



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO DI MEDICINA E CHIRURGIA (DIBINEM)

CORSO DI LAUREA IN FISIOTERAPIA

.....

L'EFFICACIA DELLA FISIOTERAPIA NEI PAZIENTI CON SCIATALGIA CRONICA: UNA REVISIONE SISTEMATICA CON META-ANALISI

Tesi di laurea in “Statistica per la Ricerca Sperimentale”

Relatore

Prof. Andrea Turolla

Presentata da

Riccardo Rosa

Anno Accademico 2023/2024

ABSTRACT

Introduzione: La sciatalgia è un quadro doloroso che può presentarsi in associazione alla lombalgia e che si manifesta con dolore irradiato a livello degli arti inferiori, spesso accompagnato da alterazioni neurologiche. Questa revisione sistematica è stata condotta con lo scopo di valutare l'efficacia della fisioterapia nei pazienti con sciatalgia "cronica", definita come una persistenza dei sintomi per oltre tre mesi.

Metodi: In questa revisione sono stati inclusi RCT che confrontavano la fisioterapia con interventi di controllo. La ricerca è stata condotta da giugno 2024 al 12 luglio 2024 nei seguenti database: Cochrane, PubMed, Scopus, Cinahl e Web Of Science. Lo screening tramite titolo e abstract è stato condotto in doppio cieco, così come l'analisi della validità interna degli studi, effettuata tramite la RoB 2.0 tool.

Risultati: Dalla ricerca sono stati identificati 14213 studi, di cui 9 soddisfacevano i criteri di inclusione. Gli interventi fisioterapici includevano TENS, LLLT, terapie ad onde d'urto extracorporee manipolazioni e mobilizzazioni spinali, intervento cognitivo ed esercizi. I gruppi di controllo prevedevano interventi medico-chirurgici o placebo. La meta-analisi ha confermato l'importanza della fisioterapia nella riduzione del dolore agli arti inferiori e alla schiena, con effetti particolarmente significativi nel breve e medio termine.

Conclusione: Questa revisione conferma che la fisioterapia è un valido strumento per la gestione dei pazienti con sciatalgia cronica e che l'approccio fisioterapico dovrebbe essere privilegiato, lasciando la chirurgia come ultima opzione solamente in caso di fallimento del trattamento conservativo.

ABSTRACT (in inglese)

Introduction: Sciatica is a painful condition that may occur in association with low back pain (LBP), characterized by radiating pain in the lower limbs, often accompanied by neurological symptoms. This systematic review was conducted to evaluate the effectiveness of physiotherapy in patients with "chronic" sciatica, defined as the persistence of symptoms for over 3 months.

Methods: This review included RCTs comparing physiotherapy with control interventions. The search was conducted until July 12, 2024, in the following databases: Cochrane, PubMed, Scopus, Cinahl, and Web of Science. Title and abstract screening were performed in a double-blind manner, as was the internal validity assessment of the studies, conducted using the RoB 2.0 tool.

Results: The search identified 14,213 studies, of which 9 met the inclusion criteria. Physiotherapeutic interventions included TENS, LLLT, extracorporeal shockwave therapies, spinal manipulations and mobilizations, cognitive intervention, and exercises. Control groups involved medical-surgical interventions or placebo. The meta-analysis confirmed the importance of physiotherapy in reducing lower limb and back pain, with particularly significant effects in the short and medium term.

Conclusion: This review confirms that physiotherapy is an effective tool for managing patients with chronic sciatica. Physiotherapy should be the preferred approach, reserving surgery as a last option only in cases of failure of conservative treatment.

INDICE

1. INTRODUZIONE	7
1.1 Background dello Studio	7
1.1.1 Introduzione alla Sciatalgia.....	7
1.1.1.1 Definizione di Sciatalgia	7
1.1.1.2. Eziologia e Cause Principali	7
1.1.1.3. Epidemiologia e Fattori di Rischio	8
1.1.2 Analisi Clinica e Diagnostica	8
1.1.2.1 I Sintomi della Sciatalgia e le Implicazioni Terapeutiche.....	8
1.1.2.2 Prognosi e Decorso Clinico.....	9
1.1.2.3 L'Esame Obiettivo nella Sciatalgia	10
1.1.4 Approcci Terapeutici e Riabilitativi	11
1.1.4.1 Il Modello di Cura Attuale	11
1.1.4.2 Ruolo della Fisioterapia nella Gestione della Sciatalgia.....	11
1.1.4.3 Altre Opzioni Terapeutiche per la Sciatalgia Cronica.....	12
1.2 Spiegazione del razionale	14
1.2.1 Le lacune all'interno della ricerca scientifica	14
1.2.2. Contributo alla Letteratura e Scopo dello Studio.....	14
1.3 Obiettivi dello studio	14
1.3.1 Domanda di Ricerca Primaria	14
1.3.2 Domande di Ricerca Secondarie	15
1.3.3 Ipotesi.....	15
2. METODOLOGIA	16
2.1. Criteri di Eleggibilità	16
2.2 Fonti di Ricerca	17
2.3 Strategie di Ricerca	17
2.4 Processo di Selezione degli Studi	17
2.7 Analisi dei dati	19

3. RISULTATI.....	20
3.1 Selezione e Flow Chart degli Studi	20
3.2.1 Caratteristiche dei partecipanti.....	21
3.2.4 Misure di outcome	22
3.3 Rischio di Bias	23
3.4 Risultati dei Singoli Studi	24
3.5 Risultati Meta-analisi.....	26
3.5.1 Dimensione dell’Effetto Complessivo	26
4. DISCUSSIONE	28
4.1 Limitazioni dello Studio.....	29
4.2 Punti di Forza dello Studio.....	29
5. CONCLUSIONI.....	30
6. INFORMAZIONI AGGIUNTIVE	31
Lista di Tabelle	32
Tabella 1. Criteri di Inclusione ed Esclusione degli studi.....	32
Tabella 2. Valutazione Rischio di Bias tramite ROB 2.0 Tool.....	32
Tabella 3. Risultati dei Singoli Studi	32
Tabella 4. Sintassi di Ricerca	32
Tabella 5. Tabella Sinottica degli Studi.....	32
Lista di figure	32
Figura 1. Flow Chart per la Selezione degli studi.....	32
APPENDICE	33
APPENDICE A – SINTASSI DI RICERCA	33
APPENDICE B – TABELLA SINOTTICA DEGLI STUDI.....	38
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA.....	45

1. INTRODUZIONE

1.1 Background dello Studio

1.1.1 Introduzione alla Sciatalgia

1.1.1.1 Definizione di Sciatalgia

La sciatalgia è una comune variante della lombalgia, che si presenta con dolore irradiato ad uno o entrambi gli arti inferiori, spesso accompagnato da alterazioni neurologiche come un'alterazione di sensibilità, riflessi o forza muscolare (1). Tuttavia, può essere anche espressione di dolore somatico riferito. (2)

Il termine clinico “sciatalgia” è stato usato per la prima volta nel 1934 da Mixter e Barr e questa condizione può essere fonte di disabilità, perdita del lavoro e abbandono delle attività della vita quotidiana. (3) Inoltre, rispetto alla sola lombalgia, espone i pazienti ad episodi di dolore più prolungati e, da un punto di vista economico, contribuisce in maniera rilevante ai costi indiretti e ai giorni di assenza dal lavoro correlati al dolore lombare. (4)

1.1.1.2. Eziologia e Cause Principali

Le cause di sciatalgia si possono dividere in “intraspinali” ed “extraspinali”. La causa più frequente è di natura intraspinale ed è rappresentata dall'erniazione del disco lombare, con una prevalenza di circa l'85% (5).

Altre cause intraspinali possono essere (5):

- Rottura del disco intervertebrale lombare con compressione della radice L4, L5 o S1;
- Impingement osteoartritico a livello delle radici (causato da stenosi o spondilolistesi);
- Cisti sinoviale dell'articolazione faccettale;
- Cisti aracnoidee (cisti di Tarlov);
- Tumori della colonna vertebrale;
- Neurofibromi sulle radici nervose lombari;
- Arachnoidite.

La causa extraspinale più comune è rappresentata dalla “sindrome del piriforme”, termine coniato per la prima volta da Robinson nel 1947. Questa sindrome può insorgere a seguito di un intrappolamento del nervo all'interno del volume muscolare, dovuto alla stretta relazione anatomica tra il nervo sciatico ed il muscolo piriforme. (5)

Altre cause extraspinali possono essere (6):

- Traumatiche (e.g. iniezioni intramuscolari, procedure chirurgiche a livello addominale, fratture ed ematomi);

- Infettive (e.g. ascessi del muscolo psoas, tubo-ovarici e pelvici);
- Infiammatorie (e.g. sacroileite);
- Tumoriali (tumori primari del nervo sciatico, tumori che causano compressione o invasione del nervo sciatico e tumori che causano l'infiltrazione del nervo sciatico);
- Vascolari (e.g. aneurismi, malformazioni o fistole artero-venose);
- Altre (e.g. endometriosi, utero retroverso, gravidanza).

1.1.1.3. Epidemiologia e Fattori di Rischio

Le stime sulla prevalenza della sciatalgia sono ampiamente variabili, probabilmente a causa delle differenze nei criteri diagnostici e nei metodi di campionamento, e oscillano tra il 1,2% al 43%. (7)

I fattori di rischio includono le caratteristiche demografiche dell'individuo (come l'età e il sesso), stress fisici a livello della colonna vertebrale, condizioni di stress psicologico e di scarsa salute generale (come il fumo e l'obesità). (8) Questi fattori possono essere classificati a loro volta in modificabili e non-modificabili. (9–11)

Esempi di fattori di rischio modificabili sono il fumo, l'obesità e alcune condizioni legate all'ambiente di lavoro (e.g. mantenimento della stazione eretta per lunghi periodi o lavori manuali pesanti). D'altra parte, alcuni esempi di fattori di rischio non-modificabili sono rappresentati dall'età, dal sesso e dalla classe socioeconomica di appartenenza. (12)

1.1.2 Analisi Clinica e Diagnostica

1.1.2.1 I Sintomi della Sciatalgia e le Implicazioni Terapeutiche

Quando parliamo di dolore lombare irradiato agli arti inferiori, è essenziale distinguere il dolore di origine nocicettiva da quello di origine neuropatica.

Alcuni pazienti presentano un dolore di carattere prevalentemente nocicettivo, causato dalla stimolazione delle strutture lombari innervate, come le articolazioni zigo-apofisarie, i legamenti spinali, i muscoli paravertebrali e l'anulus fibroso dei dischi intervertebrali (regione esterna del disco, altamente vascolarizzata, che racchiude il nucleo polposo).

Nel dolore nocicettivo il sistema somatosensoriale funziona correttamente, a differenza di quello che avviene nel dolore neuropatico (13), che si manifesta con sensazioni di bruciore, scosse elettriche o formicolio. (14)

Sebbene questa differenziazione risulti spesso complessa nella pratica clinica, data la frequente sovrapposizione di segni, sintomi e aree di distribuzione del dolore (2,15), è fondamentale evitare di confondere il dolore nocicettivo (riferito) da quello neuropatico in quanto, una mancata distinzione, può portare a diagnosi e trattamenti inappropriati. (16,17)

Inoltre, è importante ricordare che il dolore neuropatico si può associare a caratteristici sintomi neurologici, che possono essere sia positivi (come iperalgesia e/o allodinia) che negativi (perdita di funzione). (13,18) Al quadro neuropatico, inoltre, si possono associare alterazioni di riflessi, della potenza muscolare o della sensibilità, a livello delle regioni di innervazione (19). Il dolore neuropatico può manifestarsi in modo spontaneo, come risposta anomala agli stimoli esterni o in modo parossistico. (20,21)

Al contrario, il dolore nocicettivo viene comunemente descritto come intermittente e acuto durante il movimento e si relaziona, in modo proporzionale, ai fattori che lo aggravano o lo alleviano. (2)

In sintesi, i sintomi che possono suggerire la presenza di sciatalgia includono: dolore unilaterale agli arti inferiori più severo che il dolore lombare, irradiazione del dolore posteriormente alla gamba e sotto il ginocchio, intorpidimento o parestesia, test di tensione nervosa positivo e deficit neurologico correlato alla radice nervosa coinvolta. (22)

Evidenze suggeriscono che gli episodi di sciatalgia non siano causati unicamente dalla pressione sulla radice nervosa, ma piuttosto da una combinazione di fattori meccanici, infiammatori ed immunologici (23). Un esempio significativo è rappresentato dal TNF- α , un mediatore chimico responsabile di risposte immunologiche e infiammatorie appartenente alla classe delle citochine. Livelli elevati di TNF- α sono stati riscontrati a livello del grasso peri-radicolare prossimo alla radice nervosa infiammata (24), suggerendo che la sua azione potrebbe contribuire agli episodi di dolore.

1.1.2.2 Prognosi e Decorso Clinico

La prognosi dei pazienti con sciatalgia risulta favorevole nella maggior parte dei casi.

Nel principale meccanismo eziologico, l'erniazione discale, si osserva una reazione infiammatoria nello strato più esterno dell'ernia, che porta alla formazione di una zona neo-vascularizzata con conseguente infiltrazione di macrofagi. Questo processo contribuisce alla regressione naturale dei sintomi indotti dall'ernia del disco lombare. (25) Nonostante ciò, fino al 45% dei pazienti con sciatalgia continua a presentare sintomi per 12 mesi o più. (26)

Criteri come l'età, il sesso, il fumo, precedenti interventi chirurgici spinali, l'obesità, l'intensità del dolore, deficit neurologici associati, il livello di erniazione e la grandezza di quest'ultima sembra non possano rappresentare dei fattori prognostici di rilevanza. (27)

Nonostante diversi studi abbiano indagato i potenziali fattori associati alla cronicizzazione e l'effettiva transizione tra dolore acuto e cronico, sembra che non si sia ancora trovata una relazione valida.

Nel 2023 Schmid et al. hanno presentato un protocollo per uno studio prospettico per investigare questi fattori. (14) Tuttavia, lo studio non è ancora stato concluso e, data la complessità del tema, non sarà comunque sufficiente nel giustificare e chiarire completamente questa relazione.

1.1.2.3 L'Esame Obiettivo nella Sciatalgia

L'esame obiettivo (OE), composto da una fase di osservazione, seguita da un'analisi di movimenti attivi e passivi, dovrebbe comprendere una valutazione neurologica completa in caso di sospetto dolore neuropatico, per valutare la presenza di eventuali disfunzioni neurologiche (e.g. alterazioni della sensibilità). (2)

Inoltre, nell'esame obiettivo dovrebbe essere integrato un esame neurodinamico per valutare la meccanosensibilità del sistema nervoso. (28,29)

Il test più applicato è rappresentato dallo straight leg raising test, o test di Lasègue (SLR), che ha lo scopo di valutare l'irritazione delle radici nervose lombosacrali. Questo test viene eseguito con il paziente in posizione supina; l'esaminatore solleva delicatamente l'arto del paziente flettendo l'anca e mantenendo il ginocchio esteso. Il test è considerato positivo quando il paziente avverte dolore lungo l'arto inferiore a un angolo di flessione d'anca inferiore a 45 gradi. (30)

La sensibilità stimata del test SLR è del 91% e la sua specificità corrisponde al 26% (31). Tuttavia, la sensibilità può essere aumentata ulteriormente chiedendo al paziente di dorsiflettere il piede durante l'esecuzione del test (segno di Bragaard). (32) L'unico test con alta specificità è lo SLR crociato della gamba controlaterale ai sintomi, detto anche "well-leg raising test". Quest'ultimo, nonostante abbia una specificità del 88%, ha una sensibilità solo del 29% (31).

Un ulteriore test utile nell'identificazione del dolore neuropatico dell'arto inferiore è rappresentato dallo "Slump test", che presenta una sensibilità del 90%. (33)

Questo test prevede che il paziente, seduto sul bordo del lettino da trattamento, con la parte posteriore delle ginocchia a contatto e le mani dietro la schiena, assuma una posizione di flessione passiva della colonna (slump). L'esaminatore assiste nella flessione del collo, quindi chiede al paziente di dorsiflettere la caviglia ed estendere il ginocchio. Il test è considerato positivo se il dolore o i sintomi migliorano con l'estensione del collo e se c'è una differenza di dolore o estensione del ginocchio tra i due lati. (33,34)

È importante sottolineare che nessun elemento anamnestico o test fisico, considerato singolarmente, presenta sia alta sensibilità che alta specificità. (1)

Se durante gli esami neurologici e neurodinamici non emergono evidenze che suggeriscano la presenza di dolore neuropatico e in presenza di sintomi coerenti e proporzionali, è probabile che la componente dolorosa predominante sia nocicettiva (riferita). (35)

Attualmente, criteri clinici che includono dolore alla gamba unilaterale, distribuzione monoradicolare del dolore, SLR test positivo a meno di 60° (o test di Wasserman), debolezza muscolare unilaterale e disreflessia achillea tra i due lati rappresentano criteri utili per predire la sciatalgia causata da ernia del disco lombare. (36)

1.1.3 Anatomia del Nervo Sciatico e Varianti Anatomiche

Il nervo sciatico (L4-S3) percorre il compartimento posteriore della coscia e tramite i suoi rami principali innerva la gamba e il piede. All'origine è tipicamente largo 2cm e rappresenta il nervo più spesso del corpo umano. (37) Esce dal bacino attraverso il grande forame ischiatico, nella maggior parte dei casi (80%) caudalmente rispetto al piriforme (38) e in questo punto raggiunge la sua massima profondità. Durante la sua discesa lungo la coscia posteriore, viene incrociato dal capo lungo del bicipite femorale e si divide nei nervi tibiale e fibulare comune (peroneale) in prossimità della regione poplitea; tuttavia, il livello di biforcazione può variare. (37) Nonostante ciò, da un punto di vista più interno risulta già diviso nei suoi rami tibiale e peroneale comune fin dalla sua origine intrapelvica (39).

Le varianti anatomiche dal nervo sciatico alla sua emergenza dalla cavità pelvica riguardano essenzialmente la sua relazione con il muscolo piriforme e risultano ben documentate.

Beaton e Anson (40) hanno classificato queste relazioni in sei tipologie morfologiche. Tra queste, il tipo A, in cui il nervo sciatico passa sotto al muscolo piriforme, rappresenta il fenotipo più comune, presentandosi in circa l'87% dei casi (41,42).

1.1.4 Approcci Terapeutici e Riabilitativi

1.1.4.1 Il Modello di Cura Attuale

Il modello di cura attuale per la gestione della sciatalgia viene definito "a gradini".

Questa terminologia indica che inizialmente vi è un periodo di "attesa e osservazione", durante il quale vengono forniti consigli al paziente e somministrati farmaci antidolorifici. Successivamente, in caso di non miglioramento sintomatologico, il paziente viene visitato da un fisioterapista. L'ultima fase prevede il rinvio a servizi specialistici spinali per l'esecuzione di ulteriori indagini e trattamenti specifici. (1)

1.1.4.2 Ruolo della Fisioterapia nella Gestione della Sciatalgia

In letteratura sembra essere piuttosto chiaro che il trattamento della sciatalgia durante le prime 6-8 settimane dalla comparsa dei sintomi debba essere conservativo. Le attuali evidenze indicano che la

fisioterapia attiva aumenta la percentuale di pazienti che migliorano nei sintomi, risultando particolarmente efficace nei casi più gravi. (43,44) Inoltre, l'identificazione precoce dei pazienti nell'assistenza primaria potrebbe avere un impatto positivo nel prevenire la necessità di interventi chirurgici. Tuttavia, sono necessari ulteriori studi per confermare questa possibilità. (45)

In uno studio multicentrico condotto da Peul et al. (46) è stato valutato se una strategia di chirurgia precoce potesse portare ad outcome migliori rispetto al trattamento conservativo prolungato. I risultati hanno evidenziato che, nel gruppo sottoposto a chirurgia precoce, il 3,2% dei pazienti ha presentato una recidiva che ha richiesto un secondo intervento chirurgico. Nel gruppo conservativo, solamente l'1,8% è stato sottoposto ad un intervento chirurgico. Inoltre, i valori del Roland Disability Questionnaire (RDQ) hanno mostrato una differenza a favore del trattamento conservativo nelle prime 4 settimane dalla randomizzazione. Tuttavia, poiché il trattamento conservativo includeva diversi approcci, il ruolo specifico e l'efficacia del fisioterapista non sono stati ben esplicitati, rendendo incerta l'influenza diretta della fisioterapia sui risultati complessivi del trattamento.

Ulteriori approcci di competenza fisioterapica come l'educazione ai pazienti rispetto alla natura e alla prognosi della condizione, il consiglio di evitare tecniche di imaging diagnostico (eccetto in presenza di red flags, come fratture o sindrome della cauda equina), l'invito a rimanere attivi, l'esercizio terapeutico e la terapia manuale rappresentano dei validi strumenti per un miglioramento dei sintomi. (47)

Tuttavia, una revisione sistematica condotta da Dove et al. nel 2023 ha mostrato come non vi siano delle chiare evidenze per formulare raccomandazioni specifiche sulla loro efficacia nella riduzione del dolore o disabilità (48).

La reale efficacia della fisioterapia, quindi, continua ad essere un argomento di dibattito nella letteratura, rappresentando un tema controverso e non ancora del tutto risolto.

1.1.4.3 Altre Opzioni Terapeutiche per la Sciatalgia Cronica

In presenza di "red flags" (come gravi sintomi neurologici, sospetti di patologie concomitanti come tumori o osteoporosi e un rapido peggioramento clinico), è fondamentale procedere con accertamenti diagnostici, sia attraverso tecniche di imaging che di laboratorio. (49) Nei casi di dolore resistente agli oppioidi, deficit motori o sindrome della cauda equina, è raccomandato un tempestivo consulto specialistico per valutare la necessità di un intervento chirurgico di urgenza. In assenza di queste situazioni specifiche, test di imaging e altre analisi diagnostiche non sono generalmente indicate. (49) Per quanto riguarda la farmacoterapia, nonostante siano stati sviluppati numerosi farmaci con diversi meccanismi d'azione per il trattamento di lombalgia aspecifica, non è stata ancora trovata alcuna terapia indicata per il trattamento del dolore lombare neuropatico. (50)

Nella gestione farmacologica della condizione, è fondamentale monitorare regolarmente i pazienti per prevenire eventuali effetti collaterali. Tuttavia, l'OMS suggerisce di ricorrere all'utilizzo di farmaci analgesici di I e II livello (paracetamolo e oppioidi deboli) per il sollievo dal dolore. (1) In caso di dolore grave, si possono utilizzare oppioidi forti per un breve periodo. (49)

Per quanto riguarda la chirurgia, non sono presenti criteri di selezione ottimali per identificare i pazienti idonei (51), e un ricorso immediato a questo tipo di trattamento non risulta economicamente vantaggioso. (52) Tuttavia, se si verifica un fallimento del trattamento conservativo, gli interventi chirurgici possono essere presi in considerazione.

Le diverse tipologie di trattamento chirurgico che possono essere utili nel trattamento della sciatalgia cronica sono:

- Microdiscectomia lombare: procedura chirurgica minimamente invasiva utilizzata prevalentemente nei casi in cui sia l'erniazione discale la causa della compressione nervosa. Questa tecnica prevede una piccola incisione e l'accesso alla radice nervosa per rimuovere il disco. La radice nervosa è importante che venga identificata prima della rimozione del disco (53).
- Fusione intersomatica lombare: procedura chirurgica complessa utilizzata in diverse patologie spinali (e.g. patologie degenerative, traumi, infezioni e neoplasie). Consiste nel posizionamento di un impianto all'interno dello spazio intervertebrale a seguito dell'esecuzione di una discectomia. Può essere eseguita attraverso diversi approcci chirurgici. (54)
- Decompressione del canale vertebrale: intervento chirurgico avente lo scopo di ridurre la compressione a livello del canale vertebrale, alleviando in questo modo la pressione esercitata sul midollo spinale o sulle radici nervose. Può essere effettuata tramite tecniche chirurgiche come laminotomie (rimozione parziale della lamina) e laminectomie (rimozione più estesa, che può comprendere anche entrambi i lati di diverse lamine). (55)

Anche le infiltrazioni epidurali di anestetico locale e di steroidi possono rappresentare un valido approccio nella gestione dei pazienti con sciatalgia, come evidenziato nello studio condotto da Veihelmann et al. (56)

1.2 Spiegazione del razionale

1.2.1 Le lacune all'interno della ricerca scientifica

Nonostante siano disponibili diverse revisioni sistematiche in letteratura volte ad indagare l'efficacia della fisioterapia nei pazienti con sciatalgia, non ci sono ancora forti evidenze sull'efficacia della fisioterapia nei pazienti in fase cronica di malattia.

Ad esempio, Dove et al. (48) hanno condotto una revisione sistematica nel 2023 per esaminare l'efficacia dei trattamenti fisioterapici nei pazienti con sciatalgia rispetto all'effetto placebo o ad interventi medico-chirurgici. Anche Ostelo et al. (47) hanno indagato i benefici della fisioterapia nei pazienti con sciatalgia.

In entrambi i casi, tuttavia, non sono stati considerati esclusivamente i pazienti con sciatalgia cronica. Hammed et al. (57) hanno confrontato diversi interventi chirurgici con la gestione conservativa nella sciatalgia cronica (durata superiore a tre mesi). Tuttavia, i trattamenti conservativi inclusi prevedevano l'integrazione di più approcci, senza considerare in modo specifico l'efficacia della fisioterapia.

1.2.2. Contributo alla Letteratura e Scopo dello Studio

Questo studio ha l'obiettivo di colmare una lacuna presente all'interno della letteratura esistente rispetto all'efficacia degli interventi fisioterapici nei pazienti con sciatalgia cronica.

Lo scopo principale della revisione consiste nel fornire una sintesi accurata delle evidenze disponibili, identificando l'eventuale efficacia della fisioterapia per la gestione di questa popolazione. I risultati ottenuti potranno sia orientare future ricerche, che fornire evidenze per lo sviluppo di linee guida per la pratica clinica, contribuendo così all'ottimizzazione delle risorse sanitarie.

1.3 Obiettivi dello studio

1.3.1 Domanda di Ricerca Primaria

La domanda di ricerca primaria di questo studio è: "Qual è l'efficacia della fisioterapia nel miglioramento del dolore, della disabilità e della qualità della vita nei pazienti con sciatalgia cronica, rispetto ad altri interventi medico-chirurgici o al placebo?"

Essendo una revisione sistematica di efficacia, si è utilizzato il seguente acronimo P.I.C.O. per la costruzione delle stringhe di ricerca.

- PATIENT/POPULATION: pazienti con sciatalgia cronica (durata superiore a 3 mesi)
- INTERVENTION: interventi fisioterapici (e.g. interventi di terapia manuale, esercizio terapeutico e terapie fisiche)

- COMPARISON: interventi medico-chirurgici o placebo
- OUTCOME: miglioramento del dolore, della disabilità e della qualità della vita

1.3.2 Domande di Ricerca Secondarie

Le domande di ricerca secondarie includono:

- “Quali sono i migliori approcci fisioterapici per il trattamento della sciatalgia cronica?”
- “Quali sono i fattori che possono influenzare l’efficacia degli interventi di fisioterapia nei pazienti con sciatalgia cronica?”

1.3.3 Ipotesi

L’ipotesi dello studio è la seguente: “gli interventi fisioterapici possono portare ad un miglioramento del dolore, della disabilità e della qualità della vita nei pazienti con sciatalgia cronica”.

2. METODOLOGIA

2.1. Criteri di Eleggibilità

In questa revisione sistematica si è deciso di inserire un limite temporale di 3 mesi dalla comparsa dei sintomi per considerare la sciatalgia “cronica”, criterio utilizzato dall’International Association for the Study of Pain (IASP) nella definizione di “dolore cronico” (58). Questa decisione è motivata dalle opinioni contrastanti presenti in letteratura riguardo alla durata necessaria per considerare la sciatalgia come “cronica”.

Gli studi inclusi consistono in RCT pubblicati in lingua inglese o italiana, condotti con lo scopo di confrontare l’efficacia degli interventi di fisioterapia rispetto ad interventi non fisioterapici (interventi chirurgici, di carattere medico generale e placebo).

Consultare Tabella 1 per maggiori informazioni rispetto ai criteri di inclusione e di esclusione degli studi.

Gli RCT inclusi sono stati condotti con lo scopo di valutare l’efficacia di:

- Interventi di terapia manuale come mobilizzazioni spinali appartenenti al metodo Mulligan, manipolazioni e tecniche di allungamento dei tessuti molli
- Programmi di terapia fisica come TENS, laserterapia a bassa potenza (LLLT) e terapia con onde d’urto radiali extracorporee
- Interventi cognitivi (educazione)
- Esercizi appartenenti al metodo McKenzie

CRITERI DI INCLUSIONE	CRITERI DI ESCLUSIONE
Popolazione adulta	Popolazione con <18 aa
Pazienti con diagnosi di sciatalgia cronica o dolore cronico agli arti inferiori derivante da problematiche a livello della colonna lombo-sacrale (durata dei sintomi superiore a 3 mesi).	Pazienti con sciatalgia acuta o sub-acuta (durata inferiore a 3 mesi)
Lingua inglese o italiana	Pazienti con condizioni diverse dalla sciatalgia cronica (e.g. dolore lombare senza sciatalgia, stenosi spinale senza evidenza di sciatalgia, ernie discali senza sintomi sciatalgici).
	Pazienti con condizioni neurologiche diagnosticate, comorbidità o altre condizioni che potevano avere un’influenza sui risultati.

	Studi che non trattano specificamente di interventi di fisioterapia (e.g. studi su interventi chirurgici, farmaci, placebo)
	Assenza di misure di outcome validate.
	Studi non randomizzati controllati

Tabella 1. Criteri di inclusione e di esclusione.

2.2 Fonti di Ricerca

I trials inclusi all'interno della revisione sistematica sono stati individuati attraverso una ricerca condotta da giugno 2024 al 12 luglio 2024 nelle seguenti 5 banche dati: Scopus, Web of Science, PubMed, CINAHL, Cochrane.

Oltre ai database sopra citati, sono stati consultati siti e manuali per la stesura dell'introduzione, riportati nella sezione di "Bibliografia e Sitografia".

2.3 Strategie di Ricerca

Nella conduzione di questo studio sono state applicate stringhe di ricerca specifiche per ogni database, allo scopo di individuare in maniera selettiva studi randomizzati controllati.

La stringa di ricerca conteneva parole chiave associate alla sciatalgia cronica come "chronic sciatica" e "sciatic nerve pain", termini relativi alla tipologia degli studi inclusi, come "randomized controlled trial", e riferimenti all'approccio fisioterapico, ad esempio "physiotherapy".

I filtri utilizzati per limitare la ricerca a disegni di studio randomizzati controllati sono stati adattati modificando i field tags specifici per ciascun database utilizzato. Non sono stati applicati limiti temporali né restrizioni linguistiche all'interno delle stringhe di ricerca.

Per ulteriori informazioni rispetto alla Sintassi di Ricerca consultare *Tabella 4* (Appendice A).

2.4 Processo di Selezione degli Studi

In una fase iniziale, un singolo operatore ha eseguito l'eliminazione dei duplicati tramite la piattaforma Rayyan. Successivamente, sempre tramite Rayyan, è stato condotto lo screening degli articoli in doppio cieco, partendo dall'analisi di titoli e abstract e procedendo poi alla valutazione dei full-text, scaricati in formato PDF. Se necessario, eventuali conflitti venivano risolti attraverso la discussione con un terzo revisore, rappresentato dal relatore del progetto di tesi. Per il reporting e la gestione delle citazioni sono stati utilizzati rispettivamente la "PRISMA 2020 Expanded Checklist" e Zotero.

2.5 Raccolta e Tipologia dei dati estratti

Nell'estrazione dei dati sono stati coinvolti due operatori, che hanno lavorato inizialmente in modo indipendente e che si sono confrontati una volta terminato il processo di raccolta dati per garantirne l'accuratezza. Non sono stati utilizzati strumenti di automazione nella raccolta dati.

I dati estratti dai singoli studi, che si possono trovare all'interno della *Tabella 5* (Appendice B), sono i seguenti:

- Titolo e Autore dell'articolo
- Anno di pubblicazione
- Setting e paese di conduzione
- Popolazione (numerosità, sesso, età) e criteri di inclusione ed esclusione
- Intervento sperimentale
- Intervento di controllo
- Outcome primari e secondari
- Risultati dello studio

Gli outcome sono stati raccolti alla baseline e a diversi momenti del follow-up. Per la conduzione della meta-analisi, sono stati estratti la media, la deviazione standard (SD) e le dimensioni del campione, inclusi i dati sugli abbandoni o perdite dei partecipanti durante il follow-up. Gli outcome sono stati aggregati successivamente in base a diversi intervalli temporali, categorizzati in base al tempo trascorso dalla randomizzazione come segue: breve termine (2-4 settimane), medio termine (4-8 settimane), medio-lungo termine (8-12 settimane) e lungo termine (1 anno).

Nei casi in cui venivano riportati i risultati in momenti diversi all'interno dello studio, è stato selezionato l'esito più vicino ai punti chiave di 4, 8, 12 settimane e 1 anno.

L'analisi del medio-lungo termine per il dolore agli arti inferiori non è stata eseguita a causa della mancanza di dati nei relativi follow-up.

In assenza di una specifica riguardo alla sede di dolore (ad esempio dolore agli arti inferiori o alla schiena), i risultati sono stati considerati come dolore lombare (o alla schiena) all'interno della meta-analisi.

Inoltre, il dolore alla schiena e il dolore agli arti inferiori sono stati valutati separatamente nella meta-analisi.

Gli outcome considerati all'interno della meta-analisi sono stati il dolore e la disabilità, con l'intervento fisioterapico trattato come intervento sperimentale. Nel gruppo di controllo sono stati inclusi studi che prevedevano sia il placebo sia interventi di tipo medico-chirurgico.

2.6 Valutazione del Rischio di Bias

Per la valutazione del rischio di bias è stato utilizzato il ROB 2.0 tool, strumento considerato il Gold Standard per la valutazione della validità interna dei trials randomizzati controllati (RCT).

Sviluppato dalla Cochrane Collaboration, questo strumento si struttura in cinque domini chiave, ciascuno dei quali viene valutato per identificare potenziali fattori di bias. Il ROB 2.0 classifica il rischio di bias secondo un basso, moderato e alto rischio, fornendo un giudizio per ciascun dominio e, tramite un algoritmo, un giudizio complessivo finale. La valutazione del rischio di bias è stata condotta in doppio cieco ed eventuali disaccordi sono stati risolti attraverso un confronto diretto tra i due operatori.

2.7 Analisi dei dati

Tramite il software RevMan 5.4, se i dati per lo stesso outcome erano disponibili in almeno due studi, sono stati integrati all'interno della meta-analisi.

Nella sua conduzione, sono state calcolate le medie e gli intervalli di confidenza (IC), imposti al 95%. Per gestire la variabilità tra gli studi inclusi, è stato utilizzato un modello a effetti fissi con ponderazione basata sulla varianza inversa.

L'eterogeneità dei risultati è stata valutata attraverso l'indice I^2 , ritenuto preferibile rispetto al test chi-quadro (indice Q di Cochran) secondo il PRISMA Statement. (59)

I criteri Cochrane sconsigliano di stabilire delle soglie rigide per identificare il livello di inconsistenza nelle meta-analisi, a causa della grande variabilità di fattori che potrebbero influenzarla. Tuttavia, come guida approssimativa, si potrebbero considerare i valori dell'indice I^2 nel seguente modo (60):

- 0%-40%: eterogeneità probabilmente non importante
- 30%-60%. possibile eterogeneità moderata
- 50%-90%: possibile eterogeneità sostanziale
- 75%-100%: eterogeneità considerevole

3. RISULTATI

3.1 Selezione e Flow Chart degli Studi

Al fine di facilitare la comprensione del processo di selezione degli studi, è stato realizzato un diagramma di flusso che ne illustra le principali fasi e caratteristiche. Tutti gli studi sono stati selezionati da esseri umani, senza l'utilizzo di strumenti automatizzati di selezione.

Dopo il processo di selezione, solamente 9 studi rispettavano i criteri di inclusione e di esclusione.

Gli studi che includevano la fisioterapia come parte integrante di un trattamento conservativo più complesso, senza isolarne gli effetti, sono stati esclusi da questa revisione.

Per ulteriori informazioni rispetto al processo di selezione degli studi consultare la *Figura 1*.

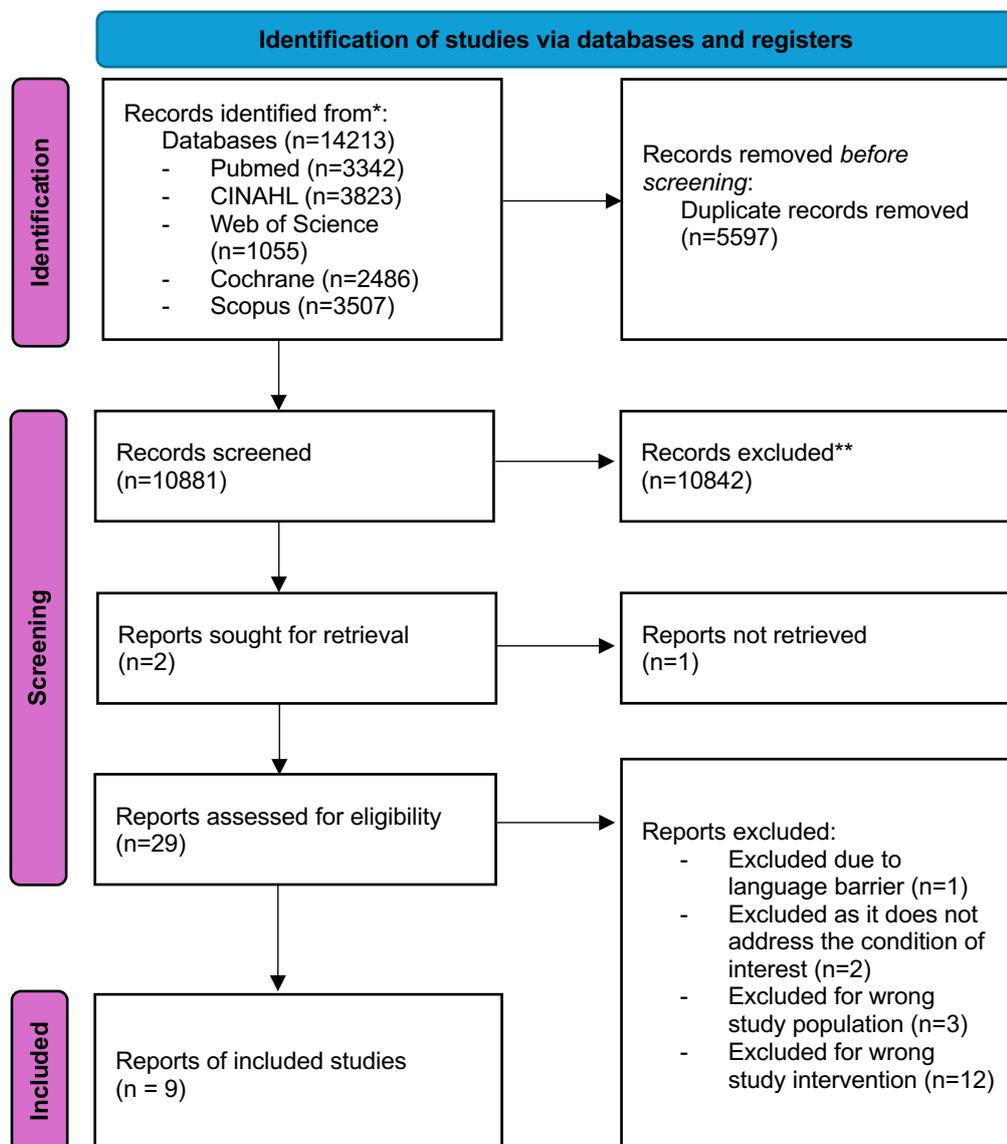


Figura 1. Flow Chart per la Selezione degli Studi

3.2 Caratteristiche degli studi inclusi

Per quanto riguarda il luogo di conduzione, ogni studio è stato effettuato in un luogo differente.

Più precisamente, sono stati condotti in: Turchia (61), Norvegia (62), Iran (63), India (64), Danimarca (43), Canada (65), Germania (56), Francia (66) e Regno Unito (67).

La durata della sciatalgia veniva descritta negli studi con diverse terminologie: “sintomi da oltre un anno” (62), “cronico” (56), “unilaterale persistente” (67) e “presente da più di 3 mesi” (61,63,65,66). In uno studio (64) sono stati inclusi sia pazienti con sciatalgia acuta sia pazienti con sciatalgia cronica. Tuttavia, poiché al suo interno è indicato il numero specifico di pazienti con sciatalgia “cronica”, lo studio è stato incluso in questa ricerca.

Analogamente, nello studio di Albert et al. (43), sono stati inclusi pazienti con sintomi da una durata compresa tra 2 settimane e 1 anno. Anche in questo caso, poiché sono stati forniti i dati specifici per ciascun gruppo, lo studio è stato considerato valido.

3.2.1 Caratteristiche dei partecipanti

All'interno di questa revisione sistematica sono stati inclusi 9 studi per un totale di 858 pazienti, tutti maggiorenni. Tra il totale dei partecipanti, 479 erano donne e 377 uomini. I dati demografici non sono stati riportati per 2 pazienti che hanno abbandonato precocemente lo studio. (63)

3.2.2 Interventi di Fisioterapia

Gli interventi di fisioterapia considerati all'interno di questo studio sono i seguenti: Terapia laser a bassa intensità (61), TENS (61,66), terapie con onde d'urto radiali extracorporee (63), intervento cognitivo associato ad esercizio (62), mobilizzazioni spinali con movimento associato degli arti (SMWLM) (64), esercizi direzionali end-range basati sul metodo McKenzie (43), manipolazioni spinali (65,67) ed esercizi associati ad interventi di terapia fisica. (56)

La frequenza degli interventi fisioterapici è stata citata nella maggioranza degli studi.

Nello studio di Veihelmann et al. (56), l'unica informazione che viene fornita è che il trattamento ha avuto una durata complessiva di 3 mesi.

Informazioni dettagliate sono disponibili nella *Tabella 5* (Appendice B).

3.2.3 Interventi di controllo

Gli studi inseriti all'interno di questa revisione sistematica includevano come interventi di controllo: Terapia laser a bassa intensità simulata (LLLT) (61) e TENS simulata (66), intervento chirurgico di

fusione spinale (62) e microdiscectomia (65), iniezioni di corticosteroidi (63), neuroplastica epidurale (56), chemonucleolisi (67), mobilizzazioni spinali simulate (64) ed esercizi sham (43).

3.2.4 Misure di outcome

Nella maggior parte degli studi inclusi si è valutato il dolore come outcome. Questo, è stato valutato attraverso diverse scale: VAS (56,61,63,66), Pain Rating Scale (43), McGill Pain Questionnaire (65), Oswestry Disability Index (62), Aberdeen Back Pain Scale (65) e il Roland Morris Disability Questionnaire (67). Per la valutazione del dolore neuropatico è stata utilizzato il Questionario per il Dolore Neuropatico DN4 (61).

Per la valutazione della disabilità sono state invece utilizzate le seguenti scale: Oswestry Disability Index (56,61,62) e il Roland-Morris Disability Questionnaire (43,65–67).

Per la valutazione della qualità della vita sono state utilizzate la SF-36 (63,65,66) e la GHS, GHS II e GHS III (56).

La qualità del sonno è stata valutata in un singolo studio, tramite la Pittsburgh Sleep Quality Index (61).

L'angolo al test SLR è stato utilizzato come outcome in due studi (43,64).

Nello studio di Naidu et al. (64) è stato utilizzato per osservarne il cambiamento tra il suo valore pre-test e post-test in seguito alla mobilizzazione spinale eseguita tramite la tecnica Mulligan.

Nello studio di Albert et al. (43) è stato utilizzato per monitorare la riduzione dei segni neurologici di compressione nervosa.

I disturbi di sensibilità e l'asimmetria dei riflessi (achilleo e rotuleo) rappresentano outcome secondari nello studio di Albert et al.

Gli outcome per i singoli studi e i rispettivi follow-up sono riportati in *Tabella 5* (Appendice B).

3.3 Rischio di Bias

	Risk of bias domains					Overall
	D1	D2	D3	D4	D5	
Karagül; 2024	+	+	+	+	+	+
Naidu; 2023	+	+	+	+	+	+
Ahadi; 2022	+	+	+	+	+	+
Albert; 2012	+	-	+	+	+	-
Buchmuller; 2011	+	+	+	+	+	+
McMorland; 2010	+	-	+	+	+	-
Brox; 2010	+	-	+	-	+	-
Veihelmann; 2006	+	-	+	-	+	-
Burton; 2000	+	+	+	+	+	+

Domains:
D1: Bias arising from the randomization process.
D2: Bias due to deviations from intended intervention.
D3: Bias due to missing outcome data.
D4: Bias in measurement of the outcome.
D5: Bias in selection of the reported result.

Judgement
- Some concerns
+ Low

Tabella 1. Valutazione Rischio di Bias tramite ROB 2.0 tool

Il processo di randomizzazione è stato realizzato tramite diversi strumenti, tra cui: l'uso di buste opache sigillate (61), la generazione casuale a blocchi tramite computer (62,63,65), tabelle di numeri casuali (43) e 150 carte con lettere "A" e "B" estratte casualmente per determinare l'assegnazione di gruppi di trattamento (56).

Nello studio di Burton et al. (67), 25 pazienti sono stati assegnati ai gruppi seguendo rigorosamente il protocollo di randomizzazione, ma a causa di difficoltà amministrative dovute a spostamenti di personale ospedaliero, 15 pazienti sono stati assegnati ai gruppi al di fuori della sequenza prevista. Nonostante ciò, risulta fondamentale sottolineare che non sono emerse differenze significative tra i gruppi.

Nello studio di Buchmuller et al. (66), la randomizzazione è stata effettuata stratificando i pazienti per localizzazione e tipologia di dolore cronico (con e senza componente radicolare). L'assegnazione ai gruppi è stata successivamente eseguita tramite una sequenza pseudo-casuale di numeri generata da computer.

La sequenza di randomizzazione nascosta risulta di fondamentale importanza, soprattutto in ambito fisioterapico. Infatti, è piuttosto complicato realizzare uno studio in doppia cieco, poiché gli interventi sono spesso somministrati in modo diretto. La cecità del paziente, quindi, assume ancora più valore per garantire una buona validità interna allo studio, minimizzando il rischio di performance bias. Quest'ultimo si riferisce alle differenze che possono emergere a causa della conoscenza dell'assegnazione degli interventi, sia da parte dei partecipanti che dei ricercatori. (68)

Nello studio di McMorland et al. (65), potrebbe essere presente un contamination bias, dovuto all'elevato numero di cross-over che si sono verificati nel corso del follow-up (su 40 pazienti, 12 non hanno completato il trattamento e sono passati dal gruppo sperimentale a quello di controllo).

Negli studi di Veihelmann et al. (56), Buchmuller et al. (66) e di Brox et al. (62), potrebbe essere presente un attrition bias, che si verifica quando i partecipanti abbandonano o si perdono dal campione a tassi diversi o per motivi differenti tra i vari gruppi di esposizione o di intervento (68).

Nello studio condotto da Brox et al., ad esempio, si evidenzia il fatto che al quarto anno di follow-up il tasso dei partecipanti era rispettivamente del 92% nel gruppo chirurgico e del 86% nel gruppo non-chirurgico. Questa differenza potrebbe influenzare i risultati dello studio, portando ad una possibile sovrastima o sottostima degli effetti.

Nello studio di Veihelmann et al. (56), dopo 3 mesi dall'inizio dello studio i pazienti appartenenti al gruppo conservativo avevano la possibilità di passare al gruppo di neuroplastica epidurale (ENP). 12 pazienti sono passati al gruppo ENP dopo 3 mesi dall'inizio della terapia. Questo cambiamento potrebbe introdurre fattori confondenti nello studio; tuttavia, per preservare l'integrità dei risultati, questi partecipanti sono stati esclusi dall'analisi statistica.

Per quanto riguarda il selection bias, bisogna sottolineare l'importanza di considerare un campione di popolazione di grandi dimensioni per rendere possibile la generalizzazione dei risultati.

Tuttavia, negli studi inclusi, e in particolare quelli citati (63–65,67), si riscontra piuttosto frequentemente una bassa numerosità del campione, che potrebbe diminuirne la validità interna.

Infine, è importante rendere noto che la maggior parte degli studi inclusi nella ricerca presenta una bassa percentuale di dati mancanti relativi agli outcome esaminati e i protocolli sono stati in gran parte rispettati.

3.4 Risultati dei Singoli Studi

Autore/anno	Risultati
Karagül; 2024	Le valutazioni post-trattamento hanno evidenziato un miglioramento in tutti i parametri esaminati nei tre gruppi dello studio, ad eccezione del punteggio VAS per il dolore agli arti inferiori nel gruppo placebo. Nel gruppo LLLT, i punteggi VASlp e

	DN4 post-trattamento nel gruppo LLLT risultavano significativamente migliori rispetto a quelli del gruppo TENS ($P < 0,001$). Inoltre, i punteggi VASlp, DN4 e ODI dei gruppi LLLT e TENS erano significativamente migliori rispetto a quelli del gruppo placebo.
Naidu; 2023	Nel gruppo sperimentale si è osservato un aumento significativo dell'angolo al test SLR ($P = 0,001$) e una riduzione del dolore (VAS; $P = 0,001$) mentre nel gruppo di controllo, è diminuito solamente il dolore (VAS; $P = 0,034$). Tuttavia, una differenza significativa tra i due gruppi si è osservata sia nell'angolo al test SLR post-intervento che nella riduzione del dolore (rispettivamente, $P = 0,038$ e $P = 0,018$).
Ahadi; 2022	Al termine dello studio, entrambi i gruppi hanno mostrato un miglioramento significativo del dolore e della qualità di vita rispetto ai valori iniziali. Tuttavia, solo il gruppo trattato con onde d'urto ha presentato un miglioramento alla VAS al primo follow-up, a differenza di quanto osservato nel gruppo trattato con corticosteroidi (P -value $< 0,001$ e P -value=1,00, rispettivamente). Il punteggio complessivo al questionario SF-36 ha mostrato un miglioramento significativo in entrambi i gruppi ($P < 0,05$).
Albert; 2012	Tutti i pazienti hanno riportato miglioramenti statisticamente significativi e clinicamente importanti nella valutazione globale, nella funzionalità, nel dolore, nello stato professionale e nei risultati clinici complessivi. I pazienti nel gruppo di esercizi guidati dai sintomi hanno mostrato un miglioramento significativamente maggiore rispetto al gruppo sottoposto a esercizi placebo nella maggior parte delle misure di esito.
Buchmuller; 2011	Lo stato funzionale non ha mostrato differenze significative tra i gruppi, né a 6 settimane né a 3 mesi ($p = 0,351$ a 6 settimane). Un miglioramento significativo nei punteggi VAS è stato osservato tra le prime e l'ultima valutazione nei pazienti trattati con TENS attiva, sia con dolore lombare isolato che con dolore lombare radicolare.
McMorland; 2010	Entrambi i gruppi di trattamento hanno registrato miglioramenti significativi nel tempo rispetto ai valori alla baseline in tutte le misure di esito. Dopo un anno, l'analisi "Intention-to-treat" non ha evidenziato differenze nei risultati in base al trattamento inizialmente assegnato. Tre pazienti sono passati dalla chirurgia alla manipolazione spinale e non hanno ottenuto ulteriori miglioramenti. Otto pazienti sono passati dalla manipolazione spinale all'intervento chirurgico e sono migliorati nella stessa misura delle loro controparti chirurgiche primarie.
Brox; 2010	A quattro anni, il 24% dei pazienti assegnati casualmente all'intervento cognitivo e agli esercizi avevano anche subito un intervento chirurgico. Il 23% dei pazienti assegnati alla fusione è stato sottoposto nuovamente a chirurgia. L'effetto medio del trattamento per l'outcome primario è stato di 1,1; IC 95% da -5,9 a 8,2, secondo l'analisi intention-to-treat. Non è stata riscontrata alcuna differenza nel tasso di ritorno al lavoro
Veihelmann; 2006	Dopo 3 mesi, il punteggio della VAS per il dolore alla schiena e agli arti inferiori era significativamente ridotto nel gruppo ENP. Inoltre, a differenza del gruppo sottoposto

	a trattamento conservativo, i punteggi della VAS e della ODI hanno mostrato, nel gruppo ENP, riduzioni significative fino a 12 mesi dopo il trattamento.
Burton; 2000	A 12 mesi non sono emerse differenze statisticamente significative nei risultati tra i trattamenti. Tuttavia, la manipolazione ha portato ad un miglioramento statisticamente significativo per il mal di schiena e la disabilità nelle prime settimane. Un numero simile di pazienti nei due gruppi ha richiesto un ulteriore intervento chirurgico e la manipolazione si è dimostrata vantaggiosa anche da un punto di vista economico.

Tabella 3. Risultati dei singoli studi.

3.5 Risultati Meta-analisi

3.5.1 Dimensione dell'Effetto Complessivo

I risultati degli studi sono stati rappresentati graficamente tramite forest plot, evidenziando l'efficacia della fisioterapia nei confronti del gruppo di controllo (placebo o interventi medico-chirurgici) sugli outcome del dolore e della disabilità in diversi intervalli temporali. Le misure di outcome utilizzate nei singoli studi e gli intervalli temporali considerati sono riportati rispettivamente nei paragrafi 3.2.4. e 2.5.

Nel breve termine, la fisioterapia ha mostrato un effetto statisticamente migliore rispetto al gruppo di controllo per la riduzione del dolore alla schiena (SMD=-0,35; IC da -0,66 a -0,04; P = 0,03). Tuttavia, nel medio termine i due gruppi hanno mostrato una sostanziale parità (SMD = -0,12; IC da -0,50 a 0,26; P=0,53).

Per quanto riguarda il dolore agli arti inferiori, benchè il risultato non raggiunga la significatività statistica, l'effetto sembrerebbe essere a favore della fisioterapia rispetto al gruppo di controllo nel medio termine (SMD= -0,27; IC da -0,55 a 0,00; P = 0,05).

Relativamente alla disabilità, nel medio termine non è stata osservata una differenza statisticamente significativa tra i due gruppi, indicando nuovamente una parità in termini di efficacia (SMD = -0,23; IC da -0,68 a 0,22; P = 0,32).

Per la meta-analisi fare riferimento alle *figure 2-5*.

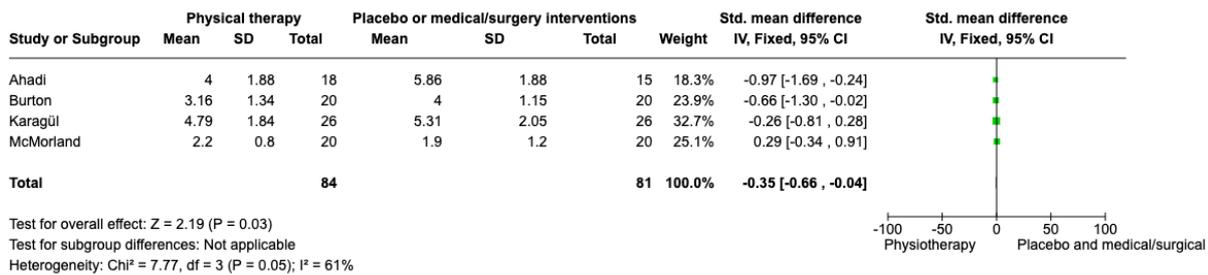


Figura 2. Dolore alla schiena a breve termine (2-4 settimane)

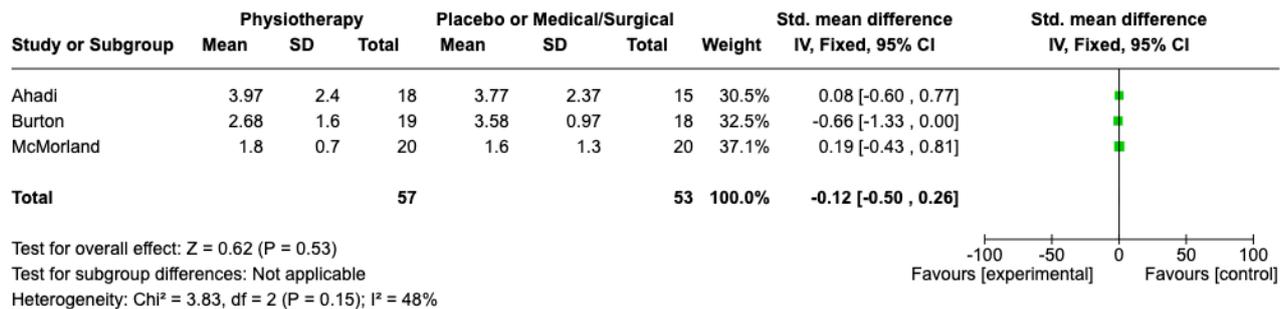


Figura 3. Dolore alla schiena a medio termine (4-8 settimane)

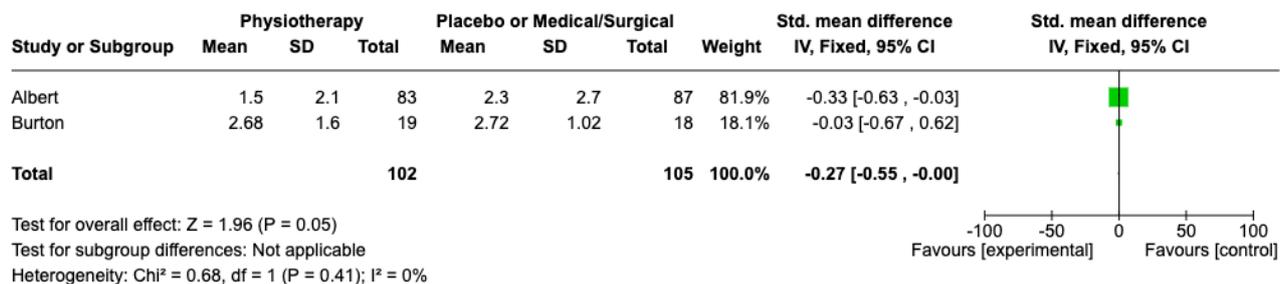


Figura 4. Dolore agli arti inferiori a medio termine (4-8 settimane)

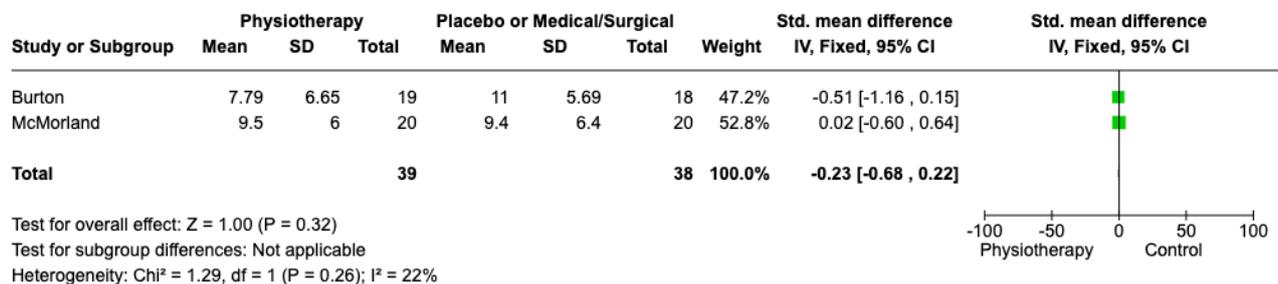


Figura 5. Disabilità a medio termine (4-8 settimane)

4. DISCUSSIONE

In risposta all'ipotesi definita nell'introduzione di questa revisione, possiamo affermare che la fisioterapia sia efficace nella gestione del dolore, della disabilità e della qualità della vita nei pazienti con sciatalgia cronica.

Per quanto riguarda le due domande di ricerca secondarie inizialmente formulate, invece, questa revisione non identifica approcci fisioterapici superiori ad altri, nè fattori che possono influenzare l'efficacia del trattamento.

Tra le terapie fisiche considerate nello studio, la Low Level Laser Therapy (LLLT) si è dimostrata più efficace rispetto alla TENS nella cura del dolore alla schiena e nella componente di dolore neuropatico; nonostante la TENS, nello studio di Buchmuller et al. (66), abbia ottenuto buoni risultati nella riduzione dei punteggi VAS, sia nei pazienti con dolore lombare isolato, che nei pazienti con dolore radicolare associato nel breve termine (3 mesi). Tuttavia, la TENS non rappresenta uno strumento utile nel miglioramento dello stato funzionale dei pazienti né nella riduzione del dolore nel lungo termine, e non ha avuto effetti significativi sulla qualità del sonno. Altra terapia fisica considerata in questa revisione è la terapia ad onde d'urto extracorporee, che si è mostrata particolarmente efficace nella riduzione del dolore nel breve termine, ma non superiore alle iniezioni di corticosteroidi per quanto riguarda i punteggi alla SF-36 e i valori alla scala VAS nel medio-lungo termine.

Mobilizzazioni spinali appartenenti al metodo Mulligan ed esercizi basati sul metodo McKenzie si sono dimostrati efficaci rispetto al placebo. I benefici della fisioterapia e della chirurgia sono risultati piuttosto sovrapponibili, in particolare nel lungo termine. Comparando un gruppo sottoposto ad intervento cognitivo associato ad esercizi ad un gruppo sottoposto a fusione spinale, si è visto che i tassi di ritorno al lavoro erano simili. Inoltre, gli interventi cognitivi rappresentano utili strumenti per facilitare il ritorno alle attività di vita quotidiana, influenzando in modo positivo l'aspetto psicologico del paziente, soprattutto relativamente al meccanismo di paura-evitamento.

Nello studio di Veihelmann et al. (56), la neuroplastica epidurale ha dimostrato una maggiore efficacia rispetto alla fisioterapia nella riduzione del dolore alla schiena, agli arti inferiori e della disabilità. Tuttavia, il confronto a lungo termine risulta limitato per diversi motivi. Un numero elevato di pazienti è infatti passato dal gruppo di trattamento conservativo a quello di neuroplastica epidurale dopo 3 mesi e alcuni pazienti nel gruppo conservativo non hanno completato il follow-up a 6 e a 12 mesi. Inoltre, lo studio non include un'analisi dei costi dei due approcci, un aspetto di grande importanza per valutare l'applicabilità pratica e la sostenibilità del trattamento.

La meta-analisi sottolinea l'importanza della fisioterapia nella riduzione del dolore agli arti inferiori e alla schiena, con benefici particolarmente rilevanti nel breve e medio termine.

Per la ricerca futura sono necessari ulteriori studi, di dimensioni maggiori e con periodi di follow-up più prolungati, per confermare i risultati di questa revisione sistematica. Le nuove ricerche dovrebbero considerare anche aspetti emersi solo marginalmente all'interno di questa revisione, come i costi del trattamento, per fornire una visione più completa e approfondita dell'argomento preso in esame.

4.1 Limitazioni dello Studio

Le principali limitazioni degli studi inclusi in questa revisione sistematica riguardano il numero ridotto di partecipanti e i periodi brevi di follow-up, fattori che possono limitare la generalizzabilità dei risultati. Inoltre, alcuni studi presentano un tasso significativo di abbandono, o un elevato numero di cross-over durante il follow-up, elementi che potrebbero incidere sull'accuratezza dei risultati.

Un'ulteriore limitazione è rappresentata dall'assenza di alcuni approcci comunemente utilizzati nella pratica clinica per il trattamento della sciatalgia, come gli esercizi di neurodinamica (69) e le muscle energy techniques (70). Infine, la decisione di aggregare placebo e interventi medico-chirurgici all'interno dello stesso gruppo di controllo nella meta-analisi ha limitato la possibilità di valutare in modo separato l'efficacia della fisioterapia rispetto a ciascun approccio.

4.2 Punti di Forza dello Studio

Un punto di forza di questa revisione è rappresentato dai rigorosi criteri di inclusione e di esclusione adottati, che includono un limite temporale per uniformare i risultati, data la scarsa chiarezza della letteratura in merito. La ricerca è stata condotta attraverso diverse banche dati, aumentando in questo modo la probabilità di ottenere studi rilevanti e riducendo il rischio di pubblicazione selettiva. L'utilizzo del ROB 2.0 come strumento per la valutazione del rischio di bias ha permesso di valutare in modo approfondito la validità interna degli studi, rafforzata ulteriormente dall'impiego del doppio cieco, utilizzato anche per lo screening degli articoli.

Inoltre, l'attenzione posta nell'escludere studi che prevedevano interventi fisioterapici nei gruppi di controllo ha permesso una chiara distinzione dell'efficacia di questo approccio rispetto ad altri trattamenti.

Nonostante i diversi limiti, la meta-analisi condotta migliora la robustezza dei risultati, aumentando sia la qualità metodologica che la validità statistica e, aver escluso i risultati con alta eterogeneità, ne permette una maggiore affidabilità complessiva.

5. CONCLUSIONI

La gestione dei pazienti con sciatalgia cronica rappresenta una sfida di grande importanza nel campo della riabilitazione.

Le evidenze indicano che la fisioterapia sia un valido strumento per la gestione di questi pazienti, contribuendo a migliorarne la qualità della vita e a ridurre i sintomi associati. Tuttavia, le ricerche attualmente disponibili e la confusione legata alla terminologia non permettono la stesura di linee guida dettagliate.

L'efficacia della fisioterapia rispetto al placebo è stata dimostrata e, se confrontata con l'intervento chirurgico, ha mostrato benefici sostanzialmente simili nel lungo periodo. Tuttavia, dati i rischi associati esclusivamente alla chirurgia l'approccio fisioterapico rappresenta una valida alternativa e dovrebbe essere privilegiato, lasciando la chirurgia come opzione solo in caso di fallimento del trattamento conservativo.

Dalla meta-analisi è emersa la superiorità della fisioterapia nella riduzione del dolore alla schiena e agli arti inferiori nel breve e medio termine. Questi risultati rafforzano l'ipotesi di favorire un intervento conservativo nel breve termine rispetto che ad un intervento di tipo medico-chirurgico, essendo il primo più vantaggioso sia per ottenere un sollievo più rapido dai sintomi che da un punto di vista economico.

6. INFORMAZIONI AGGIUNTIVE

Desidero ringraziare tutti coloro che hanno contribuito a questa revisione sistematica.

Ringrazio Romina Rahmani per il prezioso supporto nello screening degli articoli tramite titolo e abstract, permettendo il doppio cieco, e per aver fornito lo spunto iniziale per le stringhe di ricerca.

Riccardo Nonino ha svolto un ruolo fondamentale nella revisione dei dati estratti, contribuendo in modo significativo alla valutazione critica degli studi e fornendo così la possibilità di condurre l'analisi del rischio di bias in doppio cieco.

Infine, un ringraziamento speciale va ad Andrea Turolla per aver concepito l'idea alla base di questo progetto, collaborando attivamente alla meta-analisi e revisionando la stesura finale del lavoro.

Riccardo Rosa ha ottimizzato le stringhe di ricerca e si è occupato dell'eliminazione dei duplicati, dello screening degli articoli tramite titolo-abstract e full-text, e della creazione della tabella sinottica.

Inoltre, ha curato la redazione dello studio, estratto i dati necessari per la meta-analisi e condotto l'analisi stessa tramite RevMan 5.4.

Lo studio è stato condotto in linea con le linee guida più recenti e non è stato finanziato da alcun ente.

L'autore dichiara la completa assenza di conflitti di interesse personali, finanziari o professionali.

Lista di Tabelle

Tabella 1. Criteri di Inclusione ed Esclusione degli studi

Tabella 2. Valutazione Rischio di Bias tramite ROB 2.0 Tool

Tabella 3. Risultati dei Singoli Studi

Tabella 4. Sintassi di Ricerca

Tabella 5. Tabella Sinottica degli Studi

Lista di figure

Figura 1. Flow Chart per la Selezione degli studi

Figure 2-5. Risultati Meta-analisi

APPENDICE

APPENDICE A – SINTASSI DI RICERCA

Scopus	(DOCTYPE("randomized controlled trial" OR "controlled clinical trial") OR TITLE-ABS-KEY (randomized OR placebo OR "drug therapy" OR randomly OR trial OR groups) AND NOT (INDEXTERMS(animals) AND NOT INDEXTERMS(humans))) AND (TITLE-ABS-KEY("physiotherapy*" OR "physical therapy*" OR "PT*" OR "physio*" OR "physical rehabilitation*" OR "rehabilitation therapy*" OR "sports therapy*" OR "manual therapy*" OR "musculoskeletal therapy*" OR "therapeutic exercise" OR "electrotherapy" OR "TENS" OR "transcutaneous electrical nerve stimulation" OR "therapeutic ultrasound" OR "interferential" OR "shortwave diathermy" OR "laser therapy" OR "heat therapy" OR "cryotherapy" OR "hydrotherapy" OR "manipulation" OR "massage" OR "desensitization" OR "mobilization" OR "implosive therapy" OR "bioelectromagnetic energy regulation" OR "neuromuscular electrical stimulation" OR "electromagnetic field therapy" OR "sensory-motor re-tuning")) AND ((TITLE-ABS-KEY("chronic sciatica" OR "sciatic nerve pain" OR "sciatic nerve compression" OR "lumbar radiculopathy" OR "radicular pain" OR "piriformis syndrome" OR "back leg pain" OR "herniated disc" OR "spinal stenosis" OR "dorsalgia" OR ("backache*" OR "back ache*") OR (("lumb*" OR "back") W/3 "pain") OR "sciatic*" OR "sciatic neuropathy" OR "spondylosis" OR "lumbago" OR "ischialgia" OR ("discitis" OR "diskitis") OR (("disc*" OR "disk*") W/3 "degenerat*") OR (("disc*" OR "disk*") W/3 "prolapse*") OR (("disc*" OR "disk*") W/3 "herniat*") OR "Intervertebral Disc" OR "Intervertebral Disk Displacement" OR "Intervertebral Disk Degeneration" OR "radicul*" OR "polyradicul*")) AND TITLE-ABS-KEY("Chemonucleolysis" OR "corticosteroid injection" OR "epidural neuroplasty" OR "microdiscectomy" OR "self-care" OR "surgery" OR "lumbar fusion" OR "sham exercise" OR "sham")
Web of Science	(TS=(("randomized controlled trial*" OR "controlled clinical trial*" OR randomized OR placebo OR "drug therapy" OR randomly OR trial OR groups))) NOT TS=(("animals" NOT "humans") AND (ALL=(("physiotherapy*" OR "physical therapy*" OR "PT" OR "physio*" OR "physical rehabilitation*" OR "rehabilitation therapy*" OR "sports therapy*" OR "manual therapy*" OR "musculoskeletal therapy*" OR "therapeutic exercise" OR "electrotherapy" OR "TENS" OR "transcutaneous electrical nerve stimulation" OR "therapeutic ultrasound" OR "interferential" OR "shortwave diathermy" OR "laser therapy" OR "heat therapy" OR "cryotherapy" OR "hydrotherapy" OR "manipulation" OR "massage" OR "desensitization" OR "mobilization" OR "implosive therapy" OR "bioelectromagnetic energy regulation" OR "neuromuscular electrical stimulation" OR "electromagnetic field therapy" OR "sensory-motor re-tuning" OR "musculoskeletal therapy*")) AND (ALL=(("chronic sciatica" OR "sciatic nerve pain" OR

	<p>"sciatic nerve compression" OR "lumbar radiculopathy" OR "radicular pain" OR "piriformis syndrome" OR "back leg pain" OR "herniated disc" OR "spinal stenosis" OR "dorsalgic" OR "(backache* or back ache*)" OR "((lumb* or back) adj3 pain)" OR "sciatic*" OR "sciatic neuropathy" OR "spondylosis" OR "lumbago" OR "ischialgias" OR "(discitis or diskitis)" OR "((disc* or disk*) adj3 degenerat*)" OR "((disc* or disk*) adj3 prolapse*)" OR "((disc* or disk*) adj3 herniat*)" OR "Intervertebral Disc" OR "Intervertebral Disk Displacement" OR "Intervertebral Disc Degeneration" OR "Nerve Compression Syndromes" OR "Spinal Osteophytosis" OR "radicul*" OR "polyradicul*") AND (ALL=("Chemonucleolysis" OR "corticosteroid injection" OR "epidural neuroplasty" OR "microdiscectomy" OR "self-care" OR "surgery" OR "lumbar fusion" OR "sham exercise" OR "sham")))</p>
PubMed	<p>((((randomized controlled trial [pt]) OR (controlled clinical trial [pt]) OR (randomized [tiab]) OR (placebo [tiab]) OR (drug therapy [sh]) OR (randomly [tiab]) OR (trial [tiab]) OR (groups [tiab]))) NOT (animals [mh] NOT humans [mh])) AND (((("physiotherapy*" [Text Word] OR "physical therapy*" [Text Word] OR "PT" [Text Word] OR "physio*" [Text Word] OR "physical rehabilitation*" [Text Word] OR "rehabilitation therapy*" [Text Word] OR "sports therapy*" [Text Word] OR "manual therapy*" [Text Word] OR "musculoskeletal therapy*" [Text Word] OR "therapeutic exercise" [Text Word] OR "electrotherapy" [Text Word] OR "TENS" [Text Word] OR "transcutaneous electrical nerve stimulation" [Text Word] OR "therapeutic ultrasound" [Text Word] OR "interferential" [Text Word] OR "shortwave diathermy" [Text Word] OR "laser therapy" [Text Word] OR "heat therapy" [Text Word] OR "cryotherapy" [Text Word] OR "hydrotherapy" [Text Word] OR "manipulation" [Text Word] OR "massage" [Text Word] OR "desensitization" [Text Word] OR "mobilization" [Text Word] OR "implosive therapy" [Text Word] OR "neuromuscular electrical stimulation" [Text Word] OR "electromagnetic field therapy" [Text Word] OR "musculoskeletal therapy*" [Text Word]))) AND ("self-care" OR "surgery" OR "sham exercise" OR "sham" OR "lumbar fusion" OR "Chemonucleolysis" OR "corticosteroid injection" OR "epidural neuroplasty" OR "microdiscectomy") AND ("chronic sciatica" OR "sciatic nerve pain" OR "sciatic nerve compression" OR "lumbar radiculopathy" OR "radicular pain" OR "piriformis syndrome" OR "back leg pain" OR "herniated disc" OR "spinal stenosis" OR "dorsalgia" OR (backache* OR "back ache*") OR ((lumb* OR back) ADJ3 pain) OR sciatic* OR "sciatic neuropathy" OR spondylosis OR lumbago OR ischialgia OR (discitis OR diskitis) OR ((disc* OR disk*) ADJ3 degenerat*) OR ((disc* OR disk*) ADJ3 prolapse*) OR ((disc* OR disk*) ADJ3 herniat*) OR "Intervertebral Disc" OR "Intervertebral Disk Displacement" OR "Intervertebral Disc Degeneration" OR "Nerve Compression Syndromes" OR "Spinal Osteophytosis" OR radicul* OR polyradicul*))</p>
CINAHL	<p>(MH "Randomized Controlled Trials" OR MH "Clinical Trials" OR TI (randomized OR placebo OR trial OR groups OR random* OR control*)) OR AB (randomized OR placebo OR trial OR groups OR random* OR control*)) NOT (MH "Animals" AND NOT MH "humans") AND TX ("physiotherapy*" OR "physical therapy*" OR "PT" OR "physio*"</p>

	<p>OR "physical rehabilitation*" OR "rehabilitation therapy*" OR "sports therapy*" OR "manual therapy*" OR "musculoskeletal therapy*" OR "therapeutic exercise" OR "electrotherapy" OR "TENS" OR "transcutaneous electrical nerve stimulation" OR "therapeutic ultrasound" OR "interferential" OR "shortwave diathermy" OR "laser therapy" OR "heat therapy" OR "cryotherapy" OR "hydrotherapy" OR "manipulation" OR "massage" OR "desensitization" OR "mobilization" OR "implosive therapy" OR "bioelectromagnetic energy regulation" OR "neuromuscular electrical stimulation" OR "electromagnetic field therapy" OR "sensory-motor re-tuning" OR "musculoskeletal therapy*") AND TX ("chronic sciatica" OR "sciatic nerve pain" OR "sciatic nerve compression" OR "lumbar radiculopathy" OR "radicular pain" OR "piriformis syndrome" OR "back leg pain" OR "herniated disc" OR "spinal stenosis" OR "dorsalgia" OR "(backache* or back ache*)" OR "((lumb* or back) adj3 pain)" OR "sciatic*" OR "sciatic neuropathy" OR "spondylosis" OR "lumbago" OR "ischialgia" OR "(discitis or diskitis)" OR "((disc* or disk*) adj3 degenerat*)" OR "((disc* or disk*) adj3 prolapse*)" OR "((disc* or disk*) adj3 herniat*)" OR "Intervertebral Disc" OR "Intervertebral Disk Displacement" OR "Intervertebral Disc Degeneration" OR "Nerve Compression Syndromes" OR "Spinal Osteophytosis" OR "radicul*" OR "polyradicul*") AND TX ("Chemonucleolysis" OR "corticosteroid injection" OR "epidural neuroplasty" OR "microdiscectomy" OR "self-care" OR "surgery" OR "lumbar fusion" OR "sham exercise" OR "sham")</p>
Cochrane	<p>#1 Randomized controlled trial:pt #2 controlled clinical trial:pt #3 randomized:ti,ab #4 placebo:ti,ab #5 "drug therapy" #6 randomly:ti,ab #7 trial:ti,ab #8 groups:ti,ab #9 #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 #10 ([mh animals] NOT [mh humans]) #11 #9 NOT #10 #12 MeSH descriptor: [Physical Therapy Modalities] explode all trees #13 MeSH descriptor: [Rehabilitation] explode all trees #14 MeSH descriptor: [Musculoskeletal Manipulations] explode all trees #15 MeSH descriptor: [Exercise Therapy] explode all trees #16 MeSH descriptor: [Hydrotherapy] explode all trees #17 MeSH descriptor: [Electric Stimulation Therapy] explode all trees #18 MeSH descriptor: [Implosive Therapy] explode all trees #19 physiotherap*:ti,ab,kw #20 physical therap*:ti,ab,kw #21 manual therapy:ti,ab,kw</p>

#22	manipulative therapy:ti,ab,kw
#23	((therapeutic or therapy) near/2 exercise):ti,ab,kw
#24	electrotherapy:ti,ab,kw
#25	TENS:ti,ab,kw
#26	transcutaneous electrical nerve stimulation:ti,ab,kw
#27	therapeutic ultrasound:ti,ab,kw
#28	interferential:ti,ab,kw
#29	shortwave diathermy:ti,ab,kw
#30	laser therapy:ti,ab,kw
#31	heat therapy:ti,ab,kw
#32	cryotherapy:ti,ab,kw
#33	tactile sensory discriminatory training:ti,ab,kw
#34	sensory-motor integration:ti,ab,kw
#35	sensory-motor re-tuning:ti,ab,kw
#36	hydrotherapy:ti,ab,kw
#37	(pain near/3 (advice or education)):ti,ab,kw
#38	manipulation or massage or de-sensitization or mobilization:ti,ab,kw
#39	Bio-Electro-Magnetic-Energy-Regulation:ti,ab,kw
#40	neuromuscular electrical stimulation:ti,ab,kw
#41	Electromagnetic Field Therapy:ti,ab,kw
#42	#12 or #13 or #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 or #27 or #28 or #29 or #30 or #31 or #32 or #33 or #34 or #35 or #36 or #37 or #38 or #39 or #40 or #41
#43	((lumb* or back) near sciatica)
#44	back disorder* or spondylosis
#45	MeSH descriptor: [Sciatic Neuropathy] explode all trees
#46	MeSH descriptor: [Sciatica] explode all trees
#47	MeSH descriptor: [Radiculopathy] explode all trees
#48	MeSH descriptor: [Polyradiculopathy] explode all trees
#49	sciatic* or radicul* or polyradicul*
#50	discitis or diskitis
#51	((disc* or disk*) near (degenerat* or prolapse* or herniat*))
#52	MeSH descriptor: [Intervertebral Disc] explode all trees
#53	MeSH descriptor: [Intervertebral Disc Displacement] explode all trees
#54	MeSH descriptor: [Intervertebral Disc Degeneration] explode all trees
#55	MeSH descriptor: [Lumbar Vertebrae] explode all trees
#56	MeSH descriptor: [Nerve Compression Syndromes] explode all trees
#57	MeSH descriptor: [Spinal Osteophytosis] explode all trees
#58	spinal osteophytosis
#59	MeSH descriptor: [Spinal Nerve Roots] explode all trees
#60	MeSH descriptor: [Piriformis Muscle Syndrome] explode all trees

#61	sciatic nerve compression
#62	sciatic nerve pain
#63	lumbar radiculopathy
#64	radicular pain
#65	back pain with leg pain
#66	#43 or #44 or #45 or #46 or #47 or #48 or #49 or #50 or #51 or #52 or #53 or #54 or #55 or #56 or #57 or #58 or #59 or #60 or #61 or #62 or #63 or #64 or #65
#67	MeSH descriptor: [Intervertebral Disc Chemolysis] explode all trees
#68	corticosteroid injection
#69	epidural neuroplasty
#70	microdiscectomy
#71	MeSH descriptor: [Self Care] explode all trees
#72	MeSH descriptor: [General Surgery] explode all trees
#73	Surgery
#74	lumbar fusion
#75	MeSH descriptor: [Placebos] explode all trees
#76	Sham exercise*
#77	sham
#78	#67 or #68 or #69 or #70 or #71 or #72 or #73 or #74 or #75 or #76 or #77
#79	#11 AND #42 AND #66 #AND #78

Tabella 4. Sintassi di Ricerca.

APPENDICE B – TABELLA SINOTTICA DEGLI STUDI

ARTICOLO	AUTORE/I	ANNO DI PUBBLICAZIONE/ PAESE	POPOLAZIONE/CRITERI DI INCLUSIONE ED ESCLUSIONE	INTERVENTO SPERIMENTALE	INTERVENTO DI CONTROLLO	OUTCOME PRIMARIO/I	OUTCOME SECONDARIO /I	RISULTATI
Comparison of the Effectiveness of TENS and Low-Level Laser Therapy Applied to the Sciatic Nerve Region in Chronic Lumbar Radiculopathy	Sevil Karagül, Sibel Kibar, Saime Ay, Deniz Evcik, Süreyya Ergin.	2024; Turchia. Dipartimento di Medicina Fisica e Riabilitazione della Facoltà di Medicina dell'Università Ufuk.	75 pazienti inizialmente randomizzati (24 nel gruppo 1, 25 nel 2 e 26 nel gruppo 3), con un totale di 6 drop-out. I: Età 18-75 anni, con radicolopatia da ernia del disco L4-L5 o L5-S1, punteggio VAS ≥ 5 e dolore lombare associato a sciatalgia da oltre tre mesi E: Concomitanti patologie significative, trattamenti fisioterapici recente nella stessa area (entro sei mesi), disfunzioni cognitive interferenti e storia di chirurgia lombare.	Gruppo 1: Terapia con laser a bassa intensità (LLLT) applicata ai punti di Valleix del nervo sciatico per 15 sessioni, 5 giorni a settimana per 3 settimane.	Gruppo 2: un gruppo veniva sottoposto a stimolazione nervosa elettrica transcutanea (TENS) applicata ai punti di Valleix del nervo sciatico. Gruppo 3: questo gruppo veniva sottoposto a laserterapia a bassa potenza simulata (sham LLLT).	Riduzione del dolore alla gamba (VAS) alla baseline, post-trattamento e dopo tre mesi.	Miglioramento della funzionalità (ODI), punteggi DN-4 per dolore neuropatico, qualità del sonno (PSQI), ed esame del movimento di estensione colonna lombare. Questi outcome venivano valutati alla baseline, post-trattamento e dopo tre mesi.	Entrambi i trattamenti (LLLT e TENS) sono risultati efficaci nel ridurre il dolore e migliorare la funzionalità nei pazienti con sciatalgia. Tuttavia, LLLT è stato più efficace di TENS nella riduzione del dolore neuropatico e di quello agli arti inferiori ($P<0.001$).
Four-year follow-up of surgical versus non-surgical therapy for chronic low back pain	Jens Ivar Brox, Øystein P. Nygaard, Inger Holm, Anne Keller, Tor Ingebrigtsen, Olav Reikerås.	2010; Norvegia. Ospedale Universitario di Oslo -Rikshospitalet, Ospedale St Olavs di Trondheim, Ospedale Universitario del Nord Norvegia a Tromsø e l'Ospedale di Riabilitazione di Stavern in collaborazione con Unifob Health presso l'Università di Bergen	124 pazienti inizialmente randomizzati (66 nel gruppo chirurgico e 58 nel conservativo). Al quarto anno di follow-up, il tasso dei partecipanti era del 92% e 86% rispettivamente. I: Età 25-60 anni, con dolore lombare cronico per almeno 1 anno, punteggio all'Oswestry Disability Index >30 e degenerazione discale a L4-L5 e/o L5-S1.	Fusione spinale strumentata con viti transpedicolari e innesto di osso autologo per stabilizzare la colonna nei segmenti L4-L5 e/o L5-S1.	Intervento cognitivo ed esercizio fisico per riprendere le normali attività quotidiane. Programma di 1 settimana in ospedale, seguito da 2 settimane di trattamento ambulatoriale interrotte da 2 settimane a casa.	Oswestry Disability Index (ODI) a 1 e a 4 anni.	NRS (0-100), funzione generale (0-100), stress emotivo (0-4), credenze di paura-evitamento, soddisfazione (1-10), uso di farmaci, stato occupazionale. Questi outcome sono stati valutati alla	A 4 anni, non c'erano differenze significative nei punteggi alla ODI tra i due gruppi. I pazienti sottoposti a chirurgia avevano una maggiore tendenza a usare farmaci per il dolore e ad avere pensioni di invalidità.

			E: Stenosi spinale con segni neurologici associati, dolore miofasciale diffuso o pelvico, precedenti interventi spinali, malattie infiammatorie, abuso di farmaci, patologie psichiatriche gravi e chi rifiutava il trattamento.				baseline e a 4 anni, tranne quelli legati alla valutazione generale del successo del trattamento e allo stato occupazionale, valutati dopo 1 anno.	
Comparing radial extracorporeal shockwave therapy and corticosteroid injection in the treatment of piriformis syndrome: A randomized clinical trial.	Tannaz Ahadi, Arastoo Yousefi, Simin Sajadi, Naseh Yousefi, Arash Babaei-Ghazani.	2023; Iran Centri di Medicina Fisica e Riabilitazione degli ospedali Firoozgar e Rasoul Akram a Teheran	35 pazienti inizialmente randomizzati (18 nel gruppo sperimentale e 17 nel controllo). 2 pazienti del gruppo di controllo sono stati esclusi per assenza al follow-up. I: Età > 20 anni con sindrome del piriforme, un punteggio alla VAS tra 5 e 10 nell'area del gluteo, assenza risposta a trattamenti conservativi per almeno un mese, durata dei sintomi > 3 mesi. E: Discopatia lombare, coxopatia, disturbi sacroiliaci e pelvici infiammatori o infettivi, gravidanza, storia di chirurgia o di blocco epidurale lombare nei 6 mesi precedenti, mancata adesione al trattamento, cambiamento del metodo terapeutico durante lo studio	3 sessioni settimanali di terapia con onde d'urto radiali (r-ESWT), ciascuna di 2000 impulsi con una frequenza di 5 Hz e pressione di 4 bar. I pazienti sono stati istruiti su esercizi di stretching standard da eseguire quotidianamente per 12 settimane.	Iniezione di corticosteroidi (40 mg di metilprednisolone e con 1 ml di lidocaina all'1%) sotto guida ecografica. Medesimo programma di esercizi prescritto.	Riduzione del dolore (VAS) a 1, 4, 8 e 12 settimane.	Miglioramento della qualità della vita (SF-36) valutato prima dell'intervento e 4 settimane dopo l'intervento.	Il gruppo sperimentale ha mostrato miglioramenti precoci nella media dei punteggi VAS rispetto al gruppo di controllo (P-value = 0,01 a 1 settimana e P-value < 0,001 tra 4-8 settimane). Entrambi i gruppi hanno mostrato un miglioramento statisticamente significativo al punteggio totale della SF-36 dopo 4 settimane nei due gruppi.
Immediate Effect of Mulligan's Spinal	Shashwath P. Naidu, Soni	2023; India. Dipartimento di Fisioterapia del Ramaiah Medical	28 pazienti inizialmente randomizzati (14 per ciascun gruppo).	Mobilizzazione spinale con associato movimento degli	Sham SMWLM.	Miglioramento dell'angolo al test SLR	Dolore (VAS 100mm). La misurazione veniva eseguita	Il gruppo sperimentale ha mostrato un miglioramento

Mobilization with Limb Movements on Straight Leg Raise Test in Patients with Lumbar Radiculopathy: A Randomized Controlled Trial.	Srikantaiah, Ruth Boyle.	College a Bengaluru, Karnataka.	<p>I: Radicolopatia lombare acuta o cronica, età tra 20-65 anni e angolo allo straight leg raise test (SLR) positivo tra 35° e 70°.</p> <p>E: Fratture vertebrali, spondilolistesi, chirurgia spinale precedente, o dolore agli arti inferiori causato da disfunzione dell'articolazione sacroiliaca.</p>	arti (SMWLM) effettuata da due terapisti.		(goniometro digitale). La misurazione veniva eseguita pre-test e post-test.	pre-test e post-test.	significativo sia per quanto riguarda l'angolo al SLR post-test (P=0.001) che nella riduzione del dolore (P=0.001) rispetto al gruppo di controllo.
The Efficacy of Systematic Active Conservative Treatment for Patients with Severe Sciatica.	Hanne B. Albert, Claus Manniche.	2012; Danimarca. Back Centre Funen, un centro di assistenza sanitaria secondaria.	<p>181 pazienti inizialmente randomizzati (86 nel gruppo sperimentale e 95 nel controllo). Dopo il trattamento ne rimanevano 83 nel gruppo sperimentale e 87 in quello di controllo. Ad un anno di follow-up ne rimanevano rispettivamente 82 e 87.</p> <p>I: Età 18-65 anni, dolore radicolare distribuito lungo il dermatomero con un punteggio ≥ 3 su una scala da 1 a 10 e sintomi da sciatalgia con una durata tra 2 settimane e 1 anno.</p> <p>E: Sindrome della cauda equina, causa lavorativa in corso, chirurgia spinale precedente, tumori spinali, gravidanza, presenza di patologie concomitanti limitanti il trattamento.</p>	Esercizi direzionali end-range basati sul metodo McKenzie e accompagnati da istruzioni posturali mirate. Inoltre, veniva fornita un'educazione su esercizi specifici per la muscolatura della core. Il trattamento è durato 8 settimane con un minimo di 4 trattamenti e un massimo di 8.	Esercizi "sham" (simulati) a bassa intensità, progettati per simulare un aumento della circolazione sanguigna generale.	Limitazione funzionale (utilizzando la versione danese della scala RMDQ a 23 domande) e dolore (tramite la Low Back Pain Rating Scale). Gli outcome sono stati valutati alla baseline, alla fine del trattamento (dopo 8 settimane) e a un anno dalla fine del trattamento.	Miglioramento globale (scala Likert a 5 punti), positività al test SLR, deficit motori, disturbi di sensibilità e riflessi asimmetrici agli arti inferiori, numero di segni neurologici, qualità della vita (EuroQOL), dolore totale agli arti inferiori (scala a 30 punti), assenze dal lavoro (questionari auto-compilati). Gli outcome sono stati valutati alla baseline, alla fine del trattamento (dopo 8	Entrambi i gruppi hanno mostrato miglioramenti clinicamente significativi ma il gruppo sperimentale ne ha mostrati maggiori nei segni di compressione radicolare, nella riduzione della limitazione funzionale e nel ritorno al lavoro rispetto al gruppo di controllo. Solamente il 3% dei partecipanti ha sviluppato sintomi tanto severi da richiedere un referral da un neurochirurgo.

							settimane) e a un anno dalla fine del trattamento.	
Manipulation or Microdiscectomy for Sciatica? A Prospective Randomized Clinical Study	Gordon McMorland, Esther Suter, Steve Casha, Stephan J. du Plessis, R. John Hurlbert.	2010; Canada. National Spine care Center di Calgary, Alberta, Canada.	40 pazienti inizialmente randomizzati (20 nel gruppo sperimentale e 20 nel controllo). 8 pazienti sono passati dal gruppo conservativo a quello chirurgico e 3 da quello chirurgico a quello conservativo. I: Segni obiettivi di tensione della radice nervosa, con evidenza di compressione di L3-L4, L4-L5 o L5-S1 alla risonanza magnetica. Questi pazienti non avevano risposto ad almeno 3 mesi di trattamenti non chirurgici. E: Manipolazioni spinali, sintomi radicolari < 3 mesi, deficit neurologici maggiori, progressione rapida dei sintomi neurologici, uso prolungato di corticosteroidi, abuso di sostanze, osteopenia, osteoporosi, spondilolistesi avanzata, gravidanza, difficoltà linguistiche, deficit cognitivi, barriere geografiche.	Manipolazioni spinali eseguite 2-3 volte a settimana per 4 settimane e successivamente ridotte in base ai sintomi. Interventi di crioterapia o termoterapia al bisogno. Educazione rispetto all'igiene spinale di base ed informazioni rispetto all'auto-gestione.	Microdiscectomie e interventi di laminotomia a livello dell'ernia lombare (LDH). Alla dimissione, veniva prescritta per l'analgesia orale da 10 giorni a 2 settimane. Post-intervento, i pazienti venivano inseriti all'interno dello stesso programma di riabilitazione dei pazienti appartenenti al gruppo sperimentale.	Qualità della vita (SF-36), dolore e disabilità funzionale (Roland-Morris Disability Index, McGill Pain Questionnaire, Aberdeen Back Pain Scale). Gli outcome venivano valutati a 3, 6, 12, 24 e 52 settimane dopo il termine del trattamento.	Numero di parole scelte, tassi di crossover e di successo clinico, adesione al trattamento, eventi avversi e soddisfazione del paziente. Gli outcome venivano valutati a 3, 6, 12, 24 e 52 settimane dopo il termine del trattamento.	Il 60% dei pazienti nel gruppo sperimentale ha ottenuto un miglioramento significativo nel Roland-Morris (P = 0,033) e nel SF-36 (P = 0,016) mentre l'85% del gruppo chirurgico aveva una riduzione significativa del dolore (P per il tempo = 0.013). I pazienti passati dalla manipolazione alla chirurgia hanno ottenuto risultati comparabili a quelli dei pazienti operati fin dall'inizio, mentre quelli passati dalla chirurgia alla manipolazione non hanno mostrato miglioramenti.
Epidural neuroplasty versus	Andreas Veihelmann, C. Devens,	2006; Germania. Dipartimento di Ortopedia	99 pazienti inizialmente randomizzati (47 nel gruppo ENP e 52 nel conservativo). Un	Fisioterapia conservativa, inclusi esercizi e	Neuroplastica epidurale (ENP), seguita da	Dolore alla schiena (VAS bp) e alla	Disabilità (Oswestry Disability Index)	Il gruppo ENP ha mostrato una

<p>physiotherapy to relieve pain in patients with sciatica: A prospective randomized blinded clinical trial.</p>	<p>H. Trouillier, C. Birkenmaier, L. Gerdesmeyer, H.J. Refior.</p>	<p>dell'Università Ludwig Maximilians di Monaco, insieme al Dipartimento di Ortopedia dell'Ospedale Franziskus di Bielefeld e al Dipartimento per Terapia Spinale e Ortopedia di Stoccarda.</p>	<p>paziente del gruppo ENP ha abbandonato lo studio. 10 pazienti del gruppo conservativo non sono stati raggiunti al follow-up o hanno rifiutato di essere rivalutati. Dopo 3 mesi, 12 pazienti sono passati dal gruppo conservativo a ENP. I: Dolore radicolare cronico da compressione della radice nervosa, confermata tramite risonanza magnetica o tomografia computerizzata. E: Paralisi, stenosi del canale spinale, malattie reumatologiche e tumori maligni.</p>	<p>terapie fisiche per 3 mesi.</p>	<p>iniezioni di anestetico locale, steroidi e soluzione salina ipertonica.</p>	<p>gamba (VAS lp). I tempi di follow-up sono stati inseriti a 3,6 e 12 mesi dopo l'inizio della terapia.</p>	<p>uso di analgesici e punteggio di Gerbershagen (GHS, GHS II, GHS III). I tempi di follow-up sono stati inseriti a 3,6 e 12 mesi dopo l'inizio della terapia.</p>	<p>riduzione significativa nel VAS bp e del VAS lp (P<0.02), così come nei punteggi di Oswestry (P<0,01) rispetto al gruppo conservativo a 3,6 e 12 mesi. Nel gruppo ENP, 28 pazienti hanno migliorato di un grado nella scala GHS, rispetto a soli 2 nel gruppo conservativo.</p>
<p>Value of TENS for relief of chronic low back pain with or without radicular pain.</p>	<p>A. Buchmuller, M. Navez, M. Milletre-Bernardin, S. Pouplin, E. Presles, M. Lantéri-Minet, B. Tardy, B. Laurent, J.P. Camdessanché e il Lombotens Trial Group.</p>	<p>2012; Francia. Presso 21 centri per il trattamento del dolore in Francia, tra cui il CHU di Saint-Étienne, il CHU di Nice e il CHU di Rouen.</p>	<p>236 pazienti inizialmente randomizzati (117 nel al gruppo sperimentale e 119 nel gruppo sham). Il 77,7% dei pazienti del gruppo sperimentale e il 69,7% di quello sham sono rimasti nei rispettivi gruppi fino al termine dello studio. I drop-out sono stati rispettivamente 22 e 31. 81 I: Età >18 anni, dolore lombare dalla durata >3 mesi e punteggio medio ≥ 40 (VAS), con o senza dolore radicolare, che avevano consultato un centro per il dolore la settimana precedente. E: Precedente trattamento TENS, interventi chirurgici per radicolopatia negli ultimi 3 mesi,</p>	<p>TENS attivo, auto-somministrato in quattro sessioni giornaliere da un'ora ciascuna, per 3 mesi.</p>	<p>TENS placebo (sham TENS), con il medesimo protocollo presente nel gruppo sperimentale.</p>	<p>Miglioramento dello stato funzionale a 6 settimane (RDQ).</p>	<p>Dolore (VAS) valutato settimanalmente (separato il dolore lombare con il dolore neuropatico), stato funzionale a 3 mesi (RDQ), attività di vita quotidiana, attività professionali, ansia, depressione e socialità a 3 mesi (Dallas Questionnaire), soddisfazione generale a 6</p>	<p>Nessuna differenza significativa nello stato funzionale tra il gruppo sperimentale e di controllo a 6 settimane e 3 mesi. Tuttavia, è stato osservato un miglioramento significativo del dolore (VAS) per il gruppo sperimentale, soprattutto nei pazienti con dolore radicolare associato.</p>

			dolore lombare < 3 mesi, radicolopatia bilaterale, sindromi radicolari acute, pacemaker, trattamenti non farmacologici, patologie rilevanti, aspettativa di vita <3 mesi, infiltrazioni pianificate e coinvolgimento in cause medico-legali.				settimane e 3 mesi), qualità della vita a 3 mesi (SF-36), utilizzo di analgesici o anti-infiammatori a 3 mesi, adesione al trattamento	
Single-blind randomized controlled trial of chemonucleolysis and manipulation in the treatment of symptomatic lumbar disc herniation	A. Kim Burton, K. Malcolm Tillotson, John Cleary.	2000; Regno Unito. Dipartimento di Ortopedia di un ospedale situato nel nord dell'Inghilterra, in collaborazione con la Spinal Research Unit dell'Università di Huddersfield e dell'Huddersfield Royal Infirmary.	40 pazienti inizialmente randomizzati (20 nel gruppo sperimentale e 20 nel controllo). 37 rimanevano disponibili a 6 settimane (19 sperimentale e 18 controllo) e 30 a 12 mesi (15 per gruppo). I: Età 18-60 anni, con sciatalgia unilaterale persistente, positività allo straight leg raise test e radicolopatia limitata ad una singola radice nervosa, con evidenza di ernia del disco lombare non sequestrata a un solo livello, confermata tramite TC o RM. E: Ernia discale sequestrata, cambiamenti degenerativi marcati della colonna lombare a più livelli, precedenti interventi chirurgici alla colonna lombare, trattamenti pregressi con chemonucleolisi o manipolazione per lo stesso disturbo, coinvolgimento in cause legali.	Manipolazioni osteopatiche della colonna vertebrale, che includevano tecniche di manipolazione, di allungamento dei tessuti molli e manipolazioni ad alta velocità. Le sessioni avevano una durata di 15 minuti ciascuna ed erano distribuite in un periodo massimo di 12 settimane.	Chemonucleolisi effettuata in regime ospedaliero in anestesia generale. Una singola iniezione di chimopapaina veniva somministrata direttamente nel nucleo del disco intervertebrale lombare.	Disabilità (Roland Disability Questionnaire). Gli outcome venivano valutati alla baseline, a 2 e 6 settimane e a 12 mesi.	Dolore alle gambe e alla schiena (scala di valutazione a 7 punti) valutato alla baseline, a 2 e 6 settimane e a 12 mesi	La manipolazione ha mostrato un miglioramento statisticamente significativo rispetto alla chemonucleolisi per il dolore lombare sia a 2 che a 6 settimane e per la disabilità a 2 settimane. L'analisi dei costi grezzi ha suggerito un vantaggio del gruppo sperimentale.

Tabella 5. Tabella Sinottica degli Studi

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

1. Koes BW, Van Tulder MW, Peul WC. Diagnosis and treatment of sciatica. *BMJ*. 2007;334(7607):1313–7.
2. Fourné A, Monnier F, Ris L, Telliez F, Michielsen J, Roussel N, et al. Low-back related leg pain: is the nerve guilty? How to differentiate the underlying pain mechanism. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 4 marzo 2023;31(2):57–63.
3. Andersson GB. Epidemiological features of chronic low-back pain. *Lancet*. 1999;354(9178):581–5.
4. Konstantinou K, Hider SL, Jordan JL, Lewis M, Dunn KM, Hay EM. The impact of low back-related leg pain on outcomes as compared with low back pain alone: a systematic review of the literature. *Clin J Pain*. 2013;29(7):644–54.
5. Ropper AH, Zafonte RD. Sciatica. Longo DL, curatore. *N Engl J Med*. 2015;372(13):1240–8.
6. Ergun T, Lakadamyali H. CT and MRI in the evaluation of extraspinal sciatica. *The British journal of radiology*. 2010;83(993).
7. Konstantinou K, Dunn KM. Sciatica: review of epidemiological studies and prevalence estimates. *Spine*. 2008;33(22).
8. Jensen RK, Kongsted A, Kjaer P, Koes B. Diagnosis and treatment of sciatica. *BMJ*. 19 novembre 2019;367:l6273.
9. Nisargandha Mi, Parwe S, Wankhede S, Deshpande V. COMPARISON OF NERVE CONDUCTION STUDIES ON AFFECTED AND NON-AFFECTED SIDE IN THE PATIENTS OF SCIATICA. *Int J Basic Appl Physiol*. 2020;1–5.
10. Al Amer HS. Low back pain prevalence and risk factors among health workers in Saudi Arabia: A systematic review and meta-analysis. *J Occup Health*. gennaio 2020;62(1):e12155.
11. Cook CE, Taylor J, Wright A, Milosavljevic S, Goode A, Whitford M. Risk factors for first time incidence sciatica: a systematic review. *Physiother Res Int*. giugno 2014;19(2):65–78.
12. Fairag M, Kurdi R, Alkathiry A, Alghamdi N, Alshehri R, Alturkistany FO, et al. Risk Factors, Prevention, and Primary and Secondary Management of Sciatica: An Updated Overview. *Cureus*. 12 novembre 2022;14(11):e31405.
13. La Cesa S, Tamburin S, Tugnoli V, Sandrini G, Paolucci S, Lacerenza M, et al. How to diagnose neuropathic pain? The contribution from clinical examination, pain questionnaires and diagnostic tests. *Neurol Sci*. dicembre 2015;36(12):2169–75.

14. Schmid AB, Ridgway L, Hailey L, Tachrount M, Probert F, Martin KR, et al. Factors predicting the transition from acute to persistent pain in people with 'sciatica': the FORECAST longitudinal prognostic factor cohort study protocol. *BMJ Open*. 2023;13(4):e072832.
15. Bogduk N. On the definitions and physiology of back pain, referred pain, and radicular pain. *Pain*. 15 dicembre 2009;147(1–3):17–9.
16. Schäfer A, Hall T, Briffa K. Classification of low back-related leg pain--a proposed patho-mechanism-based approach. *Man Ther*. aprile 2009;14(2):222–30.
17. Schäfer A, Hall T, Müller G, Briffa K. Outcomes differ between subgroups of patients with low back and leg pain following neural manual therapy: a prospective cohort study. *Eur Spine J*. marzo 2011;20(3):482–90.
18. Zilliox LA. Neuropathic Pain. *CONTINUUM: Lifelong Learning in Neurology*. aprile 2017;23(2):512.
19. Mistry J, Falla D, Noblet T, Heneghan NR, Rushton A. Clinical indicators to identify neuropathic pain in low back related leg pain: a modified Delphi study. *BMC Musculoskelet Disord*. 8 settembre 2020;21(1):601.
20. Smart KM, Blake C, Staines A, Thacker M, Doody C. Mechanisms-based classifications of musculoskeletal pain: part 2 of 3: symptoms and signs of peripheral neuropathic pain in patients with low back (\pm leg) pain. *Man Ther*. agosto 2012;17(4):345–51.
21. Bennett M. The LANSS Pain Scale: the Leeds assessment of neuropathic symptoms and signs. *Pain*. maggio 2001;92(1–2):147–57.
22. Jensen RK, Kongsted A, Kjaer P, Koes B. Diagnosis and treatment of sciatica. *BMJ*. 2019;l6273.
23. Stafford MA, Peng P, Hill DA. Sciatica: a review of history, epidemiology, pathogenesis, and the role of epidural steroid injection in management. *British Journal of Anaesthesia*. 2007;99(4):461–73.
24. Genevay S, Finckh A, Payer M, Mezin F, Tessitore E, Gabay C, et al. Elevated levels of tumor necrosis factor-alpha in periradicular fat tissue in patients with radiculopathy from herniated disc. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008;33(19):2041–6.
25. Autio RA, Karppinen J, Niinimäki J, Ojala R, Kurunlahti M, Haapea M, et al. Determinants of spontaneous resorption of intervertebral disc herniations. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006;31(11):1247–52.
26. Konstantinou K, Dunn KM, Ogollah R, Lewis M, van der Windt D, Hay EM, et al. Prognosis of sciatica and back-related leg pain in primary care: the ATLAS cohort. *Spine J*. 2018;18(6):1030–40.
27. Ashworth J, Konstantinou K, Dunn KM. Prognostic factors in non-surgically treated sciatica: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011;12:208.
28. Shacklock M. Neurodynamics. *Physiotherapy*. 1 gennaio 1995;81(1):9–16.

29. Boyd BS, Wanek L, Gray AT, Topp KS. Mechanosensitivity of the lower extremity nervous system during straight-leg raise neurodynamic testing in healthy individuals. *J Orthop Sports Phys Ther.* novembre 2009;39(11):780–90.
30. Camino Willhuber GO, Piuze NS. Straight Leg Raise Test. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [citato 4 novembre 2024]. Disponibile su: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539717/>
31. Deville WL, Van der Windt DA, Dzaferagić A, Bezemer PD, Bouter LM. The test of Lasègue: systematic review of the accuracy in diagnosing herniated discs. *Spine.* 2000;25(9).
32. Davis D, Maini K, Taqi M, Vasudevan A. Sciatica. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
33. Urban LM, MacNeil BJ. Diagnostic Accuracy of the Slump Test for Identifying Neuropathic Pain in the Lower Limb. *J Orthop Sports Phys Ther.* agosto 2015;45(8):596–603.
34. Butler DS. *The Sensitive Nervous System.* Adelaide, Australia: Noigroup Publications; 2000
35. Smart KM, Blake C, Staines A, Doody C. The Discriminative validity of «nociceptive,» «peripheral neuropathic,» and «central sensitization» as mechanisms-based classifications of musculoskeletal pain. *Clin J Pain.* ottobre 2011;27(8):655–63.
36. Genevay S, Courvoisier DS, Konstantinou K, Kovacs FM, Marty M, Rainville J, et al. Clinical classification criteria for radicular pain caused by lumbar disc herniation: the radicular pain caused by disc herniation (RAPIDH) criteria. *Spine J.* 2017;17(10):1464–71.
37. Standring S, Ananad N, Gray H, Gray H, curatori. *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice* 41st edition. 41. ed. Philadelphia, Pa.: Elsevier; 2016. 1562 p.
38. Pokorný D, Jahoda D, Veigl D, Pinskerová V, Sosna A. Topographic variations of the relationship of the sciatic nerve and the piriformis muscle and its relevance to palsy after total hip arthroplasty. *Surg Radiol Anat.* 2006;28(1):88–91.
39. Sunderland S, Ray LJ. The intraneural topography of the sciatic nerve and its popliteal divisions in man. *Brain.* 1948;71(Pt. 3):242–73.
40. Beaton LE, Anson BJ. The relation of the sciatic nerve and of its subdivisions to the piriformis muscle. *The Anatomical Record.* 1937;70(1):1–5.
41. Natsis K, Totlis T, Konstantinidis GA, Paraskevas G, Piagkou M, Koebeke J. Anatomical variations between the sciatic nerve and the piriformis muscle: a contribution to surgical anatomy in piriformis syndrome. *Surg Radiol Anat.* 2014;36(3):273–80.
42. Polesello GC, Queiroz MC, Linhares JPT, Amaral DT, Ono NK. Anatomical variation of piriformis muscle as a cause of deep gluteal pain: diagnosis using MR neurography and treatment. *Rev Bras Ortop.* 2013;48(1):114–7.

43. Albert HB, Manniche C. The efficacy of systematic active conservative treatment for patients with severe sciatica: a single-blind, randomized, clinical, controlled trial. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012;37(7):531–42.
44. Luijsterburg PAJ, Verhagen AP, Ostelo RWJG, van den Hoogen HJMM, Peul WC, Avezaat CJJ, et al. Physical therapy plus general practitioners' care versus general practitioners' care alone for sciatica: a randomised clinical trial with a 12-month follow-up. *Eur Spine J*. 2008;17(4):509–17.
45. Boote J, Newsome R, Reddington M, Cole A, Dimairo M. Physiotherapy for Patients with Sciatica Awaiting Lumbar Micro-discectomy Surgery: A Nested, Qualitative Study of Patients' Views and Experiences. *Physiotherapy research international : the journal for researchers and clinicians in physical therapy*. 2017;22(3).
46. Peul WC, Van Houwelingen HC, Van Den Hout WB, Brand R, Eekhof JAH, Tans JTJ, et al. Surgery versus Prolonged Conservative Treatment for Sciatica. *N Engl J Med*. 2007;356(22):2245–56.
47. Ostelo RW. Physiotherapy management of sciatica. *Journal of Physiotherapy*. 2020;66(2):83–8.
48. Dove L, Jones G, Kelsey LA, Cairns MC, Schmid AB. How effective are physiotherapy interventions in treating people with sciatica? A systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J*. 2023;32(2):517–33.
49. Valat JP, Genevay S, Marty M, Rozenberg S, Koes B. Sciatica. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2010;24(2):241–52.
50. Markman JD, Baron R, Gewandter JS. Why are there no drugs indicated for sciatica, the most common chronic neuropathic syndrome of all? *Drug Discovery Today*. 2018;23(11):1904–9.
51. Gibson JNA, Waddell G. Surgical interventions for lumbar disc prolapse: updated Cochrane Review. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007;32(16):1735–47.
52. Lewis R, Williams N, Matar HE, Din N, Fitzsimmons D, Phillips C, et al. The clinical effectiveness and cost-effectiveness of management strategies for sciatica: systematic review and economic model. *Health Technol Assess*. 2011;15(39):1–578.
53. Dowling TJ, Munakomi S, Dowling TJ. Microdiscectomy. *StatPearls*.
54. Mobbs RJ, Phan K, Malham G, Seex K, Rao PJ. Lumbar interbody fusion: techniques, indications and comparison of interbody fusion options including PLIF, TLIF, MI-TLIF, OLIF/ATP, LLIF and ALIF. *Journal of Spine Surgery*. 2015;1(1):2.
55. Columbia Neurosurgery in New York City. Laminectomy, Laminotomy, Foraminotomy, Laminoforaminotomy Procedure - NYC. 2021.
56. Veihelmann A, Devens C, Trouillier H, Birkenmaier C, Gerdesmeyer L, Refior HJ. Epidural neuroplasty versus physiotherapy to relieve pain in patients with sciatica: a prospective randomized blinded clinical trial. *Journal of Orthopaedic Science*. 2006;11(4):365–9.

57. Hamed A, Al-Qiami A, Alsalhi H, Almansi A, Massoud M, Alzawahreh A, et al. Surgical vs. Conservative Management of Chronic Sciatica (>3 Months) Due to Lumbar Disc Herniation: Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus*. 2024;16.
58. International Association for the Study of Pain. Definitions of Chronic Pain Syndromes [Internet]. Disponibile su: <https://www.iasp-pain.org/advocacy/definitions-of-chronic-pain-syndromes/>
59. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Clarke M, et al. PRISMA Statement per il reporting di revisioni sistematiche e meta-analisi degli studi che valutano gli interventi sanitari: spiegazione ed elaborazione.
60. Higgins JPT, Green S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* [Internet]. Versione 5.1.0. 2011. Sezione 9.5.2: Identifying and measuring heterogeneity. Disponibile su: https://handbook-5-1.cochrane.org/chapter_9/9_5_2_identifying_and_measuring_heterogeneity.htm
61. Karagül S, Kibar S, Ay S, Evcik D, Ergin S. Comparison of the Effectiveness of TENS and Low-Level Laser Therapy Applied to the Sciatic Nerve Region in Chronic Lumbar Radiculopathy. *J Lasers Med Sci*. 2024;15:e13.
62. Brox JI, Nygaard OP, Holm I, Keller A, Ingebrigtsen T, Reikeras O. Four-year follow-up of surgical versus non-surgical therapy for chronic low back pain. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2010;69(9):1643–8.
63. Ahadi T, Yousefi A, Sajadi S, Yousefi N, Babaei-Ghazani A. Comparing radial extracorporeal shockwave therapy and corticosteroid injection in the treatment of piriformis syndrome: A randomized clinical trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2023;33:182–8.
64. Naidu SP, Srikantaiah S, Boyle R. Immediate Effect of Mulligan’s Spinal Mobilization with Limb Movements on Straight Leg Raise Test in Patients with Lumbar Radiculopathy: A Randomized Controlled Trial. *Indian journal of physical therapy and research*. 2023;5(1):66–72.
65. McMorland G, Suter E, Casha S, Du Plessis SJ, Hurlbert RJ. Manipulation or Microdiskectomy for Sciatica? A Prospective Randomized Clinical Study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2010;33(8):576–84.
66. Buchmuller A, Navez M, Millette-Bernardin M, Pouplin S, Presles E, Lantéri-Minet M, et al. Value of TENS for relief of chronic low back pain with or without radicular pain. *European Journal of Pain*. 2012;16(5):656–65.
67. Burton AK, Tillotson KM, Cleary J. Single-blind randomised controlled trial of chemonucleolysis and manipulation in the treatment of symptomatic lumbar disc herniation. *European Spine Journal*. 2000;9(3):202–7.
68. Centre for Evidence-Based Medicine. Catalogue of Bias. 2017 [internet]. Disponibile su: <https://catalogofbias.org>

69. Alshami AM, Alghamdi MA, Abdelsalam MS. Effect of Neural Mobilization Exercises in Patients With Low Back-Related Leg Pain With Peripheral Nerve Sensitization: A Prospective, Controlled Trial. *J Chiropr Med.* 2021;20(2):59–69.
70. Yousef K, Khalefa B, Badawy M, Foad A, Mohamed A, Gendy E, et al. EFFECT OF MUSCLE ENERGY TECHNIQUES ON FUNCTIONAL ABILITIES IN PATIENTS WITH DISCOGENIC UNILATERAL SCIATICA. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi/Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation.* 2022;32.