



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE BIOMEDICHE E NEUROMOTORIE

CORSO DI LAUREA IN FISIOTERAPIA

L'applicazione delle tecniche di mobilizzazione neurodinamica nei pazienti con radicolopatia cervicale nel controllo del dolore: una scoping review

Tesi di laurea in Fisioterapia Speciale

Relatore
Prof. Simone Rodio

Presentata da
Matteo Saccon

Sessione novembre 2025
Anno Accademico 2024/2025

ABSTRACT

Background: La radicolopatia cervicale è una condizione dolorosa e invalidante dovuta alla compromissione delle radici nervose cervicali, che può causare dolore irradiato, deficit sensoriali e limitazioni funzionali. Tra i trattamenti conservativi, la mobilizzazione neurodinamica è impiegata per migliorare la mobilità del sistema nervoso periferico e ridurre la sensibilità meccanica del nervo. Negli ultimi anni, diversi studi ne hanno indagato l'efficacia, con risultati ancora parzialmente discordanti.

Obiettivo: la finalità di questa *Scoping Review* è analizzare le evidenze scientifiche più recenti sull'utilizzo della mobilizzazione neurodinamica nel trattamento conservativo della radicolopatia cervicale, valutandone l'azione nella riduzione del dolore, nella diminuzione della disabilità e nel recupero della mobilità cervicale.

Materiali e Metodi: La ricerca è stata condotta nelle banche dati *PubMed*, *Cochrane Library* e *CINAHL*, selezionando studi pubblicati dal 2020 in poi. Sono stati inclusi principalmente studi che prevedessero interventi di mobilizzazione neurale sul rachide cervicale e/o sull'arto superiore. La qualità metodologica è stata valutata tramite la scala appropriata al tipo di studio.

Risultati: Sono stati inclusi 11 studi che evidenziano un miglioramento clinicamente significativo del dolore, della disabilità e della mobilità cervicale. I risultati migliori sono stati ottenuti quando la mobilizzazione neurale è stata combinata con trazione cervicale, esercizi terapeutici o terapia manuale. Le tecniche di tipo *slider* si sono dimostrate più efficaci e tollerabili rispetto alle *tensioner*, soprattutto nei casi subacuti.

Conclusioni: Le evidenze attuali indicano che la mobilizzazione neurale rappresenta un intervento terapeutico in grado di apportare benefici clinicamente rilevanti nel controllo del dolore nei pazienti con radicolopatia cervicale. Integrata in programmi fisioterapici multimodali, può contribuire in modo significativo al miglioramento della funzionalità e della qualità di vita del paziente. Sono necessari ulteriori studi di elevata qualità metodologica per definire protocolli standardizzati e valutare gli effetti a lungo termine.

ABSTRACT (ENGLISH VERSION)

Background: Cervical radiculopathy is a painful and disabling condition caused by compression or irritation of the cervical nerve roots, often resulting in neck and arm pain, sensory deficits, and functional limitations. Among conservative treatments, neural mobilization aims to improve the mobility of the peripheral nervous system and reduce neural mechanosensitivity. In recent years, several studies have investigated its effectiveness, although evidence remains partially inconsistent.

Objective: This *Scoping Review* aims to analyze and summarize the most recent scientific evidence on the use of neural mobilization in the conservative management of cervical radiculopathy, assessing its effectiveness in reducing pain, improving cervical range of motion, and decreasing disability.

Materials and Methods: A systematic search was conducted in *PubMed*, *Cochrane Library*, and *CINAHL* databases, including studies published from 2020 onward. Studies evaluating neural mobilization applied to the cervical spine and/or upper limb were included. Methodological quality was assessed using the most appropriate scale.

Results: A total of 11 studies were included. All reported clinically significant improvements in pain, disability, and cervical mobility. The best outcomes were observed when neural mobilization was combined with cervical traction, manual therapy, or therapeutic exercises. *Slider* techniques proved to be more effective and better tolerated than *tensionert* techniques, particularly in subacute stages.

Conclusions: Current evidence indicates that neural mobilization represents a therapeutic intervention capable of providing clinically relevant benefits in pain management for patients with cervical radiculopathy. When integrated into multimodal physiotherapy programs, it can significantly improve patient functionality and quality of life. Further high-quality studies are needed to establish standardized protocols and evaluate long-term effects.

Sommario

1. INTRODUZIONE	5
1.1 Razionale dello studio.....	5
1.2 Obiettivo dello studio.....	6
2. MATERIALI E METODI.....	7
2.1 Riferimento metodologico	7
2.2 Criteri di eleggibilità.....	7
2.3 Fonti di ricerca	8
2.4 Quesito di ricerca	8
2.5 Strategia di ricerca	8
2.6 Selezione degli studi.....	9
3. RISULTATI	10
3.1 Processo di selezione	10
3.2 Sintesi degli studi individuali	12
4. DISCUSSIONE	21
4.1 Interpretazione dei risultati.....	21
4.2 Limiti dello studio	23
4.3 Limiti nel processo di revisione	23
4.4 Implicazioni per la ricerca futura.....	23
5. CONCLUSIONE.....	25
6. BIBLIOGRAFIA	26

1. INTRODUZIONE

1.1 Razionale dello studio

La radicolopatia cervicale è una condizione clinica caratterizzata dall'alterazione della funzione di una o più radici nervose, che provoca disturbi del sistema nervoso periferico dovuti a compressione, infiammazione o danno anatomico⁽¹⁾. Si tratta di una delle patologie più comuni responsabili di dolore cronico e disabilità a carico del rachide cervicale e degli arti superiori⁽¹⁾. L'incidenza annuale è di circa 83 casi ogni 100.000 abitanti, con una prevalenza di 3,5 casi ogni 1000⁽²⁾. Il picco si osserva nella quarta e quinta decade di vita, con circa 203 casi ogni 100.000 persone⁽³⁾.

I principali fattori di rischio includono età avanzata, sesso femminile, elevati livelli di stress e cattiva postura⁽⁴⁾. Le radici più frequentemente colpite sono C6 e C7, probabilmente a causa della maggiore mobilità e ampiezza di movimento del tratto compreso tra C5-C7⁽¹⁾. Più rare, invece, le compressioni delle radici C5 o C8⁽⁵⁾.

Le cause più comuni sono l'ernia del disco o lesioni occupanti spazio⁽¹⁾, ma anche la formazione di osteofiti secondari a degenerazione cervicale, che possono determinare infiammazione e *impingement* della radice nervosa⁽³⁾. In alcuni casi è stata ipotizzata anche un'eziologia biochimica⁽⁴⁾.

I sintomi della radicolopatia cervicale interessano principalmente una zona che va dal collo fino alla mano e si associano a dolore cervicale⁽⁶⁾, spesso unilaterale ma talvolta bilaterale. Possono includere deficit sensoriali e motori come anestesia, parestesie, ipoestesie (meccaniche, termiche e vibratorie) e ipersensibilità al dolore da freddo e pressione⁽⁷⁾, debolezza muscolare e dolore neuropatico di tipo bruciante o lancinante⁽¹⁾. Tali manifestazioni si irradiano dal collo lungo il dermatomero corrispondente alla radice coinvolta⁽⁷⁾, compromettendo la qualità della vita, la capacità lavorativa e le attività quotidiane.

Il *gold standard* diagnostico è la risonanza magnetica⁽⁵⁾, ma possono essere utili anche radiografia e tomografia computerizzata⁽⁴⁾. È tuttavia fondamentale un'accurata conoscenza della funzione di ciascuna radice nervosa per distinguere la radicolopatia da disturbi con sintomatologia simile. In

assenza di strumentazione avanzata, possono essere impiegati test clinici come il *test di Spurling*, l'*Upper Limb Neurodynamic Test 1*, il *test di distrazione* e il *test di rotazione cervicale ipsilaterale*⁽⁵⁾.

Le evidenze più recenti dimostrano che il trattamento conservativo è efficace nella maggioranza dei casi, risultando spesso più vantaggioso rispetto all'intervento chirurgico. Gli approcci conservativi includono terapie fisiche, trazioni cervicali, esercizi di rinforzo dinamici e isometrici e tecniche di mobilizzazione neurale.

Quest'ultima tipologia di trattamento mira a mobilizzare il sistema nervoso periferico attraverso specifiche sequenze di movimenti articolari, favorendo lo scorrimento del nervo e riducendo la meccanosensibilità neurale. I nervi, costituiti da fasci di assoni rivestiti da guaine connettivali, necessitano infatti di una buona mobilità per funzionare correttamente. L'epinervio, membrana più esterna, consente protezione, nutrimento e scorrimento del nervo durante i movimenti.

In fisioterapia si distinguono due tecniche principali: *sliders* e *tensioners*⁽⁸⁾. Gli *sliders*, indicati generalmente nelle fasi acute con sintomatologia importante, favoriscono lo scorrimento del nervo e migliorano la mobilità. I *tensioners*, invece, mettono in tensione la componente nervosa e possono essere usati per aumentarne la resistenza meccanica. Per ogni distretto corporeo, compresi rachide cervicale e arti superiori, si applicano protocolli specifici.

L'obiettivo del trattamento è ridurre i sintomi radicolari, ristabilire la funzionalità nervosa e migliorare la qualità di vita del paziente. Le tecniche possono essere utilizzate singolarmente o in associazione con esercizi di rinforzo muscolare, stretching, correzione posturale ed educazione alla postura corretta, all'interno di un approccio multimodale.

1.2 Obiettivo dello studio

L'obiettivo di questa *Scoping Review* è riunire la letteratura disponibile sulle tecniche di mobilizzazione neurodinamica nel trattamento della radicolopatia cervicale, escludendo terapie farmacologiche, interventi fisioterapici non specifici e soluzioni chirurgiche.

2. MATERIALI E METODI

2.1 Riferimento metodologico

Per la redazione di questa *Scoping Review* è stata utilizzata come guida la checklist *PRISMA* (2020).

2.2 Criteri di eleggibilità

Criteri di inclusione:

- Studi pubblicati dal 2020 in poi.
- Reperibilità in *full text*.
- Intervento che comprenda tecniche di mobilizzazione neurodinamica applicate al rachide cervicale e/o all'arto superiore.
- Studi che includano trattamenti combinati (es. terapia manuale, stretching, rinforzo muscolare) associati o confrontati con tecniche neurodinamiche.
- Inclusi studi primari (*RCT*), studi secondari (*systematic review*, *scoping review*) e qualitativi.

Criteri di esclusione:

- Studi focalizzati sull'accuratezza e la validità dei test diagnostici.
- Presenza di comorbidità significative associate alla radicolopatia cervicale (es. tumori, *stroke*, altre patologie neurologiche).
- Studi su cadaveri.
- Studi relativi a terapie fisiche o elettromedicali.
- Studi sull'efficacia dei farmaci.
- Studi che trattino esclusivamente mobilizzazioni o rinforzi di distretti non cervicali (es. mobilizzazioni toraciche).

2.3 Fonti di ricerca

Le banche dati consultate sono state *PubMed*, *Cochrane Library* e *CINAHL*. Il periodo in cui sono state consultate le banche dati è stato agosto 2025.

2.4 Quesito di ricerca

Quali risultati riportano gli studi scientifici in merito all'uso della mobilizzazione neurodinamica per ridurre il dolore nei pazienti con radicolopatia cervicale?

2.5 Strategia di ricerca

Il problema è stato tradotto in quesito clinico tramite il metodo *PCC*:

- P (Popolazione): soggetti con radicolopatia cervicale.
- C (Concetto): trattamento con mobilizzazioni neurodinamiche.
- C (Contesto): controllo del dolore.

Partendo dall'analisi del *PCC*, sono state individuate le seguenti parole chiave:

- *cervical radiculopathy*
- *upper limb*
- *nerve mobilization*
- *neural mobilization*
- *spine mobilization*
- *neurodynamics*
- *pain*

La stringa di ricerca individuata e utilizzata nella ricerca semplice di *PubMed*, *Cochrane Library* e *CINAHL* è stata:

("cervical radiculopathy" OR "upper limb") AND ("nerve mobilization" OR "neural mobilization" OR "spine mobilization" OR neurodynamics) AND "pain"

2.6 Selezione degli studi

Per la selezione degli articoli su ogni banca dati è stato effettuato l'accesso con le credenziali accademiche dell'Università di Bologna. È stata inserita la stringa di ricerca e dove possibile, sono stati applicati i filtri di ricerca. I risultati sono stati raccolti in un file *Excel*, comprendente i dati provenienti dalle banche dati. Il processo di ricerca e selezione è stato svolto da un solo operatore.

La prima selezione ha escluso gli articoli in cui, già dal titolo o dall'abstract, risultava evidente la presenza di criteri di esclusione (esempio: studi su tunnel carpale).

Con i rimanenti articoli è stata costruita una tavola sinottica riportando: autori, titolo, anno di pubblicazione, abstract, gruppo di controllo, gruppo di intervento, misure di *outcome* e risultati per gli *RCT*; autori, titolo, anno di pubblicazione, abstract e risultati per gli studi secondari e qualitativi.

Nella seconda selezione è stata effettuata un'ulteriore scrematura sulla base della lettura approfondita dell'abstract e della pertinenza ai criteri. Degli articoli rimanenti, di cui è stato possibile reperire il *full text*, è stata valutata la qualità metodologica utilizzando la scala più indicata.

Il processo di selezione e i relativi risultati verranno illustrati e sintetizzati nel capitolo successivo attraverso una *flow chart* che riporterà le fasi di selezione degli articoli, un riassunto sintetico dei risultati di ciascuno studio e una tavola sinottica contenente i principali dati raccolti. Infine, i risultati saranno commentati in modo trasversale, evidenziando le tecniche più efficaci emerse dall'analisi.

3. RISULTATI

3.1 Processo di selezione

La ricerca sistematica condotta sulle banche dati ha riportato un totale di 128 articoli, di cui 68 su *Cochrane Library*, 39 su *PubMed* e 20 su *CINAHL*. Rispetto al totale, sono stati esclusi 16 articoli perché comparivano in 2 o 3 banche dati come duplicati.

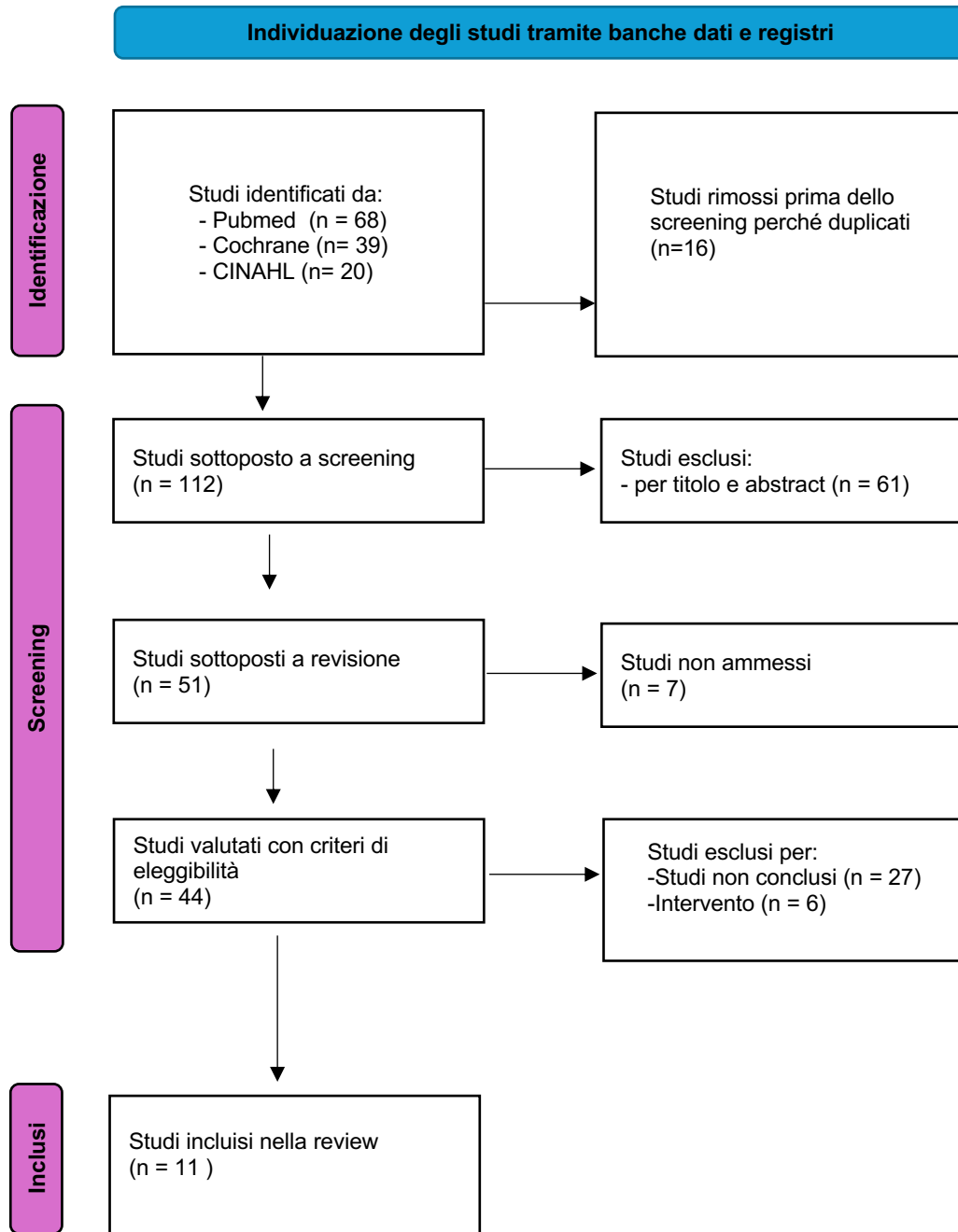
Per la fase di *screening* sono stati presi in considerazione 112 articoli. Di questi, ne sono stati esclusi 61 alla lettura del titolo, nel quale venivano già riportati criteri di esclusione. I restanti 51 sono stati sottoposti a revisione, è stato analizzato l'abstract, individuando, dove possibile, gli interventi riabilitativi nel gruppo di controllo, nel/nei gruppi di intervento, le misure di *outcome* e i risultati.

Di questi, 7 sono stati esclusi per metodi non ammessi dai criteri di esclusione dei restanti 44 studi è stato scaricato (dove possibile) e analizzato il *full text*. Sono stati successivamente esclusi 27 perché protocolli di *trial* clinici non ancora conclusi, mentre altri 6 sono stati esclusi dopo l'analisi del *full text* per incoerenza con i criteri di esclusione o per la non reperibilità dello stesso.

Sono quindi stati inclusi in questa *Scoping Review* 11 articoli.

È riportato il processo di selezione degli studi nel seguente diagramma di flusso, creato secondo le indicazioni del *PRISMA 2020* (Fig.1).

Figura 1 - Diagramma di flusso PRISMA 2020



3.2 Sintesi degli studi individuali

Savva C, Korakakis V, Efstathiou M, Karagiannis C. *Cervical traction combined with neural mobilization for patients with cervical radiculopathy: A randomized controlled trial*. 2021⁽¹⁾.

Gli autori hanno condotto uno studio per valutare l'efficacia della trazione cervicale (CT), da sola o combinata con la mobilizzazione neurale (NM), nel trattamento della radicolopatia cervicale. I partecipanti presentavano sintomi radicolari cronici e positività ai test clinici specifici. Il protocollo prevedeva sessioni trisettimanali per quattro settimane, in cui la trazione manuale era applicata in modo intermittente e indolore, associata, nel gruppo sperimentale, a una mobilizzazione *slider* del nervo mediano. I risultati hanno evidenziato che la combinazione CT + NM ha prodotto miglioramenti statisticamente e clinicamente significativi nel dolore, nella disabilità e nella mobilità cervicale, con una riduzione del dolore (NPRS) di circa 4 punti e un calo del punteggio NDI di oltre 16 punti, valori più rilevanti rispetto agli altri gruppi. La sola trazione ha infatti mostrato effetti più modesti, mentre il gruppo di controllo non ha evidenziato miglioramenti. Gli autori concludono che l'associazione di trazione cervicale e mobilizzazione neurale risulta più efficace rispetto alla sola CT, pur segnalando limiti come l'impossibilità di ciecare i terapeuti e l'assenza di *follow-up* a lungo termine.

Masood T, Afridi S, Osama M, Amir M. *Simultaneous versus consecutive administration of cervical traction and neural mobilization in patients with cervical radiculopathy: A randomized controlled trial*. 2024⁽⁴⁾.

Gli autori hanno esplorato se l'ordine di applicazione della trazione cervicale (CT) e della mobilizzazione neurale (NM) potesse influenzare gli esiti clinici nei pazienti con radicolopatia cervicale, confrontando la somministrazione simultanea (SIM) con quella consecutiva (CON). Entrambi i gruppi hanno ricevuto trattamenti identici per intensità e durata, differendo solo per il momento di applicazione delle due tecniche. Dopo quattro sessioni, entrambi i gruppi hanno riportato miglioramenti significativi in dolore, disabilità, mobilità cervicale e qualità di vita; tuttavia, il gruppo SIM ha mostrato risultati superiori, in particolare per la riduzione del dolore e l'aumento della mobilità in flessione ed estensione. Anche la qualità della vita, misurata tramite SF-12, è migliorata in modo più marcato nel gruppo simultaneo. Gli autori concludono che, sebbene

entrambe le modalità siano efficaci, la somministrazione simultanea offre un vantaggio clinico più consistente.

Rafiq S, Zafar H, Gillani S.A., Waqas M.S., Liaqat S., Zia A., Rafiq Y. *Effects of neurodynamic mobilization on health-related quality of life and cervical deep flexors endurance in patients of cervical radiculopathy: A randomized trial.* 2022⁽⁵⁾.

Gli autori hanno valutato l'efficacia della mobilizzazione neurale (NM) in combinazione con esercizi isometrici cervicali rispetto ai soli esercizi nel migliorare la qualità di vita e la resistenza dei flessori profondi del collo. Entrambi i gruppi hanno seguito un programma di quattro settimane con tre sessioni settimanali. I risultati hanno evidenziato che, sebbene entrambi i protocolli abbiano prodotto miglioramenti, l'associazione NM + esercizi ha determinato un incremento significativamente maggiore nel test di resistenza dei flessori profondi (CCFT) e in quasi tutti i domini della *pain-SF36*, con progressi notevoli nel funzionamento fisico, nella vitalità e nel benessere emotivo. Gli autori concludono che l'aggiunta della mobilizzazione neurale potenzia gli effetti degli esercizi cervicali sul piano funzionale e sulla qualità di vita, pur segnalando la mancanza di misure oggettive e di *follow-up* prolungato.

Rafiq S, Zafar H, Gillani S.A., Waqas M.S., Zia A., Liaqat S. *Comparison of neural mobilization and conservative treatment on pain, range of motion, and disability in cervical radiculopathy: A randomized controlled trial.* 2022⁽³⁾.

Gli autori hanno confrontato la mobilizzazione neurale combinata con esercizi isometrici rispetto a un trattamento conservativo basato sui soli esercizi. Dopo dodici sessioni in quattro settimane, entrambi i gruppi hanno riportato miglioramenti significativi in dolore, disabilità e mobilità cervicale, ma con risultati più marcati nel gruppo trattato con NM. Il dolore si è ridotto da 6 a 3 punti (NPRS) nel gruppo sperimentale, rispetto alla riduzione da 6 a 4 nel gruppo di controllo, mentre il punteggio di disabilità (NDI) è diminuito da 38 a 14 contro la riduzione da 40 a 22 nel gruppo di confronto. Gli autori concludono che la NM associata agli esercizi isometrici è più efficace nel ridurre dolore e disabilità, mentre la mobilità cervicale migliora in entrambi i casi.

Alshami A.M., Bamhair D.A. *Effect of manual therapy with exercise in patients with chronic cervical radiculopathy: A randomized clinical trial. 2021*⁽⁷⁾.

Gli autori hanno confrontato un trattamento di terapia manuale combinata con esercizi di rinforzo con un protocollo di soli esercizi nei pazienti con radicolopatia cervicale. Le mobilizzazioni cervicali includevano movimenti oscillatori anteriori, posteriori e laterali, applicati a livello delle faccette articolari e associati a oscillazioni del rachide durante la posizione di tensione del test neurodinamico. Entrambi i gruppi hanno mostrato miglioramenti significativi in dolore e disabilità, ma quelli sottoposti anche a terapia manuale hanno ottenuto una riduzione del dolore più marcata (−4 punti *NPRS* vs −2) e un miglioramento maggiore nel *NDI* (−20 vs −12). Gli autori concludono che la combinazione di terapia manuale ed esercizio risulta più efficace rispetto al solo esercizio, soprattutto nel controllo del dolore e della disabilità.

Rajalaxmi V, Lavanya R, Kirupa K, Divya Mary S.M., Yuvarany M. *Efficacy of neural mobilization and cervical stabilization in cervicobrachial pain: A randomized controlled trial. 2020*⁽⁶⁾.

Gli autori hanno confrontato gli effetti della mobilizzazione neurale (*NM*) e degli esercizi di stabilizzazione cervicale (*CSE*) nei pazienti con cervicobrachialgia legata a radicolopatia. Entrambi i gruppi hanno mostrato miglioramenti significativi dopo dodici settimane, ma con vantaggi più evidenti nel gruppo *NM*. La riduzione del dolore neuropatico (*PDQ*) è stata di circa 11 punti contro 3 del gruppo *CSE*, mentre la disabilità (*DASH*) e la paura del movimento (*FABQ*) sono diminuite in misura maggiore nel gruppo *NM*. Anche la mobilità cervicale è migliorata più marcatamente, con incrementi maggiori sia in flessione che in estensione. Gli autori concludono che la *NM* è più efficace della stabilizzazione cervicale nel ridurre dolore e disabilità e nel migliorare la mobilità.

Reynolds B, McDevitt A, Kelly J, Mintken P, Clewley D. *Manual physical therapy for neck disorders: An umbrella review. 2025*⁽⁹⁾.

Gli autori hanno realizzato un'*umbrella review* su 35 revisioni sistematiche riguardanti la terapia manuale nei disturbi cervicali. I risultati hanno mostrato che mobilizzazioni, manipolazioni, tecniche sui tessuti molli e mobilizzazione neurale producono riduzioni significative di dolore e disabilità, soprattutto nel breve termine. Tra le diverse metodiche, la mobilizzazione neurale (analizzata in 7 studi) ha mostrato evidenze più solide e risultati clinici più consistenti nei casi di

radicolopatia cervicale. Gli autori evidenziano che l'approccio multimodale, che combina terapia manuale e mobilizzazione neurale, rappresenta la strategia più efficace per ottenere miglioramenti globali in dolore, funzionalità e mobilità.

Papacharalambous C, Savva C, Karagiannis C, Giannakou K. *The effectiveness of slider and tensioner neural mobilization techniques in the management of upper quadrant pain: A systematic review of randomized controlled trials. 2022*⁽⁸⁾.

Gli autori hanno condotto una revisione sistematica su 25 studi, di cui 11 specifici per la radicolopatia cervicale, per valutare l'efficacia delle tecniche di mobilizzazione neurale *slider* e *tensioner* nel trattamento del dolore e della disabilità dell'arto superiore e del rachide cervicale. In generale, entrambi i tipi di mobilizzazione hanno determinato miglioramenti significativi nel dolore e nella funzionalità, con gli *slider* più efficaci nel ridurre la meccanosensibilità e i *tensioner* più utili nel recupero della mobilità neurale. Tuttavia, la qualità degli studi è risultata variabile e non è stato possibile stabilire se i benefici fossero dovuti esclusivamente alla NM o alla combinazione con altri interventi fisioterapici. Gli autori concludono che la mobilizzazione neurale è efficace, ma servono ulteriori studi per definirne la superiorità rispetto ad altre tecniche.

Martin-Vera D, Fernández-Carnero J, Rodríguez-Sanz D, Calvo-Lobo C, López-de-Uralde-Villanueva I, Arribas-Romano A, Martínez-Lozano P, Pecos-Martín D. *Median nerve neural mobilization adds no additional benefit when combined with cervical lateral glide in the treatment of neck pain: A randomized clinical trial. 2021*⁽¹⁰⁾.

Gli autori hanno esaminato se l'aggiunta della mobilizzazione del nervo mediano potesse migliorare gli effetti della mobilizzazione cervicale laterale (CLG) nei pazienti con dolore cervicale. Dopo sei sedute in due settimane, entrambi i gruppi hanno mostrato riduzioni significative del dolore (NPRS da 6.4 a 2.5) e della disabilità (NDI da 32 a 12), oltre a un miglioramento del ROM e della soglia di dolore alla pressione. Tuttavia, non sono emerse differenze significative tra i gruppi, indicando che la NM non apporta benefici aggiuntivi rispetto alla sola CLG. Gli autori concludono che la mobilizzazione cervicale laterale è già di per sé efficace per ridurre dolore e disabilità.

López-Pardo M.J., Calvache-Mateo A, Martín-Núñez J, Heredia-Ciuró A, López-López L, Valenza M.C., Cabrera-Martos I. *Routine physical therapy with and without neural mobilization in chronic musculoskeletal neck disorders with nerve-related symptoms: Systematic review and meta-analysis.* 2024⁽¹¹⁾.

In una revisione sistematica e metanalisi, gli autori hanno confrontato gli effetti della fisioterapia di routine con e senza mobilizzazione neurale nei pazienti con dolore cervicale cronico e radicolopatia. Sono stati analizzati sette studi per un totale di 285 pazienti. I risultati hanno mostrato che la mobilizzazione neurale, quando aggiunta al trattamento fisioterapico, migliora significativamente la mobilità cervicale, ma non determina differenze significative nella riduzione del dolore rispetto alla fisioterapia tradizionale. Gli autori concludono che la NM può rappresentare un valido complemento alla fisioterapia convenzionale, sebbene le evidenze disponibili siano ancora limitate e i protocolli eterogenei.

Thoomes E, Thoomes-de Graaf M, Cleland J.A., Gallina A, Falla D. *Timing of evidence-based nonsurgical interventions as part of multimodal treatment guidelines for the management of cervical radiculopathy: A Delphi study.* 2022⁽²⁾.

Attraverso uno *Delphi study*, gli autori hanno cercato di stabilire il *timing* ottimale delle terapie conservative per la radicolopatia cervicale, raccogliendo il consenso di 27 esperti internazionali. È emerso che nella fase acuta il trattamento dovrebbe basarsi su educazione, mobilizzazioni ed esercizi specifici per ridurre il dolore; nella fase subacuta, l'approccio dovrebbe includere anche esercizi supervisionati, mobilizzazioni neurodinamiche e valutazioni ergonomiche; mentre nella fase cronica l'intervento deve diventare più attivo, con esercizi di forza, attività aerobica ed educazione posturale. Lo studio sottolinea che l'approccio ottimale è multimodale e personalizzato in base alla fase clinica, confermando l'utilità della mobilizzazione neurale soprattutto nella fase subacuta.

Titolo e anno	Autori	Tipo di studio	Obiettivo	Gruppo di controllo	Gruppo di intervento	Pazienti e Interventi	Misure di outcome	Risultati	Qualità dello studio
Cervical traction combined with neural mobilization for patients with cervical radiculopathy: a randomized controlled trial. 2021	Savva, C; Korakakis, V; Efsthathiou, M; Karagiannis, C	RCT	Verificare l'efficacia della trazione cervicale, da sola o associata a mobilizzazione e neurale, nel trattamento della radicolopatia cervicale.	n=22, non riceve alcun intervento.	n=22, trazione cervicale + mobilizzazione e neurodinamica. Gruppo 3 N=22, trazione cervicale + mobilizzazione e neurodinamica a placebo.	- 66 pazienti tra i 20 e i 75 anni randomizzati in 3 gruppi. - Trattamento di 15 minuti, 12 sedute in 4 settimane. -GS: trazione + mobilizzazione "slider" nervo mediano (movimenti passivi di flessione ed estensione di gomito, polso e dita, progressivamente intensificati per favorire lo scivolamento del nervo e ridurre la meccanosensibilità) -GC: posizioni statiche di collo, spalla ed arto superiore, con movimenti limitati alle dita, senza reale mobilizzazione neurale.	Neck Disability Index (NDI), Numeric Pain Rating Scale (NPRS), Patient-Specific Functional Scale (PSFS), forza di presa e mobilità cervicale.	Lo studio conclude che la combinazione CT + NM è superiore rispetto alla sola CT o all'assenza di trattamento.	punteggio PEDro scale: 9/10
Simultaneous versus consecutive administration of cervical traction and neural mobilization in patients with cervical radiculopathy: a randomized controlled trial. 2024	Masood, T; Afridi, S; Malik, AN; Osama, M; Amir, M	RCT	Valutare se esiste differenza nell'ordine di applicazione dei trattamenti di trazione cervicale e mobilizzazione neurale.	n=15 mobilizzazione consecutiva dei due trattamenti.	n=15 mobilizzazione e simultanea dei due trattamenti.	- 30 pazienti tra i 20 e i 60 anni randomizzati in 2 gruppi. - Trattamento per 4 sedute da 45 minuti nell'arco di una settimana. - GC trazione cervicale della durata di 15 minuti con il collo posizionato in flessione di 15°+ mobilizzazione neurale passiva dell'arto superiore, con 6-8 ripetizioni. - GS trazione cervicale della durata di 15 minuti con il collo posizionato in flessione di 15° svolto in maniera intermittente, inserendo mobilizzazione neurale passiva dell'arto superiore, con 6-8 ripetizioni.	Numeric Pain Rating Scale (NPRS), Neck Disability Index (NDI), il range of motion del rachide cervicale e Short-Form Health Survey (SF-12).	I trattamenti sono efficaci indipendentemente dall'ordine, ma la somministrazione simultanea offre risultati migliori per dolore mobilità sagittale e qualità di vita.	punteggio PEDro scale: 8/10
Effects of Neurodynamic Mobilization on Health-Related Quality of Life and Cervical Deep Flexors Endurance in Patients of	Rafiq, S; Zafar, H; Gillani, SA; Waqas, MS; Liaqat, S; Zia, A; Rafiq, Y	RCT	Valutare l'efficacia della mobilizzazione neurale (NM) in combinazione con esercizi isometrici cervicali,	n=44 effettuati solo 3 set di esercizi isometrici cervicali.	n=44 viene effettuata NM per il nervo mediano ed esercizi isometrici cervicali.	-88 pazienti dai 35 ai 50 anni randomizzati in 2 gruppi. -Il trattamento in entrambi i gruppi aveva una durata di 30/40 minuti con 3 sessioni settimanali per 4 settimane. -GC esercizi isometrici svolti da seduto con 3 serie da 10	Craniocervical flexion test (CCFT) per la resistenza muscolare e SF-36.	La mobilizzazione neurale associata agli esercizi isometrici cervicali migliora significativamente la qualità di vita e la resistenza muscolare nei pazienti con	punteggio PEDro scale: 9/10

Cervical Radiculopathy: a Randomized Trial. 2022			rispetto all'applicazione dei soli esercizi isometrici.			ripetizioni e isometria mantenuta per 5 secondi. -GS: mobilizzazione neurodinamica del nervo mediano + esercizi isometrici cervicali.		radicolopatia cervicale rispetto ai soli esercizi.	
Comparison of neural mobilization and conservative treatment on pain, range of motion, and disability in cervical radiculopathy: a randomized controlled trial. 2022	Rafiq, S; Zafar, H; Gillani, SA; Waqas, MS; Zia, A; Liaqat, S; Rafiq, Y	RCT	Valutare l'efficacia delle tecniche di mobilizzazione neurale nel migliorare la mobilità del collo, ridurre l'intensità del dolore e la disabilità nei soggetti affetti da radicolopatia cervicale.	n=44 soli esercizi isometrici cervicali.	n=44 NM del nervo mediano + esercizi isometrici cervicali.	-88 pazienti dai 35 ai 50 anni randomizzati in 2 gruppi. -Il trattamento in entrambi i gruppi aveva una durata di 30/40 minuti con 3 sessioni settimanali per 4 settimane. -GC: esercizi isometrici svolti da seduto con 3 serie da 10 ripetizioni e isometria mantenuta per 5 secondi. -GS: mobilizzazione neurodinamica del nervo mediano + esercizi isometrici cervicali.	stati Numeric Pain Rating Scale (NPRS), Neck Disability Index (NDI) e cervical ROM tramite inclinometro.	La mobilizzazione neurale combinata con esercizi isometrici è più efficace rispetto al solo esercizio nel ridurre dolore e disabilità, mentre entrambi i protocolli migliorano la mobilità cervicale.	punteggio PEDro scale: 9/10
Effect of manual therapy with exercise in patients with chronic cervical radiculopathy: a randomized clinical trial. 2021	Alshami, AM; Bamhair, DA	RCT	Confrontare un programma di trattamento che includesse la mobilizzazione delle vertebre cervicali con un programma di trattamento che prevedeva una minima pressione circolare a livello cervicale in corrispondenza della radice più sintomatica.	n=30, solo esercizi terapeutici.	n=30, terapia manuale (mobilizzazioni cervicali e tessutali) + programma di esercizi di rinforzo e stabilizzazione e cervicale.	-60 pazienti randomizzati in due gruppi. - Il trattamento aveva una frequenza bisettimanale per una durata di 8 settimane. -GC: delle leggere pressioni e movimenti circolari sulla pelle a livello della radice più sintomatica + rinforzo isometrico rettilineizzando la curva del rachide per 10 set da 10 secondi. -GS: mobilizzazioni anteroposteriori a livello della radice più dolorosa per 3 set da 2 minuti in posizione prona + 3 set da 1 minuto di oscillazioni laterali del collo del paziente in posizione per l'Upper Limb Neurodynamic test 1.	Pressure pain threshold (PPT), Active cervical range of motion (ROM), gli outcome secondari il Neck Disability Index (NDI) e il Numeric Pain Rating Scale (NPRS) e la forza dei muscoli flessori profondi.	Entrambi i gruppi hanno ottenuto miglioramenti significativi nel dolore e nella disabilità. Tuttavia, il gruppo sperimentale ha riportato riduzioni maggiori rispetto alla scala del dolore e disabilità.	punteggio PEDro scale: 7/10
Efficacy of neural mobilization and cervical stabilization cervicobrachial pain: a randomized controlled trial. 2020	Rajalaxmi, V; Lavanya, R; Kirupa, K; Mary, SMD; Yuvarany, M	RCT	Confrontare l'efficacia della mobilizzazione neurale (NM) e degli esercizi di stabilizzazione cervicale (CSE) nel	n=15, esercizi di stabilizzazione cervicale.	n=15 NM su nervo mediano e radiale.	-30 pazienti dai 30 ai 60 anni randomizzati in 2 gruppi - Trattamento svolto 4 volte a settimana per 12 settimane. -GC: 5 serie di esercizi per la stabilizzazione cervicale -GS: sola mobilizzazione neurodinamica.	Pain Detect Questionnaire (PDQ), Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH), Fear Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) e cervical ROM (flessione/estensione).	Si sono riscontrati miglioramenti significativi in entrambi i gruppi, ma con effetti maggiori nel gruppo NM.	punteggio PEDro scale: 9/10

			trattamento del dolore, della disabilità e della mobilità cervicale.						
Manual physical therapy for neck disorders: an umbrella review. 2025	Reynolds B, McDevitt A, Kelly J, Mintken P, Clewley D.	UR	Analizzare i risultati di revisioni sistematiche e meta-analisi riguardo all'utilizzo di tecniche fisioterapiche e mediche negli individui con dolore cervicale non specifico, radicolopatia cervicale e cefalea cervicogenica, sul controllo sul dolore, la funzionalità e la disabilità.				Visual analog scale (VAS), Numeric pain rating scale, (NPRS) range of motion, neck disability index, headache impact test, psychosocial impairment kinesiphobia, pain-related catastrophizing e la qualità di vita.	I risultati supportano la mobilitazione neurale e le tecniche di <i>slider e tensioner</i> , negli individui con radicolopatia cervicale riscontrando una minor efficacia nelle tecniche di terapia manuale.	
The effectiveness of slider and tensioner neural mobilization techniques in the management of upper quadrant pain: A systematic review of randomized controlled trials. 2022	Papacharalambous C, Savva C, Karagiannis C, Giannakou K.	SR	Questa sr ha valutato l'efficacia delle tecniche di neural mobilization (NM), in particolare slider e tensioner, nel trattamento del dolore e della disabilità dell'arto superiore e del rachide cervicale.				Numeric Pain Rating Scale (NPRS) e la visual analogue scale (VAS).	Entrambe le tecniche producono miglioramenti significativi in termini di riduzione del dolore, aumento della mobilità e miglioramento della funzione, sia a breve che a medio termine.	Punteggio AMSTAR2 12/16. Qualità moderata
Median Nerve Neural Mobilization Adds No Additional Benefit When Combined with Cervical Lateral Glide in	Martin-Vera D, Fernández-Carnero J, Rodríguez-Sanz D, Calvo-Lobo C, López-de-Uralde-	RCT	Valutare se l'aggiunta della mobilitazione del nervo mediano alla mobilitazione cervicale laterale	n=36, sola CLG.	n=36, CLG + mobilitazione del nervo mediano.	-72 pazienti randomizzati in 2 gruppi. - 6 sessioni di trattamento in due settimane - GC sola CGL dal lato con più dolore, 4 serie di 3 mobilitazioni da 1 minuto secondo il metodo Meitland alla	Numeric Pain Rating Scale (NPRS) per il dolore, Neck Disability Index (NDI) per la disabilità, <i>pain pressure threshold</i> (PPT) e ROM cervicale.	I risultati hanno mostrato miglioramenti significativi in entrambi i gruppi in tutte le variabili dopo due settimane, ce stata	punteggio PEDro scale: 7/10

the Treatment of Neck Pain: A Randomized Clinical Trial. 2021	Villanueva I, Arribas-Romano A, Martínez-Lozano P, Pecos-Martín D.		(CLG) offra benefici aggiuntivi nei pazienti con dolore cervicale.			frequenza di 0,5hz utilizzando un metronomo e 1 minuto di riposo. - GL: CGL dal lato con più dolore e la mobilizzazione del nervo mediano viene svolta in posizione supina applicando uno stretch in posizione ulnt1.		una riduzione del dolore ma non si sono riscontrate differenze significative tra i 2 gruppi.	
Routine Physical Therapy with and without Neural Mobilization in Chronic Musculoskeletal Neck Disorders with Nerve-Related Symptoms: Systematic Review and Meta-Analysis. 2024	López-Pardo MJ, Calvache-Mateo A, Martín-Núñez J, Heredia-Ciuró A, López-López L, Valenza MC, Cabrera-Martos I.	SR	Valutare l'efficacia del trattamento con e senza mobilizzazione neurale nei pazienti con dolore cervicale cronico e radicolopatia.				Le misure di outcome più utilizzate sono state la VAS e la NPRS per il dolore, e il ROM cervicale per la mobilità.	I risultati mostrano che una routine di fisioterapia associata alla mobilizzazione neurale è più efficace nel migliorare la mobilità cervicale, ma non nel ridurre il dolore, rispetto alla fisioterapia tradizionale.	Punteggio MOOSE 14/15 Alta qualità metodologica
Timing of Evidence-Based Nonsurgical Interventions as Part of Multimodal Treatment Guidelines for the Management of Cervical Radiculopathy: A Delphi Study. 2022	Thoomes E, Thoomes-de Graaf M, Cleland JA, Gallina A, Falla D.	DS	Indagare quale trattamento conservativo sia il migliore nella gestione della reticolopatia cervicale.				L'outcome dello studio era raggiungere il consenso sugli interventi conservativi più efficaci nelle fasi della radicolopatia cervicale.	Un approccio multimodale, progressivamente più attivo e personalizzato, può favorire il recupero funzionale e la gestione a lungo termine, il trattamento neurodinamico non è universale, ma va calibrato al momento clinico.	

Tabella 2 – tavola sinottica degli studi

4. DISCUSSIONE

4.1 Interpretazione dei risultati

Due studi hanno utilizzato la trazione cervicale in combinazione con la mobilizzazione neurodinamica⁽¹⁾⁽⁴⁾, evidenziando riduzioni del dolore più marcate rispetto al trattamento neurodinamico non associato ad altre tecniche e un miglioramento clinico significativo della disabilità. Questo tipo di trattamento sembra determinare risultati più rapidi e ampi su dolore e disabilità, grazie all'effetto combinato di decompressione meccanica e scorrimento neurale.

In quattro studi è stata analizzata la combinazione delle tecniche neurodinamiche con esercizi⁽³⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾ la *NM* ha migliorato in particolare il dolore, la funzione e l'endurance muscolare, mostrando effetti più progressivi ma stabili, con benefici sulla qualità di vita e sugli aspetti psicologici (riduzione della paura del movimento, aumento del benessere soggettivo).

L'articolo di Alshami⁽⁷⁾ applica esercizi di terapia manuale, rinforzo e stabilizzazione che includono la mobilizzazione del nervo mediano, ottenendo risultati migliori in termini di dolore, disabilità e *range of motion* rispetto al gruppo di controllo con soli esercizi terapeutici, in linea con gli altri studi.

Una discrepanza è stata segnalata da un solo articolo⁽¹⁰⁾ che non ha osservato benefici aggiuntivi dall'aggiunta della *NM* alla mobilizzazione laterale cervicale. Tuttavia, tale risultato può essere spiegato dalla breve durata del protocollo (solo due settimane) e dal campione ridotto, che limitano la potenza statistica dello studio.

Dall'analisi congiunta degli studi secondari e terziari⁽⁸⁾⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾ emerge una visione sostanzialmente concorde sull'efficacia e sul ruolo clinico della mobilizzazione neurale (*NM*) nel trattamento conservativo della radicolopatia cervicale. È stata riscontrata un'efficacia clinica in tutte le revisioni: la *NM* è un intervento clinicamente efficace nel ridurre il dolore e la disabilità, in particolare nel breve e medio termine. Gli effetti sono più evidenti sulla riduzione della meccanosensibilità, sul miglioramento della mobilità cervicale (*ROM*) e sulla funzionalità quotidiana, mentre gli esiti sul dolore cronico a lungo termine restano meno documentati.

I risultati migliori si ottengono quando la *NM* è associata ad altre tecniche fisioterapiche, come trazione cervicale, esercizi terapeutici o mobilizzazioni articolari. Le revisioni⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾ sottolineano che l'associazione *NM* + *esercizio* rappresenta l'approccio più coerente con l'evidenza attuale, poiché integra il recupero meccanico del nervo con il rinforzo motorio e il controllo posturale.

Tra le tecniche, quelle di tipo *slider* risultano più efficaci e sicure delle *tensioner*, soprattutto nei pazienti con sintomi subacuti o cronici. Gli *slider* permettono un miglior scorrimento del nervo riducendo la tensione e il rischio di irritazione, favorendo così un recupero più graduale ma stabile⁽⁸⁾.

Il consenso *Delphi*⁽²⁾ evidenzia l'importanza del *timing* terapeutico: la *NM* trova la sua indicazione ottimale nella fase subacuta della radicolopatia cervicale, quando il dolore è parzialmente controllato e il paziente è in grado di tollerare movimenti neurodinamici. Nelle fasi più acute è preferibile un approccio centrato su educazione e tecniche di decompressione, mentre nelle fasi croniche la *NM* può essere integrata con esercizi di rinforzo e attività funzionali.

L'analisi comparativa degli studi esaminati mostra come la mobilizzazione neurale rappresenti una soluzione efficace nel trattamento conservativo della radicolopatia cervicale. Tutti i lavori analizzati convergono nel dimostrare che le mobilizzazioni neurodinamiche quando integrate in modo complementare con altre tecniche fisioterapiche, contribuiscono in modo significativo alla riduzione del dolore, al miglioramento della funzionalità, al recupero della mobilità cervicale e al supporto del benessere psicofisico del paziente.

Da quanto emerge negli *RCT*, le tecniche di trazione cervicale o esercizi uniti alla mobilizzazione neurodinamica sono efficaci con una riduzione del dolore simile tra i gruppi sperimentali e di controllo. I risultati migliori sono stati ottenuti utilizzando la trazione cervicale in combinazione alle mobilizzazioni neurodinamiche, con risultati leggermente migliori se le tecniche sono utilizzate simultaneamente durante il trattamento⁽¹⁾⁽⁴⁾.

Le revisioni, inoltre, suggeriscono che le tecniche *slider* risultano più adatte, in quanto sicure e ben tollerate nelle fasi acute e subacute. Inoltre, confermano che la loro efficacia è massima quando combinate con trazione, esercizi o terapia manuale.

La terapia deve quindi essere personalizzata in base alla fase clinica e deve essere parte di un approccio multimodale, progressivo e centrato sul paziente, che rappresenta oggi il modello terapeutico più supportato dalle evidenze.

Nel complesso, le evidenze collocano la *NM* come un intervento di comprovata utilità clinica nella gestione conservativa della *CR*, soprattutto se inserita in protocolli che includano esercizio attivo, trazione e terapia manuale.

4.2 Limiti dello studio

Per quanto riguarda i limiti dello studio, molti *RCT* hanno incluso un numero ridotto di partecipanti, rendendo i risultati meno generalizzabili. Si riscontra inoltre eterogeneità nei protocolli, nelle modalità di applicazione, nelle tempistiche delle sedute e nella durata complessiva del trattamento, con un'assenza di *follow-up* che rende i risultati attendibili solo nel breve termine. Gli *RCT* presentano complessivamente una buona qualità metodologica, ma è limitata la cecità dei fisioterapisti, aspetto difficile da ottenere in questo tipo di intervento.

Gli studi presentavano inoltre variabilità nelle misure di *outcome* (sebbene le misurazioni del dolore fossero sempre presenti). I partecipanti differivano anche per età, durata e severità dei sintomi.

4.3 Limiti nel processo di revisione

Essendo una tesi di laurea, un limite riguarda il processo di ricerca, selezione, estrazione dei dati e revisione, che è stato condotto da un solo revisore.

La ricerca è stata effettuata su un numero limitato di banche dati; fonti potenzialmente rilevanti avrebbero potuto trovarsi anche su *Embase* o *Web of Science*, ad esempio.

4.4 Implicazioni per la ricerca futura

Sono necessari *RCT* con campioni più ampi e disegno multicentrico per confermare l'efficacia dei trattamenti, definendo parametri chiari relativi a durata, frequenza, intensità e tipologia di *NM*, al fine di garantire riproducibilità e confronto tra studi.

Serve, inoltre, una maggiore uniformità nelle misure di *outcome* per consentire confronti più affidabili e, possibilmente, future metanalisi.

È auspicabile includere un *follow-up* di almeno 12 mesi per valutare gli effetti a lungo termine.

5. CONCLUSIONE

Dalla presente *Scoping Review* emerge che le tecniche di mobilizzazione neurodinamica sono valide e sicure nel trattamento della radicolopatia cervicale, sono efficaci nel ridurre il dolore, ma sono anche utili a migliorare la mobilità cervicale e diminuire la disabilità funzionale. Gli studi analizzati mostrano che l'associazione delle mobilizzazioni neurodinamiche con altre terapie conservative, come la terapia manuale, la trazione cervicale o gli esercizi isometrici, offre risultati clinici più favorevoli rispetto ai trattamenti tradizionali.

Nonostante ciò, l'eterogeneità dei protocolli e la mancanza di *follow-up* a lungo termine limitano la forza delle evidenze disponibili. Saranno pertanto necessari ulteriori studi di elevata qualità metodologica per definire i parametri ottimali di applicazione e chiarire il ruolo specifico delle mobilizzazioni neurodinamiche all'interno di un approccio riabilitativo multimodale.

In conclusione, l'integrazione delle mobilizzazioni neurodinamiche in programmi fisioterapici personalizzati rappresenta una risorsa promettente per migliorare la qualità di vita e favorire il recupero funzionale nei pazienti con radicolopatia cervicale.

6. BIBLIOGRAFIA

1. Savva C, Korakakis V, Efstathiou M, Karagiannis C. Cervical traction combined with neural mobilization for patients with cervical radiculopathy: A randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther.* aprile 2021;26:279–89.
2. Thoomes E, Thoomes-de Graaf M, Cleland JA, Gallina A, Falla D. Timing of Evidence-Based Nonsurgical Interventions as Part of Multimodal Treatment Guidelines for the Management of Cervical Radiculopathy: A Delphi Study. *Phys Ther.* 5 maggio 2022;102(5):pzab312.
3. Rafiq S, Zafar H, Gillani SA, Waqas MS, Zia A, Liaqat S, et al. Comparison of neural mobilization and conservative treatment on pain, range of motion, and disability in cervical radiculopathy: A randomized controlled trial. Abdelbasset WK, curatore. *PLOS ONE.* 6 dicembre 2022;17(12):e0278177.
4. Masood T, Afridi S, Malik AN, Osama M, Amir M. Simultaneous versus consecutive administration of cervical traction and neural mobilization in patients with cervical radiculopathy: A randomized controlled trial. *Neurol Asia.* marzo 2024;29(1):167–74.
5. Rafiq S, Zafar H, Gillani SA, Waqas MS, Liaqat S, Zia A, et al. Effects of Neurodynamic Mobilization on Health-Related Quality of Life and Cervical Deep Flexors Endurance in Patients of Cervical Radiculopathy: A Randomized Trial. Khani Jeihooni A, curatore. *BioMed Res Int.* gennaio 2022;2022(1):9385459.
6. Rajalaxmi V, Lavanya R, Kirupa K, Divya Mary SM, Yuvarany M. Efficacy of Neural Mobilization and Cervical Stabilization in Cervicobrachial Pain: A Randomized Controlled Trial. *Medico-Leg Update.* 23 ottobre 2020;20(4).
7. Alshami AM, Bamhair DA. Effect of manual therapy with exercise in patients with chronic cervical radiculopathy: a randomized clinical trial. 2021;
8. Papacharalambous C, Savva C, Karagiannis C, Giannakou K. The effectiveness of slider and tensioner neural mobilization techniques in the management of upper quadrant pain: A systematic review of randomized controlled trials. *J Bodyw Mov Ther.* luglio 2022;31:102–12.
9. Reynolds B, McDevitt A, Kelly J, Mintken P, Clewley D. Manual physical therapy for neck disorders: an umbrella review. *J Man Manip Ther.* 2 gennaio 2025;33(1):18–35.
10. Martin-Vera D, Fernández-Carnero J, Rodríguez-Sanz D, Calvo-Lobo C, López-de-Uralde-Villanueva I, Arribas-Romano A, et al. Median Nerve Neural Mobilization Adds No Additional Benefit When Combined with Cervical Lateral Glide in the Treatment of Neck Pain: A Randomized Clinical Trial. *J Clin Med.* 5 novembre 2021;10(21):5178.
11. López-Pardo MJ, Calvache-Mateo A, Martín-Núñez J, Heredia-Ciuró A, López-López L, Valenza MC, et al. Routine Physical Therapy with and without Neural Mobilization in Chronic

Musculoskeletal Neck Disorders with Nerve-Related Symptoms: Systematic Review and Meta-Analysis. Healthcare. 19 giugno 2024;12(12):1225.

