



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



Università degli Studi di Genova

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

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

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

A.A 2020/2021

Campus Universitario di Savona

"RADICOLOPATIA CERVICALE ED ESERCIZIO: REVISIONE SISTEMATICA DELLA LETTERATURA"

Candidato:

Dott. Ft Gianmarco Torrigiani

Relatore:

**Dott. Ft OMPT Debora
Pentassuglia**

Indice

1. Abstract	3
2. Introduzione	4
2.1 Definizione	4
2.2 Epidemiologia	4
2.3 Prognosi	4
2.4 Diagnosi	4
2.5 Analisi delle evidenze	5
2.6 Scopo della revisione	6
3. Materiali e Metodi	6
3.1 Criteri di eleggibilità	6
3.1.1 Tipologia di studi	6
3.1.2 Caratteristiche della popolazione di studio	6
3.1.3 Interventi e controlli	6
3.1.4 Misure di outcome	6
3.2 Informazioni sulla ricerca	7
3.4 Selezione degli studi	7
3.5 Processo di raccolta dati	7
3.6 Valutazione del risk of bias	7
3.7 Sintesi dei dati	8
3.8 Analisi dei risultati	8
4. Risultati	8
4.1 Selezione degli studi	8
4.2 Caratteristiche degli studi	10
4.2.1 Partecipanti	10
4.2.2 Interventi e controlli	10
4.2.3 Follow up e misure di outcome	10
4.3 Rischio di bias negli studi	11
4.4 Risultati degli studi	15
4.4.1 Esercizio terapeutico come trattamento unimodale	16
4.4.2 Esercizio terapeutico in associazione ad altri trattamenti	19
5. Discussione	24
5.1 Sintesi delle evidenze	24
6. Limiti	24
7. Implicazioni per la pratica clinica	25
8. Implicazioni per la ricerca	25
9. Conclusioni	25
10. Bibliografia	26

1. ABSTRACT

Introduzione: La Radicolopatia Cervicale può incorrere in seguito ad una compressione o ad una infiammazione di una radice nervosa del tratto cervicale, portando allo sviluppo di dolore radicolare e/o disfunzione della conduzione nervosa. In letteratura, gli studi clinici randomizzati controllati riguardanti il trattamento con esercizio terapeutico sono purtroppo pochi e spesso di bassa qualità. L'obiettivo della revisione è pertanto quello di identificare se l'esercizio, e quale sua tipologia, sia efficace nel trattamento della radicolopatia cervicale.

Metodi: Per la ricerca sono stati consultati i database Medline e PEDro. Da essa sono stati selezionati studi randomizzati controllati (RCT), in inglese o in italiano, che hanno considerato come trattamento l'esercizio terapeutico sia in forma isolata che in associazione ad altre terapie, per valutarne l'efficacia nel ridurre il dolore e la disabilità, o migliorare la funzione, in pazienti con radicolopatia cervicale.

Risultati: Sono stati inclusi 14 studi dei quali 5 hanno studiato l'efficacia dell'esercizio terapeutico nella sua forma isolata ed i restanti 9 associato ad altri trattamenti. Ciò che risulta è che gli esercizi specifici di rinforzo, mobilità ed allungamento del rachide cervicale e della muscolatura periscapolare riportano un effetto benefico lievemente maggiore rispetto ad altre forme di esercizio, ma non in maniera statisticamente significativa. Inoltre, il trattamento multimodale, costituito da tali esercizi in aggiunta alla terapia manuale, fisica o trazione, ha portato ad una maggior riduzione di dolore, disabilità e ad un miglioramento in termini di funzione, rispetto al solo esercizio.

Conclusioni: Vi è evidenza scarsa-moderata sull'efficacia dell'esercizio terapeutico come forma di trattamento unimodale nei soggetti affetti da radicolopatia cervicale. Pertanto, in assenza di solide evidenze, si consiglia di effettuare un trattamento multimodale composto da esercizi di rinforzo della muscolatura cervicale e periscapolare, esercizi di mobilità e di allungamento del collo, mobilizzazioni vertebrali in apertura o meno del forame, mobilizzazioni del sistema nervoso periferico, manipolazioni del rachide toracico e trazione cervicale.

2. INTRODUZIONE

2.1 Definizione

Il termine “Radicolopatia Cervicale” è spesso usato per descrivere un dolore al collo che si irradia lungo il braccio.

Tale patologia è più comunemente causata da un’ernia del disco cervicale o da alterazioni spondilistiche, come speroni ossei, con conseguente compressione e/o infiammazione della radice nervosa.

Ad oggi, non esiste definizione universalmente accettata ed è necessario differenziare la “radicolopatia” dal “dolore radicolare”, anche se spesso tali quadri coesistono [1].

Per “radicolopatia” si intende uno stato neurologico in cui la conduzione nervosa del nervo spinale o le sue radici è bloccata, con conseguente alterazione motoria e/o sensoriale e riduzione o scomparsa dei riflessi osteotendinei; per dolore radicolare si intendono scariche ectopiche percepite all’arto superiore che originano a livello delle fibre afferenti dei nervi spinali o dalle radici, associato a dolore vero e proprio dato da strutture algogene quali nerva nervorum e nervi senovertebrali [2].

2.2 Epidemiologia

Esiste una notevole variabilità nei valori di incidenza e prevalenza e occorre prestare attenzione poiché i dati epidemiologici si basano su un piccolo numero di studi eterogenei.

La prevalenza è di circa 1,2-5,8 su 1000 abitanti e l’incidenza di 0,8-1,8/1000 e mostra, con una lieve differenza, che il sesso femminile ha maggiori probabilità di manifestare tale patologia rispetto a quello maschile [3].

2.1 Prognosi

La prognosi è pressoché benigna sia per le radicolopatie da ernia discale sia per quelle da osteofiti, con un sostanziale miglioramento dopo 4-6 mesi dall’esordio ed un recupero completo dopo 24-36 mesi [4,5].

È necessario seguire attentamente quei pazienti con fattori prognostici negativi, poiché sono a rischio cronicizzazione con persistenza dei sintomi a 12 mesi; tali fattori sono: una maggiore durata dei sintomi, la maggiore intensità del dolore al collo, un elevato punteggio di disabilità al momento della presa in carico ed una rotazione dal lato sintomatico ridotta [5].

Inoltre, anche se sembra controintuitivo, da tale studio è risultato che la presenza di parestesie al momento della presa in carico era associata ad una miglior percezione di guarigione.

Dunque, sembrerebbe che la risoluzione della parestesia possa essere un fattore importante nel recupero percepito.

2.2 Diagnosi

La diagnosi è principalmente clinica e in anamnesi il paziente riferisce un dolore molto elevato (VAS maggiore di 7), descritto come acuto, urente, “una stiletta”, tipicamente ben localizzabile e maggiore all’arto superiore rispetto al rachide cervicale. Il sintomo peggiora durante la notte e possono essere presenti posizioni antalgiche come la flessione, la lateroflessione controlaterale ed in alcuni casi la lateroflessione omolaterale del rachide cervicale oppure ancora mettere le mani in tasca, anche se in casi di alta reattività può essere difficile trovare posizioni allevianti [5].

All’esame obiettivo la radicolopatia cervicale può essere confermata dal cluster di Wainner costituito da:

- 1) Upper Limb Tension Test A (ULTTA), positivo per riproduzione dei sintomi del paziente e/o per una differenza di almeno 10° di estensione di gomito rispetto al controlaterale,
- 2) riduzione della rotazione cervicale a < 60° omolateralmente al sintomo,
- 3) test in distrazione cervicale positivo per riduzione del sintomo,
- 4) Spurling test A positivo per provocazione del sintomo descritto [6].

L’affidabilità diagnostica del cluster aumenta all’aumentare dei test positivi con caratteristiche riportate in figura 1 e permette di poter effettuare rule out [6].

In caso di positività al cluster di Wainner, sarà necessario effettuare l’esame neurologico:

- 1) se positivo, (segni di “loss of function”), andrà a confermare la diagnosi di radicolopatia associata o meno a dolore radicolare;
- 2) se negativo, (segni di “gain of function”), è molto probabile che si tratti di solo dolore radicolare.

Le indagini come l’elettromiografia e la risonanza magnetica rimangono modalità complementari nella valutazione della radicolopatia cervicale, aiutando principalmente il clinico ad escludere patologie serie che necessitano l’invio del paziente al medico specialista [7].

Criteria for a Positive Test	Sn 95 CI	Sp 95 CI	LR+ 95 CI	Post-test Probability
Two positive tests	0.39 (0.16–0.61)	0.56 (0.43–0.68)	0.88 (1.5–2.5)	21%
Three positive tests	0.39 (0.16–0.61)	0.94 (0.88–1.0)	6.1 (2.0–18.6)	65%
All four tests positive	0.24 (0.05–0.43)	0.99 (0.97–1.0)	30.3 (1.7–538.2)	90%

ULTTA, involved cervical rotation <60°, Distraction, and Spurling’s A. Sensitivity (Sn), Specificity (Sp), and Positive Likelihood Ratio (LR+) of clinical examination variables with 95% confidence intervals (95 CI). The associated post-test probability values for each criteria level is based on a pre-test probability of 23%.

Figura 1. Probabilità post-test del cluster di Wainner [6].

2.3 Analisi delle evidenze

Nel complesso, le prove di basso livello di 2 studi hanno rilevato che il collare non è più efficace della fisioterapia a 3 mesi di follow-up, ma risulta esserlo rispetto al placebo e al “wait and see” [8,9].

La trazione cervicale non risulta essere più efficace nella riduzione del dolore a lungo termine, né nel miglioramento della funzione e disabilità a breve e lungo termine, rispetto alla trazione placebo [10,11].

Un recente studio Cochrane riporta l'assenza di differenze significative tra i pazienti trattati conservativamente e quelli che si sono sottoposti all'intervento chirurgico [11], ma le prove sono di bassa qualità.

La Neck Pain Task Force ha suggerito che la terapia manuale e l'esercizio fisico sono più efficaci delle strategie alternative per i pazienti con radicolopatia cervicale, e questo è vero anche per le terapie che includono interventi educativi rivolti all'autoefficacia, ma lo studio di Thomes et al. non ha confermato questo risultato [1].

Inoltre, per quanto riguarda l'esercizio, una revisione Cochrane [12] fornisce prove di bassa qualità a supporto degli esercizi di rinforzo e di allungamento cervicale, scapolo-toracici e di spalla per il trattamento della radicolopatia cervicale in fase acuta, mentre un RCT [8] ha mostrato un miglioramento significativo in seguito a terapia fisica supervisionata, svolta due volte alla settimana associata a fisioterapia domiciliare, rispetto al controllo [13].

Liang et al. invece, affermano che l'esercizio da solo o associato ad altri trattamenti, può essere utile ma dovrebbe essere attentamente considerata e calibrata in base ad ogni paziente e alle loro diverse situazioni [14].

Vi sono prove di bassa qualità a supporto di qualsiasi tipo di massaggio e limitate evidenze per quanto concerne i farmaci antinfiammatori non steroidei, mentre sembrano essere efficaci nel breve termine i corticosteroidi, assunti sia per via infiltrativa che per via orale [13].

2.4 Scopo della revisione

L'obiettivo di questa revisione sistematica è quello di determinare con maggior precisione se l'esercizio terapeutico e quale tipologia di esso, risulta essere efficace nel ridurre il dolore, nel migliorare la funzione e ridurre la disabilità nei soggetti affetti da radicolopatia cervicale.

3. MATERIALI E METODI

3.1 Criteri di eleggibilità

3.1.1 Tipologia di studi

Sono stati inclusi i full text di RCT pubblicati in inglese o italiano.

3.1.2 Caratteristiche della popolazione di studio

Nella revisione sono stati inclusi studi che hanno preso in oggetto pazienti con diagnosi di radicolopatia cervicale accertata tramite esame clinico e/o strumentale.

3.1.3 Interventi e controlli

Sono stati inclusi gli studi che hanno considerato come trattamento l'esercizio terapeutico sia

in forma isolata che in associazione ad altre terapie.

3.1.4 Misure di outcome

In accordo con lo scopo della revisione sono stati presi in considerazione gli studi che presentavano almeno uno degli outcome primari: Intensità del dolore (Visual Analogue Scale - VAS, o Numeric Pain Rating Scale - NPRS, etc...), Disabilità (Neck Disability Index - NDI, Quick Disability of the Arm, Shoulder and Hand - QuickDASH, etc...), Funzione (ROM, forza muscolare, etc...).

3.3 Informazioni sulla ricerca

Gli studi sono stati identificati attraverso una ricerca effettuata su Medline e PEDro.

Le stringhe utilizzate nei database elettronici sono riportate nella Tabella 1.

DATABASE	STRINGA DI RICERCA
Medline	("cervical radiculopathy"[All Fields] OR "cervical radicular pain"[All Fields] OR "cervico-brachial pain"[All Fields]) AND (exercise[MeSH] OR exercise OR "physical activity" OR "physical exercise" OR "physical therapy" OR "exercise therapy")
PEDro	"cervical radiculopathy" AND exercise

Tabella 1. Stringhe utilizzate nei database

3.4 Selezione degli studi

La selezione degli studi è avvenuta mediante screening degli articoli in base al titolo e all'abstract e successivamente in base alla coerenza di essi con lo scopo della revisione.

I passaggi di questo processo sono riportati nel diagramma di flusso in figura II, reperibile nella sezione risultati.

3.5 Processo di raccolta dati

Il revisore si è avvalso di un modulo standard per estrarre i dati dagli studi inclusi al fine di valutarne la qualità e di sintetizzarne le evidenze. Le informazioni estratte hanno incluso:

1. La popolazione in studio e le caratteristiche dei partecipanti;
2. Le tipologie e le caratteristiche degli interventi e dei confronti;
3. Le misure di outcome, i risultati e i tempi di misura;
4. Le informazioni per la valutazione del rischio di bias [15].

3.6 Valutazione del Risk of Bias

Per la valutazione del rischio di bias degli RCT inclusi è stato utilizzato lo strumento Risk of bias tool della Cochrane Collaboration [15], definendo ciascun criterio come “High Risk”, “Low Risk”, o “Some Concerns”. I domini analizzati sono:

1. Bias arising from the randomization process
2. Bias due to deviations from intended interventions (effect of assignment to intervention ed effect of adhering to intervention)
3. Bias due to missing outcome data
4. Bias in measurement of the outcome
5. Bias in selection of the reported result

3.7 Sintesi dei dati

Per tutti gli articoli inclusi nella revisione sistematica, l'autore ha fornito un giudizio complessivo della qualità delle evidenze creando due raggruppamenti:

- 1) solo esercizio terapeutico
- 2) esercizio terapeutico in associazione con altre terapie,

e dei sotto-raggruppamenti per outcome, suddivisi in:

- 1) effetto sul dolore
- 2) effetto sulla disabilità
- 3) effetto sulla funzione.

La valutazione della qualità di evidenza degli studi inclusi nella revisione è stata eseguita utilizzando i criteri della Risk of Bias Tool 2.0, analizzando quindi gli errori metodologici di ogni singolo studio [15] (Figura III e IV).

3.8 Analisi dei risultati

Per la totalità degli articoli inclusi è stata eseguita un'analisi qualitativa dei risultati dove sono stati evidenziati gli effetti sugli outcome considerati nel trattamento della radicolopatia cervicale, mediante esercizio. I principali outcome analizzati sono stati il dolore (VAS e NPRS), la disabilità (Neck Disability Index - NDI, Disability Rating Index, QuickDASH) e la funzione (range di movimento, forza nella presa, resistenza muscolare).

4. RISULTATI

4.1 Selezione degli studi

La ricerca sui database (Medline e Pedro) ha identificato 192 articoli.

Dopo la rimozione dei duplicati ne sono rimasti 185; di questi, 149 sono stati esclusi poiché leggendo titolo ed abstract è emerso che non soddisfacevano i criteri di inclusione. Dei 36

articoli rimasti, di 1 non è stato possibile reperire il full-text, pertanto, sono stati letti integralmente i testi di 35 studi: 21 studi non incontravano i criteri di eleggibilità. Nella revisione sistematica sono stati inclusi 14 articoli.

I passaggi effettuati per la selezione degli articoli sono sintetizzati nel diagramma di flusso sotto riportato (Figura II).

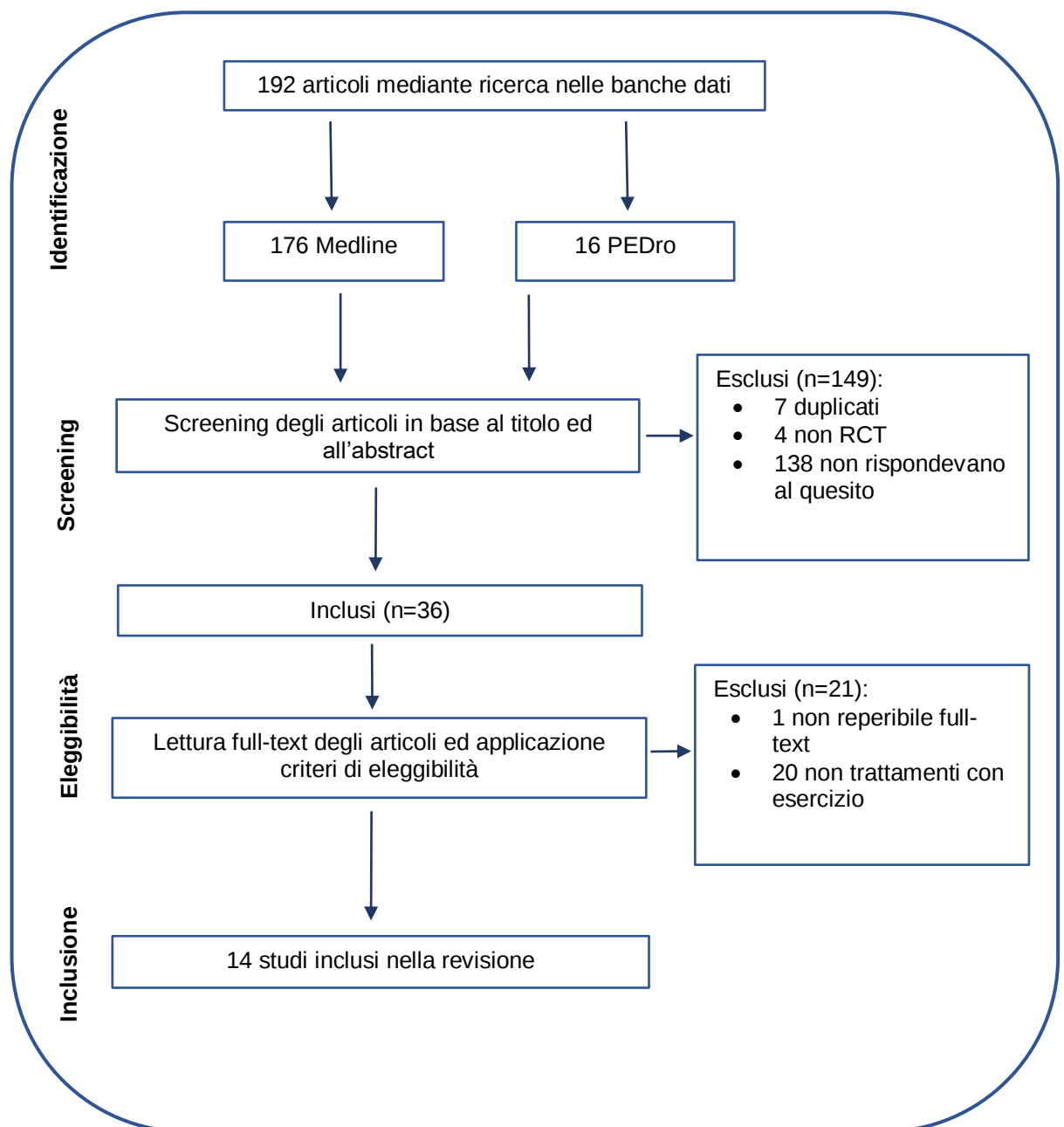


Figura II: Diagramma di flusso del processo di selezione degli studi inclusi.

4.2 Caratteristiche degli studi

4.2.1 Partecipanti

I pazienti sono stati reclutati da cliniche ambulatoriali, strutture ospedaliere, cliniche riabilitative e setting universitari. I 14 studi sono stati condotti in 7 paesi differenti ed hanno randomizzato 1067 pazienti (Tabella II).

Negli studi inclusi, i pazienti sono stati selezionati basandosi sulla presenza di sintomatologia tipica della radicolopatia cervicale, in associazione o meno ad altri criteri. In particolare, 3 studi hanno considerato anche la positività all'esame neurologico [16,17,18], 6 studi hanno tenuto conto anche della positività a test provocativi (test neurotensivi, palpazione del sistema nervoso periferico, spurling test, valsalva, trazione cervicale) e di questi, 5 articoli [16,19,20,21,22] hanno fatto riferimento al Cluster proposto da Wainner et al. nel 2003 [6].

Come conferma della valutazione clinica, 7 studi hanno aggiunto ai criteri di inclusione elementi di diagnostica strumentale, quali Risonanza Magnetica ed Elettromiografia [17,23,24,25,26,27,28].

4.2.2 Interventi e controlli

Tra gli studi inclusi (Tabella II), solo 5 hanno preso in considerazione l'esercizio come forma di trattamento elitario, mentre nei restanti 9 troviamo l'esercizio in aggiunta ad altre terapie. Nello specifico in 8 studi è stato associato alla terapia manuale [21,22,23,24,27], in 6 a terapie fisiche [17,18,20,26,28], in 3 studi alla trazione meccanica [19,21,29] e in 1 studio l'esercizio è stato combinato con i farmaci [28].

4.2.3 Follow up e misure di outcome

I tempi di follow-up considerati negli articoli inclusi (Tabella II) nella revisione si estendono dai 7 giorni fino a 2 anni. Per ciò che concerne gli outcome, 12 studi su 14 hanno considerato il dolore (Tabella II), misurandolo con la scala VAS [17,18,20,21,23,24,27] e la NPRS [16,19,22,28,29].

Un altro outcome analizzato è la disabilità: 9 studi hanno utilizzato come strumento di misura il NDI [16,19,20,21,22,23,27,28,29], mentre altri hanno usato la Disability Rating Scale [18] o la (QuickDASH) [16].

Le misure di outcome relative alla funzione sono presenti in 7 degli articoli inclusi [16,19,20,22,24,25,26], e rappresentati principalmente dalla forza e resistenza muscolare [19,20,24,25,26] e dalla quantità di movimento [16,22,25].

N° studi	Primo autore, anno	Studio	Stato, Setting	Criteri Diagnostici	Intervento	Controll o	Outcome (Follow Up)	N° (drop out)	Risultati
1.	Young 2009	IA RCT	Georgia, Clinica di fisioterapia ortopedica	Criteri clinici: Dolore, parestesia, o intorpidimento ad un arto superiore e positivi ad almeno 3/4 test del cluster (Wainner et al.)	I1: <u>Fisioterapia + Trazione Meccanica</u> - Manipolazioni torace medio e alto, P-A glide, retrazione, rotazione, glide laterale in ULTT1, P-A glide, esercizi in retrazione ed estensione cervicale e rinforzo dei flessori profondi e periscapolari. - Trazione: Tempo: 15 minuti Posizione: flessione 15° Posologia: iniziale di 9,1 kg (20lb) incrementata di 2,27 kg (2-5lb) ad ogni seduta, fino ad un massimo di 15,91 kg (35lb)	C1: <u>Fisioterapia + Trazione Sham</u> - Manipolazioni torace medio e alto, P-A glide, retrazione, rotazione, glide laterale in ULTT1, P-A glide, esercizi in retrazione ed estensione cervicale e rinforzo dei flessori profondi e periscapolari. - Trazione: Tempo: 15 minuti Posizione: flessione 15° Posologia: 2,2 kg (5lb) o meno.	Dolore: NPRS (0-10) Disabilità: NDI Funzione: Grip strenght Percezione del paziente: PSFS, FABQ, GROCS (Baseline, 2 settimane, 4 settimane)	81 (12)	Miglioramenti significativi negli esiti primari e secondari dopo 4 settimane per il trattamento multimodale. La trazione non ha prodotto alcun beneficio aggiuntivo.
2.	Akkan 2018	RCT	Turchia, Università di fisioterapia e riabilitazione	Criteri clinici: Dolore ad un arto superiore e positivi 4/4 dei test del cluster di Wainner	I1: <u>Fisioterapia + Esercizi di stabilizzazione</u> - Tens, ultrasuono alla gleno-omeroale, esercizi di stretching cervicale, scapolare e delle spalle, esercizi isometrici in flessione, estensione, rotazione e flessione laterale del RC per una serie 8/10 ripetizioni tutti i giorni per 12 settimane. - Esercizi stabilizzazione: Isometria dinamica in flesso-estensione cervicale, chest flies, shoulder shroug, bench press, bicipes curls con elastico giallo e piegamenti in statica eretta, 15 rep per 3 volte a settimana per 12 settimane.	C1: <u>Fisioterapia</u> -Tens, ultrasuono alla gleno-omeroale, esercizi di stretching cervicale, scapolare e delle spalle, esercizi isometrici in flessione, estensione, rotazione e flessione laterale del RC per una serie 8/10 ripetizioni tutti i giorni per 12 settimane.	Dolore: VAS (0-10) Disabilità: NDI Funzione: Grip strenght Percezione del paziente: QoLQ (Baseline, 4 sett., 12 sett.)	46 (14)	Miglioramenti significativi per il gruppo di controllo, similari a quello di intervento. I1=C1
3.	Langevin 2015	RCT	Canada, Dipartimento di riabilitazione, Laval University	Criteri clinici: Dolore e parestesie ad un arto superiore e associato dolore cervicale o periscapolare, positività a 3/4 dei test del cluster di Wainner ed almeno un segno neurologico di compromissione di una radice/nervo spinale	I1: <u>Fisioterapia + tecniche di apertura del forame</u> - Mobilizzazioni cervico-toraciche (glide laterale, P-A glide, rotazione, glide postero-infero-mediali e glide antero-superiori), trazione cervicale, esercizi di stabilizzazione e di mobilità da fare a casa (rinforzo dei flessori profondi, estensori e periscapolari, es. di mobilità in base alla restrizione) - Apertura del forame: Mobilizzazione in rotazione controlaterale e glide laterale omolaterale in posizione di flessione + esercizio di rotazioni ripetute controlaterali 10 rep x10 volte	C1: <u>Fisioterapia</u> - Mobilizzazioni cervico-toraciche (glide laterale, P-A glide, rotazione, glide postero-infero-mediali e glide antero-superiori), trazione cervicale, esercizi di stabilizzazione e di mobilità da fare a casa (rinforzo dei flessori profondi, estensori e periscapolari, es. di mobilità in base alla restrizione)	Dolore: NPRS (0-10) Disabilità: NDI, QuickDASH Funzione: ROM (CROM Device) (Baseline, 4 sett., 8 sett.)	71 (35)	Miglioramenti statisticamente significativi per entrambi i gruppi in tutte le variabili. I1=C1

4.	Dedering 2018	RCT	Svezia, Karolinska University Hospital	Criteri clinici ed imaging: Compressione della radice cervicale all'RM, dolore cervicale e/o all'arto superiore, test di estensione cervicale e test neurodinamico.	I1: <u>Neck-specific training+CBT</u> Rinforzo muscolatura cervicale e scapolare (rinforzo flessori profondi ed estensori, isometrie in rotazione, successivamente con utilizzo di elastici), 3 volte a settimana per 12 settimane. In aggiunta vi erano sedute educative e di terapia cognitivo-comportamentale.	C1: <u>Attività fisica+CBT</u> Attività aerobica e/o allenamento muscolare che non includesse il rachide cervicale. Almeno 3 volte a settimana queste attività dovevano essere di intensità moderata e svolte per almeno 30 min. In aggiunta è stata effettuata una seduta di terapia cognitivo-comportamentale.	Dolore: VAS (0-10) Disabilità: NDI Percezione del paziente: EQ-5D, FABQ, HADS (Baseline, 3, 6, 12, 24 mesi)	I1: 72 (31) C1: 72 (40)	I partecipanti sono migliorati in entrambi i gruppi, ma anche indipendentemente dall'intervento ricevuto. L'I1 sembra aver velocizzato la guarigione rispetto a C1.
5.	Fritz 2014	RCT	America, Dipartimento di Fisioterapia, Università dello Utah, Salt Lake City	Criteri clinici: Dolore al collo e/o intorpidimento, con sintomi che si estendono distalmente all'articolazione acromioclavicolare o caudale al margine superiore della scapola e test di Wainner positivo + punteggio al NDI ≥ 10.	I1: <u>Esercizio + Trazione meccanica (Saunders 3D ActiveTrac o con Chattanooga Triton Table)</u> Stessi esercizi gruppo C1 + trazione: - Tempo: 15 minuti – Posizione: 15° di flessione cervicale - Posologia: 60 secondi tensione e 20 secondi rilassamento, forza iniziale di 5,44 kg (12lb) incrementata a sopportazione. Forza di rilassamento = 50% forza di trazione. Svolto 3 volte/sett. per 2 settimane e poi 2 volte/sett. per altre 2 settimane. I2 <u>Esercizio + Trazione over door (Chattanooga Overdoor Traction Device)</u> Stessi esercizi gruppo C1 + trazione: - Tempo: 15 min – Posizione: seduto, fronte alla porta - Posologia: forza iniziale di 3,63-5,44 kg (8-12lb) gradualmente fino a 9,07 kg (20 lb). Svolto 3 volte/sett. per 2 settimane e poi 2 volte/sett. per altre 2 settimane.	C1: <u>Esercizio terapeutico</u> Rinforzo scapolare 3x10 rep con elastici o senza, rinforzo flessori profondi con biofeedback 3x10 sec., rinforzo cranio-cervicale 3x15/30x10 sec; svolti 3 volte/sett. per 2 settimane e poi 2 volte/sett. per altre 2 settimane.	Dolore: VAS (0-10) Disabilità: NDI Percezione del paziente: TSK, PCS, EQ-5D (Baseline, 4, 24, 48 settimane)	86 (32)	I1 > I2 (NDI e NPRS 6 mesi) I1 = I2 (NPRS braccio) I1 > C1 (NDI 6, 12 mesi e NPRS collo 4 sett., 6 mesi) I1 = C1 (NPRS braccio) I2 = C1 (NDI e NPRS braccio 4 sett., 6 mesi) I2 = C1 (NPRS collo)
6.	Halvorsen 2016	RCT	Svezia Dipartimento di Neurobiologia, Scienza della cura e Società, divisione di Fisioterapia	Criteri clinici ed imaging (RMN + alterazioni EMG)	I1: <u>Esercizio + CBT</u> Programma di esercizi specifici per il RC con progressione strutturata (esercizi sensomotori, di endurance e riduzione del dolore) + educazione + fisiologia del dolore, esercizio e stress + strategie di coping, tecniche di rilassamento e consigli ergonomici. 3 volte a settimana per 14 settimane.	I2: <u>Attività fisica</u> Attività fisica su misura + colloqui motivazionali, 3 volte a settimana per 14 settimane.	Dolore: VAS (0-10) Funzione: Fatigue mioelettrica (EMG), endurance (Baseline, 14 settimane, 12 mesi)	75 (25)	Miglioramento a breve e lungo termine della resistenza dei flessori del collo sia I1 che I2 L'affaticamento muscolare e l'intensità del dolore al collo sono stati ridotti a 12 mesi per entrambi i gruppi. I1: riduzione della coattivazione dell'antagonista durante la flessione sostenuta del collo

7.	Persson 1997	RCT	Svezia Clinica ambulatoriale	Criteri Clinici: (Dolore al collo con irradiazione ad un arto superiore ed esame neurologico per identificare il livello interessato) Criteri Strumentali (Risonanza Magnetica)	I1: <u>Collare</u> Di giorno: rigido Lundakrage4, Miami Collar4, Necky rigid Collar4, Ortho-Collar. Philadelphia Di 13ote: morbido Adam, Camp, Necky soft. I2: <u>Chirurgia</u>	C1: <u>Fisioterapia</u> (30-45 minuti a scelta del terapeuta tra TENS, impacchi di caldi o freddi, massaggi, trazione manuale, mobilizzazione, esercizi di stretching, isometrici e aerobici)	Dolore: VAS (0-100mm) Percezione del paziente: SIP, MACL (Baseline, 14-16 settimane, 12 mesi)	81 (1)	C1= I1 (VAS, MACL) C1>I1 (SIP) I2>I1 (dolore a 14-16 sett.)
8.	Peolsson 2013	RCT	Svezia Dipartimento di Fisioterapia, Linköping University	Criteri clinici non specificati + criteri strumentali (compressione radice nervosa all'RMN)	I1: <u>Chirurgia + fisioterapia post-operatorio</u> ACDF e dopo 3 mesi hanno svolto la stessa fkt di C1.	C1: <u>Fisioterapia</u> Esercizi di stabilizzazione e di resistenza del RC, esercizi di rinforzo dei muscoli scapolari, mobilizzazioni toraciche e stretching muscolatura del collo e delle spalle, da svolgere 2 volte a settimana per 14 settimane + pain education 1 volta a settimana.	Funzione: ROM (CROM), test di resistenza muscolare, Hand strenght (dinamometro), destrezza manuale (Purdue Pegboard Test, elevazione del braccio durante l'estensione cervicale. (Baseline, 3, 6, 12, 24 mesi)	63 (14)	I1=C1 Entrambi i gruppi hanno portato a miglioramenti in tutti gli outcome identificati.
9.	Joghataei 2004	RCT	Iran Università di scienze della riabilitazione	Criteri clinici + imaging: Dolore di parestesie al collo e arto superiore in seguito a ernia discale o spondilosi (RMN)	I1: <u>Tens + esercizi + trazione</u> +10 sedute di tens, 3 volte a settimana + esercizi isometrici di rinforzo del collo, 25 rep due volte al giorno. Trazione: 30 libbre di forza, angolo di trazione a 24 gradi per 7 sec + 5 sec di riposo per 20 min.	C1: <u>Tens+ esercizi</u> 10 sedute di tens, 3 volte a settimana + esercizi isometrici di rinforzo del collo, 25 rep due volte al giorno.	Funzione: Grip strenght	30	I1=C1 dopo 10 sedute I1>C1 dopo 5 sedute
10.	Ragonese J. 2009	RCT	Chicago Ambulatori Fisioterapia	Criteri Clinici: Positività a 4 test del Cluster di Wainner	I1: <u>Esercizio Terapeutico</u> -Rinforzo dei flessori profondi da supino (10 rep. X 10 s di tenuta) -Rinforzo trapezio medio-inferiore (pz. Prono, braccio abdotto a 90-120° esegue una estensione orizzontale) 2 serie x 15 rep. -Push up plus per rinforzo dentato anteriore I2: <u>Terapia Manuale</u> Glide Laterale in presa Cradle Hold + tecniche di Sliding e Tensioning del nervo mediano	C1: <u>Esercizio Terapeutico + Terapia Manuale</u>	Dolore: NPRS (0-10) Disabilità: NDI Funzione: ROM in rotazione (Baseline, 1 settimana, 2 settimane, 3 settimane)	30 (0)	C1 > I1 e I2 (NPRS e NDI) I1=I2=C1 (ROM)

11.	Bukhari SRI, 2016	RCT	Pakistan Dipartimento Ospedaliero di Medicina Fisica e Riabilitazione	Criteri Clinici: Sintomi di Radicolopatia Cervicale	I1: <u>Fisioterapia + Trazione Meccanica:</u> PA glide C3-C7 5sec x 10, esercizi di mobilità attiva, esercizi di rinforzo isometrico, stretching. Trazione: Tempo: 10 min (10s traz. 5s riposo) Posizione: da supino Posologia: 10-15% del peso corporeo	C1: <u>Fisioterapia + Trazione Manuale</u> PA glide C3-C7 5sec x 10, esercizi di mobilità attiva, esercizi di rinforzo isometrico, stretching. Trazione: Tempo: 10 rip. (10s traz. 5s riposo) Posizione: da supino, 25° flessione Posologia: 10-15% del peso corporeo	Dolore: NPRS (0-10) Disabilità: NDI (Baseline, 6 settimane)	42 (6)	I1 > C1 (NPRS e NDI)
12.	Persson L.C.G., 2001	RCT	Svezia Clinica ambulatoriale	Criteri Clinici: (Dolore al collo con irradiazione ad un arto superiore ed esame neurologico per identificare il livello interessato)	I1: <u>Collare</u> Di giorno: rigido Lundakrage4, Miami Collar4, Necky rigid Collar4, Ortho-Collar. Philadelphia Di 14ote: morbido Adam, Camp, Necky soft I2: <u>Chirurgia</u>	C1: <u>Fisioterapia</u> 15 sedute da 30-45 minuti, 1-2 volte/sett. di tens, impacchi di caldi o freddi, massaggi, trazione manuale, mobilizzazione, esercizi di stretching, isometrici e aerobici.	Dolore: VAS (0-100mm) Disabilità: Disability Rating Index (DRI) (Baseline, 14-16 settimane, 12 mesi)	81 (/)	I1=I2=C1 (VAS) I2 e C1>I1 (DRI) I2=C1 (DRI)
13.	Engquist 2013	RCT	Svezia Dipartimento di Ortopedia	Criteri clinici + imaging: Dolore (con o senza deficit sensoriale e motorio) in una o entrambe le braccia/collo, causata da osteofiti, ernia o stenosi, confermata dalla RM	I1: <u>Chirurgia + fisioterapia:</u> 3 mesi di fkt post-operatoria.	C1: <u>Fisioterapia:</u> Divisa in 3 step: 1. Esercizi specifici per il rachide cervicale 2. Esercizi generali. 3. Strategie di coping, self-efficacy e stress management. Svolto 2 volte a settimana per 3 mesi.	Dolore: VAS (0-100mm) Disabilità: NDI Patient global assesment: Domanda dicotomica (meglio/peggio) (Baseline, 6, 12, 24 mesi)	68 (5)	I1=C1 (NDI, si è ridotto in entrambi) I1>C1 (VAS collo a 12 mesi, VAS braccio I1=C1) I1>C1 (PGA a 12 mesi)
14.	Cohen 2014	RCT	USA Dipartimento di anestesiologia e dipartimento di riabilitazione	Criteri clinici + imaging: Dolore radicolare cervicale che si estende al braccio, confermato da RM.	I1: <u>Fisioterapia + farmaci:</u> Farmaci: Gabapentin, Nortriptilina. Fisioterapia: Educazione, TENS, ultrasuono, massaggio ed esercizio. I2: <u>Iniezione epidurale di corticosteroidi:</u> Da ripetere dopo 1 e 3 mesi.	C1: <u>Iniezione epidurale di corticosteroidi + Fisioterapia + farmaci</u>	Dolore: NRS (0-100) Disabilità: NDI (Baseline, 1, 3, 6 mesi)	169 (17)	C1>I1-I2 (NRS al braccio e collo ed NDI ad 1 mese) I1=I2 (NRS al braccio e collo ed NDI ad 1 mese) C1>I1-I2 (NDI e NRS braccio e collo a 3 mesi) A 6 mesi, C1>I1-I2 ma non statisticamente significativa.

Tabella II: Riporta i dati principali degli studi inclusi nella revisione: Autore, Tipo di studio, Criteri diagnostici, Interventi e Controlli, Outcomes e Follow Up, Partecipanti e Drop Out, Risultati. Legenda: VAS (Visual Analogic Scale), NPRS (Numeric Pain Rating Scale), NDI (Neck Disability Index), FABQ (Fear Avoidance Beliefs Questionnaire), DASH (Disability of the Arm, Shoulder and Hand), PCS (Pain Catastrophizing Scale), TSK (Tampa Scale of Kinesiophobia), PSFS (Patient Specific Function Scale).

4.3 Rischio di bias negli studi

Dei 14 articoli inclusi è stata valutata la qualità metodologica (Figura III e IV). Mediamente il rischio di bias derivante dal processo di randomizzazione risulta moderatamente elevato (5/14 studi a Low Risk, 3/14 studi ad High Risk ed i restanti 6, Some Concerns). Percentuali indicative di scarsa qualità metodologica li ritroviamo nella valutazione del bias dovuto a deviazioni dagli interventi previsti (High Risk = 7/14, Low Risk = 3/14, Some Concerns = 4/14 studi) Le proporzioni variano più in positivo per quanto concerne il bias dovuto alla mancanza di dati sull'esito (High Risk = 2/14, Low Risk = 9/14, Some Concerns 3/14 studi) ed il bias nella misurazione del risultato (High Risk = 2/14, Low Risk = 7/14, Some Concerns = 5/14 studi). In fine, il rischio di bias nella selezione del risultato riportato presenta principalmente studi con alcune preoccupazioni (High Risk = 4/14, Low Risk = 3/14, Some Concerns = 11/26 studi).

	Risk of bias domains					Overall
	D1	D2	D3	D4	D5	
Langevin, 2015	+	+	+	+	+	+
Persson, 2001	-	-	-	+	×	-
Persson, 1997	-	-	+	×	×	×
Young, 2009	×	×	+	+	×	×
Akkan, 2018	-	×	+	+	×	-
Fritz, 2014	+	×	×	+	+	-
Ragonese, 2009	+	×	+	×	-	-
Dederign, 2018	+	+	+	-	+	+
Halvorsen, 2016	×	×	×	-	×	×
Peolsson, 2013	-	×	+	+	-	-
Joghataei, 2004	-	+	+	+	+	+
Engquist, 2013	-	-	+	-	-	-
Cohen, 2014	+	-	-	-	×	-
Bukhari, 2016	×	×	-	-	×	×

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

Judgement
× High
- Some concerns
+ Low

Figura III. Risk of bias Traffic Light Plot, nel quale si riporta i domini che hanno riportato giudizi negativi (cerchi rossi-High), positivi (cerchi verdi-Low) ed alcune preoccupazioni (cerchi gialli-some concerns).

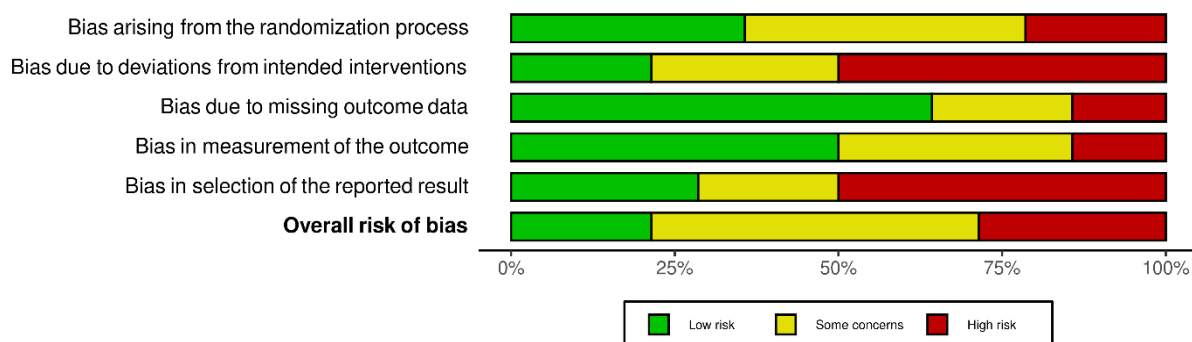


Figura IV. Risk of bias Summary Plot, che riporta con quale incidenza gli studi rispettano i singoli domini.

4.3.1 *Esercizio terapeutico come trattamento unimodale*

Lo studio di Dederling et al., che mette a confronto il trattamento con esercizi specifici per il collo e attività fisica generale (esercizio aerobico e/o muscolare), non ha mostrato differenze significative tra i due gruppi. In entrambi vi è stata una riduzione del dolore rispetto al momento della presa in carico nel gruppo di esercizi specifici per il collo ad ogni follow-up, mentre nel gruppo di attività fisica generale questa differenza era visibile solo paragonando il momento della presa in carico, con il follow-up di 24 mesi [23].

Fritz et al., affermano che il sia il trattamento con solo esercizio sia quello con esercizio associato a trazione meccanica, determinano una riduzione del dolore e della disabilità (NDI), con punteggi, principalmente nel lungo termine (6-12 mesi), a favore del trattamento associato, mentre nel breve termine si equiparano [21].

Halvorsen et al., hanno messo a paragone un programma di esercizi specifici per il collo con l'attività fisica generale ed in entrambi i gruppi vi è stato un miglioramento a breve e lungo termine della resistenza dei flessori del collo e a 12 mesi una riduzione dell'affaticamento muscolare e dell'intensità del dolore al collo. Inoltre, il programma di esercizi specifici per il collo ha determinato una riduzione della co-attivazione dell'antagonista durante la flessione sostenuta del collo [24].

Lo studio di Engquist et al. [28], riporta che, in termini di disabilità (NDI) non è stata trovata nessuna differenza significativa tra intervento chirurgico ed esercizio terapeutico, ma essa si è ridotta in ambedue in modo statisticamente significativo.

Per quanto concerne il dolore al collo, esso si è ridotto in tutti e due i gruppi in maniera statisticamente significativa, ma maggiormente a 12 mesi nel gruppo dell'intervento chirurgico ed anche il dolore al braccio ha mostrato una riduzione significativa in entrambi gli interventi [27].

I pazienti hanno riportato una maggior soddisfazione globale nell'intervento chirurgico rispetto all'esercizio terapeutico [27].

Ragonese et al., affermano invece che l'associazione di terapia manuale all'esercizio

terapeutico ha determinato, rispetto al solo esercizio o alla sola terapia manuale, un miglioramento maggiore in termini di dolore e disabilità. Il range of motion è aumentato in tutti e tre i gruppi senza differenze significative tra loro [22].

EFFETTO SUL DOLORE

In tutti e cinque gli studi [21,22,23,24,27] il dolore si è ridotto significativamente sia nel breve che nel lungo termine. Due di essi [23,24] non hanno determinato differenze statisticamente significative con i comparatori, mentre in due studi, nel lungo termine, che riguardano rispettivamente, l'aggiunta di trazione meccanica [21] o l'intervento chirurgico [27], sembrano aver apportato maggior beneficio rispetto al solo esercizio.

Un altro articolo riporta invece, un miglioramento maggiore se all'esercizio terapeutico vi è associata la terapia manuale [22].

EFFETTO SULLA DISABILITÀ

La disabilità è stata esaminata in tre studi [21,22,27] e si è ridotta in maniera statisticamente significativa in tutti. Nello specifico, in due studi sembra essersi ridotta maggiormente se associata ad altre terapie [21,22], mentre comparata con la chirurgia, non vi sono state differenze [27].

EFFETTO SULLA FUNZIONE

Uno studio [24] ha indagato gli effetti a carico della resistenza dei flessori del collo, la quale è migliorata in entrambi i gruppi, determinando una diminuzione dell'affaticamento muscolare. Inoltre, nel gruppo degli esercizi specifici per il collo, vi è stata una riduzione della co-attivazione dell'antagonista durante la flessione sostenuta del collo [24].

Un ulteriore studio [22], che ha analizzato il ROM, afferma che sia con il solo esercizio o sola terapia manuale che con entrambe, esso sia aumentato senza differenze significative tra loro [22].

N° studi	Autore, anno	Studio	Stato, Setting	Intervento 1	Intervento 2	Outcomes (Follow Up)	N pazienti (drop out)	Risultati
5.	Fritz J.M., 2014	RCT	America, Dipartimento di Fisioterapia, Università dello Utah, Salt Lake City	I1: <u>Esercizio + Trazione meccanica (Saunders 3D ActiveTrac o Chattanooga Traction Table)</u> Stessi esercizi gruppo C1 + trazione: - Tempo: 15 minuti - Posizione: 15° di flessione cervicale - Posologia: 60 secondi tensione e 20 secondi rilassamento, forza iniziale di 5,44 kg (12lb) incrementata a sopportazione. Forza di rilassamento = 50% forza di trazione. - Svolto 3 volte/sett. per 2 settimane e poi 2 volte/sett. per altre 2 settimane. I2 <u>Esercizio + Trazione over door (Chattanooga Overdoor Traction Device)</u> Stessi esercizi gruppo C1 + trazione: - Tempo: 15 min - Posizione: seduto, fronte alla porta - Posologia: forza iniziale di 3,63-5,44 kg (8-12lb) gradualmente fino a 9,07 kg (20 lb). - Svolto 3 volte/sett. per 2 settimane e poi 2 volte/sett. per altre 2 settimane.	C1: <u>Esercizio terapeutico</u> Rinforzo scapolare 3x10 rep con elastici o senza, rinforzo flessori profondi con biofeedback 3x10 sec., rinforzo cranio-cervicale 3x15/30x10 sec; svolti 3 volte/sett. per 2 settimane e poi 2 volte/sett. per altre 2 settimane.	Dolore: VAS (0-10) Disabilità: NDI Percezione del paziente: TSK, PCS, EQ-5D (Baseline, 4, 24, 48 settimane)	86 (32)	I1 > I2 (NDI e NPRS 6 mesi) I1 = I2 (NPRS braccio) I1 > C1 (NDI 6, 12 mesi e NPRS collo 4 sett., 6 mesi) I1 = C1 (NPRS braccio) I2 = C1 (NDI e NPRS braccio 4 sett., 6 mesi) I2 = C1 (NPRS collo)
4.	Dedering 2018	RCT	Svezia, Karolinska University Hospital	C1: <u>Attività fisica+CBT</u> Attività aerobica e/o allenamento muscolare che non includesse il rachide cervicale. Almeno 3 volte a settimana queste attività dovevano essere di intensità moderata e svolte per almeno 30 min. In aggiunta è stata effettuata una seduta di terapia cognitivo-comportamentale.	I1: <u>Neck-specific training+CBT</u> Rinforzo muscolatura cervicale e scapolare (rinforzo flessori profondi ed estensori, isometrie in rotazione, successivamente con utilizzo di elastici), 3 volte a settimana per 12 settimane. In aggiunta vi erano sedute educative e di terapia cognitivo-comportamentale.	Dolore: VAS (0-10) Disabilità: NDI Percezione del paziente: EQ-5D, FABQ, HADS (Baseline, 3, 6, 12, 24 mesi)	I1: 72 (31) C1: 72 (40)	I partecipanti sono migliorati in entrambi i gruppi, ma anche indipendentemente dall'intervento ricevuto. L'I1 sembra aver velocizzato la guarigione rispetto a C1.
6.	Halvorsen 2016	RCT	Svezia, Dipartimento di Neurobiologia, Scienza della cura e Società, divisione di Fisioterapia	I1: <u>Esercizio + CBT</u> Programma di esercizi specifici per il RC con progressione strutturata (esercizi sensorimotori, di endurance e riduzione del dolore) + educazione fisiologia del dolore, esercizio e stress + strategie di coping, tecniche di rilassamento e consigli ergonomici. 3 volte a settimana per 14 settimane.	I2: <u>Attività fisica</u> Attività fisica su misura + colloqui motivazionali, 3 volte a settimana per 14 settimane.	Dolore: VAS (0-10) Funzione: Fatigue mioelettrica (EMG), endurance (Baseline, 14 settimane, 12 mesi)	75 (25)	Miglioramento a breve e lungo termine della resistenza dei flessori del collo sia I1 che I2 L'affaticamento muscolare e l'intensità del dolore al collo sono stati ridotti a 12 mesi per entrambi i gruppi. I1: riduzione della coattivazione dell'antagonista durante la flessione sostenuta del collo

13.	Engquist 2013	RCT	Svezia Dipartimento di Ortopedia	I1: <u>Chirurgia + fisioterapia</u> : 3 mesi di fkt post-operatoria.	C1: <u>Fisioterapia</u> : Divisa in 3 step: 1. Esercizi specifici per il rachide cervicale 2. Esercizi generali. 3. Strategie di coping, self-efficacy e stress management. Svolto 2 volte a settimana per 3 mesi.	Dolore: VAS (0-100mm) Disabilità: NDI Patient global assesment: Domanda dicotomica (meglio/peggio) (Baseline, 6, 12, 24 mesi)	68 (5)	I1=C1 (NDI, si è ridotto in entrambi) I1>C1 (VAS collo a 12 mesi, VAS braccio I1=C1) I1>C1 (PGA a 12 mesi)
10.	Ragonese J. 2009	RCT	Chicago Ambulatori di Fisioterapia	I1: <u>Esercizio Terapeutico</u> -Rinforzo dei flessori profondi da supino (10 rep. X 10 s di tenuta) -Rinforzo trapezio medio-inferiore (pz. prono, braccio abdotto a 90-120° esegue una estensione orizzontale) 2 serie x 15 rep. -Push up plus per rinforzo dentato anteriore I2: <u>Terapia Manuale</u> Glide Laterale in presa Cradle Hold + tecniche di Sliding e Tensioning del nervo mediano	C1: <u>Esercizio Terapeutico + Terapia Manuale</u>	Dolore: NPRS (0-10) Disabilità: NDI Funzione: ROM in rotazione (Baseline, 1 settimana, 2 settimane, 3 settimane)	30 (0)	C1 > I1 e I2 (NPRS e NDI) I1=I2=C1 (ROM)

Tabella III. Sintesi dei dati degli studi che includono l'esercizio come trattamento unimodale.

4.3.2 Esercizio terapeutico in associazione ad altri trattamenti

Lo studio di Young et al. ha messo a confronto la terapia manuale e l'esercizio terapeutico associato a trazione meccanica con lo stesso trattamento, ma in associazione alla trazione sham e da esso risultano miglioramenti significativi nel dolore, funzione e disabilità indipendentemente dall'assegnazione del gruppo; dunque, l'aggiunta della trazione intermittente meccanica non sembra migliorare la sintomatologia dei pazienti con radicolopatia cervicale che stanno già ricevendo terapia manuale ed esercizio terapeutico [19].

Akkan et al. sono andati ad indagare se l'aggiunta di esercizi di stabilizzazione alla fisioterapia costituita da terapie fisiche ed esercizio, determinassero un maggior beneficio. Entrambi i trattamenti hanno portato ad un netto miglioramento in termini di dolore, funzione, disabilità e qualità di vita in maniera del tutto simile, per cui gli esercizi di stabilizzazione non hanno apportato alcuna differenza [20].

Dallo studio di Langevin et al., che analizza l'efficacia di due diverse tipologie di terapia manuale associate all'esercizio terapeutico, non è stata osservata alcuna differenza significativa tra i gruppi per l'outcome primario (NDI), ed entrambi hanno mostrato un miglioramento significativo rispetto al livello iniziale e ai follow-up a 4 e 8 settimane. Allo stesso modo, non è stata trovata alcuna differenza significativa nella scala QuickDASH e nella NPRS del rachide cervicale e dell'arto superiore. Entrambi i gruppi di trattamento hanno mostrato

miglioramenti significativi rispetto al livello iniziale e ai follow-up a 4 e 8 settimane [16].

Per quanto riguarda il ROM sono stati osservati miglioramenti significativi per entrambi i gruppi in estensione ed inclinazione laterale [16].

Persson et al. hanno indagato riguardo l'efficacia del solo collare versus il trattamento multimodale (esercizio, terapia manuale e terapia fisica) o l'intervento chirurgico. Da esso risulta che in termini di dolore e funzione, nel breve termine la chirurgia e il trattamento multimodale hanno portato ad un netto miglioramento, che poi si è mantenuto ai follow-up, mentre il collare, al primo follow-up non ha generato nessun effetto. Le differenze sono poi andate ad appiattirsi nel lungo termine, riportando assenza di significatività tra i gruppi [17].

L'articolo di Peolsson et al. invece, si riferisce al confronto tra la chirurgia e il trattamento multimodale costituito da esercizio terapeutico e terapia manuale [25].

Sono stati esaminati solo outcome di tipo funzionale quali: Hand Strenght, ROM, test di resistenza muscolare e l'elevazione del braccio durante l'estensione cervicale ed essi sono migliorati in entrambi i gruppi, in assenza di differenze significative tra loro [25].

Anche lo studio di Joghataei et al. è stato improntato nel valutare solo l'outcome funzionale, in questo caso la grip strenght, mediante trattamenti costituiti da esercizio e tens oppure esercizio, tens e trazione cervicale. Dopo 10 sedute di trattamento, la forza di presa è incrementata in entrambi i gruppi in modo statisticamente significativo, mentre dopo 5 sedute sembra essere a favore del trattamento con aggiunta di trazione cervicale [26].

Bukhari et al. sono andati ad indagare l'efficacia in termini di dolore e disabilità tra esercizio, terapia manuale e trazione manuale con il medesimo trattamento, ma con trazione meccanica [29].

I due interventi hanno apportato un beneficio, anche se sembra essere maggiore nel gruppo con trazione meccanica, ma non in maniera statisticamente significativa, in quanto questa risulta eguagliarsi [29].

Lo studio di Persson L.C.G et al. che contrappone il trattamento multimodale (esercizio, terapia manuale e terapia fisica) alla chirurgia ed al collare riporta l'assenza di differenze significative tra i gruppi in termini di dolore, mentre per quanto concerne la disabilità, essa sembra essersi ridotta significativamente e ugualmente nel trattamento multimodale e nell'intervento chirurgico [18].

Cohen et al. sono andati a studiare l'effetto delle iniezioni epidurali di corticosteroidi in aggiunta o meno al trattamento multimodale che include esercizio, terapia manuale e fisica e l'utilizzo di alcuni farmaci (gabapentin e nortriptilina) [28].

I risultati riportano una riduzione significativa sia del dolore al collo e al braccio che della disabilità in tutti e tre i gruppi, con maggior beneficio nell'intervento che includeva anche l'iniezione epidurale, ma tali differenze non risultano essere statisticamente significative [28].

EFFETTO SUL DOLORE

Sette articoli su nove hanno indagato l'outcome dolore ed in tutti e sette, l'esercizio terapeutico associato ad altre terapie ha determinato una riduzione di tale parametro [16,17,18,19,20,28,29].

EFFETTO SULLA DISABILITÀ

Sei articoli su nove hanno indagato la disabilità ed in tutti e sette, l'esercizio terapeutico associato ad altre terapie ha generato un miglioramento di tale outcome [16,18,19,20,28,29].

EFFETTO SULLA FUNZIONE

Tre articoli [16,26,29] su nove sono andati ad analizzare outcome funzionali riportando miglioramenti nel ROM cervicale [16,29], nella grip strenght [26,29] e nei test di resistenza muscolare [29].

N° Studi	Autore, anno	Studio	Stato, Setting	Intervento 1	Intervento 2	Outcomes (Follow Up)	N pazienti (drop out)	Risultati
1.	Young IA 2009	RCT	Georgia, Clinica di fisioterapia ortopedica	<u>I1: Fisioterapia + Trazione Meccanica</u> - Manipolazioni torace medio e alto, P-A glide, retrazione, rotazione, glide laterale in ULTT1, P-A glide, esercizi in retrazione ed estensione cervicale e rinforzo dei flessori profondi e periscapolari. - Trazione: Tempo: 15 minuti Posizione: flessione 15° Posologia: iniziale di 9,1 kg (20lb) incrementata di 2,27 kg (2-5lb) ad ogni seduta, fino ad un massimo di 15,91 kg (35lb)	<u>C1: Fisioterapia + Trazione Sham</u> - Manipolazioni torace medio e alto, P-A glide, retrazione, rotazione, glide laterale in ULTT1, P-A glide, esercizi in retrazione ed estensione cervicale e rinforzo dei flessori profondi e periscapolari. - Trazione: Tempo: 15 minuti Posizione: flessione 15° Posologia: 2,2 kg (5lb) o meno.	Dolore: NPRS (0-10) Disabilità: NDI Funzione: Grip strenght Percezione del paziente: PSFS, FABQ, GROCS (Baseline, 2 settimane, 4 settimane)	81 (12)	Miglioramenti significativi negli esiti primari e secondari dopo 4 settimane per il trattamento multimodale. La trazione non ha prodotto alcun beneficio aggiuntivo.
2.	Akkan 2018	RCT	Turchia, Università di fisioterapia e riabilitazione	<u>I1: Fisioterapia + Esercizi di stabilizzazione</u> - Tens, ultrasuono alla gleno-omeroale, esercizi di stretching cervicale, scapolare e delle spalle, esercizi isometrici in flessione, estensione, rotazione e flessione laterale del RC per una serie 8/10 ripetizioni tutti i giorni per 12 settimane. - Esercizi stabilizzazione: Isometria dinamica in flesso-estensione cervicale, chest flies, shoulder shroug, bench press, bicipes curls con elastico giallo e piegamenti in statica eretta, 15 rep per 3 volte a settimana per 12 settimane.	<u>C1: Fisioterapia</u> -Tens, ultrasuono alla gleno-omeroale, esercizi di stretching cervicale, scapolare e delle spalle, esercizi isometrici in flessione, estensione, rotazione e flessione laterale del RC per una serie 8/10 ripetizioni tutti i giorni per 12 settimane.	Dolore: VAS (0-10) Disabilità: NDI Funzione: Grip strenght Percezione del paziente: QoLQ (Baseline, 4 sett., 12 sett.)	46 (14)	Miglioramenti significativi per il gruppo di controllo, similari a quello di intervento. I1=C1
3.	Langevin 2015	RCT	Canada, Dipartimento di riabilitazione, Laval University	<u>I1: Fisioterapia + tecniche di apertura del forame</u> - Mobilizzazioni cervico-toraciche (glide laterale, P-A glide, rotazione, glide postero-infero-mediali e glide antero-superiori), trazione cervicale, esercizi di stabilizzazione e di mobilità da fare a casa (rinforzo dei flessori profondi, estensori e periscapolari, es. di mobilità in base alla restrizione) - Apertura del forame: Mobilizzazione in rotazione controlaterale e glide laterale omolaterale in posizione di flessione + esercizio di rotazioni ripetute controlaterali 10 rep x10 volte	<u>C1: Fisioterapia</u> - Mobilizzazioni cervico-toraciche (glide laterale, P-A glide, rotazione, glide postero-infero-mediali e glide antero-superiori), trazione cervicale, esercizi di stabilizzazione e di mobilità da fare a casa (rinforzo dei flessori profondi, estensori e periscapolari, es. di mobilità in base alla restrizione)	Dolore: NPRS (0-10) Disabilità: NDI, QuickDASH Funzione: ROM (CROM Device) (Baseline, 4 sett., 8 sett.)	71 (35)	Miglioramenti statisticamente significativi per entrambi i gruppi in tutte le variabili. I1=C1

7.	Persson 1997	RCT	Svezia Clinica ambulatori ale	I1: <u>Collare</u> Di giorno: rigido Lundakrage4, Miami Collar4, Necky rigid Collar4, Ortho-Collar Philadelphia collar. Di notte: morbido Adam, Camp, Necky soft. I2: <u>Chirurgia</u>	C1: <u>Fisioterapia</u> (30-45 minuti a scelta del terapista tra TENS, impacchi di caldi o freddi, massaggi, trazione manuale, mobilizzazione, esercizi di stretching, isometrici e aerobici)	Dolore: VAS (0- 100mm) Percezione del paziente: SIP, MACL (Baseline, 14-16 settimane, 12 mesi)	81 (1)	C1= I1 (VAS, MACL) C1>I1 (SIP) I2>I1 (dolore a 14-16 sett.)
8.	Peolsson 2013	RCT	Svezia Dipartimento di Fisioterapia, Linköping University	I1: <u>Chirurgia + fisioterapia post-operatorio</u> ACDF e dopo 3 mesi hanno svolto la stessa fkt di C1.	C1: <u>Fisioterapia</u> Esercizi di stabilizzazione e di resistenza del RC, esercizi di rinforzo dei muscoli scapolari, mobilizzazioni toraciche e stretching muscolatura del collo e delle spalle, da svolgere 2 volte a settimana per 14 settimane + pain education 1 volta a settimana.	Funzione: ROM (CROM), test di resistenza muscolare, Hand strenght (dinamometro), destrezza manuale (Purdue Pegboard Test, elevazione del braccio durante l'estensione cervicale. (Baseline, 3, 6, 12, 24 mesi)	63 (14)	I1=C1 Entrambi i gruppi hanno portato a miglioramenti in tutti gli outcome identificati.
9.	Joghataei 2004	RCT	Iran Università di scienze della riabilitazione	I1: <u>Tens + esercizi + trazione</u> 10 sedute di tens, 3 volte a settimana + esercizi isometrici di rinforzo del collo, 25 rep due volte al giorno. Trazione: 30 libbre di forza, angolo di trazione a 24 gradi per 7 sec + 5 sec di riposo per 20 min.	C1: <u>Tens + esercizi</u> 10 sedute di tens, 3 volte a settimana + esercizi isometrici di rinforzo del collo, 25 rep due volte al giorno.	Funzione: Grip strenght	30	I1=C1 dopo 10 sedute I1>C1 dopo 5 sedute
11.	Bukhari SRI,2016	RCT	Pakistan Dipartimento Ospedaliero di Medicina Fisica e Riabilitazione	I1: <u>Fisioterapia + Trazione Meccanica</u> PA glide C3-C7 5sec x 10, esercizi di mobilità attiva, esercizi di rinforzo isometrico, stretching. e Trazione: Tempo: 10 min (10s traz. 5s riposo) Posizione: da supino Posologia: 10-15% del peso corporeo	C1: <u>Fisioterapia + Trazione Manuale</u> PA glide C3-C7 5sec x 10, esercizi di mobilità attiva, esercizi di rinforzo isometrico, stretching. Trazione: Tempo: 10 rip. (10s traz. 5s riposo) Posizione: da supino, 25° flessione Posologia: 10-15% del peso corporeo	Dolore: NPRS (0-10) Disabilità: NDI (Baseline, 6 settimane)	42 (6)	I1 > C1 (NPRS e NDI)
12.	Persson L.C.G., 2001	RCT	Svezia Clinica ambulatoriale	I1: <u>Collare</u> Di giorno: rigido Lundakrage4, Miami Collar4, Necky rigid Collar4, Ortho-Collar Philadelphia collar Di notte: morbido Adam, Camp, Necky soft I2: <u>Chirurgia</u>	C1: <u>Fisioterapia</u> 15 sedute da 30-45 minuti, 1-2 volte/sett. di ultrasuono, impacchi di caldi o freddi, massaggi, trazione manuale, mobilizzazione, esercizi di stretching, isometrici e aerobici.	Dolore: VAS (0- 100mm) Disabilità: Disability Rating Index (DRI) (Baseline, 14- 16 settimane, 12 mesi)	81 (/)	I1=I2=C1 (VAS) I2 e C1>I1 (DRI) I2=C1 (DRI)

14.	Cohen 2014	RCT	USA Dipartimento di anestesiologia e dipartimento di riabilitazione	I1: <u>Fisioterapia + farmaci</u> : Farmaci: Gabapentin, Nortriptilina. Fisioterapia: Educazione, TENS, ultrasuono, massaggio ed esercizio. I2: <u>Iniezione epidurale di corticosteroidi</u> : Da ripetere dopo 1 e 3 mesi.	C1: <u>Iniezione epidurale di corticosteroidi</u> + <u>Fisioterapia + farmaci</u>	Dolore: NRS (0-100) Disabilità: NDI (Baseline, 1, 3, 6 mesi)	169 (17)	C1>I1-I2 (NRS al braccio e collo ed NDI ad 1 mese) I1=I2 (NRS al braccio e collo ed NDI ad 1 mese) C1>I1-I2 (NDI e NRS braccio e collo a 3 mesi) A 6 mesi, C1>I1-I2 ma non statisticamente significativa.
-----	---------------	-----	--	--	--	---	-------------	--

Tabella IV. Sintesi dei dati degli studi che includono l'esercizio con altre terapie.

5. Discussione

5.1 Sintesi delle evidenze

In letteratura sono presenti pochi studi riguardo alla radicolopatia cervicale ed il suo trattamento mediante esercizio terapeutico sia nella sua forma isolata che in associazioni ad altre terapie. Tali studi per giunta sono di scarsa qualità metodologica ed eterogenei da un punto di vista posologico.

Negli studi analizzati, la tipologia di esercizio maggiormente utilizzata è stata quella costituita da esercizi di rinforzo e di allungamento della muscolatura sia flessoria che estensoria del rachide cervicale, esercizi di mobilità cervicale e rinforzo della muscolatura periscapolare.

Solo in due studi [23,24], tale tipologia è stata messa a confronto con dell'attività fisica generale (esercizi aerobici e/o muscolari che non riguardassero il rachide cervicale) ed entrambi gli interventi hanno portato ad un miglioramento in termini di dolore e funzione, con risultati lievemente a favore della modalità composta da esercizi di rinforzo specifici, ma non statisticamente significative.

L'esercizio terapeutico sia nella sua forma isolata che in associazione ad altri trattamenti, sembra essere in grado di ridurre il dolore nel breve e lungo termine, la disabilità e di migliorarne la funzione, ma l'intervento multimodale sembra essere più efficace.

Questa revisione riporta dunque, risultati paragonabili a quelli già presenti in letteratura.

6. Limiti

Per quello che concerne gli studi inclusi, i limiti maggiori sono di natura metodologica: 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.

7. Implicazioni per la pratica clinica

Vista la bassa qualità delle evidenze riguardo l'efficacia dell'esercizio terapeutico nella gestione della radicolopatia cervicale, non è possibile raccomandare un intervento di elezione. Ciò che si consiglia e che sembra trasparire anche dagli studi, è di prediligere l'associazione di diversi interventi, basandosi anche sulle preferenze del paziente, sull'esperienza del terapeuta e soprattutto sull'esame obiettivo.

8. Implicazioni per la ricerca

Per futuri studi clinici si consiglia di condurre studi di maggior qualità metodologica e di effettuare più studi che mettono a confronto le varie forme di esercizi tra loro e queste con il solo intervento passivo (terapie fisiche, terapia manuale etc...), al fine di comprendere maggiormente quale modalità di essa sia più efficace e se questa risulta esserlo anche se posta a paragone con interventi passivi che non includano anche l'esercizio.

Si suggerisce inoltre, di approfondire gli effetti dei trattamenti sulla funzione (mobilità e forza) in quanto scarsamente rappresentata in letteratura.

9. Conclusioni

Vi è evidenza scarsa-moderata sull'efficacia dell'esercizio terapeutico come forma di trattamento unimodale nei soggetti affetti da radicolopatia cervicale. Pertanto, in assenza di solide evidenze a favore del singolo intervento, si consiglia di effettuare un trattamento multimodale composto da esercizi di rinforzo della muscolatura cervicale e periscapolare, esercizi di mobilità e di allungamento del collo, mobilizzazioni vertebrali in apertura o meno del forame, mobilizzazioni del sistema nervoso periferico, manipolazioni del rachide toracico e trazione cervicale. Si raccomanda, inoltre, di scegliere le diverse componenti e la posologia in base alla capacità di modificare il sintomo, alle preferenze del paziente ed all'expertise del terapeuta. Per confermare a pieno l'efficacia dell'esercizio terapeutico e quale modalità di esso sia migliore, sono necessari altri studi di buona qualità.

10. BIBLIOGRAFIA

1. Thoomes EJ, Scholten Peeters W, Koes B, Falla D. The effectiveness of conservative treatment for patients with cervical radiculopathy: a systematic review. *Clin J Pain*. 2013;29:1073-1086.
2. IASP. C. Spinal pain, Section 1: Spinal and Radicular pain syndromes 2011.
3. Mansfield M, Smith T, Spahr N, Thacker M. Cervical spine radiculopathy epidemiology: A systematic review published online ahead of print, 2020 Jul 25]. *Musculoskeletal Care*. 2020;10.1002/msc.1498.
4. Beckworth WJ, Abramoff BA, Bailey IM, Yoon S, Umpierrez M, Kakarala A, Lee JY, Ward LA, Dows Martinez MN, Yoon ST. Acute Cervical Radiculopathy Outcomes: Soft Disc Herniations vs Osteophytes. *Pain Med*. 2021 Mar 18;22(3):561-566.
5. Marije L S Sleijser-Koehorst 1 2, Michel W Coppieters 1 3 4, Martijn W Heymans 5, Servan Rooker 6, Arianne P Verhagen 7 8, Gwendolijne G M Scholten-Peeters. Clinical course and prognostic models for the conservative management of cervical radiculopathy: a prospective cohort study. *Eur Spine J*. 2018 Nov;27(11):2710-2719.
6. Wainner RS, Gill H. Diagnosis and nonoperative management of cervical radiculopathy. *J Orthop Sports Phys Ther* . 2000;30(12):728-744.
7. Nardin RA, Patel MR, Gudas TF, Rutkove SB, Raynor EM. Electromyography and magnetic resonance imaging in the evaluation of radiculopathy. *Muscle Nerve*. 1999;22:151-155.
8. Kuijper B, Tans JT, Beelen A, et al. Cervical collar or physiotherapy versus wait and see policy for recent onset cervical radiculopathy: randomised trial. *BMJ*. 2009;339:b3883.
9. Persson LCG, Carlsson C-A, Carlsson JY. Long-lasting cervical radicular pain managed with surgery, physiotherapy, or a cervical collar: a prospective, randomized study. *Spine*. 1997a;22:751–758.
10. Klaber Moffet JA, Hughes GI. An investigation of the effects of cervical traction. Part 1: clinical effectiveness. *Clin Rehab*. 1990;4:205–211.
11. Young IA, Michener LA, Cleland JA, et al. Manual therapy, exercise, and traction for patients with cervical radiculopathy: a randomized clinical trial. *Phys Ther*. 2009;89:632–

12. Anita Gross, Theresa M Kay, Jean-Philippe Paquin, Samuel Blanchette, Patrick Lalonde, Trevor Christie et al. Exercises for mechanical neck disorders. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Jan 28;1:CD004250.
13. Marc A Childress, Blair A Becker. Nonoperative Management of Cervical Radiculopathy. *Am Fam Physician*. 2016 May 1;93(9):746-54.
14. Liang L, Feng M, Cui X, Zhou S, Yin X, Wang X, Yang M, Liu C, Xie R, Zhu L, Yu J, Wei X. The effect of exercise on cervical radiculopathy A systematic review and meta analysis. *Medicine*. 2019; 98:45.
15. Higgins JPT, Green S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* Version 5.1.0 [updated March 2019]. 2019; Available from: www.cochrane-handbook.org.
16. Langevin P, Desmeules F, Lamothe M, Robitaille S, Roy JS. Comparison of 2 manual therapy and exercise protocols for cervical radiculopathy: a randomized clinical trial evaluating short-term effects. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2015 Jan;45(1):4-17.
17. Persson LC, Carlsson CA, Carlsson JY. *Spine (Phila Pa 1976)*. Long-lasting cervical radicular pain managed with surgery, physiotherapy, or a cervical collar. A prospective, randomized study. 1997 Apr 1;22(7):751-8.
18. Persson LC, Lilja A. *Disabil Rehabil*. Pain, coping, emotional state and physical function in patients with chronic radicular neck pain. A comparison between patients treated with surgery, physiotherapy or neck collar--a blinded, prospective randomized study. 2001 May 20;23(8):325-35.
19. Young IA, Michener LA, Cleland JA, Aguilera AJ, Snyder AR. Manual therapy, exercise, and traction for patients with cervical radiculopathy: a randomized clinical trial. *Phys Ther*. 2009 Jul;89(7):632-42.
20. Akkan H, Gelecek N. The effect of stabilization exercise training on pain and functional status in patients with cervical radiculopathy. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2018;31(2):247-252.
21. Fritz JM, Thackeray A, Brennan GP, Childs JD. Exercise only, exercise with mechanical traction, or exercise with over-door traction for patients with cervical radiculopathy, with or without consideration of status on a previously described subgrouping rule: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2014 Feb;44(2):45-57.

22. Ragonese J. A randomized trial comparing manual physical therapy to therapeutic exercises, to a combination of therapies, for the treatment of cervical radiculopathy. *Orthopaedic Physical Therapy Practice* 2009;21(3):71-76.
23. Dederig Å, Peolsson A, Cleland JA, Halvorsen M, Svensson MA, Kierkegaard M. The Effects of Neck-Specific Training Versus Prescribed Physical Activity on Pain and Disability in Patients With Cervical Radiculopathy: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2018 Dec;99(12):2447-2456.
24. Halvorsen M, Falla D, Gizzi L, Harms-Ringdahl K, Peolsson A, Dederig Å. Short- and long-term effects of exercise on neck muscle function in cervical radiculopathy: A randomized clinical trial. *J Rehabil Med*. 2016 Oct 5;48(8):696-704.
25. Peolsson A, Söderlund A, Engquist M, Lind B, Löfgren H, Vavruch L, Holtz A, et al. Physical function outcome in cervical radiculopathy patients after physiotherapy alone compared with anterior surgery followed by physiotherapy: a prospective randomized study with a 2-year follow-up. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013 Feb 15;38(4):300-7.
26. Joghataei MT, Arab AM, Khaksar H. The effect of cervical traction combined with conventional therapy on grip strength on patients with cervical radiculopathy. *Clin Rehabil*. 2004 Dec;18(8):879-87.
27. Engquist M, Löfgren H, Öberg B, Holtz A, Peolsson A, Söderlund A, et al. Surgery versus nonsurgical treatment of cervical radiculopathy: a prospective, randomized study comparing surgery plus physiotherapy with physiotherapy alone with a 2-year follow-up. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013 Sep 15;38(20):1715-22.
28. Cohen SP, Hayek S, Semenov Y, Pasquina PF, White RL, Veizi E, et al. Epidural steroid injections, conservative treatment, or combination treatment for cervical radicular pain: a multicenter, randomized, comparative-effectiveness study. *Anesthesiology*. 2014 Nov;121(5):1045-55.
29. Bukhari SRI, Shakil-ur-Rehamn S, Ahmad S, Naeem A. Comparison between effectiveness of mechanical and manual traction combined with mobilization and exercise therapy in patients with cervical radiculopathy. *Pakistan Journal of Medical Sciences* 2016 Jan-Feb;32(1):31-34.