR (PNE)) OR ("patient education")) OR ("neurophysiology education")) OR ("neurophysiological pain education")) OR ("pain neurophysiology education"))

**Totale records: 154**

### 2.3.2 Stringa di ricerca PEDro

Per la ricerca degli articoli in questo database è stata utilizzata la ricerca semplice ("simple search"). In ogni stringa la popolazione studiata (soggetti affetti da tendinopatie) e un intervento per volta sono stati connessi con l'operatore "AND". Per rendere la ricerca più sensibile si è scelto di inserire esclusivamente la radice "tend-" seguita dal simbolo asterisco (\*) per includere un numero maggiore di articoli che comprendessero ad esempio, sia termini quali "tendon" che "tendinopathy".

In totale sono state formulate 8 stringhe, di seguito elencate:

#1	<i>tend* AND "pain neuroscience education"</i>	0
#2	<i>tend* AND "pain education"</i>	3
#3	<i>tend* AND education</i>	310
#4	<i>tend* AND "explain pain"</i>	0
#5	<i>tend* AND "neurophysiology education"</i>	0
#6	<i>tend* AND "therapeutic neuroscience education"</i>	0
#7	<i>tend* AND "patient education"</i>	25
#8	<i>tend* AND "pain reconceptualization"</i>	0

In aggiunta è stato cercato solamente l'intervento di interesse:

#9	<i>"pain neuroscience education"</i>	33
----	--------------------------------------	----

### 2.3.3 Stringa di ricerca Cochrane Library

Sono stati ricercati articoli utilizzando le seguenti parole chiave:

#### Population (P)

<b>ID</b>	<b>SEARCH HITS</b>	
<b>#1</b>	<i>MeSH descriptor: [Tendinopathy] explode all trees</i>	1221
<b>#2</b>	<i>MeSH descriptor: [Tendon Injuries] explode all trees</i>	1783
<b>#3</b>	<i>MeSH descriptor: [Tendons] explode all trees</i>	1434
<b>#4</b>	<i>"tendon disorder"</i>	5
<b>#5</b>	<i>"tendon disorders"</i>	10
<b>#6</b>	<i>"tendon problems"</i>	12
<b>#7</b>	<i>"tendon problem"</i>	1
<b>#8</b>	<i>MeSH descriptor: [Achilles Tendon] explode all trees</i>	335
<b>#9</b>	<i>MeSH descriptor: [Hamstring Tendons] explode all trees</i>	48
<b>#10</b>	<i>MeSH descriptor: [Patellar Ligament] explode all trees</i>	160
<b>#11</b>	<i>MeSH descriptor: [Posterior Tibial Tendon Dysfunction] explode all trees</i>	12
<b>#12</b>	<i>MeSH descriptor: [Fasciitis, Plantar] explode all trees</i>	311
<b>#13</b>	<b>#1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12</b>	<b>3137</b>

**Intervention (I)**

<b>ID</b>	<b>SEARCH HITS</b>	
<b>#14</b>	"pain neuroscience education"	159
<b>#15</b>	"neurophysiology education"	24
<b>#16</b>	"pain education"	318
<b>#17</b>	"therapeutic neuroscience education"	6
<b>#18</b>	"neuroscience education"	307
<b>#19</b>	"explain pain"	26
<b>#20</b>	"explaining pain"	9
<b>#21</b>	"pain reconceptualization"	1
<b>#22</b>	"patient education"	15329
<b>#23</b>	"neurophysiological pain education"	1
<b>#24</b>	"pain neurophysiology education"	23
<b>#25</b>	MeSH descriptor: [Education] explode all trees	35268
<b>#26</b>	PNE	193
<b>#27</b>	<b>#14 OR #15 OR #16 OR #17 OR #18 OR #19 OR #20 OR #21 OR #22 OR #23 OR #24 OR #25 OR #26</b>	<b>41679</b>

**Population AND Intervention**

<b>#28</b>	<b>#13 AND #27</b>	<b>48</b>
------------	--------------------	-----------

### **2.3.4 Stringa di ricerca Google Scholar**

Per la ricerca su Google Scholar si è scelto di partire da una ricerca semplice inserendo nella barra di ricerca la parola chiave *“tendinopathy”* per la popolazione, associata di volta in volta a keywords riguardanti l’intervento di interesse del quesito clinico.

Nella tabella di seguito sono riportate le varie combinazioni testate:

#1	<i>“tendinopathy” AND “pain neuroscience education”</i>	160
#2	<i>“tendinopathy” AND “neuroscience education”</i>	209
#3	<i>“tendinopathy” AND “pain education”</i>	292

Inoltre, sono stati presi in considerazione i suggerimenti proposti dal motore di ricerca nella sezione *“Ricerche correlate”* in fondo alla pagina, quali:

#4	<i>“chronic plantar fasciitis” pain neuroscience education</i>	93
#5	<i>chronic achilles tendinopathy “pain education”</i>	214

## **2.4 CRITERI DI INCLUSIONE E DI ESCLUSIONE**

Gli studi sono stati inclusi in accordo con i seguenti criteri di inclusione:

- articoli in lingua italiana o inglese;
- free full-text reperibile;
- popolazione affetta da tendinopatie croniche (> di 3 mesi) a carico dell'arto inferiore;
- articoli nei quali viene preso in considerazione l'intervento oggetto della revisione (PNE).

Gli studi sono stati esclusi in accordo con i seguenti criteri di esclusione:

- articoli non in lingua italiana o inglese;
- free full-text non reperibile;
- popolazione affetta da tendinopatie a carico dell'arto superiore;
- articoli il cui titolo o abstract non sono pertinenti all'argomento trattato;
- articoli aventi come intervento una strategia educativa diversa dalla PNE;
- soggetti affetti da tendinopatie acute (< di 3 mesi).

## **2.5 CRITERI DI SELEZIONE DEGLI STUDI**

I vari articoli ottenuti dalle stringhe di ricerca sono stati selezionati da un unico revisore in base alla congruenza con i criteri di inclusione ed esclusione precedentemente determinati.

Un primo processo di screening dei risultati è stato effettuato leggendo titolo e abstract, così da escludere tutti gli articoli non riguardanti la popolazione di interesse (soggetti con tendinopatie croniche dell'arto inferiore) e non pertinenti all'intervento preso in considerazione (PNE).

In seguito, degli articoli rimasti e di quelli non valutabili dall'abstract è stato letto il full-text, così da selezionare solo gli articoli inerenti allo scopo dell'elaborato.

Infine, è stata analizzata la bibliografia degli articoli inclusi, al fine di individuare altre possibili pubblicazioni inerenti al quesito clinico, non incluse nella prima ricerca.

I riferimenti bibliografici risultati dalle varie stringhe di ricerca sono stati importati e gestiti tramite il programma *Zotero*®.

## **2.6 STRUMENTI DI CRITICAL APPRAISAL**

Per la valutazione critica degli studi si rimanda al capitolo 3 - Risultati, in quanto non avendo imposto limiti sulla tipologia di studi da includere nella ricerca, la scelta degli strumenti da utilizzare si è basata sulla natura degli studi selezionati.

### **3. RISULTATI**

#### ***3.1 PROCESSO DI SELEZIONE DEGLI STUDI***

La ricerca in letteratura attraverso le banche dati è stata condotta fino al 02/04/2022 inserendo le stringhe di ricerca sopracitate. Esse hanno prodotto inizialmente 1541 records (154 PubMed, 371 PEDro, 968 Google Scholar e 48 Cochrane).

La lettura del titolo e successivamente dell'abstract ha determinato l'esclusione di 1499 articoli poiché non soddisfacenti i criteri di eleggibilità, individuando così 42 articoli potenzialmente utili ai fine del quesito clinico. È opportuno precisare che durante il procedimento di selezione degli studi, si è deciso di leggere il full-text di quegli articoli nel cui titolo e/o abstract venisse citata: I) la PNE come modalità di gestione dei disturbi muscoloscheletrici senza specificare la tipologia di tale condizione-disturbo muscoloscheletrico e/oppure II) la semplice educazione senza precisare la tipologia, in modo tale da evitare di escludere a priori articoli potenzialmente attinenti all'argomento di interesse.

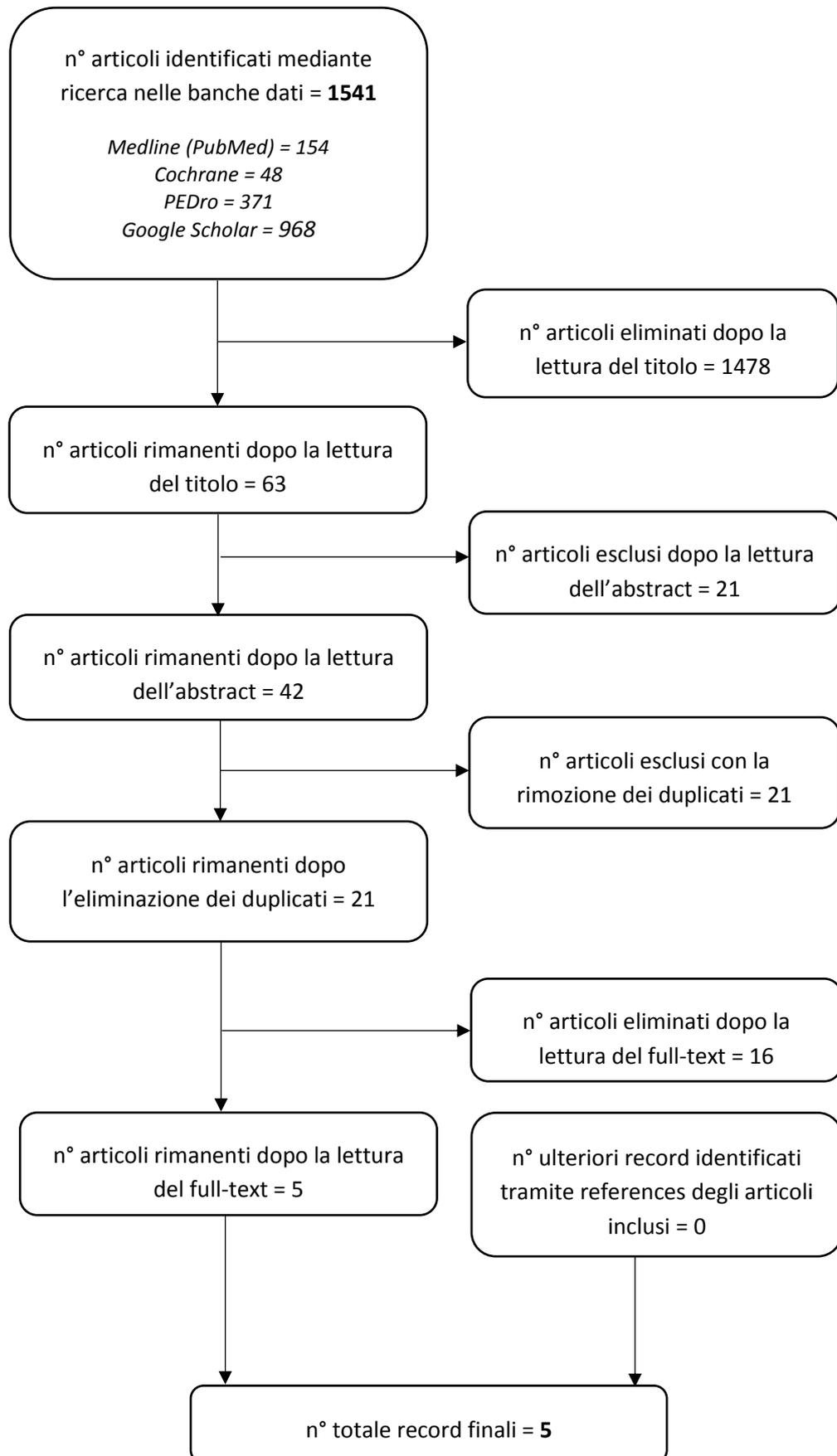
Successivamente sono stati eliminati manualmente gli articoli presenti più di una volta, determinando così la rimozione di 21 articoli. Dei 21 articoli rimanenti è stato letto il full-text, ove possibile, e facendo riferimento ai criteri di inclusione ed esclusione sono stati selezionati 5 articoli. Il full-text degli articoli, qualora non fosse disponibile gratuitamente, è stato possibile reperirlo consultando la biblioteca elettronica dell'Università degli studi di Genova.

Andando ad analizzare la bibliografia degli articoli inclusi non ne sono stati individuati altri pertinenti allo studio.

Pertanto, gli articoli finali sui quali verrà sviluppata la discussione sono i seguenti:

- *“Effect of pain education and exercise on pain and function in chronic Achilles tendinopathy: protocol for a double-blind, placebo-controlled randomized trial”* di Post AA, Rio EK, et al. 2020
- *“Potential nervous system sensitization in patients with persistent lower extremity tendinopathies: 3 case reports”* di Jayaseelan DJ, Weber MJ, Jonely H 2019
- *“The Effects of Pain Neuroscience Education with Conventional Physical Therapy on Chronic Plantar Fasciitis: a case study”* di Alfaifi Y, Webb D. 2021
- *“Embedding pain neuroscience education in the physical therapy management of patients with chronic plantar fasciitis: a prospective case series”* di Mills KM, Preston EB, et al. 2021.
- *“Physical therapist decision-making in managing plantar heel pain: cases from a pragmatic randomized clinical trial”* di McClinton S, Heiderscheid B, McPoil TG, Flynn TW. 2020

Il processo di selezione è riportato nel diagramma di flusso sottostante.



### **3.2 SINTESI DEGLI STUDI INCLUSI**

---

**Titolo:** “Effect of pain education and exercise on pain and function in chronic Achilles tendinopathy: protocol for a double-blind, placebo-controlled randomized trial”

**Autore:** Post AA, Rio EK, Sluka KA, Moseley GL, Bayman EO, Hall MM

**Anno:** 2020

**Disegno di studio:** protocol for RCT - randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial.

**Popolazione:** 66 partecipanti (entrambi i sessi ed età > 18 anni) con tendinopatia achillea (midportion e inserzionale) cronica (> 3 mesi).

**Obiettivo:** valutare l’utilità e gli effetti che la pain education, associata ad un programma di esercizi a carico progressivo, ha in soggetti affetti da AT rispetto ad un’educazione di tipo patoanatomico, anch’essa associata ad un programma di esercizi a carico progressivo.

**Intervento:** i partecipanti sono stati randomizzati in due gruppi attraverso una randomizzazione a blocchi permutati di dimensioni variabili; entrambi i gruppi hanno eseguito un programma di esercizi a carico progressivo per 12 settimane. Nelle prime 8 settimane hanno eseguito 6-7 sessioni individuali con il fisioterapista, mentre nelle restanti 4 settimane i partecipanti sono stati incoraggiati a svolgere un programma di esercizi domiciliari (HEP) in maniera autonoma e con la possibilità di chiedere un consulto al fisioterapista se necessario. Il programma di esercizi a carico progressivo è stato suddiviso in quattro fasi: isometrica, concentrica-eccentrica, functional spring phase e self-selected exercise routine. In aggiunta a ciò, ciascun gruppo durante le prime 8 settimane ha eseguito un programma di educazione. Nello specifico, il gruppo 1 ha ricevuto un’educazione basata sulla spiegazione del dolore e dei meccanismi di elaborazione ad esso associati (“*pain education*”), mentre il gruppo 2 ha ricevuto un’educazione basata sul modello patoanatomico (“*patoanatomical education*”). Sia gli esercizi che l’educazione sono stati forniti dallo stesso fisioterapista, determinando da una parte la non cecità di chi ha somministrato il trattamento,

dall'altra, invece, una riduzione di alcuni effetti confondenti come, ad esempio, quelli sociali.

**Outcomes e scale di valutazione:** nello studio sono stati presi in considerazione outcomes primari e outcomes secondari. Outcomes primari: dolore evocato dal movimento durante il single limb heel raises (NPRS) e la funzione attraverso il self-reported function (patient-reported outcomes measurement information system—Physical Function 2.0 PROMIS PF), VISA-A e PSFS. Outcomes secondari: CPM (conditioned pain modulation) come indicatore di un'alterata elaborazione nocicettiva del sistema nervoso, fattori psicologici (TSK, PCS e PROMIS CAT per self-efficacy, ansia e depressione) e la funzione motoria (single limb heel raises e counter movement jump).

**Follow-up:** la valutazione è stata eseguita alla baseline e alla fine della 8<sup>a</sup> settimana, mentre le misure di outcome self-reported sono state valutate alla baseline e alla fine della 12<sup>a</sup> settimana.

**Risultati:** non ancora pubblicati, difatti, nello studio viene esplicitato che l'analisi primaria dei dati verrà completata entro un anno a partire da Marzo 2022.

---

**Titolo:** *“Potential nervous system sensitization in patients with persistent lower extremity tendinopathies: 3 case reports”*

**Autore:** Jayaseelan DJ, Weber MJ, Jonely H

**Anno:** 2019

**Disegno di studio:** case series

**Popolazione:** 3 soggetti affetti da tendinopatie croniche dell'arto inferiore, che riferiscono dolore e disabilità nel corso dell'ultimo anno, durante il quale, nonostante i vari tentativi di trattamento conservativo non è stata ottenuta una risoluzione completa. Nello specifico: 1) uomo di 38 anni con dolore da 4 anni a livello del tendine d'Achille (midportion); 2) donna di 42 anni con dolore da 22 mesi a livello del tendine d'Achille; 3) uomo di 27 anni con dolore da 18 mesi a livello del tendine rotuleo.

**Obiettivo:** descrivere la gestione riabilitativa di 3 soggetti affetti da tendinopatie degli arti inferiori, trattati attraverso mobilizzazioni articolari, PNE ed esercizio aerobico per modulare una possibile sensibilizzazione del sistema nervoso.

**Intervento:** i soggetti hanno eseguito 5 sessioni di trattamento distribuite nel corso di 8 settimane. Gli interventi proposti sono stati: mobilizzazioni articolari impairment-based (Maitland), self-stretching, PNE ed esercizi aerobici. Nessuno dei partecipanti aveva mai ricevuto PNE nei vari trattamenti precedenti.

**Outcomes e scale di valutazione:** dolore (NPRS), self-reported function (VISA-A e VISA-P), sensibilizzazione centrale (CSI), movimenti funzionali (single-limb heel raise o unilateral squat e hop testing) e PPT (a livello del tendine coinvolto, di quello controlaterale e della mano controlaterale).

**Follow-up:** sono stati eseguiti 5 follow-up; nello specifico in ordine temporale, dopo la prima, la seconda, la quarta e l'ottava settimana successiva alla valutazione iniziale e, infine, a distanza di un anno.

**Risultati:** è stato registrato un miglioramento clinicamente significativo per quanto riguarda il dolore, funzione autoriferita (self-reported function) e pressure pain thresholds. Pressure pain threshold a livello del tendine coinvolto ha subito un miglioramento in media del 169%, mentre a livello del tendine controlaterale e della mano controlaterale ha subito un miglioramento in media di 126% e 46% rispettivamente. Alla dimissione i pazienti erano capaci di svolgere la corsa senza sintomi. I miglioramenti sono stati mantenuti al follow-up (eseguito via e-mail) a distanza di 1 anno ed ogni paziente ha riferito di essere libero dai sintomi e di non avere limitazioni funzionali.

---

**Titolo:** *“The effects of pain neuroscience education with conventional physical therapy on chronic plantar fasciitis: a case study”*

**Autore:** Alfaifi Y, Webb D

**Anno:** 2021

**Disegno di studio:** case study

**Popolazione:** uomo di 37 anni con diagnosi di fasciopatìa plantare cronica da oltre due anni.

**Obiettivo:** andare ad indagare il potenziale impatto che la Pain Neuroscience Education (PNE) combinata con un programma di fisioterapia convenzionale possa avere in un paziente con fasciopatìa plantare cronica.

**Intervento:** il paziente ha effettuato 12 sedute di trattamento in un periodo di 6 settimane. Ogni seduta è stata composta da 30 minuti di fisioterapia convenzionale, seguita poi da una sessione di PNE dalla durata variabile dai 5 ai 15 minuti. La fisioterapia convenzionale è consistita in: ESWT, terapia manuale (joint mobilization e myofascial release techniques), low dye taping, stretching e rinforzo muscolare degli arti inferiori.

**Outcomes e scale di valutazione:** dolore (VAS), forza muscolare arto inferiore (MMT – manual muscle test scale), Windlass Test, Navicular Drop Test, estensibilità muscolare a livello del gastrocnemio durante la flessione ed estensione del ginocchio (Silverskoid Test), funzione (FFI – Foot Functional Index) e qualità del sonno (PSQI - Pittsburgh Sleep Quality Index). Tali valutazioni sono state ripetute prima e dopo ogni sessione di trattamento, ad eccezione di PSQI somministrato solamente alla baseline e alla fine dell'ultima sessione.

**Follow-up:** non eseguito nessun follow-up a distanza di tempo, se non una rivalutazione degli outcomes a fine trattamento.

**Risultati:** il paziente ha registrato una riduzione del dolore percepito alla VAS ed un aumento della funzione (FFI). Non vi è stato, invece, alcun cambiamento rilevante nella qualità del sonno e nel Navicular Drop Test.

In conclusione, nonostante la mancanza di una risoluzione completa di tale condizione, il paziente ha riportato miglioramenti sia dei sintomi che della funzione.

---

**Titolo:** *“Embedding pain neuroscience education in the physical therapy management of patients with chronic plantar fasciitis: a prospective case series”*

**Autore:** Mills KM, Preston EB, et al.

**Anno:** 2021

**Disegno di studio:** prospective case series

**Popolazione:** 7 donne con diagnosi medica di fasciopatia plantare cronica (persistenza dei sintomi  $\geq 3$  mesi), delle quali 4 (57%) riferiscono sintomi bilaterali. Età compresa tra i 18 e 65 anni con media (SD) pari a 49.0 (11.4) anni.

**Obiettivo:** descrivere la credibilità, l'accettabilità e gli effetti preliminari della PNE incorporata all'interno di un programma riabilitativo per migliorare la funzione del distretto piede-caviglia, il dolore e gli esiti psicosociali nei pazienti con fasciopatia plantare cronica.

**Intervento:** le pazienti hanno eseguito in media 8.7 (range da 7 a 12) sessioni di fisioterapia in un periodo complessivo in media di 46.7 (range da 42 a 56) giorni. In aggiunta al trattamento convenzionale basato sulle linee guida del 2014 (18), le pazienti hanno ricevuto 6 sessioni one-to-one di PNE, basate sui contenuti del libro *“Why Do I Hurt?”® Workbook (Orthopedic Physical Therapy Products, Minneapolis, MN)*. La fisioterapia convenzionale si compone di esercizio terapeutico (ad esempio stretching, esercizi di rinforzo muscolare del piede e dell'arto inferiore, esercizi di equilibrio e propriocezione) e terapia manuale (ad esempio mobilizzazione articolare e dei tessuti molli). Ogni seduta di fisioterapia ha avuto una durata variabile dai 30 ai 45 minuti, dei quali approssimativamente circa 15 minuti sono stati dedicati alla PNE. I trattamenti sono stati erogati da 3 fisioterapisti con un'esperienza nel settore della fisioterapia che varia dai 3 ai 18 anni; prima di iniziare lo studio preso in esame, ciascun fisioterapista è stato sottoposto a 2 sessioni di formazione dalla durata di 2 ore ciascuna per rivedere il protocollo di studio e i contenuti della PNE.

**Outcomes e scale di valutazione:** dolore (NPRS), funzione (FAAM-ADL), catastrofizzazione (PCS), paura del movimento (TSK), PPT (misurato con algometro applicando uno stimolo pressorio di 1kg/cm<sup>2</sup> a livello dell'inserzione della fascia plantare affetta e a livello del ventre muscolare del trapezio superiore di entrambi i lati). Inoltre, sono stati indagati altri aspetti, quali l'influenza della PNE sulle

conoscenze del paziente circa la pain neuroscience (Revised NPQ), la credibilità e l'accettabilità dei trattamenti ricevuti. Questi ultimi due sono stati esplorati chiedendo ai partecipanti quanto hanno percepito utile la PNE nel loro processo di guarigione, quanto raccomanderebbero la PNE a soggetti con condizioni di dolore cronico (entrambi gli items valutati attraverso una scala a 11-punti, dove 0 indica "per nulla d'aiuto/raccomandato" e 10 indica "estremamente d'aiuto/raccomandato"), realizzazione delle aspettative ("sì", "parzialmente" o "no") e soddisfazione riguardo il trattamento (scala a 6-punti che va da "molto insoddisfatto" a "molto soddisfatto").

**Follow-up:** gli outcomes patient-reported e i fattori psicosociali sono stati valutati alla baseline, alla 6<sup>a</sup> e alla 12<sup>a</sup> settimana, mentre la pressure pain sensitivity (PPT) è stata valutata per tutti i soggetti alla baseline e alla 6<sup>a</sup> settimana e solamente per alcuni anche alla 12<sup>a</sup>.

**Risultati:** i punteggi del NPQ mostrano un incremento delle conoscenze riguardo la neuroscienza del dolore dopo le sessioni di PNE. Nel dettaglio, 5 pazienti (71%) hanno registrato punteggi maggiori dopo la PNE, 1 paziente (14%) mostra un punteggio invariato e solamente 1 paziente (14%), invece, mostra un punteggio inferiore rispetto alla baseline. Inoltre, è stato notato che i 2 pazienti che hanno registrato i punteggi più bassi post-trattamento al NPQ sono anche coloro che non hanno superato il MCID in alcuni degli outcomes clinici, quali funzione e dolore. È stato registrato un aumento della funzione del distretto piede-caviglia nella scala FAAM-ADL, difatti 6 pazienti (86%) hanno raggiunto o superato il MCID ad entrambi i follow-up. Tutti i pazienti hanno subito una riduzione del dolore alla NRS, tuttavia, solo 6 pazienti (86%) hanno raggiunto o superato il MCID ad entrambi i follow-up. Dunque, quasi tutti i pazienti hanno registrato in media un miglioramento clinicamente rilevante della funzione e dell'intensità del dolore in seguito al trattamento. In particolare, i pazienti hanno dimostrato in media un miglioramento di 29.5 punti alla FAAM-ADL e una riduzione in media di 4 punti alla NRS registrati alla 12<sup>a</sup> settimana.

Sei pazienti (86%) hanno riportato una diminuzione del punteggio alla PCS alla 6<sup>a</sup> settimana, mentre risulta ridotto in tutti i soggetti alla 12<sup>a</sup> settimana; tuttavia, solamente 6 pazienti hanno raggiunto il MCID all'ultimo follow-up. Sei pazienti

(86%) hanno riportato una diminuzione dei punteggi alla TSK dalla baseline ai successivi follow-up, indicando così una riduzione della paura del movimento.

Pressure pain thresholds registrato a livello del piede affetto ha subito un incremento in 6 pazienti al follow-up di 6 settimane, delle quali però, solamente in 4 pazienti su 6 il punteggio supera il valore dell'errore di misura. Inoltre, solo 3 pazienti (43%) hanno mostrato un aumento di PPT a livello del trapezio bilateralmente, di cui solamente 1 paziente ha registrato un punteggio superiore all'errore di misura.

Inoltre, ci sono state alcune pazienti che hanno registrato un cambiamento dei punteggi in negativo dal follow-up eseguito alla 6<sup>a</sup> settimana a quello della 12<sup>a</sup>; in particolare per i punteggi della PCS in una sola paziente e per la TSK in 3 pazienti. Gli autori concludono che molto probabilmente, per tali casi la PNE dovrebbe essere ampliata anche con altre strategie cognitivo-comportamentali oppure dovrebbe essere eseguita una PNE per un periodo di tempo maggiore.

---

**Titolo:** *“Physical therapist decision-making in managing plantar heel pain: cases from a pragmatic randomized clinical trial”*

**Autore:** McClinton S, Heiderscheit B, McPoil TG et al.

**Anno:** 2020

**Disegno di studio:** case series

**Popolazione:** serie di casi non consecutivi presi da un RCT (svolto da Giugno 2014 a Giugno 2016) aventi diagnosi medica di fasciopatía plantare. Degli 8 casi clinici riportati nello studio, solamente il paziente numero 5 rientra nei criteri di inclusione (elencati nel capitolo “Materiali e metodi” di tale tesi) ed è stato sottoposto, inoltre, a sessioni di PNE. Caso clinico 5: donna di 64 anni con fasciopatía plantare destra da 180 giorni.

**Obiettivo:** descrivere il processo decisionale nel trattamento multimodale in caso di fasciopatía plantare.

**Intervento:** 9 sedute di fisioterapia distribuite nell'arco di 15 settimane. La paziente è stata sottoposta ad un trattamento individualizzato in base agli impairment rilevati: esercizio terapeutico, trattamento manuale dei tessuti molli, mobilizzazioni articolari, splint notturno e low-dye taping. Inoltre, in aggiunta sono state effettuate sedute di PNE.

**Outcomes e scale di valutazione:** dolore (NPRS), funzione (FAAM) e percezione globale del miglioramento avvertito dal paziente (GRC - global rating of change scale).

**Follow-up:** i vari outcomes sono stati rilevati, oltre che alla baseline, anche alla 6ª settimana, al 6º mese, dopo 1 anno e in alcuni casi anche dopo 2 anni.

**Risultati:** tutti i pazienti hanno dimostrato in media miglioramenti clinicamente rilevanti dei vari outcomes presi in considerazione (NPRS, FAAM e GRC), i quali risultano mantenuti al follow-up a distanza di 1-2 anni.

### **3.3 STRUMENTI DI CRITICAL APPRAISAL DEGLI STUDI INCLUSI**

Dalla ricerca fatta in letteratura, in base al quesito clinico e ai criteri di inclusione ed esclusione, sono stati selezionati 5 studi.

Nello specifico, 4 studi risultano essere case series/case report (19–22) e 1 studio è un protocollo di RCT (23). Per tale motivo, in base alla tipologia degli studi inclusi si è scelto di utilizzare come strumenti di critical appraisal le checklist JBI (University of Adelaide, South Australia) reperibili sul sito <https://jbi.global/critical-appraisal-tools>.

Di seguito verranno riportate le checklist compilate per ogni singolo studio.

**JBI Critical appraisal checklist for RCT**

**Titolo:** *“Effect of pain education and exercise on pain and function in chronic Achilles tendinopathy: protocol for a double-blind, placebo-controlled randomized trial”*

**Autore:** Post AA, Rio EK, Sluka KA, Moseley GL, Bayman EO, Hall MM

**Anno:** 2020

	YES	NO	UNCLEAR	NA
1. Was true randomization used for assignment of participants to treatment groups?	●			
2. Was allocation to treatment groups concealed?	●			
3. Were treatment groups similar at the baseline?			●	
4. Were participants blind to treatment assignment?	●			
5. Were those delivering treatment blind to treatment assignment?		●		
6. Were outcomes assessors blind to treatment assignment?			●	
7. Were treatment groups treated identically other than the intervention of interest?	●			
8. Was follow up complete and if not, were differences between groups in terms of their follow up adequately described and analyzed?			●	
9. Were participants analyzed in the groups to which they were randomized?	●			
10. Were outcomes measured in the same way for treatment groups?	●			
11. Were outcomes measured in a reliable way?	●			
12. Was appropriate statistical analysis used?				●
13. Was the trial design appropriate, and any deviations from the standard RCT design (individual randomization, parallel groups) accounted for in the conduct and analysis of the trial?			●	

Overall appraisal: Include  Exclude  Seek further info ●

**JBI Critical appraisal checklist for case series**

**Titolo:** "Potential nervous system sensitization in patients with persistent lower extremity tendinopathies: 3 case reports"

**Autore:** Jayaseelan DJ, Weber MJ, Jonely H

**Anno:** 2019

	YES	NO	UNCLEAR	NA
1. Were there clear criteria for inclusion in the case series?		●		
2. Was the condition measured in a standard, reliable way for all participants included in the case series?	●			
3. Were valid methods used for identification of the condition for all participants included in the case series?	●			
4. Did the case series have consecutive inclusion of participants?			●	
5. Did the case series have complete inclusion of participants?		●		
6. Was there clear reporting of the demographics of the participants in the study?			●	
7. Was there clear reporting of clinical information of the participants?			●	
8. Were the outcomes or follow up results of cases clearly reported?	●			
9. Was there clear reporting of the presenting site(s)/clinic(s) demographic information?		●		
10. Was statistical analysis appropriate?			●	

Overall appraisal: Include  Exclude  Seek further info ●

**JBI Critical appraisal checklist for case reports**

**Titolo:** *“The effects of pain neuroscience education with conventional physical therapy on chronic plantar fasciitis: a case study”*

**Autore:** Alfaifi Y, Webb D

**Anno:** 2021

	YES	NO	UNCLEAR	NA
1. Were patient’s demographic characteristics clearly described?	●			
2. Was the patient’s history clearly described and presented as a timeline?	●			
3. Was the current clinical condition of the patient on presentation clearly described?	●			
4. Were diagnostic tests or assessment methods and the results clearly described?	●			
5. Was the intervention(s) or treatment procedure(s) clearly described?	●			
6. Was the post-intervention clinical condition clearly described?	●			
7. Were adverse events (harms) or unanticipated events identified and described?				●
8. Does the case report provide takeaway lessons?			●	

Overall appraisal: Include  Exclude  Seek further info ●

**JBI Critical appraisal checklist for case series**

**Titolo:** *“Embedding pain neuroscience education in the physical therapy management of patients with chronic plantar fasciitis: a prospective case series”*

**Autore:** Mills KM, Preston EB, et al.

**Anno:** 2021

	YES	NO	UNCLEAR	NA
1. Were there clear criteria for inclusion in the case series?	●			
2. Was the condition measured in a standard, reliable way for all participants included in the case series?	●			
3. Were valid methods used for identification of the condition for all participants included in the case series?			●	
4. Did the case series have consecutive inclusion of participants?	●			
5. Did the case series have complete inclusion of participants?		●		
6. Was there clear reporting of the demographics of the participants in the study?	●			
7. Was there clear reporting of clinical information of the participants?		●		
8. Were the outcomes or follow up results of cases clearly reported?	●			
9. Was there clear reporting of the presenting site(s)/clinic(s) demographic information?			●	
10. Was statistical analysis appropriate?	●			

Overall appraisal: Include  Exclude  Seek further info ●

**JBI Critical appraisal checklist for case series**

**Titolo:** *“Physical therapist decision-making in managing plantar heel pain: cases from a pragmatic randomized clinical trial”*

**Autore:** McClinton S, Heiderscheit B, McPoil TG et al.

**Anno:** 2020

	YES	NO	UNCLEAR	NA
1. Were there clear criteria for inclusion in the case series?		●		
2. Was the condition measured in a standard, reliable way for all participants included in the case series?			●	
3. Were valid methods used for identification of the condition for all participants included in the case series?			●	
4. Did the case series have consecutive inclusion of participants?		●		
5. Did the case series have complete inclusion of participants?		●		
6. Was there clear reporting of the demographics of the participants in the study?			●	
7. Was there clear reporting of clinical information of the participants?		●		
8. Were the outcomes or follow up results of cases clearly reported?			●	
9. Was there clear reporting of the presenting site(s)/clinic(s) demographic information?		●		
10. Was statistical analysis appropriate?			●	

Overall appraisal: Include  Exclude  Seek further info ●

## 4. DISCUSSIONE

Lo scopo di questa tesi è stato quello di indagare la presenza in letteratura di prove di efficacia a supporto della *Pain Neuroscience Education* introdotta all'interno di un programma riabilitativo per il trattamento delle tendinopatie croniche dell'arto inferiore. Sebbene ad oggi la PNE risulti essere oggetto di numerosi dibattiti in letteratura per quanto riguarda il dolore muscoloscheletrico cronico, gli studi che ne analizzano l'importanza come intervento aggiuntivo nel trattamento delle tendinopatie croniche dell'arto inferiore risultano essere scarsi.

Nel periodo di ricerca in cui è stata portata avanti questa tesi, difatti, non sono stati trovati studi secondari - revisioni sistematiche, metanalisi e linee guida - che affrontassero tale argomento, ma solamente 4 studi primari osservazionali descrittivi - quali case series e case report (19–22) – e 1 studio primario sperimentale – protocollo di RCT (23) – del quale, tuttavia, ad oggi non si dispone ancora dell'elaborazione dei dati e per questo non utile ai fini della comparazione dei risultati trovati.

Il confronto fatto fra i risultati finali dei vari studi sui quali verterà tale discussione riguarderà individui affetti da differenti tipologie di tendinopatie croniche, nello specifico (19) 2 soggetti con tendinopatia achillea, 1 con tendinopatia patellare e (20–22) 9 soggetti con fasciopia plantare. Per tale motivo, a causa dell'eterogeneità e del numero limitato di soggetti presi in esame è opportuno interpretare con cautela le successive considerazioni.

Gli outcomes maggiormente indagati negli studi inclusi sono il dolore e la funzione, i quali tuttavia, vengono indagati attraverso differenti strumenti di valutazione.

Nello specifico, per quanto riguarda l'outcome *dolore*, negli studi (19,21–23) esso viene quantificato attraverso la NPRS, mentre nello studio (20) attraverso la VAS. Gli studi (19–22) ne mostrano una riduzione clinicamente significativa, in particolare, (19) evidenzia una remissione completa del dolore mostrando un valore di 0/10 NPRS durante le attività, sia alla dimissione dopo 8 settimane di trattamento, sia al follow-up a distanza di un anno. Nello studio (22) l'86% dei soggetti ha subito una riduzione del dolore clinicamente rilevante raggiungendo o

superando il MCID al primo follow-up posto a 6 settimane dall'inizio del trattamento, risultato mantenuto anche al secondo follow-up a 12 settimane.

Tale andamento positivo si riscontra anche per quanto riguarda l'outcome *funzione* e ciò si evince dai punteggi ottenuti dalla compilazione dei questionari autosomministrati, quali VISA-A e VISA-P (19), FFI (20), FAAM (21) e FAAM-ADL (22).

Negli articoli, inoltre, viene posta attenzione ai possibili effetti che la PNE può avere sulla *modulazione centrale del dolore*, andando ad indagare aspetti quali CSI, PPTs e CPM.

Nello studio (19) si ha una riduzione dei punteggi della *CSI – parte A*, tale da consentire ai soggetti di passare da una condizione clinica categorizzata come "mild" (score 30-39) alla baseline ad una "subclinical" (score 0-29) alla dimissione. Sempre nello stesso studio (19), per quanto riguarda l'outcome *PPTs*, pur non conoscendo i valori di riferimento per definire MDC e MCID per le tendinopatie dell'arto inferiore, si registra un aumento di questi sia a livello del tendine coinvolto subendo un miglioramento in media del 169%, sia a livello della mano e del tendine controlaterale subendo un miglioramento in media del 46% e 126% rispettivamente. Nello studio di Mills e collaboratori (22) si registra un aumento dei valori che superano l'errore di misura a livello del piede affetto in 4 pazienti su 7. Tale outcome è stato analizzato anche all'interno dello studio (23), tuttavia, non disponendo ancora dell'analisi dei dati, è impossibile constatare un'eventuale concordanza tra i vari studi.

La mancanza dei risultati dello studio (23), inoltre, non consente, di trarre informazioni riguardo la *CPM*.

Per quanto riguarda le *variabili psicologiche*, queste vengono analizzate nell'articolo di Post e collaboratori (23) e in quello di Mills e collaboratori (22). Nello specifico, viene posta attenzione nei confronti della *kinesiofobia*, *catastrofizzazione*, *self-efficacy*, *ansia* e *depressione*, valutate rispettivamente con i questionari TSK, PCS e PROMIS CAT per le ultime tre variabili.

In letteratura è noto come la PNE risulti essere un'ottima strategia volta a ridurre la catastrofizzazione, la paura-evitamento e a modificare gli atteggiamenti e le

credenze errate nei confronti del dolore, per ridurre la kinesiophobia e migliorare la propria self-efficacy. Nonostante questo sia valido per alcune condizioni muscoloscheletriche croniche, non è possibile sostenere la sua efficacia per quanto riguarda le tendinopatie croniche dell'arto inferiore, in quanto ad oggi non si dispone di dati su cui trarre conclusioni certe. Gli unici dati disponibili provengono da un singolo studio (22) e riguardano soggetti affetti da fasciopatía plantare, dove il 71% dei pazienti ha raggiunto o superato il MCID alla 12<sup>a</sup> settimana sia alla PCS che alla TSK.

Negli studi inclusi, inoltre, non sempre viene eseguito un programma educativo di PNE simile. Gli interventi di PNE esaminati, difatti, differiscono tra loro nella durata delle sessioni educative e nel tempo trascorso tra l'una e l'altra. Nello studio (19) sono state eseguite sessioni di PNE a distanza di una settimana con una durata media tra i 30-45 minuti l'una; nello studio (20) sono state eseguite sessioni educative dalla durata di 5-15 minuti alla fine di ciascuna seduta di trattamento fisioterapico convenzionale; nello studio (21), invece, non si hanno informazioni circa il numero, durata e modalità delle sessioni educative; nello studio (22) sono state eseguite 6 sessioni di PNE, basate sui contenuti del libro "*Why Do I Hurt?*"<sup>®</sup> *Workbook* dalla durata media di 15 minuti; nello studio (23), infine, la PNE viene svolta in un periodo complessivo di 8 settimane, senza che venga specificato né il numero esatto di sessioni né la durata delle stesse.

Un solo studio (22), inoltre, ha indagato il miglioramento delle *conoscenze* riguardo la neuroscienza del dolore prima e dopo le varie sessioni educative attraverso il Revised NPQ (Revised Neurophysiology of Pain Questionnaire), constatando un incremento delle stesse.

Tuttavia, in assenza di un campione di controllo e a causa del numero limitato di soggetti, è difficile attribuire tali miglioramenti esclusivamente all'introduzione della PNE all'interno dei programmi di trattamento proposti che risultano essere eterogenei tra di loro. Per tale motivo, conoscere i risultati del RCT di Post e collaboratori (23), potrebbe essere utile al fine di valutare la potenziale influenza della PNE sulle tendinopatie croniche dell'arto inferiore. Difatti, nel RCT si pongono a confronto due gruppi, entrambi sottoposti ad un programma di

trattamento di esercizi a carico progressivo, differendo esclusivamente per la tipologia di educazione ricevuta (“pain education” vs “patoanatomical education”).

Nonostante ciò, è importante sottolineare che i soggetti menzionati negli studi (19,20), essendo affetti da tendinopatie croniche avevano già effettuato in precedenza altri trattamenti conservativi (ad esempio, esercizi eccentrici-concentrici-isometrici, low-level laser therapy, stretching, esercizi di equilibrio, mobilizzazione dei tessuti molli, trigger point dry needling, stimolazione elettrica e ultrasuoni (19) oppure assunto farmaci (20)) senza trarne alcun beneficio; al contrario essi non avevano mai ricevuto sessioni educative di PNE, per cui l’educazione al dolore potrebbe rivelarsi utile se inserita negli attuali trattamenti conservativi standard per la gestione delle tendinopatie croniche dell’arto inferiore, anche se occorrono studi più approfonditi sull’argomento per poterlo affermare.

## 5. CONCLUSIONI

I risultati di questa ricerca sono da considerare con cautela data la scarsità degli studi presenti in letteratura, la loro bassa qualità metodologica, il numero limitato del campione in studio e la mancanza di un gruppo di controllo, limiti che non consentono né la generalizzazione dei risultati, né di trarre conclusioni solide riguardo l'entità del contributo della *Pain Neuroscience Education* nel trattamento delle tendinopatie croniche dell'arto inferiore.

Con tutte le limitazioni del caso, tuttavia, è possibile affermare che l'introduzione della PNE in un programma riabilitativo convenzionale per la gestione delle tendinopatie croniche dell'arto inferiore, sembrerebbe garantire risultati promettenti su outcomes dolore e funzione in soggetti che avevano già tentato altre tipologie di intervento prive di PNE senza trarne beneficio.

Ulteriori ricerche potrebbero definire maggiormente il ruolo di questo intervento educativo nella gestione di tali disturbi muscoloscheletrici.

Attualmente la PNE non risulta essere superiore agli altri interventi abitualmente utilizzati per la gestione delle tendinopatie croniche degli arti inferiori, ma se inserita all'interno dei comuni trattamenti, presenta dei punti di forza che possono migliorare l'esperienza nei pazienti, favorendo così un'evoluzione positiva della condizione clinica.

## BIBLIOGRAFIA

1. Scott A, Squier K, Alfredson H, Bahr R, Cook JL, Coombes B, et al. ICON 2019: International Scientific Tendinopathy Symposium Consensus: Clinical Terminology. *Br J Sports Med.* 1 marzo 2020;54(5):260–2.
2. Albers IS, Zwerver J, Diercks RL, Dekker JH, Van den Akker-Scheek I. *BMC Musculoskelet Disord.* 13 gennaio 2016;17:16.
3. Malliaras P, Barton CJ, Reeves ND, Langberg H. Achilles and patellar tendinopathy loading programmes: a systematic review comparing clinical outcomes and identifying potential mechanisms for effectiveness. *Sports Med Auckl NZ.* aprile 2013;43(4):267–86.
4. Rio E, Moseley L, Purdam C, Samiric T, Kidgell D, Pearce AJ, et al. The pain of tendinopathy: physiological or pathophysiological? *Sports Med Auckl NZ.* gennaio 2014;44(1):9–23.
5. Wheeler PC. Up to a quarter of patients with certain chronic recalcitrant tendinopathies may have central sensitisation: a prospective cohort of more than 300 patients. *Br J Pain.* agosto 2019;13(3):137–44.
6. Eckenrode BJ, Kietrys DM, Stackhouse SK. PAIN SENSITIVITY IN CHRONIC ACHILLES TENDINOPATHY. *Int J Sports Phys Ther.* dicembre 2019;14(6):945–56.
7. Tompra N, Dieën JH van, Coppieters MW. Central pain processing is altered in people with Achilles tendinopathy. *Br J Sports Med.* 1 agosto 2016;50(16):1004–7.
8. Chimenti RL, Hall MM, Dilger CP, Merriwether EN, Wilken JM, Sluka KA. Local Anesthetic Injection Resolves Movement Pain, Motor Dysfunction, and Pain Catastrophizing in Individuals With Chronic Achilles Tendinopathy: A Nonrandomized Clinical Trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* giugno 2020;50(6):334–43.
9. Cummings K, Skinner L, Cushman DM. Patellar Tendinopathy in Athletes. *Curr Phys Med Rehabil Rep.* 1 settembre 2019;7(3):227–36.
10. Moseley GL. Reconceptualising pain according to modern pain science. *Phys Ther Rev.* settembre 2007;12(3):169–78.
11. Robins H, Perron V, Heathcote LC, Simons LE. Pain Neuroscience Education: State of the Art and Application in Pediatrics. *Child Basel Switz.* 21 dicembre 2016;3(4):E43.
12. Bushnell MC, Čeko M, Low LA. Cognitive and emotional control of pain and its disruption in chronic pain. *Nat Rev Neurosci.* luglio 2013;14(7):502–11.

13. Louw A, Zimney K, Puentedura EJ, Diener I. The efficacy of pain neuroscience education on musculoskeletal pain: A systematic review of the literature. *Physiother Theory Pract.* luglio 2016;32(5):332–55.
14. Grieve’s Modern Musculoskeletal Physiotherapy - 4th Edition [Internet]. [citato 13 aprile 2022]. Disponibile su: <https://www.elsevier.com/books/grieves-modern-musculoskeletal-physiotherapy/jull/978-0-7020-5152-4>
15. Watson JA, Ryan CG, Cooper L, Ellington D, Whittle R, Lavender M, et al. Pain Neuroscience Education for Adults With Chronic Musculoskeletal Pain: A Mixed-Methods Systematic Review and Meta-Analysis. *J Pain.* ottobre 2019;20(10):1140.e1-1140.e22.
16. Nijs J, Paul van Wilgen C, Van Oosterwijck J, van Ittersum M, Meeus M. How to explain central sensitization to patients with ‘unexplained’ chronic musculoskeletal pain: Practice guidelines. *Man Ther.* 1 ottobre 2011;16(5):413–8.
17. Explain Pain Second Edition [Internet]. Noigroup. [citato 13 aprile 2022]. Disponibile su: <https://www.noigroup.com/product/explain-pain-second-edition/>
18. Martin RL, Davenport TE, Reischl SF, McPoil TG, Matheson JW, Wukich DK, et al. Heel Pain—Plantar Fasciitis: Revision 2014. *J Orthop Sports Phys Ther.* novembre 2014;44(11):A1–33.
19. Jayaseelan DJ, Weber MJ, Jonely H. Potential Nervous System Sensitization in Patients With Persistent Lower Extremity Tendinopathies: 3 Case Reports. *J Orthop Sports Phys Ther.* aprile 2019;49(4):272–9.
20. Alfaifi Y, Webb D. The Effects of Pain Neuroscience Education with Conventional Physical Therapy on Chronic Plantar Fasciitis: A Case Study. *Open J Ther Rehabil.* 11 marzo 2021;9(2):57–69.
21. McClinton S, Heiderscheit B, McPoil TG, Flynn TW. Physical therapist decision-making in managing plantar heel pain: cases from a pragmatic randomized clinical trial. *Physiother Theory Pract.* 3 maggio 2020;36(5):638–62.
22. Mills KM, Preston EB, Choffin Schmitt BM, Brochu HK, Schafer EA, Robinette PE, et al. Embedding pain neuroscience education in the physical therapy management of patients with chronic plantar fasciitis: a prospective case series. *J Man Manip Ther.* 4 maggio 2021;29(3):158–67.
23. Post AA, Rio EK, Sluka KA, Moseley GL, Bayman EO, Hall MM, et al. Effect of Pain Education and Exercise on Pain and Function in Chronic Achilles Tendinopathy: Protocol for a Double-Blind, Placebo-Controlled Randomized Trial. *JMIR Res Protoc.* 3 novembre 2020;9(11):e19111.

## **ABBREVIAZIONI**

**AT** = *tendinopatia achillea*

**CPM** = *conditioned pain modulation*

**CSI** = *Central Sensitization Inventory*

**ESWT** = *extracorporeal shockwave therapy*

**FAAM-ADL** = *foot and ankle ability measure – activities of daily living*

**FFI** = *Foot Functional Index*

**GRC** = *global rating of change scale*

**HEP** = *home exercise programme*

**MCID** = *minimal clinically important difference*

**MDC** = *minimal detectable change*

**NPQ** = *Neurophysiology of Pain Questionnaire*

**NPRS** = *Numeric Pain Rating Scale*

**PCS** = *Pain Catastrophizing Scale*

**PNE** = *Pain Neuroscience Education*

**PPT** = *pressure pain thresholds*

**PSFS** = *Patient Specific Functional Scale*

**PSQI** = *Pittsburgh Sleep Quality Index*

**VAS** = *Visual Analogue Scale*

**VISA-A** = *Victorian Institute of Sport Assessment – Achilles tendinopathy*

**VISA-P** = *Victorian Institute of Sport Assessment – Patellar tendinopathy*

**TSK** = *Tampa Scale of Kinesiophobia*