

Matricola N° 0001000586

Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Fisioterapia

**“Qual è l’efficacia del trattamento conservativo nella
riabilitazione di una radicolopatia lombare?”**

Tesi di Laurea in Fisioterapia

Studente:

Noah Daniel Fernandes

Relatore:

Prof. Enrico Venturini

Anno Accademico 2022/2023

II sessione

ABSTRACT

Background: La radicolopatia è una neuropatia della radice nervosa, o delle strutture vicine come il ganglio dorsale, che si manifesta con segni neurologici oggettivi che possono includere deficit sensoriali, motori, diminuzione dei riflessi e può manifestarsi anche con dolore(2).

Dal punto di vista dell'origine qualsiasi radice del rachide può essere coinvolta. Di conseguenza, i segni saranno per lo più in corrispondenza del territorio di innervazione di quel segmento.

Le cause che vengono solitamente riportate come responsabili della radicolopatia sono: spondilosi, prolapsi discali, erniazioni discali, osteofiti, ipertrofie vertebrali, stenosi del forame, fratture vertebrali, collassi vertebrali, spondilolistesi, traumi diretti al nervo, radiazioni e qualsiasi altra massa occupante spazio(2,3,4).

Il dolore irradiato quindi, non è la condizione primaria di una radicolopatia, bensì è un sintomo che può essere o meno presente(1).

Obiettivo: lo scopo di questo studio è condurre una revisione di studi controllati randomizzati sull'efficacia della terapia conservativa nei pazienti affetti da radicolopatia lombare col fine di individuare le migliori strategie fisioterapiche che si prestano al trattamento di questa condizione.

Metodi: la ricerca delle fonti è stata condotta da novembre 2023 a gennaio 2024 nelle principali banche dati elettroniche biomediche: Pubmed, Web of Science, EMBase e in quelle specialistiche come PEDro.

E' stato applicato un filtro per individuare solo gli studi randomizzati controllati (Randomized Controlled Trials – RCT) pubblicati dal 2004 al 2024 che rispettassero i criteri di eleggibilità stabiliti seguendo il quesito di ricerca formulato.

Risultati:

Conclusioni: il trattamento conservativo e nello specifico, gli esercizi neurodinamici in complemento ad un programma di esercizi terapeutici, sono risultati efficaci nel trattamento delle radicolopatie lombari

ABSTRACT

(English version)

Background: Radiculopathy is a neuropathy of the nerve root, or of nearby structures such as the dorsal ganglion, which is manifested by objective neurological signs that may include sensory deficits, motor, decreased reflexes and may also manifest with pain(5). From the point of view of origin, any root of the spine can be involved. As a result, the signs will mostly be at the territory of innervation of that segment.. The causes that are usually reported as responsible for radiculopathy are: spondylosis, disc prolapses, disc herniation, osteophytes, vertebral hypertrophy, stenosis of the foramen, vertebral fractures, vertebral collapse, spondylolisthesis, direct trauma to the nerve, radiation and any other mass occupying space(5,6,8). Irradiated pain, therefore, is not the primary condition of a radiculopathy, but is a symptom that may or may not be present(1).

Goals: The purpose of this study is to conduct a review of randomized controlled studies on the effectiveness of conservative therapy in patients with lumbar radiculopathy in order to identify the best physiotherapy strategies that are suitable for the treatment of this condition.

Methods: The research of sources was conducted from November 2023 to January 2024 in the main electronic biomedical databases: Pubmed, Web of Science, embase and specialized ones such as pedro.

A filter was applied to identify only randomized controlled trials (Randomized Controlled Trials - RCT) published from 2004 to 2024 that met the eligibility criteria established following the research question formulated.

Conclusions: the conservative treatment and specifically neurodynamic exercises in addition to a program of therapeutic exercises have been effective in the treatment of lumbar radiculopathies.

INDICE

<i>CAPITOLO 1: INTRODUZIONE</i>	6
1.1 Anatomia e funzione del rachide lombare	6
1.2 Legamenti	7
1.3 Muscoli del rachide lombare	7
1.4 Nervi del tratto lombare	8
1.5 Epidemiologia	9
1.6 Fattori di rischio	9
1.7 Strategie di trattamento	9
1.8 Razionale dello studio	10
<i>CAPITOLO 2: MATERIALI E METODI</i>	11
2.1 Criteri di inclusione degli studi	11
2.2 Strategie di ricerche	12
2.3 Stringhe di ricerca	13
2.4 Selezione articoli	15
2.5 Valutazione del rischio di bias	15
2.6 Analisi e sintesi dei dati	15
<i>CAPITOLO 3: RISULTATI</i>	16
3.1 Selezione degli studi	16
3.2 Caratteristiche degli studi	17
3.3 Rischio di bias negli studi	33
3.4 risultati dei singoli studi	34
<i>CAPITOLO 4: DISCUSSIONE</i>	37
4.1 Interpretazione delle evidenze	37
4.2 Limiti dello studio	38
<i>CAPITOLO 5: CONCLUSIONI</i>	39
<i>CAPITOLO 8: BIBLIOGRAFIA</i>	40

CAPITOLO 1: INTRODUZIONE

1.1 Anatomia e funzione del rachide lombare

La colonna vertebrale lombare svolge tre funzioni principali. In primo luogo contribuisce a sostenere la parte superiore del corpo. Le vertebre lombari (L1-L5) sono molto più grandi rispetto ad altre regioni della colonna vertebrale, il che consente loro di assorbire le forze assiali trasmesse dalla testa, dal collo e dal tronco. Formano un canale che serve a proteggere il midollo spinale e i nervi spinali. La colonna vertebrale lombare consente diversi tipi di movimenti del tronco, tra cui la flessione, l'estensione, la rotazione e la flessione laterale. Da una visione laterale, presenta una curvatura concava, detta lordosi lombare. Questa curvatura è di grado variabile e trasferisce la massa della parte superiore del corpo sul bacino per consentire un movimento efficiente.

Ogni vertebra lombare è costituita da più componenti. Queste includono il corpo vertebrale e le strutture dorsali chiamate elementi posteriori. Subito dorsalmente al corpo vertebrale si trovano due peduncoli che si attaccano alle lamine. I peduncoli resistono al movimento e trasmettono le forze dagli elementi posteriori al corpo vertebrale. Dalla giunzione delle due lamine, il processo spinoso si estende posteriormente. Alla giunzione tra i peduncoli e le lamine si trovano quattro processi articolari e due processi trasversi. I processi trasversi si estendono lateralmente e fungono da punti di attacco per legamenti e muscolatura. I processi articolari superiori e inferiori creano le articolazioni zigofisarie (le articolazioni delle faccette). Questa articolazione si trova tra il processo articolare superiore di una vertebra e il processo articolare inferiore della vertebra immediatamente cefalica. Queste articolazioni si trovano sul piano sagittale e partecipano alla flessione e all'estensione della colonna vertebrale lombare.

Tra due corpi vertebrali invece si trova un disco, una struttura fibrocartilaginea composta da un nucleo polposo gelatinoso interno e da un anulus fibroso esterno. La funzione principale del disco lombare è l'assorbimento degli urti. (5)

1.2 Legamenti

I legamenti della colonna vertebrale collegano le varie ossa tra di loro e contribuiscono a mantenerne la stabilità, consentono un movimento fluido della colonna vertebrale e assorbono la forza dei traumi. I legamenti della colonna vertebrale lombare comprendono:

- **Legamento longitudinale anteriore.** Questo legamento si estende lungo la parte anteriore delle vertebre lombari. Questo legamento mantiene la stabilità delle articolazioni lombari e limita l'estensione, la traslazione e la rotazione lombare
- **Legamento longitudinale posteriore.** Questo legamento si estende lungo la parte posteriore delle vertebre lombari. Limita la flessione (piegamento in avanti) della colonna lombare.
- **Legamento sopraspinoso/interspinoso.** Il legamento sopraspinoso unisce le punte della parte posteriore delle vertebre da L1 a L3. Il legamento interspinoso è un sottile foglio di tessuto di collegamento che corre tra ogni vertebra, dalla radice del processo spinoso alla punta. Entrambi i legamenti limitano la flessione (piegamento in avanti).
- **Ligamentum flavum.** Questi legamenti rivestono la parte posteriore dell'apertura interna di ogni vertebra, dove passa il midollo spinale. Questi legamenti coprono e proteggono il midollo spinale da dietro.
- **Legamento intertrasversario.** Questo legamento unisce i processi trasversali delle vertebre. Aiuta a resistere alla flessione laterale del tronco.
- **Legamento iliolombare.** Questo legamento va dalla punta del processo trasverso di L5 alla parte superiore della cresta iliaca (bacino). Contribuisce a stabilizzare la colonna vertebrale lombosacrale.

1.3 Muscoli del rachide lombare

Molti muscoli utilizzano le vertebre lombari come punti di attacco e consentono un movimento fluido e controllato su diversi piani funzionali. Questi muscoli svolgono anche un ruolo secondario di stabilizzazione, protezione e propriocezione. Tre gruppi muscolari principali hanno origine o si inseriscono nella colonna lombare e aiutano il movimento. Il primo è il gruppo degli estensori, composto dagli erettori spinali e dai multifidi. Questo gruppo si trova nella parte posteriore della colonna vertebrale lombare. In questa regione, i

muscoli erettori comprendono il lunghissimo e l'ileocostale. La contrazione di questo gruppo determina un momento di estensione della colonna lombare.

Il gruppo dei flessori si trova anteriormente alla colonna lombare e consente la flessione del tronco e dell'anca. Lo psoas maggiore origina dai processi trasversi T12-L4 e si unisce all'iliaco nella coscia per diventare l'iliopsoas (muscolo composito). L'iliopsoas svolge un ruolo fondamentale nella flessione dell'anca e contribuisce all'inarcamento della colonna lombare. La muscolatura addominale (obliquo interno/esterno, retto addominale) svolge un ruolo più importante nella flessione del tronco. Infine, uno sforzo concertato che coinvolge diversi muscoli è necessario per creare la rotazione e la flessione laterale (side-bending) della colonna lombare. Il quadrato lombare, lo psoas maggiore, la muscolatura addominale e i multifidi svolgono un ruolo importante nella creazione di questi movimenti. (5)

1.4 Nervi del tratto lombare

Cinque paia di nervi spinali misti emergono da entrambi i lati del midollo spinale lombare, trasportando fibre nervose sia motorie che sensoriali; i nervi spinali si ramificano dopo l'uscita dal forame neurale in rami ventrali e dorsali. I rami dorsali forniscono l'innervazione motoria alla muscolatura della spina erettrice e la sensazione alla pelle del dorso. I rami ventrali forniscono fibre motorie e sensoriali al resto della muscolatura prevertebrale e agli arti inferiori. (6)

I rami ventrali da T12 a L4 si uniscono per formare una rete di nervi chiamata plesso lombare. Il plesso lombare dà origine ai nervi otturatori (L2-L4) e femorali (L2-L4), rispettivamente. I restanti nervi del plesso lombare comprendono l'ilioipogastrico (T12-L1), l'ilioinguinale (L1), il genitofemorale (L1-L2) e il nervo cutaneo femorale laterale della coscia (L2-L3) - il plesso lombosacrale si forma dai rami ventrali da L4 a S4. Le radici di L4 e L5 si uniscono per formare il tronco lombosacrale, che scende nella pelvi per unirsi al plesso sacrale. Il plesso lombosacrale dà origine al nervo sciatico (L4-S3), che si ramifica nei nervi peroneo e tibiale comuni. Il plesso sacrale comprende anche il gluteo superiore (L4-S1), il gluteo inferiore (L5-S2), il cutaneo femorale posteriore della coscia (S1-S3) e il nervo pudendo (S1-S4). (7)

1.5 Epidemiologia

La radicolopatia lombare è uno dei disturbi più comuni valutati da un chirurgo della colonna vertebrale. La sua prevalenza è stata stimata al 3%-5% della popolazione e colpisce sia uomini che donne. L'età è un fattore di rischio primario, in quanto si verifica secondariamente al processo degenerativo della colonna vertebrale. I sintomi iniziano tipicamente nella mezza età: gli uomini sono spesso colpiti verso i 40 anni, mentre le donne sono colpite verso i 50 e i 60 anni. Le donne hanno un rischio maggiore in alcune popolazioni, con carriere fisicamente impegnative come il servizio militare. Nella popolazione generale, vi è una preponderanza maschile. Le spondiloartropatie degenerative sono la causa principale della radicolopatia lombare. I pazienti presentano comunemente un dolore alla schiena associato alla radicolopatia. Per definizione, la radicolopatia descrive il dolore che si irradia lungo le gambe ed è spesso descritto dai pazienti come elettrico, bruciante o acuto. La causa più comune della radicolopatia è l'irritazione di un particolare nervo, che può verificarsi in qualsiasi punto del nervo stesso ed è spesso il risultato di una forza compressiva. Nel caso della radicolopatia lombare, questa forza compressiva può verificarsi all'interno del sacco tecale, nel momento in cui la radice nervosa esce dal sacco tecale all'interno del recesso laterale, nel momento in cui la radice nervosa attraversa i foramina neurali o anche dopo che la radice nervosa è uscita dai foramina. Può essere legato a un rigonfiamento o a un'ernia discale, a un'ipertrofia delle faccette o dei legamenti, a una spondilolistesi o anche a processi neoplastici e infettivi. (8)

1.6 Fattori di rischio

In questo studio il sesso femminile e la razza bianca aumentano il rischio di sviluppare una radicolopatia lombare. Tuttavia, l'aumento dell'età sembra essere uno dei fattori indipendenti più significativi per lo sviluppo di questo disturbo. (9)

1.7 Strategie di trattamento

la necessità di un intervento chirurgico, la tempistica dell'intervento e gli approcci chirurgici sono stati ampiamente studiati, ma esistono ancora controversie. Le linee guida per l'approccio alla radicolopatia lombare privilegiano una prima fase di gestione conservativa, che comprende l'educazione del paziente, il mantenimento dell'attività fisica, la terapia manuale (come gli esercizi McKenzie) e i farmaci antinfiammatori non steroidei (FANS)

come trattamenti di prima linea [7-9]. È stato dimostrato che l'uso degli esercizi McKenzie fornisce un certo sollievo sintomatico acuto nei pazienti sottoposti a gestione conservativa della radicolopatia lombare [10]. I corticosteroidi orali prescritti come taper possono giovare ai pazienti nella fase acuta [11]. Spesso, il passo successivo del trattamento è rappresentato dalle iniezioni di steroidi epidurali, iniezioni nelle faccette o iniezioni transforaminali, che hanno dimostrato di fornire un sollievo a lungo termine dei sintomi. Quando i trattamenti conservativi non riescono ad alleviare i sintomi, si prende in considerazione l'intervento chirurgico.

1.8 Razionale dello studio

Lo scopo di questa ricerca è condurre un'analisi approfondita sugli studi RCT relativi agli interventi fisioterapici utilizzati nel trattamento della radicolopatia lombare, l'intento è confrontare questi diversi approcci al fine di sintetizzare qualitativamente le informazioni e ottenere una visione più chiara sui benefici delle terapie praticate dai fisioterapisti per valutare adeguatamente l'efficacia dell'esercizio terapeutico e della terapia manuale nel trattamento di questa condizione, verranno esclusi deliberatamente altri tipi di terapie fisiche dall'analisi.

CAPITOLO 2: MATERIALI E METODI

Il disegno di studio utilizzato è quello di una revisione sistematica. Questa è stata realizzata seguendo le linee guida per il reporting di revisioni sistematiche del PRISMA 2020

2.1 Criteri di inclusione degli studi

Quesito di ricerca:

“Qual è l’efficacia della terapia conservativa rispetto ad altre tipologie di interventi nel trattamento di una radicolopatia?”

Da questo interrogativo è stato poi sviluppato il seguente PICO:

- Popolazione: pazienti con radicolopatia lombare
- Intervento: trattamenti conservativi riabilitativi
- Confronto: /
- Outcome: riduzione dolore, aumento attività funzionale, migliore qualità della vita

Le parole chiave del P.I.C.O. sono state successivamente tradotte in lingua inglese:

- Population: People with lumbar radiculopathy
- Intervention: conservative rehabilitation
- Comparison: /
- Outcome: pain reduction, better function, better quality life

Di seguito è riportata la rappresentazione grafica dei criteri di eleggibilità degli studi:

	Criteri di inclusione	Criteri di esclusione
Popolazione	Età >18 anni, diagnosi di radicolopatia	Tumori ossei, fratture ossee, patologie reumatiche, interventi chirurgici precedenti
Studio	Studi sperimentali (RCT)	Studi quasi-sperimentali, studi osservazionali, studi secondari.
	Lingua inglese Italiano Spagnolo, Francese, Tedesco	Altre lingue
intervento	Fisioterapia + terapia manuale	Interventi chirurgici
confronto	/	/
outcome	Riduzione del dolore e della disabilità. Aumento funzionalità e migliore qualità di vita.	

Tabella 1. Criteri di eleggibilità degli studi

2,2 Strategie di ricerche

La ricerca delle fonti è iniziata a novembre 2023 e si è conclusa intorno a gennaio 2024 nelle principali banche dati elettroniche biomediche generali: Pubmed, Web of Science, EMBase e in quelle specialistiche come PEDro. Per la ricerca si è scelto di applicare il filtro per individuare solo RCT in una finestra temporale che va dal 2004 al 2024, grazie all'utilizzo di EZproxy dell'Università di Bologna e di Firenze si ha avuto la possibilità di accedere a tutti i full-text disponibili, mentre per la traduzione delle parole chiave in lingua inglese e per la ricerca di eventuali sinonimi sono stati consultati i dizionari online Wordreference e Cambridge Dictionary.

2.3 Stringhe di ricerca

Pubmed:

((lumb*) OR (lumbosacral region[MeSH]) OR (lumbosacral region*) OR (lumbar region*) OR (lumbar vertebrae[MeSH]) OR (lumbar vertebrae)) AND ((radiculopathy[MeSH]) OR (radiculopath*) OR (nerve root disorder*) OR (radiculitis) OR (radiculitides) OR (nerve root inflammation*) OR (nerve root avulsion*) OR (nerve root compression*) OR (radicular syndrome*) OR (sciatica[MeSH]) OR (sciatic neuralgia*)) AND ((conservative treatment [MeSH]) OR (conservative treatment*) OR (conservative management*) OR (conservative therap*) OR (exercise therapy[MeSH]) OR (exercise therap*) OR (rehabilitation exercise*) OR (rehabilitation [MeSH]) OR (rehabilitation) OR (physical therapy modalities[MeSH]) OR (physical therapy modalit*) OR (physiotherap*) OR (physical therapy tecnique*) OR (physical therap*) OR (exercis*)) AND ((pain[Mesh]) OR (quality of life[Mesh]) OR (functional level [Mesh]))

La ricerca nella banca dati di Pubmed ha portato ad un totale di 174 articoli che soddisfavano i requisiti.

Stringa Web of science:

((lumb*) OR (lumbosacral region) OR (lumbosacral region*) OR (lumbar region*) OR (lumbar vertebrae) OR (lumbar vertebrae)) AND ((radiculopathy) OR (radiculopath*) OR (nerve root disorder*) OR (radiculitis) OR (radiculitis) OR (nerve root inflammation*) OR (nerve root avulsion*) OR (nerve root compression*) OR (radicular syndrome*) OR (sciatica) OR (sciatic neuralgia*)) (All Fields) and (conservative treatment) OR (conservative treatment*) OR (conservative management*) OR (conservative therap*) OR (exercise therapy) OR (exercise therap*) OR (rehabilitation exercise*) OR (rehabilitation) OR (rehabilitation) OR (physical therapy modalities) OR (physical therapy modalit*) OR (physiotherap*) OR (physical therapy tecnique*) OR (physical therap*) OR (exercis*) (All Fields) and (pain) OR (quality of life) OR (functional level) (All Fields) and (randomized controlled trial)

Nella piattaforma di Web of Science è stata condotta una ricerca avanzata che ha prodotto 310 risultati

Stringa Embase:

('sciatic neuropathy'/exp OR 'sciatic neuropathy' OR 'sciatic nerve'/exp OR 'sciatic nerve' OR 'lumbar spine'/exp OR 'lumbar spine') AND ('radiculopathy'/exp OR radiculopathy OR 'nerve root compression'/exp OR 'nerve root compression' OR 'sciatic neuropathy'/exp OR 'sciatic neuropathy' OR 'sciatica'/exp OR sciatica) AND ('conservative treatment'/exp OR 'conservative treatment' OR 'physiotherapy'/exp OR physiotherapy OR 'kinesiotherapy'/exp OR kinesiotherapy OR 'exercise'/exp OR exercise) AND ('quality of life'/exp OR 'quality of life' OR 'pain'/exp OR pain OR 'physical capacity'/exp OR 'physical capacity' OR 'motor performance'/exp OR 'motor performance')

Nella banca dati EMBase è stata eseguita una ricerca avanzata utilizzando il filtro “RCT” e selezionando gli articoli pubblicati dall’anno 2000 in poi. La ricerca ha portato all’identificazione di 437 risultati.

PEDro

- Abstract & Title: radiculopathy
- Therapy: /
- Problem: pain
- Body Part: lumbar spine, sacro-iliac joint or pelvis
- Subdiscipline: musculoskeletal
- Method: clinical trial

When Searching: Match all search terms (AND)

Nella banca dati PEDro sono stati trovati 131(11) risultati tramite una ricerca avanzata, completando i seguenti campi in questo modo:

2.4 Selezione articoli

La prima selezione è avvenuta in base al titolo e all'abstract dell'articolo, in un secondo momento si è poi proceduto ad esaminare il full text dei singoli studi. Quelli che rispettavano effettivamente i criteri di eleggibilità sono stati inclusi.

2.5 Valutazione del rischio di bias

Questa è stata possibile attraverso l'utilizzo della PEDro scale. L'obiettivo della scala di PEDro è di aiutare ad identificare rapidamente quali studi clinici randomizzati, noti o sospetti (es: RCTs or CCTs), archiviati nel database di PEDro hanno una validità interna (criteri 2-9) e hanno informazioni statistiche sufficienti per renderne i risultati interpretabili (criteri 10-11).

2.6 Analisi e sintesi dei dati

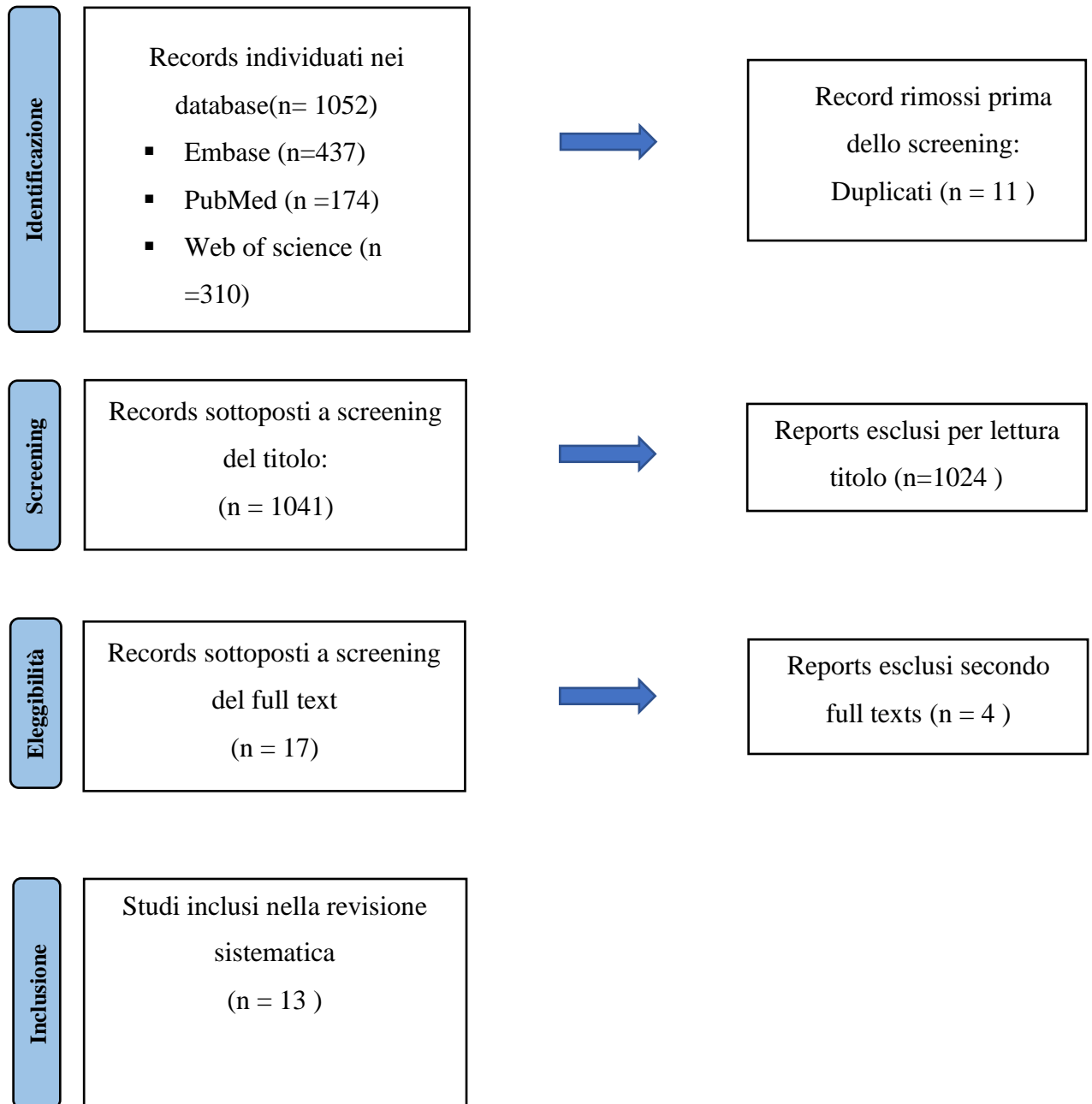
I risultati sono stati sintetizzati in modo schematico nella tabella 2 del capitolo successivo "3.2 caratteristiche degli studi" e presentati in modo narrativo nei paragrafi successivi.

CAPITOLO 3: RISULTATI

3.1 Selezione degli studi

Il processo di selezione degli studi è stato riportato nel diagramma di flusso seguente creato secondo il modello delle linee guida PRISMA Statement 2020.

PRISMA 2020 Flow Diagram



3.2 Caratteristiche degli studi

Proseguendo nelle prossime pagine una serie di tabelle illustrano le caratteristiche relative ai singoli studi.

I descrittori sono: autore, tipologia di studio, anno di pubblicazione dello studio, luogo e periodo dello studio, popolazione che ha partecipato allo studio, criteri di eleggibilità dello studio, intervento del gruppo sperimentale e del gruppo di controllo, misure di outcome per valutare i pazienti, periodo intercorso tra una valutazione e un'altra(follow up) e in fine un riassunto dei risultati ottenuti.

Autore, pubblicazione, disegno di studio	Periodo e luogo dello studio	popolazione	Criteri di inclusione dei partecipanti dello studio	Intervento sperimentale	Intervento di confronto	Outcome e follow up	risultati
Musa S. Danazumi 2021 , RCT (single-blind, parallel)	15 Luglio 2019 – 11 settembre 2020. Nigeria	N° di partecipanti: 60 Gruppo sperimentale n= 20 Gruppo di controllo n= 20 Gruppo di controllo n= 20	36–59 anni Radicolopia unilaterale lombare secondaria a ernia discale lombare L4/L5 e L5/S1 (confermata da risonanza magnetica) e dolore nella distribuzione del nervo sciatico	-SMWLM + PINS(gruppoA) due trattamenti settimanali di 30 minuti ciascuno, per tre mesi	-Tecnica SMWLM(gruppo B) -Tecnica PINS(gruppo C)	-VAS -RMDQ -SBI Follow up a 3, 6 e 9 mesi della fine intervento	In questo studio, un protocollo di trattamento combinato SMWLM + PINS ha mostrato un miglioramento maggiore rispetto alle singole tecniche nella gestione dei soggetti con LR.

*RMDQ Roland Morris Disability Questionnaire *SBI Sciatica Bothersomeness Index *VAS visual analogue scale

***SMWLM** acronimo di spinal mobilization with leg movement. I partecipanti hanno ricevuto la SMWLM secondo le linee guida di Mulligan. Il partecipante è stato fatto sdraiare su un fianco, di fronte al fisioterapista curante, con la gamba da trattare in alto. Un assistente PT sosteneva la gamba più alta. Un pollice, sostenuto dall'altro, sul processo spinoso della vertebra interessata, determinato in riferimento alla cresta iliaca posteriore superiore. Questa pressione è stata mantenuta mentre il partecipante eseguiva attivamente il sollevamento della gamba dritta (SLR) mentre la gamba era sostenuta dall'assistente. Questa posizione è stata mantenuta per 30 s, dopodiché il PT curante ha rilasciato la pressione sul processo spinoso e il partecipante ha abbassato la gamba sostenuta sul tavolo di trattamento. Sono state effettuate tre ripetizioni. (11)

***PINS** acronimo di progressive inhibition of neuromusculoskeletal structures. I partecipanti hanno ricevuto il programma PINS secondo le linee guida di Dowling [20]. Due punti collegati, denominati primary e endpoint, sono stati palpati utilizzando gli indici di entrambe le mani. I punti sono le aree di maggiore e minore sensibilità, rispettivamente, che si trovano lungo una struttura neuromuscolare. Individuate, è stata applicata una moderata compressione ischemica con gli indici di entrambe le mani. Dopodiché è stato identificato un altro punto sensibile con il dito medio della stessa mano prossimale al punto finale senza alleviare la pressione dell'indice. Quando la pressione del dito medio è risultata più sensibile di quella dell'indice, la pressione dell'indice è stata alleggerita e quella del dito medio è stata mantenuta. Questa procedura è stata mantenuta per 30 secondi prima di identificare il terzo punto. (11)

César Fernández-de-las-Peñas	Ospedale locale a Madrid, Spagna	N° di partecipanti: 32	18-60 anni	Esercizi a casa giornalieri	Esercizi a casa giornalieri	NPRS	Entrambi i gruppi
2020	Tra luglio e ottobre 2018	Gruppo sperimentale n= 16	Ernia discale confermata (mediante risonanza magnetica) tra i livelli L4-S1, dolore lombare irradiato a un arto inferiore, compreso il piede, dolore da almeno 3 mesi, SLR positivo	+ esercizi di controllo motorio	+ esercizi di controllo motorio	S-LANSS	hanno diminuito
RCT		Gruppo di controllo n= 16		+ intervento neurodinamico a cursore mirato al tronco principale del nervo sciatico del lato interessato	otto sessioni della durata di 30 minuti per 4 settimane, due volte alla settimana	RMDQ	significativamente i
						SLR	punteggi della scala S-
						PPS	LANSS, anche se i
						Valutazioni a	gruppi di
						inizio, metà del	mobilizzazione
						programma e	neurodinamica hanno
						dopo due mesi	mostrato una
						dalla fine del	diminuzione maggiore
						programma	e più consistente.

*NPRS numeric pain rating scale *S-LANSS Self-report Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs Scale, is a simple and valid seven-item tool for identifying individuals whose pain is dominated by neuropathic mechanisms. *RMDQ Roland Morris Disability Questionnaire *SLR straight leg raise *PPS pressure pain sensitivity

Controllo motorio: una progressione dalla contrazione isolata del muscolo trasverso dell'addome e/o dalla contrazione isolata del multifido alla contrazione combinata di entrambi i muscoli trasverso dell'addome e multifido in diverse posizioni, da quella supina o prona a quella a ponte o in ginocchio a quattro punti, 10 ripetizioni per 10 secondi ciascuna.

Mobilizzazione neurodinamica: scivolamento nervoso mirato al nervo sciatico. In primo luogo, vengono applicate la flessione, l'adduzione e la rotazione interna (se consentita) dell'anca, l'estensione del ginocchio e la dorsiflessione della caviglia. Da questa posizione, la flessione dell'anca e la flessione del ginocchio vengono alternate dinamicamente con l'estensione dell'anca e del ginocchio. La velocità e l'ampiezza del movimento sono regolate in modo da non produrre dolore durante la mobilizzazione. L'intervento è stato applicato per 3 serie di 10 ripetizioni in ogni sessione di trattamento per 8 settimane ed è stato applicato 5 minuti prima del programma di esercizi di controllo motorio.

Mariam Vaseem 2022 RCT	Da 20 luglio 2020 a 20 gennaio 2021 Tehsil Headquarter Civil Hospital Daska, Pakistan	N° di partecipanti: 30 Gruppo A(acuti) n= 10 Gruppo B(cronici) n = 10 Gruppo C(acuti+cronici) n= 10	18-50 anni Pazienti affetti da radicolopatia acuta e cronica con una storia di dolore radicolare che si manifesta con l'elevazione della gamba diritta (SLR)	(Gruppo A e B) mobilizzazione lombare, impacco caldo a 120°F per 15 minuti, TENS per 10 minuti ed esercizi che includono l'estensione della schiena e la trazione della caviglia + 30 secondi di trazione lombare manuale Sessione di trattamento da 35 min 3 sessions per week for 4 weeks	(gruppo C) mobilizzazione lombare, impacco caldo a 120° F per 15 minuti, TENS per 10 minuti ed esercizi che includono l'estensione della schiena e la trazione della caviglia. Sessione di trattamento da 35 min 3 sessions per week for 4 weeks	ROM MODI VAS SRL valutazione ad inizio e fine trattamento.	La decompressione lombare manuale ha ridotto il dolore, aumentato il range di movimento e la funzione nel gruppo acuto rispetto al gruppo cronico e al gruppo di controllo, mentre il gruppo cronico ha avuto un effetto minore rispetto al gruppo acuto, e il gruppo di controllo non ha avuto un effetto significativo rispetto al gruppo acuto e al gruppo cronico.
------------------------------	--	--	---	---	--	--	--

MODI Modified Oswestry Disability Index **ROM** range of motion **VAS** visual analogue scale **SRL** straight leg raise

Ghasabmahaleh S. H 2021 RCT (due bracci paralleli)	Dipartimento di Medicina Fisica e Riabilitazione dell'Imam Reza Hospital, 7 mesi a partire da aprile 2019.	N° di partecipanti: 44 Gruppo sperimentale n= 22 Gruppo di controllo n= 22	25-60 anni con dolore lombare radicolare unilaterale confermato da una risonanza magnetica o da una tomografia computerizzata, di durata superiore a 4 settimane.	Gruppo sperimentale: dose combinata di acetaminofene 325 mg e gabapentin 100 mg a distanza di 12 ore l'una dall'altra, impacco caldo in acqua e TENS, trattamento con ultrasuoni. Esercizi di core stability ed esercizi di flessibilità, rafforzamento e aerobica. 45 min in totale, 5 sessioni a settimana per due settimane Tecnica di Robert Maigne per 3 sessioni di terapia manipolativa a distanza di una settimana l'una dall'altra.	Gruppo controllo: dose combinata di acetaminofene 325 mg e gabapentin 100 mg a distanza di 12 ore l'una dall'altra, un impacco caldo in acqua e stimolazione elettrica transcutanea, trattamento con ultrasuoni. esercizi di core stability ed esercizi di flessibilità, rafforzamento e aerobica. 45 min in totale , 5 sessioni a settimana per due settimane	VAS ODQ. ROM	il gruppo di manipolazione ha ottenuto risultati migliori nell'aumento del range di movimento e nel miglioramento dei risultati del SLR test. I risultati favorevoli si sono mantenuti per almeno 3 mesi dopo la conclusione del trattamento..
--	--	--	---	--	---	--------------------	--

VAS visual analogue scale TENS trans cutaneous electrical nerve stimulation ROM range of motion ODQ Oswestry Disability Questionnaire score

Tecnica di Robert Maigne: Questa tecnica necessita di un uso rapido della forza su una breve durata, distanza e/o area di rotazione all'interno dell'intervallo anatomico di movimento di un'articolazione per impegnare la barriera restrittiva in uno o più piani di movimento e provocare il rilascio della restrizione. (24)

<p>Kiran Satpute 2019 RCT (doppio cieco)</p>	<p>tra novembre 2015 e novembre 2017. Kashibai Navale Medical College and General Hopsital, India</p>	<p>N° di partecipanti: 60 Gruppo sperimentale n= 30 Gruppo di controllo n= 30</p>	<p>18-60 anni dolore unilaterale irradiato alla gamba sotto il ginocchio con LBP associato, con ipoestesia e/o debolezza miotomica o iporeflessia indicativa di compromissione delle radici nervose L4, L5 o S1. I partecipanti sono stati inclusi solo se c'è stato un aumento del range SLR dopo una singola applicazione di prova della tecnica SMWLM.</p>	<p>esercizio fisico + mobilizzazione neurodinamica, TENS(30 min) + Tecnica SMWLM + 6 sessioni in due settimane</p>	<p>esercizio fisico + mobilizzazione neurodinamica, TENS(30min) 6 sessioni in 2 settimane</p>	<p>Scale utilizzate: -VAS -ODI -GROC -ROM Valutazioni a inizio e fine trattamento e follow up a 3 e 6 mesi post intervento</p>	<p>il gruppo che ha ricevuto la SMWLM ha mostrato un miglioramento significativamente maggiore subito dopo l'intervento, che si è mantenuto anche a 6 mesi di distanza.</p>
--	--	---	---	---	---	---	---

ODI Oswestry Disability Index score **GROC** global rating of change **SLR** straight leg raise **ROM** range of motion **TENS** trans cutaneous electrical nerve stimulation **SMWLM** spinal mobilization with leg movement

Stefan Kostadinovic 2020 RCT, studio prospettico,	from June 2017 to March 2018 Dr Miroslav Zotovic's Rehabilitati on clinic, Belgrade.	N° di partecipanti: 80 Gruppo sperimental e n= 40 Gruppo di controllo n= 40	25-64 anni Pazienti con CLBP con radicolopatia lombare con irradiazione unilaterale dell'arto inferiore (dolore presente da > 12 settimane).	2 settimane di TENS(20 min) e laser terapia una volta al giorno + esercizi di stabilizzazione lombare + programma di mobilizzazione toracica in una catena cinetica chiusa (LSTMC) 5 sessioni a settimana per 2 settimane	2 settimane di TENS(20 min) e laser terapia una volta al giorno + esercizio di stabilizzazione lombare in catena cinetica chiusa e aperta (LSCO) 5 sessioni a settimana per 2 settimane	Scale utilizzate: -VAS -ODI -DN4 No follow up	I pazienti che hanno eseguito il programma di esercizi di stabilizzazione lombare e mobilizzazione toracica in una catena cinetica chiusa hanno ottenuto una migliore riduzione dell'intensità del dolore e della disabilità funzionale.
---	---	---	--	---	--	--	---

DN4 questionario sul dolore neuropatico **ODI** Oswestry Disability Index score **VAS** visual analogue scale **TENS** trans cutaneous electrical nerve stimulation **LSTMC** lumbar stabilization and thoracic mobilization in a closed kinetic chain **LSCO** lumbar stabilization in a closed and open kinetic chain

Salman Khan 2023 RCT	Da luglio a dicembre 2020 Dipartimento di Terapia Fisica, Istituto di Medicina Fisica e Riabilitazione, Dow University of Health Sciences (DUHS).	N° di partecipanti: 100 Gruppo sperimentale n= 50 Gruppo di controllo n= 50	30-50 anni radicolopatia, rigonfiamento discale a L4- L5 o L5- S1 alla risonanza magnetica (RM) e no rigonfiamento discale lombare a >2 livelli adiacenti, con storia di dolore > 12 settimane ma <1 anno.	esercizi di stabilizzazione del core e della muscolatura estensoria, partendo da esercizi in posizione supina e prona e progredendo ad esercizi a “quattro zampe” e infine in piedi + trattati con PD 3 sessioni a settimana per 8 settimane, per un totale di 24 sessioni.	esercizi di stabilizzazione del core e della muscolatura estensoria, partendo da esercizi in posizione supina e prona e progredendo ad esercizi a “quattro zampe” e infine in piedi 3 sessioni a settimana per 8 settimane, per un totale di 24 sessioni	VAS RMDQ Valutazione a inizio e fine trattamento	I risultati attuali indicano che dopo la PD con esercizi di stabilizzazione per la sciatica, ci sono stati importanti cambiamenti clinici nel dolore e nella disabilità rispetto ai soli esercizi di stabilizzazione, il che è coerente con i risultati precedenti.
----------------------------	--	---	--	--	---	--	---

RMDQ Roland Morris Disability Questionnaire **VAS** visual analogue scale **PD** positional distraction

PD è stato palpato il livello vertebrale che richiedeva la trazione, è stato posizionato un rullo morbido e i pazienti sono stati invitati a sdraiarsi sul lato non interessato. Per accentuare ancora di più la trazione entrambe le anche sono state flesse finché non si è notato un movimento a livello della colonna vertebrale. Un'ulteriore componente è stata applicata ruotando il tronco superiore verso il lato opposto al dolore. Questa posizione è stata mantenuta per 15 minuti.

<p>Dr. Salem F. Alatawi 2019 RCT</p>	<p>Saudi Arabia</p>	<p>N° di partecipanti: 30 Gruppo sperimentale n= 15 Gruppo di controllo n= 15</p>	<p>Età > 18 anni pazienti con diagnosi di CLBP con radicolopatia dolore inferiore a 5 sulla VAS</p>	<p>LSE (da supino: ginocchio/a al petto, stretching degli ischiocrurali, stretching del piriforme, rotazione del tronco, tilt pelvico) + terapia ad onde d'urto + NM del nervo sciatico, mobilizzazione “slump” e auto-mobilizzazione.</p>	<p>LSE + terapia ad onde d'urto</p>	<p>NPRS MODQ Schober’s test Follow up: inizio, metà trattamento (3 settimane), fine trattamento (6 settimane).</p>	<p>l'applicazione di tecniche di mobilizzazione neurodinamica e di terapia con onde d'urto extracorporee radiali con esercizi di stabilizzazione lombare hanno un forte effetto sulla lombalgia cronica con radicolopatia per quanto riguarda l'intensità del dolore, il range di movimento in flessione lombare e la disabilità funzionale</p>
--	---------------------	---	--	---	---	---	---

LSE lumbar stabilization exercises **VAS** visual analogue scale **CLBP** cronich low back pain **NM** neural mobilization

Mohamed Taher Mahmoud ELDesoky 2016 RCT	Università del Cairo	N° di partecipanti: 100 Gruppo sperimentale n= 50 Gruppo di controllo n= 50 Età media: 30- 50 anni	Età>18 LBP con radicolopatia unilaterale S1 per più di 3 mesi Ernia o rigonfiamento del disco o stenosi neuro foraminale a livello L5-S1 sono state le cause della radicolopatia. Confermata con RMN Esclusi i pazienti con malattie sistemiche come il diabete o condizioni neurologiche che alteravano la funzione del sistema nervoso.	programma terapeutico a ultrasuoni, infrarossi ed esercizi generali di stretching e rafforzamento dei muscoli della schiena + NM (SLR in posizione supina con mobilizzazione della caviglia, 10 minuti con oscillazioni di 30 secondi e 1 minuto di riposo in ogni sessione) 3 giorni alla settimana per 6 settimane	programma terapeutico a ultrasuoni, infrarossi ed esercizi generali di stretching e rafforzamento dei muscoli della schiena 3 giorni alla settimana per 6 settimane.	Riflesso osteotendineo per la funzione della radice nervosa S1, VAS ODI Valutazione pre post trattamento a a 6 settimane dalla fine del trattamento	La tecnica NM è un intervento efficace per ridurre il dolore, la disabilità funzionale e migliorare la funzione fisiologica della radice nervosa nella lombalgia con radicolopatia lombosacrale.
--	-------------------------	---	---	---	---	--	---

VAS visual analogue scale ODI Oswestry Disability Index score

Abey P. Rajan RCT singolo cieco 2023	Tra Marzo 2017 e febbraio 2018 Belagavi city, India	N° di partecipanti: 40 Gruppo sperimentale n= 20 Gruppo di controllo n= 20	diagnosi clinica di LBP con radicolopatia	TENS (20 min.), impacco caldo umido nella parte bassa della schiena (15 min.) ed esercizi di rafforzamento del core che includono per es. il side bridging, l'esercizio del cane da caccia e il semi-squat	TENS (20 min.), impacco caldo umido nella parte bassa della schiena (15 min.) ed esercizi di rafforzamento del core + Gross MFR(15 min)	- ODI - GPEQ - PPT - Schober's test per ROM Valutazione pre e post trattamento	La tecnica di rilascio miofasciale, se somministrata in aggiunta alla terapia fisica convenzionale, ha dimostrato un effetto significativo a breve termine.
---	--	--	--	--	--	--	--

GPEQ Global Perceived Erect Questionnaire **PPT** Pressure pain threshold **ODI** Oswestry Disability Index score **LBP** low back pain **ROM** range of motion **TENS** trans cutaneous electrical nerve stimulation **MFR** myofascial release **LPT** leg pull technique

LPT I muscoli interessati da questa procedura sono i dorsiflessori del piede, i flessori dell'anca, gli estensori, gli abduttori, gli adduttori, i rotatori interni e i rotatori esterni. Paziente in posizione supina, arto inferiore in posizione neutra, viene applicata una trazione a livello della caviglia facendo in modo che il tallone sia staccato dal piano di esecuzione, lentamente si applica una dorsiflessione del piede partendo dalla base del tallone fino al raggiungimento di una resistenza, la posizione è stata mantenuta fino a quando non si è avvertito un rilassamento delle strutture o un aumento del ROM articolare. (20)

MFR paziente in decubito laterale con ginocchio portato all'altezza del bacino, terapeuta posto lateralmente con la schiena del soggetto di fronte, procede ad un rilassamento miofasciale del muscolo psoas e iliaco. (20)

<p>Moustafa IM 2015 Prospective, RCT</p>	<p>I pazienti sono stati reclutati da gennaio a ottobre 2010. Facoltà di Terapia Fisica, Università del Cairo</p>	<p>N° di partecipanti: 144 Gruppo sperimentale n= 77 Gruppo di controllo n= 77 Age range= not mentioned</p>	<p>AHT superiore a 15 mm, radicolopatia lombosacrale cronica unilaterale associata a prolasso del disco lombare L5-S1, con sintomi di durata superiore a 3 mesi</p>	<p>FSP= fase 1, 2 sessioni settimanali per 4 settimane, con istruzione sul proprio infortunio fase 2, 3 volte a settimana per 6 settimane camminando su un tapis roulant, facendo step-up su un gradino alto 15 cm e sollevando manubri per gli arti superiori Fase 3 esercizi aerobici a basso impatto (20-30 minuti) due volte alla settimana + programma di esercizi correttivi della postura della testa in avanti. 2 esercizi di rafforzamento (dei flessori cervicali profondi e dei retrattori delle spalle) e 2 di allungamento (degli estensori cervicali e dei muscoli pettorali). Indagine di 10 settimane di trattamento</p>	<p>FSP (fase 1,2,3) Indagine di 10 settimane di trattamento Gli esercizi sono stati continuati in modo indipendente per un periodo di 2 anni in una palestra pubblica.</p>	<p>- ODI - NRS - AHT Valutazione a inizio e fine trattamento Follow up a 2 anni dal trattamento</p>	<p>L'aggiunta di esercizi correttivi della postura della testa in avanti a un programma di ripristino funzionale ha un effetto positivo a breve e lungo termine sulla postura tridimensionale della colonna vertebrale in pazienti con radicolopatia lombosacrale cronica discogena</p>
--	---	---	---	---	--	---	---

AHT anterior head translation **ODI** Oswestry Disability Index score **NRS** numerical rating scale **FSP** functional restoration program

Mohamad San ei 2020 RCT a due bracci, monocentrico, in singolo cieco	Ospedale Imam Hossein Teheran, Iran	N° di partecipanti: 52 Gruppo sperimentale n= 26 Gruppo di controllo n= 26 Age range= 20–55	LBP con sintomi di radicolopatia da più di tre mesi	Esercizi a casa(tenere il ginocchio al petto per 3 secondi, 10 volte per ogni arto in piedi e sdraiato) + Manipolazione Fateh (16 minuti durante le 4 sedute settimanali) 4 settimane di trattamento	Esercizi a casa	VAS RMDQ FTF Valutazione pre, post e 4 settimane dalla fine del trattamento	La terapia manuale Fateh è sicura ed efficace per la gestione del LBP cronico e della radicolopatia lombare in pazienti senza sintomi gravi o progressivi
---	---	---	--	--	-----------------	---	--

VAS visual analogue scale **RMDQ** Roland-Morris disability questionnaire **FTF** Finger to floor test

Tecnica Fateh

1 step: posizione prona gambe larghe quanto le spalle e un cuscino sottile sotto il ginocchio del lato della manipolazione. Tre manovre eseguite con le mani con una pressione profonda dei tessuti dall'inserzione del grande gluteo all'inserzione del gluteo medio. La prima manovra è la frizione profonda del tessuto, perpendicolare al tessuto, con la punta del pollice o l'articolazione interfalangea prossimale del dito medio mentre la mano del manipolatore è a pugno. La seconda manovra consiste in una pressione rotatoria con l'eminenza del palmo della mano del manipolatore, che viene applicata con la prima manovra una dopo l'altra per ridurre il dolore dovuto alla pressione dei tessuti profondi. La terza manovra è il petrissage profondo, come l'impastamento e il rotolamento della pelle, dell'area suddetta, con entrambe le mani, dal lato mediale a quello laterale, per risolvere le aderenze fasciali e agire sul tessuto connettivo. Queste tre manovre richiedono circa 4 minuti per ciascun arto in totale.

2 step: posizione supina ginocchia flesse a 90°. L'area di manipolazione è al di sotto della fossa poplitea. Il medico stabilizza il ginocchio del paziente mettendoci sopra la mano e usa l'altra mano per la manipolazione. La mano destra viene utilizzata per la manipolazione della gamba sinistra e viceversa. Utilizzando il terzo e il quarto dito della mano opposta, vengono applicati petrissage profondi e ripetitivi medio lateralmente. All'inizio il paziente può avvertire un dolore che diminuisce gradualmente con il procedere della procedura. Sono necessari circa 2 minuti per ogni arto. (22)

Ashraf B 2021	m City hospital Multan from February 2018 to June 2018	N° di partecipanti: 66 Gruppo sperimentale n= 33 Gruppo di controllo n= 33	28-50 anni, Diagnosi clinica di radicolopatia lombare	Impacco caldo per 10 minuti + SMWLM eseguita in posizione laterale, con il paziente rivolto verso il fisioterapista, mentre il movimento della gamba può essere assistito da un'altra persona (fisioterapista/assistente). Lo scivolamento trasversale sostenuto viene somministrato sul processo spinoso desiderato, con 10 ripetizioni del movimento in questione nella prima sessione e 10 ripetizioni in ciascuna delle 3 serie nelle sessioni successive. L'intero trattamento è stato somministrato per quattro settimane e tre sessioni a settimana.	Impacco caldo per 10 minuti + Esercizi di estensione McKenzie eseguiti attivamente in posizione prona. Gli esercizi di estensione sono stati eseguiti in tre fasi: inizialmente il paziente è stato istruito a sollevare solo il collo e a guardare davanti a sé all'altezza degli occhi, poi si è passati alla fase successiva e all'appoggio del peso sul gomito sollevando la spalla, quindi si è passati alla terza e ultima fase in cui si esegue l'estensione completa del tronco e l'appoggio del peso sulle mani; la tempistica è stata la stessa del gruppo A, 10 ripetizioni nella prima sessione e poi 10 ripetizioni in ciascuna delle 3 serie nelle sessioni successive per quattro settimane e tre sessioni a settimana.	NPRS MODI ROM Valutazione a inizio e fine trattamento	Lo studio ha dimostrato che entrambe le tecniche SMWLW e McKenzie Extension Exercises sono efficaci nel migliorare il dolore, diminuire la gravità e il punteggio MODI, mentre SMWLM è più efficace nel migliorare il range di movimento.
------------------	--	--	--	---	--	--	--

NPRS numeric pain rating scale MODI modified Oswestry disability indicator ROM range of motion

3.3 Rischio di bias negli studi

Per valutare il rischio di bias è stata utilizzata la PEDro scale. I risultati ottenuti sono stati sintetizzati in un unico grafico.

Autore e anno	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TOT
Rajan AP (2023)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
Satpute K (2019)	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
Fernandez-de-las- Penas C (2020)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
Danazumi MS(2021)	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	7/10
Moustafa IM (2015)	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	7/10
Salman Khan (2020)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/10
Kostadinovic S(2020)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	6/10
Dr. Salem F. Alatawi (2019)	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	6/10
Mohamed EL Desoky (2016)	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	SI	6/10
Ghasabmahaleh SH(2021)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	5/10
Sanei M(2020)	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	5/10
Irshad A (2021)	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	5/10
Ashraf B (2018)	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	5/10
Waseem M(2022)	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	2/10

3.4 risultati dei singoli studi

Nello studio di **Musa Danazumi** et al.(11) vengono confrontate due differenti tecniche di terapia manuale, un gruppo viene trattato con entrambe le tecniche insieme(SMWLM e PINS) e gli altri due gruppi le singole separate. Il primo gruppo è quello che presenta un outcome più favorevole in quanto a diminuzione del dolore(VAS), della disabilità(RMDQ) e del dolore nervoso alla sciatica(SBI). Un buon indicatore è sicuramente il fatto che i risultati derivino da valutazioni fatte durante, a fine trattamento e a distanza di 9 mesi dall'intervento.

Anche nello studio di **Kiran satpute** et al.(15) viene analizzata l'efficacia della tecnica SMWLM, in questo caso a confronto con un programma di soli esercizi fisici, mobilizzazione neurodinamiche generiche e TENS(30min). Indicatori di dolore(VAS), disabilità(ODI), gamma di movimento(ROM) e variazione della condizione pre-trattamento(GROC) hanno avuto esiti positivi subito dopo la somministrazione e a distanza di 6 mesi dalla fine del programma.

In un altro lavoro la SMWLM è al centro dello studio insieme all'efficacia degli esercizi di estensione McKenzie e **Ashraf B** Et al.(23) ci mostra cosa emerge. Due gruppi vengono trattati entrambi con 10 minuti di impacco caldo e singolarmente con i vari approcci. Il dolore lombare(NPRS) e la disabilità funzionale sono diminuiti in entrambi i gruppi segna particolari differenze, a fare eccezione vi è la gamma di movimento(ROM) del rachide lombare, quest'ultimo ha avuto un miglioramento significativo nel gruppo SMWLM.

Mohamed Taher Mahmoud ELDesoky et al.(19) invece indaga una radicolopatia a livello di S1 con l'utilizzo del test SLR come trattamento, aggiungendo però una mobilizzazione di caviglia che oscilla tra flessione ed estensione per 30 secondi seguiti da un minuto di riposo, 10 minuti di trattamento in totale. Nel gruppo di intervento vi è anche un programma di esercizi di stretching e di rinforzo dei muscoli della schiena, una seduta di ultrasuoni e di infrarossi.

Il gruppo che unisce queste due tipologie di trattamento ha portato a buon esiti di riduzione del dolore(VAS) e di disabilità funzionale(ODI). A migliorare è stata anche la funzione fisiologica della radice nervosa in questione. Esiti mantenuti fino a 6 settimane post trattamento.

Nel lavoro di **César Fernández-de-las-Peñas** et al.(12) viene studiata l'effetto di una mobilizzazione neurodinamica in aggiunta ad un programma di esercizi di controllo motorio in pazienti con una radicolopatia causata da un ernia al disco. Tutti e due i gruppi hanno

diminuito quelli che sono i sintomi neuropatici, misurati dalla scala S-LANSS ma con una prevalenza maggiore e più costante nel gruppo della mobilizzazione neurodinamica. Le altre misure di outcome quali dolore(NPRS), disabilità(RMDQ), test SLR e dolore da pressione(PPS) sono diminuite senza differenze significative tra i due interventi.

Nell' RCT di **Mariam Vaseem** et al.(13) vediamo la partecipazione di tre gruppi di studio: un gruppo A comprendente le forme acute, un gruppo B di forme croniche e un gruppo C misto di cronici e acuti. Tutti ricevono riceve TENS, un impacco caldo, esercizi di mobilizzazione del rachide lombare e trazione di caviglia. I gruppi A e B invece in aggiunta a questi trattamenti ricevono 30 secondi di trazione del rachide lombare, di cui però non viene specificata la tecnica. La decompressione lombare ha portato nel gruppo A(acuti) una significativa riduzione del dolore(VAS), della disabilità(MODI) e un aumento della gamma di movimento(ROM). Il gruppo B(cronici) ha avuto un effetto minore rispetto al gruppo A. Il gruppo C di controllo non ha avuto un effetto significativo rispetto al gruppo acuto e al gruppo cronico.

Nello studio di **Ghasabmahaleh S. H** et al.(14) viene analizzato l'utilizzo di una tecnica manipolativa per il trattamento di una radicolopatia sub-acuta/cronica. Due gruppi effettuano esercizi di core stability ed esercizi di flessibilità, rafforzamento e aerobica, impacco di acqua calda, TENS ed ultrasuoni. Al gruppo sperimentale viene somministrata la tecnica di Robert Maigne per 3 sessioni di terapia manipolativa a distanza di una settimana l'una dall'altra. il gruppo che oltre al programma generale di fisioterapia ha ricevuto la manipolazione ha ottenuto risultati migliori nella gamma di movimento(ROM) e nel test dello straight leg raise(SLR). Anche dopo 3 mesi dalla fine del periodo di riabilitazione i risultati si sono confermati positivi.

Moustafa IM et al.(21) si chiede invece se un cambiamento della postura in avanti della testa può portare dei benefici nel trattamento di una radicolopatia lombare. Entrambi i gruppi svolgevano esercizi aerobici e di rafforzamento degli arti superiori ed inferiori, il gruppo sperimentale in aggiunta lavorava su un rafforzamento dei flessori cervicali profondi e dei retrattori delle spalle e su un allungamento degli estensori cervicali e dei muscoli pettorali per contrastare l'atteggiamento in avanti della testa. Grazie a scale di misura che valutavano dolore(NRS), disabilità(ODI) e la traslazione anteriore di testa(AHT) si è potuto osservare che l'aggiunta di esercizi correttivi della postura della testa in avanti insieme ad un programma di ripristino funzionale ha un effetto positivo a breve e lungo termine sulla postura tridimensionale della colonna vertebrale in pazienti con radicolopatia lombosacrale cronica discogenica.

Nello studio di **Abey P. Rajan** et al.(20) si indaga l'effetto di un rilassamento mio-fasciale associato ad una trazione dell'arto inferiore con dorsiflessione del piede. I dati alla mano dicono infatti che queste due tecniche insieme ad un programma di terapia convenzionale comprendente l'utilizzo di TENS, impacchi di acqua calda ed esercizi di rafforzamento del core portano ad un effetto significativo nel breve termine, infatti un follow-up a distanza di tempo dalla fine del trattamento.

Mohamad Sanei et al.(22) ci mostra l'utilizzo di una particolare tecnica di terapia manuale per il trattamento del mal di schiena cronico associato a radicolopatia lombare. Un gruppo svolgeva solamente esercizi a casa di mobilizzazione dell'anca da in piedi e da sdraiato mentre il gruppo sperimentale era trattato con 16 minuti di terapia manuale. Le misure di outcome del dolore(VAS), della disabilità(RMDQ) e della funzione(FTF) valutate a distanza di 4 settimane dalla fine del programma ci suggeriscono che la tecnica manuale Fateh è sicura ed efficace per la gestione del LBP cronico e della radicolopatia lombare in pazienti senza sintomi gravi o progressivi. Lo studio di **Stefan Kostadinovic** et al.(16) si propone di verificare l'efficacia di esercizi di stabilizzazione lombare in catena cinetica chiusa e aperta con un programma di mobilizzazione toracica in una catena cinetica chiusa con una cadenza di 5 sessioni a settimana per 2 settimane. I risultati del gruppo che sperimentava entrambe le tipologie di esercizi ha mostrato una riduzione del dolore(VAS) e della disabilità(ODI). Non vi sono state valutazioni a distanza di tempo dalla fine del trattamento. Nello studio di **Salman Khan** et al.(17) vengono messi a confronto una postura che agisce sulla colonna vertebrale lombare inducendo una trazione e un programma di esercizi di stabilizzazione lombare e del core. Le scale che misuravano dolore(VAS) e disabilità(RMDQ) hanno evidenziato importanti cambiamenti clinici nel gruppo appunto sperimentale della PD. Nello studio del Dr. **Salem F. Alatawi** et al.(18) il gruppo di controllo svolgeva solo esercizi di stabilizzazione lombare e onde d'urto mentre quello sperimentale in aggiunta venivano somministrate diverse mobilizzazioni neurodinamiche. Quest'ultimo ha mostrato un forte effetto sulla lombalgia cronica con radicolopatia per quanto riguarda l'intensità del dolore, il range di movimento in flessione lombare e la disabilità funzionale.

CAPITOLO 4: DISCUSSIONE

4.1 Interpretazione delle evidenze

In letteratura si potevano già riscontrare evidenze che sostenevano positivamente la terapia conservativa come prima linea di intervento, e studi come quelli di Musa Danazumi (11), Kiran satpute (15) e Ashraf B (23) ne hanno avvalorato la tesi.

La mobilizzazione neurodinamica porta a buoni risultati in termini di outcome durante e a fine del percorso di trattamento e lo mostrano ben quattro studi: Taher Mahmoud ELDesoky (19), César Fernández-de-las-Peñas (12) e Salem F. Alatawi (18).

Anche valutare e lavorare su altri distretti differenti dalla radicolopatia porta a benefici: esercizi di mobilizzazione toracica in catena chiusa in aggiunta ad un rinforzo della muscolatura lombare come nello studio di Stefan Kostadinovic (16) oppure rinforzo dei flessori cervicali profondi e dei retrattori delle spalle e allungamento degli estensori cervicali e dei muscoli pettorali per correggere la postura in avanti della testa in aggiunta ad un rinforzo di arti superiori e inferiori, Moustafa IM (21). Uno dei pochi studi che indaga l'utilizzo di tecniche manipolative ad alta velocità, Ghasabmahaleh S. H (14) ci dice che si sono ottenuti risultati positivi in termini di ROM e sintomi neuropatici anche a lungo termine(3 mesi).

Altre evidenze a sostegno della terapia conservativa mostrano che un rilassamento della muscolatura flessoria dell'anca(psoas e iliaco) e una decompressione genera sollievo al paziente Salman Khan (17), Abey P. Rajan et al.(20), Mariam Vaseem (13).

Anche lavorare sulla fascia profonda della muscolatura estensoria, soprattutto glutea porta ad un rilassamento generale e una diminuzione del dolore, Mohamad Sanei (22).

4.2 Limiti dello studio

I limiti principali di questa revisione sistematica risiedono nel processo di selezione degli studi. Infatti, per garantire omogeneità tra gli studi e un focus sulle differenze a breve, medio e lungo termine tra i trattamenti analizzati, sono stati stabiliti precisi criteri di eleggibilità, che hanno però ristretto il cerchio di articoli potenzialmente validi. Si è giunti, per tale motivo, ad un numero di RCT ridotto. Altro limite riguarda la qualità metodologica ridotta di vari articoli inclusi. A livello dei singoli studi, problemi intrinseci riguardano chiaramente l'impossibilità di mettere in cieco i partecipanti e i clinici, per via della natura dei due trattamenti. Ulteriori limiti sono rintracciabili nei campioni di popolazione degli studi, poiché alcuni di essi erano costituiti da un numero esiguo di partecipanti, che rende difficile l'applicabilità dei risultati alla popolazione generale. Infine, a questo problema si aggiunge il fatto che in alcuni studi molti pazienti sono stati persi al follow-up. Il fatto che le sequenze di selezione e valutazione degli articoli, e di raccolta e sintesi dei dati siano stati svolti da un solo autore, riduce l'affidabilità del processo, come anche la mancanza di un protocollo registrato. Altro importante limite è l'esecuzione di una revisione qualitativa e non quantitativa (meta-analisi) della letteratura, non avendo pertanto incluso articoli che avrebbero potuto determinare considerazioni diverse rispetto a quanto emerso nell'attuale lavoro di revisione. Per quello che concerne gli studi inclusi, i limiti maggiori sono legati alla disomogeneità (talvolta importante) riscontrata nei criteri di inclusione (ad esempio, popolazioni differenti, durata dei sintomi differenti), nella modalità di intervento utilizzata, negli outcomes studiati e nei follow-up considerati.

CAPITOLO 5: CONCLUSIONI

Alla fine di questa revisione sistematica, è possibile trarre le seguenti conclusioni:

Le tecniche di mobilizzazioni neuro dinamiche e di terapia manuale sono al centro di diversi studi esaminati e risulterebbero essere una parte fondamentale nella riduzione di disabilità, dolore e aumento della funzione. Questo risulta efficace con un programma basato su esercizi terapeutici, infatti questi risultano essere sempre la base su cui va a poggiare l'intero trattamento riabilitativo. L'uso combinato della terapia manuale e dell'esercizio terapeutico sembrerebbe offrire un approccio completo nel trattamento della radicolopatia lombare. A ragione di ciò diversi studi citati hanno mostrato esiti positivi che soprattutto si sono mantenuti nel lungo tempo a discapito di altri che non hanno indagato gli effetti a lungo termine.

Sulla base di queste evidenze possiamo suggerire che la terapia manuale, soprattutto le mobilizzazioni neuro dinamiche, in aggiunta ad un programma di esercizi mirati al rinforzo della muscolatura lombare e del core risultino essere delle valide opzioni nei casi di low back pain con radicolopatia lombare. Ricordiamo che il trattamento di questa patologia merita l'attenzione di un team riabilitativo e andrebbe sempre adattato in base alle esigenze del paziente, considerandone i fattori intrinseci ed estrinseci.

La scelta delle modalità di trattamento restano comunque a discrezione del terapeuta che, procedendo ad una valutazione completa del paziente ne personalizza il programma per ottimizzare al meglio la riabilitazione.

I risultati emersi evidenziano che i processi fisiologici sono molteplici e complessi.

Un'approfondita conoscenza di tali meccanismi potrebbe consentire un miglioramento e un adattamento più efficiente nella progettazione di programmi di trattamento. Ad oggi il metodo conservativo risulta essere la prima arma contro la radicolopatia lombare con una buona efficacia a medio-lungo termine.

CAPITOLO 8: BIBLIOGRAFIA

1. Bogduk N. On the definitions and physiology of back pain, referred pain, and radicular pain. *Pain* [Internet]. 2009 Dec [cited 2021 Apr 3];147(1):17–9.
2. Iyer S, Kim HJ. Cervical radiculopathy. *Curr Rev Musculoskelet Med* [Internet]. 2016 Sep [cited 2021 Apr 3];9(3):272–80.
3. Radhakrishnan K, Litchy WJ, O’Fallon WM, Kurland LT. Epidemiology of cervical radiculopathy: A population-based study from Rochester, Minnesota, 1976 through 1990. *Brain* [Internet]. 1994 [cited 2021 Apr 3];117(2):325–35
4. Wainner RS, Fritz JM, Irrgang JJ, Boninger ML, Delitto A, Allison S. Reliability and Diagnostic Accuracy of the Clinical Examination and Patient Self-Report Measures for cervical Radiculopathy: *Spine* [Internet]. 2003 Jan [cited 2021 Apr 3];28(1):52–62.
5. Anatomy, Back, Lumbar Spine Brett Sassack; Jonathan D. Carrier.
6. Basit H, Reddy V, Varacallo M. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Apr 8, 2023. Anatomy, Back, Spinal Nerve-Muscle Innervation.
7. Singh O, Al Khalili Y. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Aug 7, 2023. Anatomy, Back, Lumbar Plexus.
8. (A Review of Lumbar Radiculopathy,) Diagnosis, and Treatment James A. Berry , Christopher Elia , Harneel S. Saini , Dan E. Miulli
9. (Characterization of the Incidence and Risk Factors for the Development of Lumbar Radiculopathy) Schoenfeld, Andrew J. MD*; Laughlin, Matthew DO*; Bader, Julia O. PhD†; Bono, Christopher M. MD‡
10. (A Review of Lumbar Radiculopathy,) Diagnosis, and Treatment James A. Berry , Christopher Elia , Harneel S. Saini , Dan E. Miulli
11. Danazumi MS, Bello B, Yakasai AM, Kaka B. Two manual therapy techniques for management of lumbar radiculopathy: a randomized clinical trial. *J Osteopath Med*. 2021 Feb 26;121(4):391-400. doi: 10.1515/jom-2020-0261. PMID: 33705612.
12. Plaza-Manzano G, Cancela-Cilleruelo I, Fernández-de-Las-Peñas C, Cleland JA, Arias-Burúa JL, Thoomes-de-Graaf M, Ortega-Santiago R. Effects of Adding a Neurodynamic Mobilization to Motor Control Training in Patients With Lumbar Radiculopathy Due to Disc Herniation: A Randomized Clinical Trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2020 Feb;99(2):124-132. doi: 10.1097/PHM.0000000000001295. PMID: 31464753.
13. Waseem M, Shakil Ur Rehman S, Ikram M, Arif T, Rafi S, Raza T. Effects of decompression on pain, range of motion and function in patients with acute vs chronic lumbar radiculopathy. *J Pak Med Assoc*. 2022 Sep;72(9):1842-1844. doi: 10.47391/JPMA.4305. PMID: 36280988.

14. Ghasabmahaleh SH, Rezasoltani Z, Dadarkhah A, Hamidipanah S, Mofrad RK, Najafi S. Spinal Manipulation for Subacute and Chronic Lumbar Radiculopathy: A Randomized Controlled Trial. *Am J Med.* 2021 Jan;134(1):135-141. doi: 10.1016/j.amjmed.2020.08.005. Epub 2020 Sep 13. PMID: 32931763.
15. Satpute K, Hall T, Bisen R, Lokhande P. The Effect of Spinal Mobilization With Leg Movement in Patients With Lumbar Radiculopathy-A Double-Blind Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2019 May;100(5):828-836. doi: 10.1016/j.apmr.2018.11.004. Epub 2018 Dec 3. PMID: 30521781.
16. Kostadinović S, Milovanović N, Jovanović J, Tomašević-Todorović S. Efficacy of the lumbar stabilization and thoracic mobilization exercise program on pain intensity and functional disability reduction in chronic low back pain patients with lumbar radiculopathy: A randomized controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2020;33(6):897-907. doi: 10.3233/BMR-201843. PMID: 32675390.
17. Khan S, Hasnain F, Soomro RR, Rehmani A. Comparison of positional distraction with stabilisation exercises versus stabilisation exercises alone in the management of lumbar radiculopathy: A randomized controlled-trial. *J Pak Med Assoc.* 2024 Jan;74(1):5-9. doi: 10.47391/JPMA.6540. PMID: 38219156.
18. Alatawi, Salem. (2019). EFFECTIVENESS OF NEURAL MOBILIZATION IN THE MANAGEMENT OF CHRONIC LOW BACK PAIN WITH RADICULOPATHY: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL. *International Journal of Physiotherapy.* 6. 10.15621/ijphy/2019/v6i5/186844.
19. Eldesoky, Mohamed Mohamed Mohamed. (2016). Efficacy of Neural Mobilization on Low Back Pain with S1 Radiculopathy. *International Journal of Physiotherapy.* 3. 10.15621/ijphy/2016/v3i3/100847.
20. Rajan AP, Gurudut P. Gross myofascial release of trunk with leg pull technique on low back pain with radiculopathy - A randomised controlled trial. *Hong Kong Physiother J.* 2023 Jun;43(1):61-71. doi: 10.1142/S1013702523500087. Epub 2023 Mar 31. PMID: 37584046; PMCID: PMC10423682.
21. Moustafa IM, Diab AA. The effect of adding forward head posture corrective exercises in the management of lumbosacral radiculopathy: a randomized controlled study. *J Manipulative Physiol Ther.* 2015 Mar-Apr;38(3):167-78. doi: 10.1016/j.jmpt.2014.11.009. Epub 2015 Feb 20. PMID: 25704221.
22. Sanei M, Roozafzai F, Abousaidi SR, Hamze M, Negarestani AM, Mokaberinejad R. Persian manual therapy method for chronic low-back pain with lumbar radiculopathy; a randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2020 Jul;24(3):123-130. doi: 10.1016/j.jbmt.2020.02.015. Epub 2020 Feb 25. PMID: 32825977.
23. Ashraf, Bushra & Ahmad, Shakeel & Ashraf, Kashif & Kanwal, Sumaira & Ashraf, Shazia & Khan, Nouman & Nouman, Munazza & Shafique, Sadaf. (2021). Effectiveness of Spinal Mobilization with Leg Movement Versus McKenzie Back Extension Exercises in Lumbar Radiculopathy. *Pakistan Journal of Medical and Health Sciences.* 15. 1436-1440. 10.53350/pjmhs211551436.

24. LaPelusa A, Bordoni B. High-Velocity Low-Amplitude Manipulation Techniques. 2023 Jun 4. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. PMID: 34662041.