



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. 2016/2017

Campus Universitario di Savona

RECLUTAMENTO DELLA MUSCOLATURA PROFONDA CERVICALE E DISORDINI ASPECIFICI AL COLLO: QUALE EFFICACIA NEL RIDURRE IL DOLORE?

Una revisione sistematica con meta-analisi
di studi controllati randomizzati

Candidato:

Dott. ft, Garzonio Stefano

Relatrice:

Dott. ft, OMPT, Chiara Arbasetti

SOMMARIO

SOMMARIO.....	3
ABSTRACT	5
INTRODUZIONE	6
MATERIALI E METODI.....	10
OBIETTIVI DELLA REVISIONE.....	10
CRITERI DI ELEGGIBILITÀ	10
FONTI DI INFORMAZIONE E RICERCA	12
SELEZIONE DEGLI STUDI	12
PROCESSO DI RACCOLTA DATI.....	12
RISCHIO DI BIAS E QUALITÀ DELLE EVIDENZE	13
VALUTAZIONE DEI RISULTATI CLINICAMENTE RILEVANTI	14
META-ANALISI.....	14
RISULTATI.....	16
RISULTATI DELLA RICERCA.....	16
CARATTERISTICHE DEGLI STUDI INCLUSI	18
<i>Metodo</i>	18
<i>Partecipanti</i>	18
<i>Interventi</i>	18
<i>Outcome</i>	19
RISCHIO DI BIAS NEGLI STUDI	19
<i>Selection BIAS</i>	20
<i>Performance BIAS</i>	21
<i>Detection BIAS</i>	21
<i>Attrition BIAS</i>	21
<i>Reporting BIAS</i>	22
<i>Altri BIAS</i>	22
QUALITÀ DELLE EVIDENZE	22
RISULTATI DEI SINGOLI STUDI	23
<i>Reclutamento della muscolatura profonda cervicale VS nessun trattamento</i>	23
<i>Reclutamento della muscolatura profonda cervicale VS esercizi propriocettivi</i>	23
<i>Reclutamento della muscolatura profonda cervicale VS trattamento multimodale</i>	24
<i>Reclutamento della muscolatura profonda cervicale VS esercizi di rinforzo generici</i>	24
<i>Esercizio attivo CCF VS mobilizzazione passiva CCF</i>	26
SINTESI DEI RISULTATI	26
DISCUSSIONE	29
RIASSUNTO DEI RISULTATI	29
<i>Reclutamento della muscolatura profonda cervicale VS nessun trattamento</i>	29
<i>Reclutamento della muscolatura profonda cervicale VS esercizi propriocettivi</i>	29
<i>Reclutamento della muscolatura profonda cervicale VS trattamento multimodale</i>	30
<i>Reclutamento della muscolatura profonda cervicale VS esercizi di rinforzo generici</i>	30
<i>Esercizio attivo CCF VS mobilizzazione passiva CCF</i>	30
COMPLETEZZA E APPLICABILITÀ DELLE EVIDENZE.....	31
<i>Partecipanti</i>	31
<i>Interventi</i>	31
<i>Outcome</i>	32
QUALITÀ DELLE EVIDENZE.....	33

POTENZIALI BIAS NELLA REVISIONE	35
ACCORDO E DISACCORDO CON ALTRE EVIDENZE	35
CONCLUSIONE.....	39
IMPLICAZIONI PER LA PRATICA	39
IMPLICAZIONI PER LA RICERCA.....	39
KEY POINTS	40
BIBLIOGRAFIA	41
ALLEGATI.....	47
ALLEGATO 1 - CHECKLIST PROTOCOLLO PRISMA	47
ALLEGATO 2 - PROTOCOLLO DI REVISIONE.....	49
ALLEGATO 3 - RACCOLTA DATI E RISK OF BIAS.....	57

ABSTRACT

BACKGROUND: il dolore al collo aspecifico è una problematica comune e limitante. Sebbene la sua storia naturale risulta favorevole il tasso di ricorrenza e cronicità è elevato. In letteratura sono proposte diverse strategie di trattamento, tra queste l'esercizio fisico ha un ruolo importante. La letteratura secondaria ad oggi non è in grado di indicare quale tipologia di esercizio sia la più efficace nel ridurre il dolore.

OBIETTIVI: determinare se un programma di esercizi per il reclutamento della muscolatura profonda cervicale sia efficace nel ridurre l'intensità del dolore in adulti con neck pain aspecifico e se tale effetto sia clinicamente rilevante e superiore ad altri trattamenti comunemente proposti.

MATERIALI E METODI: questa revisione è stata condotta secondo il protocollo PRISMA. La ricerca bibliografica è stata effettuata su 5 database elettronici (Medline, Embase, Central, Pedro e Cinahl). L'ultima ricerca è stata condotta nel mese di dicembre 2017. Gli studi individuati sono stati valutati in base a criteri di eleggibilità determinati a priori. Un unico revisore ha estratto i dati rilevanti dai singoli RCT e valutato per ognuno di questi validità interna (*risk of BIAS*) e qualità (*GRADE*). Si è indagato se i risultati ottenuti dai singoli studi siano clinicamente rilevanti (confrontandoli con il MCID riportato in letteratura). È stata infine condotta una meta-analisi ad effetti fissi.

RISULTATI: dei 164 RCT individuati 15 hanno soddisfatto i criteri di eleggibilità. Di questi 2 sono stati inclusi nella meta-analisi. La qualità degli studi varia da molto bassa a moderata. Evidenze di bassa qualità indicano che un training CCF è efficace nel ridurre il dolore ed offre risultati clinicamente rilevanti se confrontato a non-trattamento e a esercizi isometrici. Non si sono rilevate differenze statisticamente significative tra esercizi di reclutamento della muscolatura profonda cervicale ed esercizi convenzionali di rinforzo sull'outcome studiato.

CONCLUSIONI: gli esercizi di reclutamento della muscolatura profonda cervicale possono essere un utile strumento nel trattamento del dolore aspecifico al collo. I protocolli proposti in letteratura sono molto variabili e gli studi di qualità medio-bassa. Nuovi studi di alta qualità e con follow-up a lungo termine sono necessari per giungere a conclusioni più affidabili e certe.

KEYWORDS: aspecific neck pain, exercise, deep muscles, pain, systematic review.

INTRODUZIONE

Il dolore al collo (neck pain) è una problematica comune e limitante nella popolazione generale e tra i lavoratori. La prevalenza varia molto a causa delle differenti definizioni utilizzate e dei diversi metodi di ricerca impiegati negli studi presenti in letteratura.¹ La prevalenza puntiforme varia tra il 5.9% e il 38.7% mentre la prevalenza annua varia tra l'1.4% e il 36%.² Tuttavia una recente revisione della letteratura riporta valori di prevalenza ad un anno più elevati, tra il 30% e il 50%. Considerando solo il dolore al collo con disabilità associata le percentuali risultano tra il 2% e l'11% nella popolazione generale e tra l'11% e il 14% tra i lavoratori.³

In Europa occidentale la prevalenza è pari al 5.2% nella popolazione maschile e al 7.4% in quella femminile.⁴

Uno studio condotto sulla popolazione italiana da Ciancaglini e colleghi riporta che circa il 40% degli intervistati riferisce di aver sofferto di dolore al collo nel corso dell'ultimo anno.⁵ Anche nella popolazione presa in esame in questo studio, confermando i dati presenti in letteratura, la prevalenza è stata superiore nelle donne rispetto agli uomini.

Sebbene la storia naturale del dolore al collo risulta favorevole,⁶ il tasso di ricorrenza e cronicità è elevato. Ogni anno lo 0.6% della popolazione sviluppa dolore al collo che genera disabilità. Al follow-up ad un anno nel 36.6% dei casi la problematica si risolve, nel 32.7% si evidenzia un miglioramento, mentre nel 37.3% il dolore è persistente. Nel 9.9% dei casi sono riportati peggioramenti.⁷ La maggior parte delle evidenze indica che tra il 50% e l'85% delle persone che hanno avuto un primo episodio di dolore al collo avrà una recidiva tra 1 e 5 anni successivi all'episodio.⁸ Nella popolazione lavoratrice fino al 60% dei soggetti riporta ancora dolore al collo a distanza di un anno.⁹

Nel 2012 è stata pubblicata un'analisi, condotta da Vos e colleghi, dei dati del *Global Burden of Disease Study* del 2010 che raccoglie i dati relativi agli anni vissuti con disabilità (YLDs) di 289 malattie e lesioni acquisiti dal 1990 al 2010. Da questa analisi risulta che il dolore al collo si classifica al quarto posto per anni globali vissuti con

disabilità, preceduto solamente da lombalgia cronica, disturbi depressivi maggiori e anemia da carenza di ferro.¹⁰ Tali risultati sono confermati anche dai dati più recenti (1990-2015).¹¹

L'impatto economico di questo problema è elevato e comprende sia costi diretti (attraverso la spesa sanitaria) che indiretti (attraverso la perdita di produttività e di gettito fiscale e la compensazione di invalidità).^{12,13} Individuare un trattamento efficace è quindi essenziale, anche perché nella maggior parte dei casi la struttura da cui origina il dolore non può essere determinata.¹⁴

Numerose strutture anatomiche nella regione cervicale possono essere fonte di nocicezione (articolazioni zigoapofisarie, vertebre, muscoli, legamenti, strutture neurali e disco). Le evidenze sono scarse a supporto dell'ipotesi che caratteristiche pato-anatomiche possano essere la fonte primaria del dolore in questi pazienti.¹ Inoltre modifiche pato-anatomiche strutturali si evidenziano in elevate percentuali anche in soggetti asintomatici.¹⁵

In letteratura le strategie d'intervento proposte includono chirurgia,^{16,17} trattamenti farmacologici,^{18,19} interventi alternativi^{20,21,22} e trattamenti sanitari non medici (terapia manuale, esercizio, educazione, terapie fisiche, ...).¹

Tuttavia, considerando i presupposti sopra esposti, raramente si può offrire un trattamento farmacologico o chirurgico ragionevole ad una persona con dolore aspecifico al collo.¹⁴

Un'importante componente di un programma di riabilitazione per pazienti con dolore al collo è l'esercizio attivo.¹⁴ Allo stato attuale dell'arte numerosi studi supportano la prescrizione dell'esercizio fisico, da solo o come parte di un approccio multimodale, nella gestione del dolore meccanico al collo (raccomandazioni di grado B, LG JOSPT 2017).^{1,23,24,25,26,27} Tale indicazione è giustificata dai numerosi impairments sensorio-motori rilevati in soggetti con cervicalgia di tipo meccanico tra cui: alterazione dei tempi e dell'ampiezza nell'attivazione dei muscoli del collo e del cingolo scapolare durante compiti del rachide cervicale^{28,29,30} e degli arti superiori^{31,32}, aumento della

affaticabilità muscolare³³, modifiche della grandezza³⁴ e della tipologia delle fibre del muscolo^{35,36}.

La letteratura secondaria ad oggi non è in grado di indicare quale tipologia di esercizio sia più efficace nel ridurre il dolore in soggetti con neck pain aspecifico^{1,24,25}. Sembrerebbe che differenti programmi di esercizi determinino modifiche simili negli outcome di dolore e disabilità.²⁶

Molti studi recenti hanno indagato l'efficacia di un programma di esercizi a basso carico per il reclutamento della muscolatura profonda cervicale (muscolatura flessoria nello specifico) in soggetti con dolore al collo. Tale protocollo riabilitativo, proposto per la prima volta da Jull e colleghi, viene realizzato chiedendo al paziente di eseguire una flessione cranio-cervicale in posizione supina. Un biofeedback (sensore di pressione ad aria) viene posto appena sotto la regione occipitale ed aiuta il paziente a graduare il gesto richiesto.³⁷ Il biofeedback è inizialmente gonfiato fino a una pressione di 20 mmHg. Al soggetto viene quindi chiesto di eseguire una lenta e controllata flessione cranio cervicale attiva andando ad incrementare progressivamente la pressione esercitata sul dispositivo di 2 mmHg in cinque step fino ad arrivare a 30 mmHg. Il livello a cui il paziente riesce ad arrivare senza attivare compensi e senza scatenare i sintomi è identificata come la soglia da cui partire per eseguire una serie di ripetizioni in progressione. Tale protocollo, che per comodità da questo punto in poi chiameremo training CCF, si è dimostrato efficace nel reclutare la muscolatura profonda (muscoli lungo del capo e del collo) a discapito di quella superficiale (muscoli sternocleidomastoideo e scaleni).^{14,33}

Una recente revisione sistematica ha confermato la superiorità di questi esercizi nel migliorare l'attivazione, la massa, la resistenza e la forza della muscolatura flessoria profonda cervicale se confrontati con altre tipologie di esercizi.³⁸ Nessuna revisione sistematica ne ha indagato tuttavia l'utilità nel ridurre l'intensità del dolore in soggetti con neck pain e la superiorità di tale approccio rispetto ad altri trattamenti e/o tipologie di esercizio.

Obiettivo dello studio proposto sarà quello di esaminare sistematicamente gli studi randomizzati controllati disponibili in letteratura per determinare se un programma di esercizi per il reclutamento della muscolatura profonda cervicale sia efficace nel ridurre l'intensità del dolore in adulti con neck pain aspecifico e se tale effetto sia clinicamente rilevante e superiore ad altri trattamenti comunemente proposti.

MATERIALI E METODI

Questa revisione sistematica è stata condotta in accordo con le linee guida PRISMA (*"Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis"*).³⁹ In allegato (Allegato 1) è possibile consultare la checklist di 27 items così come descritta nelle linee guida citate.

Il protocollo di questa revisione sistematica è stato registrato sulla banca dati internazionale PROSPERO (International Prospective Register of Systematic Reviews, id: *CRD42018094734*).

Metodi d'identificazione e di selezione sono stati predefiniti e documentati nel protocollo di revisione allegato (Allegato 2).

OBIETTIVI DELLA REVISIONE

Questa revisione sistematica della letteratura si prefigge due obiettivi:

1. Valutare se un protocollo di esercizi mirato al reclutamento della muscolatura profonda cervicale sia efficace e determini risultati clinicamente rilevanti per ridurre il dolore in adulti con neck pain aspecifico;
2. Indagare se tale protocollo evidenzia risultati superiori ad altre tipologie di intervento (quali per esempio esercizio aerobico, terapia manuale, trattamento farmacologico, ...).

CRITERI DI ELEGGIBILITÀ

Sono stati inclusi nella revisione sistematica studi randomizzati controllati pubblicati su *"peer-reviewed journals"*, in lingua inglese o italiana, che indaghino l'efficacia di un programma di esercizi di reclutamento della muscolatura profonda cervicale in adulti con dolore al collo non specifico.

Sono stati esclusi dalla revisione:

- Gli studi che prevedono un programma di trattamento multimodale (esercizi per la muscolatura profonda associati ad altri interventi quali terapie fisiche, terapia manuale, esercizi globali, terapia farmacologica, ...);
- Gli studi in cui la popolazione esaminata non presenta un quadro di neck pain aspecifico (neck pain post chirurgico, note fratture cervicali recenti, dolore non

muscoloscheletrico, presenza di definiti o possibili segni di mielopatia, associata cefalea non cervicogenica, neck pain grado IV, neck pain con chiari segni di problematica radicolare o neuropatica).

Si riporta in seguito la tabella PICOS (Tabella 1) che riassume i criteri di inclusione ed esclusione utilizzati.

Tabella 1. Tabella PICOS che riassume i criteri di inclusione ed esclusione utilizzati

	CRITERI D'INCLUSIONE	CRITERI D'ESCLUSIONE
P Popolazione	✓ M/F di età > 18 anni ✓ Sintomi acuti, subacuti o cronici ✓ Neck pain aspecifico ad eziologia sconosciuta ✓ Neck pain associato a WAD ✓ Myofascial pain syndrome ✓ Neck pain con modifiche degenerative ✓ Neck pain associato a cefalea cervicogenica	✗ Bambini, ragazzi e adolescenti di età < 18 anni ✗ Neck pain post-chirurgico ✗ Note fratture cervicali recenti ✗ Dolore non muscoloscheletrico (viscerale, vascolare, oncologico, reumatologico) ✗ Definiti o possibili segni di mielopatia ✗ Associata cefalea non cervicogenica ✗ Neck pain di grado IV ✗ Chiari segni di probl. radicolare o neuropatica
I Intervento	✓ Esercizi di reclutamento della muscolatura profonda cervicale, estensori e/o flessori	✗ Esercizi della muscolatura profonda associati ad altre tipologie di trattamento (terapia manuale, esercizio globale o aerobico, educazione, terapia fisica, farmaci,...)
C Controllo	✓ Diversi interventi fisioterapici (terapia manuale, altre tipologie di esercizio, educazione, terapie fisiche,...) ✓ Trattamenti medici (terapia farmacologica ed interventi chirurgici) ✓ Placebo e lista d'attesa	
O Outcome	✓ Dolore auto-riportato (valutato con una scala validata in letteratura)	
S Studio	✓ RCT pubblicati in "peer-reviewed journals" ✓ Lingua inglese o italiana	✗ Studi non RCT ✗ Studi che non indagano efficacia dell'intervento

FONTI DI INFORMAZIONE E RICERCA

Gli studi sono stati identificati tramite ricerche bibliografiche in banche dati elettroniche. La ricerca bibliografica è stata effettuata su Medline (Pubmed), Embase, Central (Cochrane library), Pedro e Cinahl. L'ultima ricerca bibliografica è stata condotta in data 31 dicembre 2017.

In appendice, all'interno del protocollo della revisione, è possibile prendere visione delle strategie di ricerca e delle parole chiave utilizzate per le diverse banche dati elettroniche.

SELEZIONE DEGLI STUDI

Il processo di valutazione dell'eleggibilità dei diversi studi è stato condotto da un unico operatore (S.G.) e non da due revisori indipendenti come indicato nelle linee guida.³⁹ Questa scelta si è resa necessaria per esigenze temporali e pratiche e potrebbe essere fonte di rilevanti BIAS metodologici di selezione.

Dopo aver rimosso i duplicati è stato eseguito un primo screening a partire dai titoli e dagli abstract individuati. Gli articoli che non rispettavano i criteri di eleggibilità sono stati esclusi (n° 104). Tutti gli articoli restanti sono stati analizzati leggendo l'intero full-text. In questa seconda fase di screening sono stati ulteriormente esclusi n° 45 articoli. Un RCT è stato individuato da altre fonti (lettura di altre revisioni sull'argomento) ed è stato inserito in quanto giudicato idoneo. In totale 15 RCT sono stati inclusi nella revisione (vedi Figura 1, diagramma di flusso).

PROCESSO DI RACCOLTA DATI

I dati dei 15 studi inclusi sono stati estratti da un unico operatore (S.G.) utilizzando una scheda sviluppata dall'operatore stesso e riportata in allegato (Allegato 3). La raccolta dei dati è stata eseguita da un solo revisore e non da due revisori indipendenti come consigliato nelle linee guida.³⁹ Per tale motivo bisogna considerare la possibilità che tale processo sia stato fonte di errori d'estrazione. Al fine di minimizzare, per quanto possibile, tali errori il processo di estrazione è stato svolto dall'operatore due volte per ogni articolo incluso, a distanza di un mese una

estrazione dall'altra. Inoltre un controllo incrociato dei dati estratti è stato condotto dal relatore della tesi.

Da ciascuno degli studi inclusi sono state estratte informazioni relative a:

- Caratteristiche e numero dei partecipanti;
- Criteri di inclusione ed esclusione utilizzati;
- Tipologie di intervento proposte;
- Misure degli outcome utilizzati;
- Risultati riportati per l'outcome dolore;
- Limiti riportati nello studio.

RISCHIO DI BIAS E QUALITÀ DELLE EVIDENZE

Per definire la qualità metodologica (validità interna) è stato utilizzato lo strumento "Risk of BIAS". Tale strumento di valutazione è stato utilizzato per ogni studio e riportato in allegato (Allegato 3).

Il "Risk of BIAS" è uno strumento proposto dalla Cochrane Collaboration per valutare la validità interna di un RCT. In particolare indaga l'adeguatezza della randomizzazione, l'occultamento dell'assegnazione, il blinding di pazienti, terapisti e valutatori, il numero di soggetti persi alle valutazioni (drop-outs) e l'accuratezza nel riportare i risultati dello studio.⁴⁰

Seguendo le indicazioni della Cochrane Collaboration vengono utilizzati i principi del sistema GRADE (*Grades of Recommendation, Assessment, Development and Evaluation Working Group*) per valutare la qualità delle evidenze per gli outcome studiati.⁴⁰ La tabella che segue riporta i quattro livelli del sistema GRADE (Tabella 2).

Tabella 2. Livello della qualità delle evidenze secondo l'approccio GRADE

METODOLOGIA SOTTOSTANTE	VALUTAZIONE QUALITÀ
Studi randomizzati	ALTA
Studi osservazionali a doppio aggiornamento	
Studi randomizzati declassati	MODERATA
Studi osservazionali promossi	
Studi randomizzati declassati due volte	BASSA
Studi osservazionali	
Studi randomizzati declassati tre volte	MOLTO BASSA
Studi osservazionali declassati	
Case series e case reports	

Gli studi inclusi in questa revisione sono tutti RCT e pertanto tutti di alta qualità secondo l'approccio GRADE. Tuttavia altri fattori possono diminuire la qualità dell'evidenza. Tali elementi, riportati nella tabella seguente, saranno indagati al fine di valutare correttamente la qualità degli studi inclusi (Tabella 3).

Tabella 3. Fattori che possono diminuire la qualità delle evidenze

1. Alta probabilità di BIAS (valutati con la risk of BIAS)
2. Deviazione delle evidenze (gli studi inclusi rispondono solo in parte alla Review question)
3. Immotivata eterogeneità e inconsistenza dei risultati
4. Imprecisione dei risultati (studi con pochi partecipanti e ampi intervalli di confidenza)
5. Alta probabilità di BIAS di pubblicazione

VALUTAZIONE DEI RISULTATI CLINICAMENTE RILEVANTI

In letteratura sono definiti dei valori utili a determinare se i risultati riportati negli studi siano clinicamente rilevanti per il paziente come ad esempio la differenza clinica minima rilevante (MCID). Nella popolazione da noi studiata tale valore è pari ad un miglioramento di 1.3 punti per la scala NRS⁴¹ e di 8mm per la scala VAS (0-100 mm)⁴². I risultati ottenuti dagli studi inclusi in questa revisione saranno confrontati con questi valori soglia per definire quali trattamenti offrano miglioramenti clinicamente rilevanti.

META-ANALISI

Dopo aver estratto i dati rilevanti dai singoli RCT e, per ognuno di questi, analizzato la validità interna con lo strumento "Risk of BIAS" si è considerata la possibilità di eseguire una meta-analisi. Al fine di poter eseguire una meta-analisi è indispensabile che gli studi inclusi siano sufficientemente simili da poter essere combinati. In particolare quattro aspetti devono essere valutati:⁴³

1. I pazienti reclutati devono essere affini (criteri inclusione/esclusione);
2. Gli studi devono confrontare medesimi trattamenti e controlli;
3. Medesimi outcome devono essere utilizzati e valutati allo stesso tempo;
4. L'effetto del trattamento deve generalmente essere nella stessa direzione e gli intervalli di confidenza sovrapponibili.

Gli elementi rilevanti per valutare l'omogeneità degli studi sono stati raccolti in una tabella. Per ogni studio viene riportata la motivazione dell'eventuale esclusione dalla meta-analisi.

È stata inoltre testata l'eterogeneità statistica degli studi inclusi attraverso il test "*Chi quadro*, χ^2 ". Qualora il valore ottenuto sia minore dei gradi di libertà della revisione (df, numero degli studi inclusi – 1) sarà accettata l'ipotesi nulla, ovvero che non vi sia eterogeneità tra gli studi. Tale informazione va tuttavia interpretata con cautela in quanto ha un potere limitato se gli studi inclusi sono in numero ridotto o hanno campioni limitati. Per limitare questo problema sono stati messi a punto metodi per quantificare l'inconsistenza tra gli studi spostando l'attenzione dal verificare se l'eterogeneità è presente o meno al valutarne il suo impatto sulla meta-analisi. Un esempio è il test dell'inconsistenza I^2 . Tale test descrive la percentuale della variabilità nelle stime degli effetti dovuta all'eterogeneità degli studi. Un valore del test I^2 compreso tra lo 0% e il 40% permette di definire non rilevante l'eterogeneità degli studi sui risultati della meta-analisi.⁴⁰

La meta-analisi verrà condotta utilizzando il software RevMan 5 (Cochrane Collaboration). I dati analizzati sono di tipo continuo pertanto sarà utilizzata la funzione statistica varianza inversa. L'analisi sarà condotta con un modello ad effetti fissi (si ipotizza una buona omogeneità tra gli studi inclusi) utilizzando come misura statistica riassuntiva la differenza tra le medie (non è infatti necessario utilizzare la differenza media standardizzata in quanto gli articoli inclusi nella meta-analisi utilizzano la medesima scala di outcome). L'intervallo di confidenza viene fissato, come nei singoli studi inclusi, al 95%.

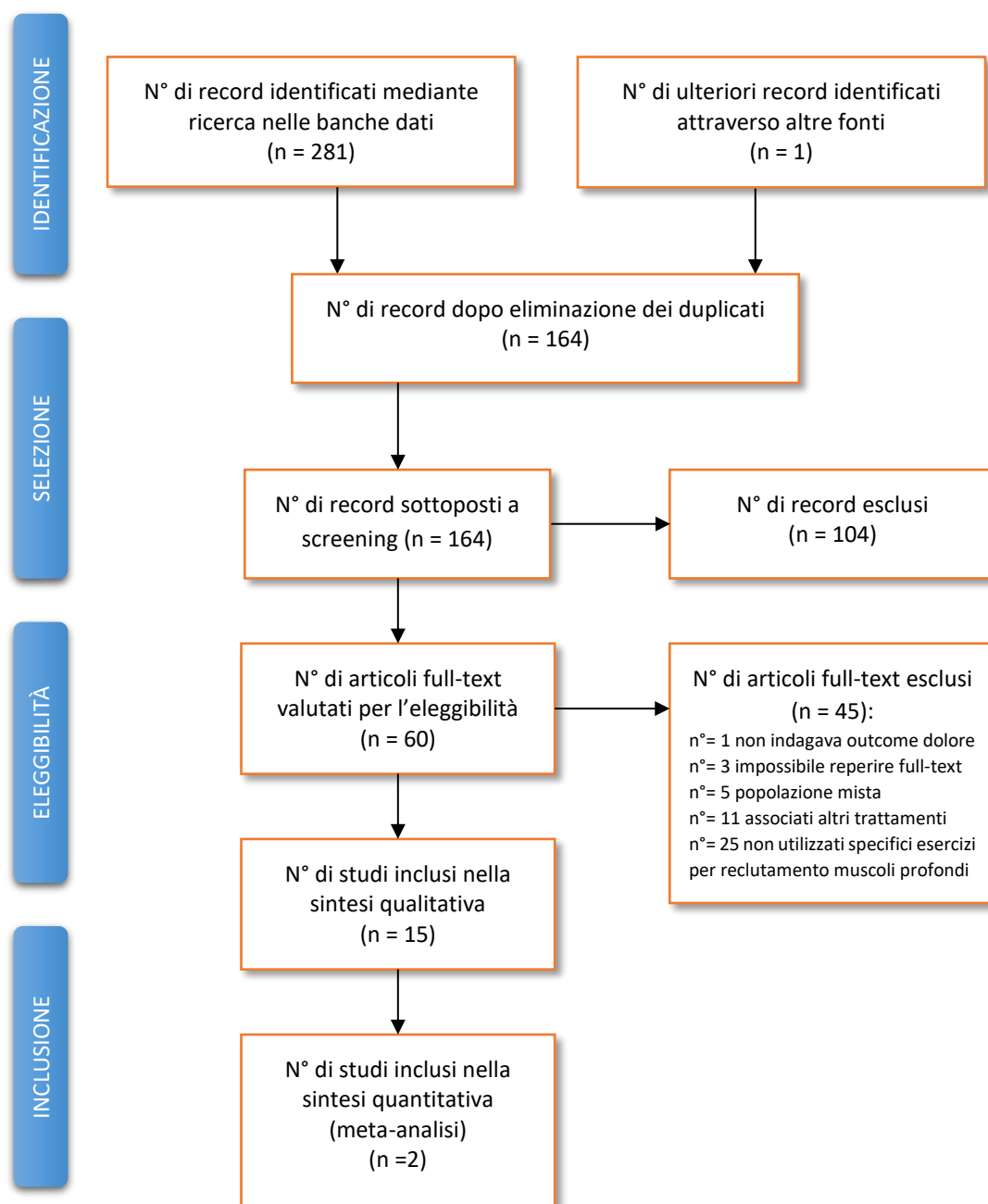
Non si sono evidenziate nel protocollo seguito altre possibili fonti di BIAS tra gli studi oltre quelle precedentemente esposte (selezione degli studi ed estrazione dei dati rilevanti eseguite da un solo revisore). Nessun'analisi aggiuntiva è stata condotta (es. analisi per sottogruppi o meta-regressioni) in quanto gli studi inclusi nella meta-analisi rispettavano i criteri di omogeneità stabiliti.

RISULTATI

RISULTATI DELLA RICERCA

La ricerca effettuata nelle cinque banche dati digitali ha permesso di identificare un totale di 281 record. Un solo record è stato individuato tramite altre fonti. Dopo la rimozione dei duplicati sono rimasti 164 articoli. Di questi 104 sono stati esclusi perché gli abstract non soddisfacevano i criteri di eleggibilità. Di tutti i 60 articoli restanti è stato letto l'intero testo e ciò ha permesso l'esclusione ulteriore di 45 pubblicazioni. Le motivazioni di queste esclusioni sono riportate nello specifico nel diagramma di flusso della revisione riportato in seguito (Figura 1). I restanti studi (15) sono stati inclusi nella sintesi qualitativa dei risultati. Solamente due di questi tuttavia sono risultati sufficientemente simili da poter essere inclusi nella meta-analisi (Jull GA et al, 2009; Falla D et al, 2006)^{44,45}.

Figura 1. PRISMA Statement 2009. Diagramma di flusso.



CARATTERISTICHE DEGLI STUDI INCLUSI

Le caratteristiche degli studi inclusi in questa revisione sistematica sono riassunte in allegato (Allegato 3).

Metodo

Tutti gli studi inclusi sono RCT pubblicati in lingua inglese su *“peer-reviewed journals”*. La durata degli interventi descritta in tali studi varia da un unico trattamento di pochi minuti^{46,47} fino un massimo di 12 settimane di trattamento⁴⁸.

Partecipanti

I partecipanti totali arruolati nei 15 studi sono 657. I campioni nei diversi studi variano da un minimo di 18 partecipanti⁴⁶ ad un massimo di 100⁴⁸. Tutti gli studi inclusi possono essere considerati piccoli (meno di 70 partecipanti per gruppo)²⁴. I principali criteri di inclusione comprendevano età > 18 anni, storia di dolore cronico aspecifico al collo (definito come sintomi presenti da almeno 3, 6 o 12 mesi a seconda dello studio), basso punteggio alla scala Neck Disability Index (NDI). I seguenti criteri di esclusione sono risultati comuni nella maggior parte dei trial selezionati:

- Dolore cervicale non di origine muscolo-scheletrica;
- Storia di interventi chirurgici cervicali;
- Attualmente già in trattamento per la loro problematica cervicale;
- Esecuzione di esercizi specifici per il collo nei mesi precedenti al reclutamento;
- Controindicazioni mediche all'esercizio fisico.

Interventi

Vengono di seguito riassunti gli interventi utilizzati nei diversi studi:

- 11 trial utilizzano come trattamento un programma di esercizi a basso carico per il reclutamento della muscolatura flessoria profonda cervicale con ausilio di un biofeedback.^{49,50,51,48,52,53,54,44,47,45,55}
- 1 studio combina esercizi di reclutamento della muscolatura profonda flessoria con quelli per la muscolatura estensoria.¹⁴

- 1 studio utilizza esercizi di mobilizzazione attiva e attiva-assistita in flessione cranio-cervicale.⁴⁶
- 1 studio utilizza esercizi di controllo posturale in posizione seduta.⁵⁶
- 1 studio non descrive con precisione l'intervento effettuato.⁵⁷

I gruppi di controllo nei diversi studi eseguivano esercizi di rinforzo e resistenza generici, esercizi propriocettivi o semplicemente non eseguivano alcun trattamento per l'intera durata dello studio.

Outcome

Tutti gli studi inclusi utilizzavano, come outcome primario o secondario, l'intensità del dolore autoriportato con una scala validata. 9 studi hanno utilizzato la scala VAS (0-10 o 0-100), 6 studi hanno utilizzato la scala NRS (0-10). Le valutazioni sono state eseguite in tutti gli studi pre e post il ciclo di trattamento. Un solo studio riporta una valutazione di follow-up a breve termine (4 settimane dalla fine del trattamento).⁵⁰ Due studi riportano dei follow-up intermedi alla distanza di 6 mesi⁵² e di 1 anno⁵⁴.

RISCHIO DI BIAS NEGLI STUDI

Tabella 4. "Risk of BIAS", grafico delle percentuali.

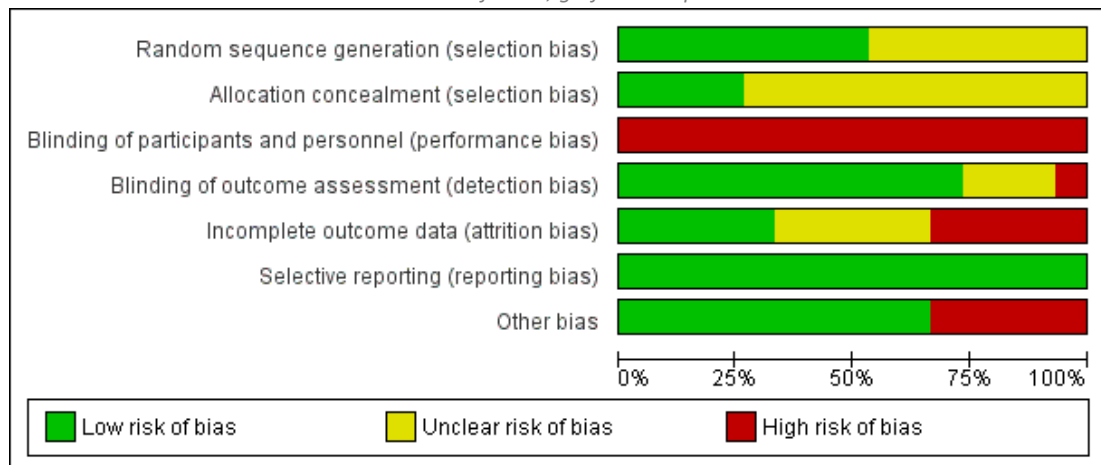


Tabella 5. "Risk of BIAS", tabella riassuntiva.

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Ask T et al 2009	?	+	-	+	-	+	-
Beer A et al 2012	+	?	-	?	?	+	+
Borisut S et al 2013	?	?	-	?	+	+	+
Falla D et al 2006	?	?	-	+	?	+	+
Falla D et al 2013	?	+	-	+	-	+	-
Gallego Izquierdo T et al 2016	+	+	-	+	+	+	+
Gupta BD et al 2013	?	?	-	-	?	+	-
Gupta S et al 2010	?	?	-	+	?	+	-
Javanshir K et al 2015	?	?	-	+	+	+	+
Jull GA et al 2009	+	?	-	+	+	+	+
Jull G et al 2007	+	?	-	+	-	+	+
Kim JY et al 2016	+	+	-	?	-	+	-
Lluch E et al 2014	+	?	-	+	+	+	+
O'Leary S et al 2007	+	?	-	+	?	+	+
O'Leary S et al 2012	+	?	-	+	-	+	+

Le tabelle riportate (Tabella 4 e tabella 5) riassumono il giudizio dell'autore per i diversi item della "Risk of BIAS" di ogni studio analizzato.

Selection BIAS

7 studi non hanno indicato con chiarezza il metodo utilizzato per la randomizzazione e potrebbero pertanto essere fonte di **BIAS di selezione**.^{51,14,48,57,53,54,45} 11 dei 15 studi inclusi non specificano il processo di allocazione dei soggetti e per tale ragione anche

questi sono suscettibili a **BIAS di selezione** dei partecipanti.^{51,46,48,57,56,52,53,44,47,45,55} Più della metà degli studi inclusi è pertanto soggetta a possibili BIAS di selezione.

Performance BIAS

BIAS di performance sono presenti in tutti gli studi analizzati. Questo è legato al fatto che per la tipologia di trattamento indagata è pressoché impossibile dividere in cieco chi esegue e chi riceve il trattamento.

Detection BIAS

Ben 11 studi possono essere considerati a basso rischio di **detection BIAS** in quanto l'operatore che ha eseguito le valutazioni non è a conoscenza del trattamento ricevuto dai diversi soggetti valutati.^{49,51,46,14,52,53,44,45,47,54,55} Bisogna tuttavia tenere presente che l'outcome da noi studiato è valutato con scale auto-compilate dal paziente stesso che non può essere oscurato, come precedentemente descritto, in rapporto al trattamento ricevuto.

Attrition BIAS

Un solo studio può essere classificato come a basso rischio di **attrition BIAS** in quanto riporta con chiarezza che nessun dato è stato perso tra le valutazioni e che l'analisi dei dati è stata eseguita con protocollo ITT (intention to treat).⁴⁹ 4 studi sono anch'essi stati classificati come basso rischio in quanto, sebbene non riportino con chiarezza di aver eseguito un'analisi ITT, affermano di non aver perso alcun dato alla valutazione finale (nessun drop-out).^{51,46,48,44} 4 studi non indicano con chiarezza se è stata eseguita un'analisi ITT e se vi siano dati mancanti alle valutazioni.^{57,56,53,47} Infine 5 studi sono stati classificati come alto rischio: 3 in quanto sebbene dichiarino di aver eseguito un'analisi ITT riportano drop-outs alla valutazione finale^{14,52,53} mentre 2 perché oltre a riportare drop-outs non specificano nemmeno con chiarezza se i dati sono stati analizzati con ITT^{50,55}.

Reporting BIAS

Tutti gli studi analizzati sono stati classificati con basso rischio di **reporting BIAS**. Nessuna deviazione dal protocollo proposto si è evidenziata e tutti gli outcomes presentati in materiali e metodi sono stati riportati e analizzati anche nei risultati.

Altri BIAS

5 studi hanno **altre fonti di BIAS** potenziali.^{14,50,53,54,57} Per questioni di chiarezza espositiva si rimanda all'allegato (Allegato 3) se si desidera prendere visione delle motivazioni che hanno portato il revisore a classificare questi studi come alto rischio di BIAS per quest'item.

QUALITÀ DELLE EVIDENZE

Tabella 6. Riassunto qualità evidenze GRADE

RCT	VALUTAZIONE QUALITÀ INIZIALE	ALTA PROBABILITÀ DI BIAS	DEVIAZIONE EVIDENZE	ETERogeneITÀ E INCONSISTENZA	IMPRECISIONE DEI RISULTATI	BIAS DI PUBBLICAZIONE	VALUTAZIONE QUALITÀ FINALE
Izquierdo GT (2016)	ALTA				↓		MODERATA
Kim JY (2016)	ALTA	↓			↓		BASSA
Javanshir (2015)	ALTA	↓			↓		BASSA
Lluch E (2014)	ALTA				↓		MODERATA
Falla D (2013)	ALTA	↓			↓		BASSA
Borisut S (2013)	ALTA	↓			↓		BASSA
Gupta BD (2013)	ALTA	↓↓			↓		MOLTO BASSA
Beer A (2012)	ALTA	↓			↓		BASSA
O'Leary S (2012)	ALTA	↓			↓		BASSA
Gupta S (2010)	ALTA	↓↓			↓		MOLTO BASSA
Ask T (2009)	ALTA	↓			↓		BASSA
Jull GA (2009)	ALTA				↓		MODERATA
O'Leary S (2007)	ALTA	↓			↓		BASSA
Jull G (2007)	ALTA	↓			↓		BASSA
Falla D (2006)	ALTA	↓			↓		BASSA

La tabella riportata riassume la valutazione della qualità dell'evidenze secondo l'approccio GRADE (Tabella 6).

Nessuno studio può essere considerato di alta qualità. 3 dei 14 studi inclusi (21%) sono di qualità moderata.^{49,44,46} 10 studi sono di bassa qualità^{14,45,47,48,50-52,54,56,55} e due di qualità molto bassa^{53,57}.

RISULTATI DEI SINGOLI STUDI

Reclutamento della muscolatura profonda cervicale VS nessun trattamento

Tre studi hanno confrontato l'efficacia di un programma di esercizi di reclutamento della muscolatura profonda cervicale vs nessun trattamento.

Falla D. e colleghi (2013) riporta un miglioramento statisticamente significativo nel gruppo di trattamento rispetto al gruppo di controllo che non mostra invece alcun miglioramento. Il gruppo che ha eseguito il programma di esercizi migliora mediamente di -1.7 (SD 2.2) punti alla scala VAS.¹⁴

Borisut S. e colleghi (2013) evidenziano miglioramenti statisticamente significativi alla scala VAS nei soggetti trattati con esercizi di reclutamento della muscolatura flessoria profonda cervicale (training CCF, da soli o in combinazione con esercizi in progressione di rinforzo e resistenza) rispetto al gruppo di controllo. I soggetti che non hanno eseguito alcun trattamento non mostrano miglioramenti. Il gruppo trattato con il solo training CCF migliora in media di 13.00 punti, quello trattato con CCF in aggiunta a esercizi di rinforzo e resistenza migliora invece di 16.32 punti. Tale differenza tra i due gruppi non risulta tuttavia statisticamente significativa (SS).⁴⁸

Beer A. e colleghi (2012) non riportano differenze statisticamente significative alla scala VAS tra i gruppi studiati (esercizi di controllo posturale vs gruppo di controllo) dopo 2 settimane di trattamento. Non viene inoltre evidenziato alcun miglioramento medio significativo tra valutazione iniziale e finale nei soggetti trattati.⁵⁶

Reclutamento della muscolatura profonda cervicale VS esercizi propriocettivi

Due studi confrontano l'efficacia di un programma di esercizi di reclutamento della muscolatura profonda cervicale con biofeedback vs training propriocettivo (head relocation [JPE], eye-follow, gaze stability, eye-head coordination).

Gallego Izquierdo T. e colleghi (2016) non riportano differenze statisticamente significative alla scala VAS tra i due gruppi studiati tra valutazione iniziale e finale (dopo 2 mesi di trattamento). Tutti i gruppi evidenziano tuttavia miglioramenti statisticamente significativi (Δ mediana CCF: 3.45, training propriocettivo: 4.00).⁴⁹

Jull G. e colleghi (2007) non mostrano differenze statisticamente significative tra i due gruppi studiati alla NRS tra valutazione iniziale e finale (dopo 6 settimane di trattamento). Entrambi i gruppi mostrano miglioramenti statisticamente significativi (CCF: -2.8, training propriocettivo: -1.9).⁵⁵

Reclutamento della muscolatura profonda cervicale VS trattamento multimodale

Due soli studi confrontano l'efficacia di un programma di esercizi di reclutamento della muscolatura profonda cervicale con biofeedback vs trattamento multimodale (esercizi generici di rinforzo, mobilizzazione attiva e stretching).

Kim JY. e Kwag KI. (2016) non mostrano differenze statisticamente significative tra i due gruppi di trattamento tra valutazione iniziale e finale (4 settimane di trattamento). Una differenza significativa tra i due gruppi si evidenzia al follow-up in favore del gruppo CCF. Il gruppo CCF migliora in modo SS alla scala NRS ad ogni valutazione (pre/post: 1.7, pre/follow-up: 3.5).⁵⁰

Ask T. e colleghi (2009) non riportano differenze tra un trattamento con protocollo CCF e un protocollo multimodale composto da esercizi ad alto carico in progressione, esercizi "upper-body" e stretching né a fine trattamento, né al follow-up dopo un anno. Entrambi i trattamenti migliorano in modo SS a 6 settimane (VAS mattino – CCF: 20.0, multimodale: 9.0; VAS sera – CCF: 22.0, multimodale: miglioramento non SS). Nessuno dei due mantiene tuttavia il miglioramento ottenuto alla valutazione di follow-up ad un anno.⁵⁴

Reclutamento della muscolatura profonda cervicale VS esercizi di rinforzo generici

8 studi confrontano l'efficacia di un programma di esercizi di reclutamento della muscolatura profonda cervicale con biofeedback vs diversi protocolli di rinforzo-resistenza generici della muscolatura cervicale.

Javanshir K. e colleghi (2015) il protocollo sperimentale già descritto con un training di rinforzo convenzionale dei flessori cervicali in progressione (sollevare la testa da

posizione supina il più possibile). L'intensità del dolore diminuisce in modo simile in entrambi i gruppi senza differenze statisticamente significative (CCF: 2.70, training convenzionale: 2.32).⁵¹

Borisut S. e colleghi (2013) nello studio già descritto in precedenza non evidenziano differenze significative tra i gruppi CCF e RR (training CCF: 13.00, training rinforzo-resistenza: 16.32). Combinando i due programmi di trattamento si ottengono tuttavia risultati superiori (CCF + RR: 44.6).⁴⁸

Gupta BD. e colleghi (2013) confrontano un programma di esercizi per i flessori cervicali profondi con esercizi isometrici convenzionali. Nel loro studio riportano miglioramenti SS in entrambi i gruppi di trattamento oltre ad una differenza SS a fine trattamento tra i gruppi alla VAS in favore del gruppo sperimentale (flessori profondi: 1.47, training isometrico: 0.6).⁵⁷

O'Leary S. e colleghi (2012) confrontano esercizi di reclutamento della muscolatura profonda cervicale con biofeedback (CCF) vs esercizi di mobilità attiva (AROM) e di resistenza in progressione. Il dolore valutato con la scala VAS si riduce in modo SS in tutti e tre i gruppi sia alla valutazione finale dopo 6 settimane di trattamento (CCF: 19.2, AROM: 10.1, resistenza: 9.0) che al follow-up a 6 mesi (CCF: 10.6, AROM: 13.7, resistenza: 8.2).⁵²

Gupta S. e colleghi (2010) evidenziano miglioramenti SS superiori alla scala VAS a riposo dopo 6 settimane di trattamento nel gruppo CCF rispetto ad un gruppo di controllo che esegue esercizi isometrici in flessione, estensione ed inclinazione laterale (CCF: 4.67, isometrici: 2.08).⁵³

Jull GA. e colleghi (2009) confrontano il protocollo CCF con un training di rinforzo convenzionale dei flessori cervicali in progressione (sollevare la testa da posizione supina il più possibile). L'intensità del dolore diminuisce in modo simile in entrambi i gruppi senza differenze statisticamente significative (CCF: 1.7, training convenzionale: 1.0).⁴⁴

O'Leary S. e colleghi (2007) confrontano il protocollo CCF con un training di rinforzo convenzionale dei flessori cervicali eseguito chiedendo al paziente di sollevare il capo mantenendo il tratto cranio cervicale in posizione neutra. La VAS a riposo non mostra miglioramenti statisticamente significativi in nessuno dei due gruppi a fine seduta di

trattamento. Solamente la VAS durante l'esecuzione di movimenti attivi diminuisce in modo SS nel gruppo sperimentale CCF (0.42 punti).⁴⁷

Falla D. e colleghi (2006) confrontano il protocollo di esercizi di reclutamento della muscolatura profonda cervicale con biofeedback vs esercizi convenzionali di rinforzo dei flessori cervicali (sollevare la testa da supino mantenendo il rachide cervicale superiore in posizione neutra). Entrambi i gruppi mostrano una piccola ma significativa riduzione del punteggio alla scala NRS (CCF: 0.9, convenzionali: 1.1). Non si evidenziano differenze statisticamente significative tra i due gruppi.⁴⁵

Esercizio attivo CCF VS mobilizzazione passiva CCF

Un solo studio indaga l'effetto di un unico trattamento di mobilizzazione attiva (AROM) in flessione cranio cervicale della durata di 3 minuti vs mobilizzazione passiva (PROM).

Lluch E. e colleghi (2014) riportano miglioramenti SS in entrambi i gruppi di trattamento (AROM: 2.1, PROM: 0.7). Lo studio non riporta con chiarezza se la differenza tra i due gruppi sia statisticamente significativa. Tuttavia in percentuale il gruppo AROM migliora in modo SS più del gruppo PROM.⁴⁶

SINTESI DEI RISULTATI

Solamente 2 dei 14 studi inclusi nella sintesi qualitativa delle evidenze sono risultati sufficientemente simili da poter essere inclusi in una meta-analisi (Jull GA. et al, 2009; Falla D. et al, 2006)^{44,45}. La tabella che segue riassume i criteri di omogeneità degli studi inclusi nella revisione e riporta dettagliatamente i motivi dell'esclusione dalla meta-analisi degli studi non conformi (Tabella 7).

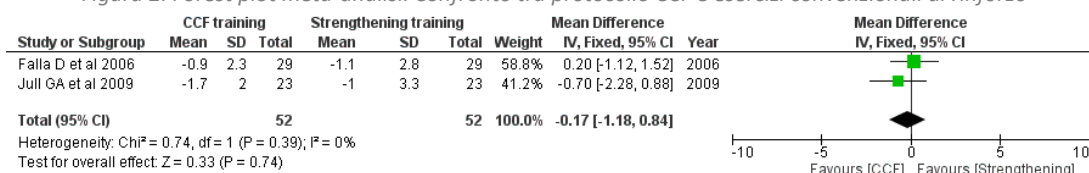
Tabella 7. Criteri di omogeneità degli RCT inclusi nella revisione sistematica

RCT	POPOLAZIONE	INTERVENTO	CONTROLLO	FREQUENZA INTERVENTI	OUTCOMES VALUTAZIONI	TIMING	INCLUSO?	NOTE
Izquierdo GT (2016)	Soggetti con dolore cronico al collo (>3 mesi) [Con disfunzione controllo motorio]	Training CCF	Training propriocettivo	Durata: 8 sett 3 tratt. 1/sett, 3 tratt. 1/2 sett	VAS (0-10)	Pre, Post, 4s, 8s		Controllo e frequenza intervento non omogenei con altri RCT
Kim JY (2016)	Soggetti con dolore cronico al collo (>3 mesi)	Training CCF	Esercizi di rinforzo + AROM + stretching	Durata: 4 sett 3 tratt./sett	NRS	Pre, 4s, 8s		Controllo e frequenza interventi non omogenei con altri RCT
Javanshir (2015)	Soggetti con dolore cronico al collo (>3 mesi)	Training CCF	Training convenzionale flessori	Durata: 10 sett 3 tratt./sett	NPRS	Pre, 10s		Frequenza intervento non omogenea con altri RCT
Lluch E (2014)	Soggetti con dolore cronico al collo (>3 mesi) [Con dolore $\geq 3/10$ NRS]	Esercizio attivo CCF	Mobilizz passiva CCF	Durata: 1 trattamenti di 3 minuti	NRS	Pre, Post		Intervento, controllo e frequenza interventi non omogenei con altri RCT
Falla D (2013)	Soggetti con dolore cronico al collo (>12 mesi) [Include solo donne]	Training fless-est CC in progressione	No trattamento	Durata: 8 sett 1 tratt./sett	VAS	Pre, 8s		Intervento, controllo e frequenza interventi non omogenei con altri RCT
Borisut S (2013)	Soggetti con dolore cronico al collo (>6 mesi) [Include solo donne, lavoro al pc > 4h/die, VAS ≥ 30]	Training CCF	3 gruppi (es rinforzo, combinato, no tratt.)	Durata: 12 sett 1 tratt./giorno (autonomo?)	VAS	Pre, 12s		Popolazione e frequenza interventi non omogenei con altri RCT
Gupta BD (2013)	Soggetti con dolore cronico al collo (>3 mesi)	Training CCF	Training convenzionale isometrico	Durata: 4 sett Frequenza non nota	VAS	Pre, 4s		Intervento, controllo e frequenza trattamenti non indicati con chiarezza
Beer A (2012)	Soggetti con dolore cronico al collo (>3 mesi) [Con disfunzione controllo motorio= CCFT ≤ 24 mmHg]	Controllo posturale	No trattamento	Durata: 2 sett 15v/die (ogni 15/20 min)	VAS	Pre, 2s		Intervento, controllo e frequenza trattamenti non omogenei con altri RCT
O'Leary S (2012)	Soggetti con dolore cronico al collo (>6 mesi) [NDI tra 10 e 15]	Training CCF	2 gruppi (AROM, es rinforzo)	Durata: 10 sett 8 trattamenti totali	VAS	Pre, 10s, 6m		Frequenza intervento non omogenea con altri RCT
Gupta S (2010)	Soggetti con dolore cronico al collo (>3 mesi) [NDI tra 5 e 24, CCFT ≤ 24 mmHg]	Training CCF	Training isometrico flex, est, inclinazioni	Durata: 6 sett Frequenza non nota	VAS a riposo e durante attività	Pre, 1s, 2s, 3s, 4s, 5s, 6s		Frequenza intervento non indicata con chiarezza
Ask T (2009)	Soggetti con WAD subacuto (grado 1-2)	Training CCF	Esercizi di rinforzo	Durata: 6 sett Tra 6 e 10 trattamenti	Vas matti no e sera	Pre, 6s, 1a		Popolazione non omogenea con altri RCT, Frequenza intervento variabile
Jull GA (2009)	Soggetti con dolore cronico al collo (>3 mesi) [Include solo donne, CCFT ≤ 24 mmHg]	Training CCF	Esercizi di rinforzo	Durata: 6 sett 1 tratt./sett	NRS	Pre, 6s		Inclusi solo soggetti con alterazioni controllo motorio (CCFT ≤ 24 mmHg)
O'Leary S (2007)	Soggetti con dolore cronico al collo (>3 mesi) [NDI ≥ 5]	Training CCF	Esercizi di rinforzo flessori	Durata: 1 trattamenti di circa 100 secondi	VAS	Pre, Post		Frequenza interventi non omogenea con altri RCT
Jull G (2007)	Donne con dolore cronico al collo (>3 mesi) di origine idiopatica o traumatico [IPE +]	Training CCF	Training propriocettivo	Durata: 6 sett 1 tratt./sett	NRS	Pre, 6s		Gruppo controllo e frequenza interventi non omogenei con altri RCT
Falla D (2006)	Soggetti con dolore cronico al collo (>3 mesi) [Include solo donne]	Training CCF	Esercizi di rinforzo	Durata: 6 sett 1 tratt./sett	NRS	Pre, 6s		

Il valore del test χ^2 è minore dei gradi di libertà della revisione e quello del test I^2 è pari allo 0% ($I^2 = 0\%$, $\chi^2 = 0.74$, $df = 1$, $p = .39$). Gli studi inclusi risultano pertanto omogenei.

Come è possibile osservare dal forest plot (Figura 2) non si rilevano differenze statisticamente significative tra il protocollo di esercizi di reclutamento della muscolatura profonda cervicale con biofeedback vs esercizi convenzionali di rinforzo cervicale sull'outcome dolore valutato con la scala NRS (MD: -0.17, IC 95% da -1.18 a 0.84, $p = .74$).

Figura 2. Forest plot meta-analisi. Confronto tra protocollo CCF e esercizi convenzionali di rinforzo



DISCUSSIONE

RIASSUNTO DEI RISULTATI

La ricerca condotta ha limitato gli studi eleggibili ai soli RCT che indaghino l'efficacia di un programma di esercizi di reclutamento della muscolatura profonda cervicale che non sia associato ad altri interventi quali ad esempio farmaci, terapia manuale, educazione, stretching e terapie fisiche. Tale scelta, sebbene abbia limitato molto il numero di studi inclusi, si è resa necessaria al fine di poter avere una valutazione realistica dell'efficacia di tale trattamento. Inoltre l'inclusione di RCT in cui tali esercizi siano parte di un programma di trattamento multimodale avrebbe potuto determinare un effetto d'interazione portando a sovrastimare i risultati del trattamento con gli esercizi da noi indagati.

Gli RCT inclusi nella sintesi qualitativa delle evidenze sono in totale 15 tuttavia solamente 2 di questi sono risultati sufficientemente omogenei da essere inclusi nella meta-analisi. I programmi di esercizio proposti in letteratura sono molto differenti in termini di durata e modalità dei singoli interventi, frequenza, durata totale dello studio, outcome analizzati e gruppi di controllo (Tabella 7). Tale variabilità ha reso impossibile eseguire una meta-analisi più ampia che offra una sintesi attendibili dei risultati dei diversi studi.

Reclutamento della muscolatura profonda cervicale VS nessun trattamento

- Evidenze di bassa qualità indicano che un training CCF è efficace nel ridurre il dolore e offre risultati clinicamente rilevanti superiori al non trattamento.
- Uno studio di bassa qualità indica che un trattamento di 2 settimane con esercizi di controllo posturale non determina alcun miglioramento sull'outcome dolore.

Reclutamento della muscolatura profonda cervicale VS esercizi propriocettivi

- Un programma di esercizi propriocettivi offre i medesimi risultati di un programma di esercizi di reclutamento della muscolatura profonda cervicale da supino con biofeedback. Il dolore migliora in entrambi i gruppi con un cambiamento clinicamente rilevante. Tali conclusioni non possono essere

considerate definitive in quanto estratte da uno studio di moderata qualità ed uno studio di bassa qualità.

Reclutamento della muscolatura profonda cervicale VS trattamento multimodale

- Evidenze di bassa qualità non mostrano differenze tra esercizi di reclutamento della muscolatura profonda e trattamento multimodale (esercizi generici di rinforzo, mobilizzazione attiva e stretching). Entrambi i trattamenti offrono risultati clinicamente rilevanti a fine trattamento. Ad un follow-up intermedio (8 settimane) sembrerebbe superiore il training CCF ma ad un anno nessuno dei due gruppi mostra miglioramenti statisticamente significativi.

Reclutamento della muscolatura profonda cervicale VS esercizi di rinforzo generici

- Evidenze da bassa a moderata qualità non riportano differenze statisticamente significative tra un programma di esercizi di reclutamento dei muscoli profondi cervicali e esercizi di rinforzo generici convenzionali. Entrambi i trattamenti offrono miglioramenti clinicamente rilevanti.
- Un unico studio di bassa qualità ci permette di affermare che un solo trattamento della durata di pochi minuti non è efficace nel migliorare l'intensità del dolore a riposo, né per il gruppo CCF né per quello trattato con esercizi di rinforzo dei flessori cervicali in toto. Un miglioramento significativo viene evidenziato nel gruppo CCF nella VAS durante movimenti attivi cervicali. Tale cambiamento non è comunque clinicamente rilevante.
- Evidenze di qualità molto bassa riportano miglioramenti superiori nel gruppo CCF se confrontati a esercizi isometrici. Tali miglioramenti sono clinicamente rilevanti.

Esercizio attivo CCF VS mobilizzazione passiva CCF

- Un unico studio di moderata qualità riporta miglioramenti significativi in entrambi i gruppi dopo un unico trattamento della durata di alcuni minuti. Sembrerebbe tuttavia che i miglioramenti ottenuti con l'esercizio attivo siano

superiori a quelli ottenuti con la sola mobilitazione passiva. Inoltre solamente il gruppo attivo riporta miglioramenti clinicamente rilevanti.

COMPLETEZZA E APPLICABILITÀ DELLE EVIDENZE

Partecipanti

I soggetti arruolati in 14 dei 15 studi sono adulti con dolore cronico al collo. Un unico studio esamina una popolazione di soggetti con WAD subacuto di grado 1 o 2.⁵⁴ Diversi intervalli temporali sono utilizzati per definire il disturbo cronico. In particolare 11 studi definiscono cronica una problematica che persiste da almeno 3 mesi, 2 studi richiedono che il disturbo sia presente da almeno 6 mesi e un unico studio che lo sia almeno da 12 mesi. Le recenti linee guida considerano cronico un dolore al collo che persista da almeno 3 mesi.¹

5 RCT limitano la popolazione a soli soggetti di genere femminile. Tale scelta viene motivata al fine di poter eliminare potenziali differenze legate al genere.¹⁴ Secondo alcuni autori tuttavia tale scelta potrebbe rendere impossibile trasferire i risultati ottenuti alla popolazione generale.⁴⁸

4 RCT includono solamente soggetti che presentano oltre alla sintomatologia dolorosa una disfunzione del controllo motorio. 3 di questi valutano la disfunzione del controllo motorio con il test CCFT⁵⁸ definendo positivo il test se il soggetto non è in grado di superare senza compensi e senza evocare i sintomi il valore soglia di 24mmHg. 1 RCT utilizza invece una batteria di test studiata da Segarra e colleghi utile a individuare alterazioni del controllo motorio cervicale.⁵⁹

Due studi indagano una particolare categoria di lavoratori (impiegati al videoterminale e dentisti)^{48,57} mentre i restanti indagano la popolazione generale senza criteri specifici in merito all'occupazione.

Interventi

Il protocollo di esercizi più utilizzato per reclutare la muscolatura profonda cervicale è il training CCF proposto da Jull e colleghi già precedentemente descritto.³⁷ Tale protocollo viene utilizzato in 12 dei 15 studi inclusi.

Il protocollo di esercizi seguito è indicato con precisione in 12 dei 15 studi analizzati (80%). Tali protocolli sono facilmente applicabili nella pratica clinica quotidiana. L'unica strumentazione necessaria per il training CCF è il biofeedback (Stabilizer™, Chattanooga Group Inc., Chattanooga, TN). Lo studio di Gallego Izquierdo e colleghi utilizza per il gruppo che esegue esercizi propriocettivi un laser e appositi occhiali difficilmente reperibili nella normale pratica clinica.⁴⁹

Lo studio di Gupta BD e collaboratori non indica con precisione il protocollo di trattamento seguito (né quali esercizi siano stati proposti né la loro frequenza).⁵⁷ Lo studio di Gupta S e colleghi non specifica la frequenza degli interventi proposti.⁵³ Lo studio di Borisut e colleghi non specifica se il protocollo proposto è supervisionato da un fisioterapista o se è eseguito autonomamente dai soggetti al domicilio.⁴⁸ La riproducibilità di tali protocolli nella normale pratica clinica risulta pertanto difficile.

Outcome

Le scale utilizzate negli studi per valutare il dolore autoriportato sono tutte scale validate in letteratura, semplici da comprendere, veloci da somministrare e con buone proprietà psicometriche.

La tempistica delle somministrazioni delle scale è riportata con precisione in tutti gli studi presi in esame.

Solamente 5 studi indagano la rilevanza clinica dei risultati ottenuti. Ognuno di questi riporta un differente valore soglia per definire se il miglioramento sia rilevante o meno, secondo le seguenti modalità:

- **Javanshir K. e colleghi (2015)** utilizzano il valore MCID per la scala NRS riportato nello studio di Cleland⁴¹. Tuttavia il valore riportato nello studio non corrisponde a quello calcolato da Cleland e colleghi (invertono erroneamente MCID e MDC). Inoltre tale dato è riportato solamente nei materiali e metodi e non viene ripreso e commentato nella discussione.
- **Lluch E. e colleghi (2014)** definiscono clinicamente rilevante un cambiamento superiore a 1 punto della scala NRS. Tale valore viene tuttavia calcolato da Briggs e Closs in una popolazione di soggetti adulti con problematiche ortopediche post chirurgiche.⁶⁰

- **Borisut S. e colleghi (2013)** riportano che i risultati ottenuti da tutti i gruppi trattati con esercizio sono clinicamente rilevanti. Tuttavia non indicano quale valore sia stato utilizzato per definire clinicamente rilevante il miglioramento.
- **O’Leary S. e colleghi (2012)** definiscono clinicamente rilevante un miglioramento superiore a 12mm alla scala VAS (0-100). Tale valore è tuttavia estratto da uno studio di Kelly AM in cui sono stati reclutati soggetti adulti che si presentavano, per svariate problematiche, in un pronto soccorso cittadino.⁶¹
- **Ask T. e colleghi (2009)** definiscono clinicamente rilevante un cambiamento superiore al 30%. Tale valore è estratto da diversi articoli pubblicati in letteratura. Nessuno di questi è però inerente alla popolazione oggetto dello studio.

A partire da quanto qui esposto possiamo pertanto affermare che solo una piccola percentuale degli studi inclusi in questa revisione indaga la rilevanza clinica dei risultati ottenuti (33%) e questi la indagano in modo impreciso o inesatto.

QUALITÀ DELLE EVIDENZE

L’utilizzo del sistema GRADE ha permesso di oggettivare la valutazione qualitativa delle evidenze incluse in questo lavoro. La qualità degli RCT varia da alta a molto bassa. I fattori che contribuiscono alla valutazione mediamente bassa della qualità degli RCT inclusi sono principalmente l’imprecisione dei risultati e l’alta probabilità di BIAS.

Le linee guida Cochrane definiscono imprecisi i risultati degli studi con pochi partecipanti e grossi intervalli di confidenza.⁴⁰ Dalla revisione condotta da Gross e colleghi sulla medesima popolazione viene definito piccolo un campione inferiore a 70 soggetti per gruppo di trattamento.²⁴ Per tale ragione l’autore di questa revisione ha ritenuto opportuno diminuire di un grado la qualità di tutti gli studi inclusi in quanto tutti di piccole dimensioni.

Al fine di determinare la probabilità di BIAS negli studi inclusi è stato utilizzato lo strumento “Risk of BIAS”. Se lo studio mostrava molti BIAS è stato declassato di 2

gradi, se presentava alcune criticità al “Risk of BIAS” e alcuni domini non chiari è stato declassato di un solo grado.

Tutti gli studi inclusi in questa revisione hanno un elevato rischio di BIAS di *performance* in quanto in nessun RCT sono stati oscurati terapisti e pazienti. Oscurare i pazienti permetterebbe di ridurre al minimo le loro aspettative riguardo un determinato tipo di trattamento. In studi che indagano l’efficacia di un protocollo di esercizi questo è però impossibile da realizzare dal punto di vista clinico al pari dell’oscuramento del terapeuta. Tale osservazione è in accordo con una recente revisione della letteratura che indaga l’efficacia di diversi programmi di esercizio nel trattamento del dolore meccanico al collo.²⁴

Difficile risulta anche la valutazione degli eventuali *detection* BIAS. Nonostante ben 11 studi inclusi dichiarino di aver oscurato il soggetto che esegue le valutazioni bisogna tuttavia tenere in considerazione che questo non può essere valido per l’outcome da noi indagato in quanto valutato con una scala auto-compilata dal paziente. Sarebbe pertanto più corretto considerare elevato il rischio di tali BIAS in tutti gli RCT inclusi.

Solamente due studi su 15 possono essere considerati a basso rischio di BIAS di selezione. Tutti gli altri RCT inclusi non descrivono con precisione il metodo utilizzato per randomizzare i soggetti, il processo di allocazione di questi o entrambe le condizioni. Tale dato va considerato con attenzione anche a fronte dei piccoli campioni utilizzati in tutti gli studi inclusi.

6 RCT non riportano alcun drop-out alle rivalutazioni, 4 non indicano con precisione la presenza o meno di drop-out e 5 presentano drop-out per un totale di 19 soggetti (2.9% del totale). Interessante è notare che ben 16 dei 19 soggetti persi alle rivalutazioni sono stati persi durante il ciclo di trattamento e non alla rivalutazione di follow-up. Per due soggetti lo studio non indica con precisione se sono stati persi durante il trattamento o alla rivalutazione. Per 10 soggetti non è noto il motivo dell’uscita dallo studio, 2 soggetti si sono trasferiti in un altro paese, 3 soggetti si sono ritirati a causa di altre problematiche di salute, 3 soggetti hanno dichiarato di non avere tempo per proseguire il programma di trattamento e 1 solo soggetto ha mostrato reazioni avverse agli esercizi con immediato peggioramento della sintomatologia (0.15% del totale).

Tra le principali altre possibili fonti di BIAS si riscontrano la mancanza di omogeneità del campione alla valutazione baseline e variazioni dal protocollo proposto (alcuni soggetti hanno ricevuto altri trattamenti per la loro problematica nel tempo tra una valutazione e l'altra).

POTENZIALI BIAS NELLA REVISIONE

Alcuni importanti BIAS vanno tenuti in considerazione nell'interpretazione dei risultati di questa revisione sistematica.

In questo lavoro sono stati inclusi solamente studi pubblicati in lingua inglese o italiana. Tale scelta può aver determinato l'esclusione di rilevanti RCT pubblicati in altre lingue. Questo può avere introdotto un BIAS linguistico nel lavoro.

Ogni passaggio dell'intera revisione è stato eseguito da un solo ricercatore. Tale elemento può essere causa di BIAS di metodo. In particolare le indicazioni del protocollo PRISMA³⁹ e le linee guida Cochrane⁴⁰ specificano che la selezione degli studi e l'estrazione dei dati rilevanti da questi dovrebbe essere svolta da due operatori indipendenti.

Allo stesso modo anche la valutazione della validità interna dei singoli RCT (risk of BIAS) e della qualità delle evidenze (GRADE) è stata effettuata da un solo operatore e può pertanto essere fonte di errori di giudizio e di valutazione.

Non vi sono ulteriori BIAS rilevabili nel presente lavoro. L'autore dichiara di non aver alcun conflitto di interesse né di ricevere alcun finanziamento economico da terzi. BIAS di pubblicazione non possono essere presenti in quanto solo RCT pubblicati su *"peer-reviewed journals"* sono stati inclusi nella revisione.

ACCORDO E DISACCORDO CON ALTRE EVIDENZE

Questa è la prima revisione sistematica della letteratura che indaga l'efficacia di esercizi di reclutamento della muscolatura profonda cervicale nel ridurre il dolore in soggetti con disordini aspecifici al collo.

Nel 2015 è stata pubblicata dal gruppo Cochrane (back and neck group) una revisione della letteratura sull'efficacia dell'esercizio nel migliorare dolore, disabilità,

funzionalità e qualità di vita in adulti con dolore al collo.²⁴ Il lavoro è stato aggiornato l'anno seguente.²⁵

Nessuno studio incluso in questa revisione indaga l'efficacia di un programma di esercizi di reclutamento della muscolatura profonda cervicale non associato ad altri interventi.

4 RCT inclusi utilizzano un trattamento multimodale in cui esercizi per il reclutamento della muscolatura profonda cervicale sono associati a esercizi di rinforzo e resistenza degli arti superiori, della regione scapolo toracica e della muscolatura cervicale in toto, a esercizi di stretching e a terapia manuale.^{62,63,64,37}

Risulta pertanto impossibile confrontare i risultati ottenuti dalla revisione sistematica sopracitata con quanto da noi rilevato.

Una revisione sistematica della letteratura pubblicata nel 2017 da Araujo e colleghi indaga l'utilità dell'impiego di feedback estrinseci nel trattamento del dolore non specifico al collo.⁶⁵ Degli 8 RCT inclusi ben 7 utilizzano un sensore di pressione ad aria come biofeedback per favorire il reclutamento della muscolatura profonda cervicale. La revisione conclude che vi sono evidenze di qualità bassa e molto bassa che l'utilizzo di feedback estrinseci in aggiunta all'intervento fisioterapico offrano risultati a breve termine migliori rispetto al solo intervento fisioterapico sull'outcome dolore.

Di questi 7 RCT 3 sono inclusi anche nella nostra revisione^{45,55,44} mentre i 4 rimanenti utilizzano trattamenti multimodali in cui esercizi di reclutamento della muscolatura cervicale sono associati ad altre tipologie di intervento.

Recentemente una revisione sistematica della letteratura ha indagato l'efficacia di differenti programmi di esercizi nella gestione delle problematiche della muscolatura profonda cervicale in soggetti con dolore cronico al collo.³⁸ Vengono inclusi in questa revisione 9 RCT. Arimi e colleghi concludono che un training CCF migliora dolore e disabilità oltre a dimensione, forza, e resistenza della muscolatura profonda cervicale. Tali conclusioni sono in accordo con il lavoro da noi condotto secondo cui vi sono evidenze di bassa qualità che il training CCF è efficace nel ridurre il dolore e offre risultati clinicamente rilevanti superiori al non trattamento. Per poter

correttamente interpretare le conclusioni del lavoro di Arimi bisogna tuttavia tenere in considerazione che:

- Solo 6 dei 9 RCT inclusi indagano l'outcome intensità del dolore auto-rapportato;
- 3 dei 6 studi sono inclusi anche nello studio realizzato per questa tesi.^{44,51,49} Tali studi non riportano alcuna differenza significativa tra il gruppo trattato con training CCF e il controllo (esercizi di rinforzo convenzionale ed esercizi propriocettivi). In tutti gli studi entrambi i gruppi mostrano miglioramenti simili;
- Lo studio di Chiu TT e colleghi è stato da noi escluso in quanto il trattamento proposto combina esercizi di reclutamento della muscolatura profonda con altre tipologie di esercizi (esercizi per la muscolatura superficiale) e di trattamenti (infrarossi);⁶²
- Lo studio di Iqbal ZA e colleghi combina nel gruppo sperimentale training CCF con esercizi convenzionali. Inoltre non mostra risultati statisticamente significativi superiori rispetto al gruppo di controllo (soli esercizi convenzionali). Entrambi i gruppi migliorano in modo significativo;⁶⁶
- Gogoio P nel suo lavoro inserisce nella progressione del programma di esercizi di reclutamento della muscolatura profonda cervicale (estensori e flessori) alcuni esercizi che vanno a reclutare anche la muscolatura superficiale;⁶⁷
- Nessuno dei 6 RCT inclusi nella revisione confronta esercizi di reclutamento della muscolatura profonda cervicale con non-trattamento.

A partire da quanto sopra esposto bisogna quindi interpretare i risultati riportati da Arimi e colleghi con le dovute cautele.

Interessante tuttavia notare come a fronte di una maggior efficacia nel migliorare gli impairments della muscolatura profonda cervicale³⁸ un programma di esercizi di reclutamento di tali muscoli offra risultati paragonabili sull'outcome dolore a esercizi di rinforzo e resistenza generici.

Ancora una volta questo ci permette di sottolineare come il dolore sia un'esperienza multifattoriale complessa e non sempre correlabile a variabili morfo-strutturali.

Questo dato è inoltre in accordo con evidenze presenti in letteratura per altre problematiche croniche muscoloscheletriche. Ad esempio in soggetti con dolore lombare risultati equivalenti sull'outcome dolore si hanno confrontando esercizi di controllo motorio con attività graduale o con esercizi aerobici.^{68,69} Anche in soggetti con artrosi gli esercizi aerobici, esercizi di rinforzo ed esercizi in acqua offrono i medesimi benefici nel ridurre il dolore e migliorare la funzione.⁷⁰

È possibile che l'efficacia evidenziata sia data dall'esercizio fisico stesso più che dalla tipologia utilizzata nei diversi trattamenti. Una significativa quantità di studi conferma come attraverso vie inibitorie centrali (attivando processi che coinvolgono la produzione e il rilascio di neurotrasmettitori oppioidi e serotoninergici) e i processi periferici (riducendo la densità dei canali del calcio modula l'aumentata attività nocicettiva e migliora la neuromodulazione endogena inibitoria) l'esercizio fisico sia in grado di ridurre in modo significativo il dolore.²⁶

CONCLUSIONE

IMPLICAZIONI PER LA PRATICA

Questa revisione sistematica mostra come vi siano evidenze di bassa e moderata qualità che un programma di esercizi mirato al reclutamento della muscolatura profonda cervicale sia una proposta efficace per trattare il dolore aspecifico al collo. Tale tipologia di esercizio offre risultati clinicamente rilevanti superiori al non-trattamento ed a esercizi isometrici e benefici paragonabili ad altre tipologie di esercizio proposte in letteratura (rinforzo e resistenza generici e propriocettivi). I protocolli riabilitativi utilizzati sono molto variabili e per questo raccomandazioni in merito a frequenza, intensità e durata degli interventi non possono ad oggi essere prodotte.

IMPLICAZIONI PER LA RICERCA

Gli RCT presenti in letteratura sono molto variabili per tipologia d'interventi proposti, durata e frequenza dei trattamenti. Tale variabilità rende impossibile eseguire una meta-analisi ampia che offra una sintesi attendibile dei risultati. Sarebbe utile in futuro avere programmi di trattamento più omogenei e popolazioni simili anche a partire dalle categorie indicate dalle recenti linee guida.

Questa revisione conferma l'utilità dell'esercizio fisico mirato al reclutamento della muscolatura profonda cervicale nel ridurre il dolore in soggetti con problematiche aspecifiche al collo tuttavia le evidenze sono di qualità bassa e moderata. Nuovi RCT di alta qualità servirebbero al fine di poter giungere a conclusioni più certe e affidabili. A fronte di diversi RCT che indagano l'efficacia di tale protocollo riabilitativo nel breve periodo pochi studi e di qualità bassa indagano i risultati ottenuti nel medio e lungo termine. Futuri RCT dovrebbero prevedere follow-up a medio e lungo termine al fine di poter valutare i benefici di tale trattamento nel lungo periodo.

KEY POINTS

- Il training CCF offre in pazienti con dolore aspecifico al collo miglioramenti significativi e clinicamente rilevanti sull'outcome intensità del dolore;
- I risultati ottenuti con un training CCF sono superiori a quelli offerti da soli esercizi isometrici o dal non-trattamento;
- Nessuna differenza statisticamente significativa è stata evidenziata confrontando un protocollo di esercizi per il reclutamento della muscolatura profonda cervicale e esercizi di rinforzo cervicale generici;
- Gli studi analizzati sono di qualità medio-bassa e propongono programmi di trattamento molto variabili. Solo 2 RCT risultano sufficientemente omogenei per essere inclusi in una meta-analisi.
- Futuri RCT dovrebbero prevedere follow-up a medio e lungo termine al fine di poter valutare in modo più appropriato l'efficacia di questa tipologia di trattamento.

BIBLIOGRAFIA

1. Blanpied PR, Gross AR, Elliott JM, et al. Neck Pain: Revision 2017. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2017;47(7):A1-A83. doi:10.2519/jospt.2017.0302
2. Fejer R, Kyvik KO, Hartvigsen J. The prevalence of neck pain in the world population: A systematic critical review of the literature. *Eur Spine J.* 2006;15(6):834-848. doi:10.1007/s00586-004-0864-4
3. Haldeman S, Carroll L, Cassidy JD. Findings from the bone and joint decade 2000 to 2010 task force on neck pain and its associated disorders. *J Occup Environ Med.* 2010;52(4):424-427. doi:10.1097/JOM.0b013e3181d44f3b
4. Hoy D, March L, Woolf A, et al. The global burden of neck pain: Estimates from the global burden of disease 2010 study. *Ann Rheum Dis.* 2014;73(7):1309-1315. doi:10.1136/annrheumdis-2013-204431
5. Ciancaglini R, Testa M, Radaelli G. Association of neck pain with symptoms of temporomandibular dysfunction in the general adult population. *Scand J Rehabil Med.* 1999;31(1):17-22. doi:10.1080/003655099444687
6. Di Fabio RP, Boissonnault W. Physical Therapy and Health-Related Outcomes for Patients With Common Orthopaedic Diagnoses. *J Orthop Sport Phys Ther.* 1998;27(3):219-230. doi:10.2519/jospt.1998.27.3.219
7. Côté P, Cassidy JD, Carroll LJ, Kristman V. The annual incidence and course of neck pain in the general population: A population-based cohort study. *Pain.* 2004;112(3):267-273. doi:10.1016/j.pain.2004.09.004
8. Carroll LJ, Hogg-Johnson S, van der Velde G, et al. Course and Prognostic Factors for Neck Pain in the General Population. Results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009;32(2 SUPPL.):S87-S96. doi:10.1016/j.jmpt.2008.11.013
9. Carroll LJ, Hogg-Johnson S, Côté P, et al. Course and Prognostic Factors for Neck Pain in Workers. Results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009;32(2 SUPPL.):S108-S116. doi:10.1016/j.jmpt.2008.11.015
10. Vos T, Flaxman AD, Naghavi M, et al. Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990 – 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet.* 2012;380(9859):2163-2196. doi:10.1016/S0140-6736(12)61729-2
11. Vos T, Allen C, Arora M, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet.* 2016;388(10053):1545-1602. doi:10.1016/S0140-6736(16)31678-6
12. Borghouts JAJ, Koes BW, Vondeling H, Bouter LM. Cost-of-illness of neck pain in The

- Netherlands in 1996. *Pain*. 1999;80(3):629-636. doi:10.1016/S0304-3959(98)00268-1
13. Martin BI, Deyo RA, Mirza SK, et al. Expenditures and health status among adults with back and neck problems. *Jama*. 2008;299(6):656-664.
 14. Falla D, Lindstrøm R, Rechter L, Boudreau S, Petzke F. Effectiveness of an 8-week exercise programme on pain and specificity of neck muscle activity in patients with chronic neck pain: A randomized controlled study. *Eur J Pain (United Kingdom)*. 2013;17(10):1517-1528. doi:10.1002/j.1532-2149.2013.00321.x
 15. Nakashima H, Yukawa Y, Suda K, Yamagata M, Ueta T, Kato F. Abnormal findings on magnetic resonance images of the cervical spines in 1211 asymptomatic subjects. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2015;40(6):392-398. doi:10.1097/BRS.0000000000000775
 16. Ma Z, Ma X, Yang H, Guan X, Li X. Anterior cervical discectomy and fusion versus cervical arthroplasty for the management of cervical spondylosis: a meta-analysis. *Eur Spine J*. 2017;26(4):998-1008. doi:10.1007/s00586-016-4779-7
 17. Gao F, Mao T, Sun W, et al. An updated meta-analysis comparing artificial cervical disc arthroplasty (CDA) versus anterior cervical discectomy and fusion (ACDF) for the treatment of cervical degenerative disc disease (CDDD). *Spine (Phila Pa 1976)*. 2015;40(23):1816-1823. doi:10.1097/BRS.0000000000001138
 18. Wong JJ, Côté P, Ameis A, et al. Are non-steroidal anti-inflammatory drugs effective for the management of neck pain and associated disorders, whiplash-associated disorders, or non-specific low back pain? A systematic review of systematic reviews by the Ontario Protocol for Traffic Injur. *Eur Spine J*. 2016;25(1):34-61. doi:10.1007/s00586-015-3891-4
 19. Peloso PM, Khan M, Gross AR, et al. Pharmacological Interventions Including Medical Injections for Neck Pain: An Overview as Part of the ICON§ Project. *Open Orthop J*. 2013;7(1):473-493. doi:10.2174/1874325001307010473
 20. Cui X, Trinh K, Wang Y-J. Chinese herbal medicine for chronic neck pain due to cervical degenerative disc disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;(1):CD006556. doi:10.1002/14651858.CD006556.pub2
 21. Seo SY, Lee K-B, Shin J-S, et al. Effectiveness of Acupuncture and Electroacupuncture for Chronic Neck Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Chin Med*. 2017;45(8):1573-1595. doi:10.1142/S0192415X17500859
 22. Yuan Q, Guo T, Liu L, Sun F, Zhang Y. Traditional Chinese Medicine for Neck Pain and Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One*. 2015;10(2):e0117146. doi:10.1371/journal.pone.0117146
 23. O'Leary S, Falla D, Elliott JM, Jull G. Muscle Dysfunction in Cervical Spine Pain: Implications for Assessment and Management. *J Orthop Sport Phys Ther*. 2009;39(5):324-333. doi:10.2519/jospt.2009.2872
 24. Gross A, Tm K, Jp P, et al. Exercises for mechanical neck disorders (Review) Exercises for mechanical neck disorders. 2015;(1). doi:10.1002/14651858.CD004250.pub5.Copyright

25. Gross AR, Paquin JP, Dupont G, et al. Exercises for mechanical neck disorders: A Cochrane review update. *Man Ther.* 2016;24:25-45. doi:10.1016/j.math.2016.04.005
26. Jull G, Sterling M, Falla D, McCarthy C, Moore AP, Lewis J. *Grieve's Modern Musculoskeletal Physiotherapy*. 4th ed. (Livingstone C, ed.); 2015.
27. AR G, Goldsmith C, JL H, et al. Conservative management of mechanical neck disorders: a systematic review. *J Rheumatol.* 2007;34(5):1083-1102. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cin20&AN=106151542&site=ehost-live>.
28. Falla DL, Jull GA, Hodges PW. Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004;29(19):2108-2114. doi:10.1097/01.brs.0000141170.89317.0e
29. Lindstrøm R, Schomacher J, Farina D, Rechter L, Falla D. Association between neck muscle coactivation, pain, and strength in women with neck pain. *Man Ther.* 2011;16(1):80-86. doi:10.1016/j.math.2010.07.006
30. O'Leary S, Cagnie B, Reeve A, Jull G, Elliott JM. Is there altered activity of the extensor muscles in chronic mechanical neck pain? A functional magnetic resonance imaging study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011;92(6):929-934. doi:10.1016/j.apmr.2010.12.021
31. Falla D, Jull G, Hodges PW. Feedforward activity of the cervical flexor muscles during voluntary arm movements is delayed in chronic neck pain. *Exp Brain Res.* 2004;157(1):43-48. doi:10.1007/s00221-003-1814-9
32. Falla D, Bilenkij G, Jull G. Patients with chronic neck pain demonstrate altered patterns of muscle activation during performance of a functional upper limb task. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004;29(13):1436-1440. doi:10.1097/01.BRS.0000128759.02487.BF
33. Falla D, Rainoldi A, Merletti R, Jull G. Myoelectric manifestations of sternocleidomastoid and anterior scalene muscle fatigue in chronic neck pain patients. *Clin Neurophysiol.* 2003;114(3):488-495. doi:10.1016/S1388-2457(02)00418-2
34. Elliott JM, Pedler AR, Jull GA, Van Wyk L, Galloway GG, O'leary SP. Differential changes in muscle composition exist in traumatic and nontraumatic neck pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2014;39(1):39-47. doi:10.1097/BRS.0000000000000033
35. Uhlig Y, Weber BR, Grob D, Müntener M. Fiber composition and fiber transformations in neck muscles of patients with dysfunction of the cervical spine. *J Orthop Res.* 1995;13(2):240-249. doi:10.1002/jor.1100130212
36. Lindman R, Hagberg M, Angqvist KA, Soderlund K, Hultman E, Thornell LE. Changes in muscle morphology in chronic trapezius myalgia. *Scand J Work Environ Heal.* 1991;17(5):347-355. doi:10.5271/sjweh.1693
37. Jull G, Trott P, Potter H, et al. A randomized controlled trial of exercise and manipulative therapy for cervicogenic headache. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2002;27(17):1835-1843. doi:10.1097/01.BRS.0000025471.27251.BA

38. Amiri Arimi S, Mohseni Bandpei MA, Javanshir K, Rezasoltani A, Biglarian A. The Effect of Different Exercise Programs on Size and Function of Deep Cervical Flexor Muscles in Patients With Chronic Nonspecific Neck Pain. *Am J Phys Med Rehabil.* 2017;96(8):582-588. doi:10.1097/PHM.0000000000000721
39. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Group TP. Linee guida per il reporting di revisioni sistematiche e meta-analisi : il PRISMA Statement. *Evidence.* 2015;7(6).
40. Higgins JP, Green S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions.*; 2008.
41. Cleland JA, Childs JD, Whitman JM. Psychometric Properties of the Neck Disability Index and Numeric Pain Rating Scale in Patients With Mechanical Neck Pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89(1):69-74. doi:10.1016/j.apmr.2007.08.126
42. Lauche R, Langhorst J, Dobos GJ, Cramer H. Clinically meaningful differences in pain, disability and quality of life for chronic nonspecific neck pain - A reanalysis of 4 randomized controlled trials of cupping therapy. *Complement Ther Med.* 2013;21(4):342-347. doi:10.1016/j.ctim.2013.04.005
43. Boland A, Cherry GM, Rumona D. *Doing a Systematic Review: A Student's Guide.* 1 ed. (Sage Pubns Ltd, ed.); 2013.
44. Jull GA, Falla D, Vicenzino B, Hodges PW. The effect of therapeutic exercise on activation of the deep cervical flexor muscles in people with chronic neck pain. *Man Ther.* 2009;14(6):696-701. doi:10.1016/j.math.2009.05.004
45. Falla D, Jull G, Hodges P, Vicenzino B. An endurance-strength training regime is effective in reducing myoelectric manifestations of cervical flexor muscle fatigue in females with chronic neck pain. *Clin Neurophysiol.* 2006;117(4):828-837. doi:10.1016/j.clinph.2005.12.025
46. Lluch E, Schomacher J, Gizzi L, Petzke F, Seegar D, Falla D. Immediate effects of active cranio-cervical flexion exercise versus passive mobilisation of the upper cervical spine on pain and performance on the cranio-cervical flexion test. *Man Ther.* 2014;19(1):25-31. doi:10.1016/j.math.2013.05.011
47. O'Leary S, Falla D, Hodges PW, Jull G, Vicenzino B. Specific Therapeutic Exercise of the Neck Induces Immediate Local Hypoalgesia. *J Pain.* 2007;8(11):832-839. doi:10.1016/j.jpain.2007.05.014
48. Borisut S, Vongsirinavarat M, Vachalathiti R, Sakulsriprasert P. Effects of Strength and Endurance Training of Superficial and Deep Neck Muscles on Muscle Activities and Pain Levels of Females with Chronic Neck Pain. *J Phys Ther Sci.* 2013;25(9):1157-1162. doi:10.1589/jpts.25.1157
49. Gallego Izquierdo T, Pecos-Martin D, Lluch Gírbés E, et al. Comparison of cranio-cervical flexion training versus cervical proprioception training in patients with chronic neck pain: A randomized controlled clinical trial. *J Rehabil Med.* 2016;48(1):48-55. doi:10.2340/16501977-2034
50. Kim J, Kwag K. Clinical effects of deep cervical flexor muscle activation in patients with chronic

- neck pain. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(1):269-273.
51. Javanshir K, Amiri M, Mohseni Bandpei MA, De Las Penas CF, Rezasoltani A. The effect of different exercise programs on cervical flexor muscles dimensions in patients with chronic neck pain. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2015;28(4):833-840. doi:10.3233/BMR-150593
 52. O'Leary S, Jull G, Kim M, Uthaikhup S, Vicenzino B. Training mode-dependent changes in motor performance in neck pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012;93(7):1225-1233. doi:10.1016/j.apmr.2012.02.018
 53. Gupta S, Sharma S, Kataria C. Craniocervical flexors endurance training: Treatment approach for cervical spondylosis. *Indian J Physiother Occup Ther.* 2010;4(2):76-81.
 54. Ask T, Strand LI, Sture Skouen J. The effect of two exercise regimes; motor control versus endurance/ strength training for patients with whiplash-associated disorders: A randomized controlled pilot study . *Clin Rehabil .* 2009;23(9):812-823. doi:10.1177/0269215509335639
 55. Jull G, Falla D, Treleaven J, Hodges P, Vicenzino B. Retraining cervical joint position sense: the effect of two exercise regimes. *J Orthop Res.* 2007;25(3):404-412.
 56. Beer A, Treleaven J, Jull G. Can a functional postural exercise improve performance in the cranio-cervical flexion test? - A preliminary study. *Man Ther.* 2012;17(3):219-224. doi:10.1016/j.math.2011.12.005
 57. Gupta D, Aggarwal S, Gupta B, Gupta M, Gupta N. Effect of deep cervical flexor training vs. conventional isometric training on forward head posture, pain, neck disability index in dentists suffering from chronic neck pain. *J Clin Diagnostic Res.* 2013;7(10):2261-2264. doi:10.7860/JCDR/2013/6072.3487
 58. Jull GA, O'Leary SP, Falla DL. Clinical Assessment of the Deep Cervical Flexor Muscles: The Craniocervical Flexion Test. *J Manipulative Physiol Ther.* 2008;31(7):525-533. doi:10.1016/j.jmpt.2008.08.003
 59. Segarra V, Dueñas L, Torres R, Falla D, Jull G, Lluch E. Inter-and intra-tester reliability of a battery of cervical movement control dysfunction tests. *Man Ther.* 2015;20(4):570-579. doi:10.1016/j.math.2015.01.007
 60. Briggs M, Closs JS. A descriptive study of the use of visual analogue scales and verbal rating scales for the assessment of postoperative pain in orthopedic patients. *J Pain Symptom Manage.* 1999;18(6):438-446. doi:10.1016/S0885-3924(99)00092-5
 61. Kelly A. The minimum clinically significant difference in visual analogue scale pain score does not differ with severity of pain. *Emerg Med J.* 2001;18(3):205-207. doi:10.1136/emj.18.3.205
 62. Chiu TTW, Lam T-H, Hedley AJ. A randomized controlled trial on the efficacy of exercise for patients with chronic neck pain. *Spine (Phila Pa 1976).* 2005;30(1):E1-E7. doi:10.1097/01.brs.0000149082.68262.b1
 63. França DLM, Senna-Fernandes V, Cortez CM, Jackson MN, Bernardo-Filho M, Guimarães MAM. Tension neck syndrome treated by acupuncture combined with physiotherapy: A comparative clinical trial (pilot study). *Complement Ther Med.* 2008;16(5):268-277.

doi:10.1016/j.ctim.2008.02.006

64. Lange B, Toft P, Myburgh C, Sjøgaard G. Effect of targeted strength, endurance, and coordination exercise on neck and shoulder pain among fighter pilots: A randomized-controlled trial. *Clin J Pain*. 2013;29(1):50-59. doi:10.1097/AJP.0b013e3182478678
65. Araujo FX de, Scholl Schell M, Ribeiro DC. Effectiveness of Physiotherapy interventions plus Extrinsic Feedback for neck disorders: A systematic review with meta-analysis. *Musculoskelet Sci Pract*. 2017;29:132-143. doi:10.1016/j.msksp.2017.04.005
66. Iqbal ZA, Rajan R, Khan SA, Alghadir AH. Effect of Deep Cervical Flexor Muscles Training Using Pressure Biofeedback on Pain and Disability of School Teachers with Neck Pain. *J Phys Ther Sci*. 2013;25(6):657-661. doi:10.1589/jpts.25.657
67. Gogoi P. Effect of the Cervical Endurance Training Programme in Mechanical Neck Pain. *Int J Physiother*. 2015;2(5):724-730. doi:10.15621/ijphy/2015/v2i5/78226
68. Ferreira ML, Ferreira PH, Latimer J, et al. Comparison of general exercise, motor control exercise and spinal manipulative therapy for chronic low back pain: A randomized trial. *Pain*. 2007;131(1-2):31-37. doi:10.1016/j.pain.2006.12.008
69. Macedo LG, Latimer J, Maher CG, et al. Effect of Motor Control Exercises Pain : A Randomized Controlled Trial. 2012;92(3):363-378.
70. Uthman OA, Van Der Windt DA, Jordan JL, et al. Exercise for lower limb osteoarthritis: Systematic review incorporating trial sequential analysis and network meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2014;48(21):1579. doi:10.1136/bjsports-2014-5555rep

ALLEGATI

ALLEGATO 1 - CHECKLIST PROTOCOLLO PRISMA

Sezione/ Argomento	N°	Item della checklist	Riportato a pagina
TITOLO			
Titolo	1	Identificare l'articolo come revisione sistematica, meta-analisi o entrambe.	1
ABSTRACT			
Abstract strutturato	2	Fornire un abstract strutturato che includa, a seconda del caso: background, obiettivi, fonti dei dati, criteri di eleggibilità degli studi, partecipanti, interventi, metodi per la valutazione e la sintesi degli studi, risultati, limiti, conclusioni e implicazioni dei risultati principali, numero di registrazione della revisione sistematica.	5
INTRODUZIONE			
Razionale	3	Descrivere il razionale della revisione nel contesto delle conoscenze già note.	6
Obiettivi	4	Esplicitare i quesiti della revisione utilizzando lo schema PICOS: Partecipanti, Interventi, Confronti, Outcome e disegno di Studio.	9
METODI			
Protocollo e registrazione	5	Indicare se esiste un protocollo della revisione, dove può essere consultato (ad es. un indirizzo web) e, se disponibili, fornire le informazioni relative alla registrazione, incluso il numero di registrazione.	10
Criteri di eleggibilità	6	Specificare le caratteristiche dello studio (es. PICOS, durata del follow-up) e riportare quelle utilizzate come criteri di eleggibilità (es. gli anni considerati, la lingua e lo status di pubblicazione), riportando le motivazioni.	10
Fonti di informazione	7	Descrivere tutte le fonti di informazione della ricerca (es. database con l'intervallo temporale coperto, contatto con gli autori per identificare ulteriori studi), riportando la data dell'ultima ricerca effettuata.	12
Ricerca	8	Riportare la strategia di ricerca bibliografica completa per almeno un database, includendo tutti i filtri utilizzati, per garantirne la riproducibilità.	52
Selezione degli studi	9	Esplicitare il processo di selezione degli studi (es. screening, eleggibilità, inclusione nella revisione sistematica e, se applicabile, nella meta-analisi).	12
Processo di raccolta dati	10	Descrivere il metodo per l'estrazione dei dati dai report (es. moduli guidati, indipendentemente, in doppio) e ogni processo per ottenere e confermare i dati dai ricercatori.	12
Caratteristica dei dati	11	Elencare e definire tutte le variabili per le quali i dati sono stati cercati (es. PICOS, fonti di finanziamento) e ogni assunzione e semplificazione effettuata.	13

Rischio di bias nei singoli studi	12	Descrivere i metodi utilizzati per valutare il rischio di bias nei singoli studi (precisando se la valutazione è stata fatta a livello di studio o di outcome) e come questa informazione è utilizzata nella sintesi dei dati.	13
Misure di sintesi	13	Indicare le principali misure di sintesi (es. risk ratio, differenza tra medie).	15
Sintesi dei risultati	14	Descrivere i metodi per gestire i dati e combinare i risultati degli studi, se applicabile, includendo misure di consistenza (es. I ²) per ciascuna meta-analisi.	15
Rischio di bias tra gli studi	15	Specificare qualsiasi valutazione del rischio di bias che può influire sulla stima cumulativa (es. bias di pubblicazione, reporting selettivo tra gli studi).	15
Analisi aggiuntive	16	Descrivere i metodi delle eventuali analisi aggiuntive (es. analisi di sensibilità o per sottogruppi, meta-regressioni), indicando quali erano predefinite.	15
RISULTATI			
Selezione degli studi	17	Riportare, idealmente con un diagramma di flusso, il numero degli studi esaminati, valutati per l'eleggibilità e inclusi nella revisione, con le motivazioni per le esclusioni a ogni step.	17
Caratteristiche degli studi	18	Riportare per ciascuno studio le caratteristiche per le quali i dati sono stati estratti (es. dimensione dello studio, PICOS, durata del follow-up) e fornire la citazione bibliografica.	18
Rischio di bias negli studi	19	Presentare i dati relativi al rischio di bias di ogni studio e, se disponibile, qualunque valutazione effettuata a livello di outcome (item 12).	19
Risultati dei singoli studi	20	Per tutti gli outcome considerati (benefici o rischi), riportare per ogni studio: (a) un semplice riassunto dei dati per ciascun gruppo di intervento e (b) stime dell'effetto e limiti di confidenza, idealmente utilizzando un forest plot.	23
Sintesi dei risultati	21	Riportare i risultati di ogni meta-analisi effettuata, includendo limiti di confidenza e misure di consistenza.	26
Rischio di bias tra gli studi	22	Presentare i risultati di qualsiasi valutazione del rischio di bias tra gli studi (item 15).	/
Analisi aggiuntive	23	Fornire i risultati di eventuali analisi aggiuntive (es. analisi di sensibilità o per sottogruppi, meta-regressioni) (item 16).	/
DISCUSSIONE			
Sintesi delle evidenze	24	Riassumere i principali risultati includendo la forza delle evidenze per ciascun outcome principale; considerare la loro rilevanza per categorie rilevanti di stakeholders (es. professionisti sanitari, pazienti e policy-makers).	29
Limiti	25	Discutere i limiti a livello di studio e di outcome (es. il rischio di bias) e a livello di revisione (es. reperimento parziale degli studi identificati, reporting bias).	35
Conclusioni	26	Fornire un'interpretazione generale dei risultati nel contesto delle altre evidenze, e riportare le implicazioni per la ricerca futura.	39
FINANZIAMENTO			
Fonti di finanziamento	27	Elencare le fonti di finanziamento della revisione sistematica e altri eventuali supporti (es. la fornitura di dati) e il ruolo dei finanziatori per la revisione sistematica.	35

ALLEGATO 2 - PROTOCOLLO DI REVISIONE

1. Identificare topic area di interesse

Reclutamento della muscolatura profonda cervicale in pazienti con neck pain aspecifico.

2. Ricerca preliminare (scoping searches)

Per la ricerca preliminare sono stati utilizzati i seguenti database:

- Medline (pubmed)
- CENTRAL (Cochrane library)
- PEDRO

Tralasciamo in questo passaggio EMBASE e CINAHL che utilizzeremo per la ricerca più approfondita. Obiettivo della ricerca preliminare non è infatti quello di indagare tutte le evidenze disponibili ma quello di iniziare a farci un'idea dell'attuale conoscenza in rapporto alla nostra area di interesse.

A partire dalla scoping searches cercheremo di rispondere alle seguenti domande:

- Quante e quali revisioni sistematiche esistono già nella nostra area di interesse? È già stata pubblicata una RS identica al nostro progetto? Se sì, in che anno? Il metodo utilizzato è stato appropriato?
- Quanta letteratura e informazioni sono disponibili su quest'area di interesse?

REVISIONI SISTEMATICHE

Si sono scelte alcune parole chiave a partire dal titolo della tesi per individuare le revisioni sistematiche che possano essere simili o identiche al nostro progetto:

- "Neck pain"
- Exercise OR training OR recruitment
- "Deep muscles" OR "deep muscle"

Di seguito i criteri utilizzati per la ricerca preliminare nei tre database scelti. In grassetto i risultati riassunti nella tabella che segue.

Criteri di ricerca di RS nei tre database scelti

PEDRO	Ricerca avanzata: method RS, body part head or neck, problem pain → totale 353 RS Quindi aggiungo criteri: "exercise" in abstract o titolo → totale 90 RS "recruitment" in abstract o titolo → totale 3 RS "training" in abstract o titolo → totale 33 RS "exercise" solo in titolo → totale 30 RS "training" solo in titolo → totale 3 RS "deep muscles" o "deep muscle" in abstract o titolo → totale 3 RS "exercise" solo in titolo AND "deep muscles" o "deep muscle" in abstract o titolo → totale 2 RS
CENTRAL	Ricerca avanzata in titolo, abstract e keywords: ("neck pain") → totale 31 Cochrane reviews, 101 altre reviews ("neck pain") AND (exercise) → 10 Cochrane reviews, 20 altre revisioni ("neck pain") AND (recruitment) → 0 reviews ("neck pain") AND (training) → 3 Cochrane reviews, 1 altra revisione ("neck pain") AND (exercise) AND (deep muscles) → 0 reviews, 25 trial ("neck pain") AND (training) AND (deep muscles) → 0 reviews, 19 trial

Pubmed	Stringa ricerca: ("Neck Pain") → totale 610 Reviews sistematiche ("Neck Pain") AND (exercise) → totale 114 RS ("Neck Pain") AND (deep muscles) AND ((exercise) OR (training) OR (recruitment)) → totale 1 RS
--------	--

RS individuate con la ricerca preliminare

DATABASE	ANNO	AUTORE	TITOLO
PEDRO	2017	Amiri Arimi S	The effect of different exercise programs on size and function of deep cervical flexor muscles in patients with chronic nonspecific neck pain: a systematic review of randomized controlled trials
Pubmed			
PEDRO	2010	Hanney WJ	Motor control exercise for persistent nonspecific neck pain

Analizzando i risultati ottenuti possiamo quindi affermare:

- Esistono solamente 2 RS che mettano insieme “neck pain” + “exercise/training/recruitment” + “deep muscle/muscles”;
- La revisione di Amiri Arimi S. e colleghi indaga l’effetto di diversi programmi di esercizio che reclutino i muscoli profondi del collo su parametri morfo-strutturali (attività, grandezza, resistenza, forza), su dolore e disabilità. Tuttavia si riscontrano imprecisioni metodologiche che influenzano i risultati descritti;
- La revisione di Hanney WJ. e colleghi non è recente ed è limitata ai soli soggetti con dolore cronico (criterio inclusione dolore al collo da 6 settimane);
- Nessuna revisione di quelle individuate è quindi simile o identica al nostro progetto di studio.

RCT

Criteri di ricerca di RCT nei tre database scelti

PEDRO	Ricerca avanzata: method clinical trial, body part head or neck, problem pain “exercise” AND “deep muscles” in abstract o titolo → totale 15 clinical trial “training” AND “deep muscles” in abstract o titolo → totale 11 clinical trial “recruitment” AND “deep muscles” in abstract o titolo → totale 0 clinical trial “deep” in abstract o titolo e “exercise” solo nel titolo → 8 clinical trial
CENTRAL	Ricerca avanzata in titolo, abstract e keywords: ("neck pain") AND (exercise) AND (deep muscles) → 25 trial ("neck pain") AND (training) AND (deep muscles) → 19 trial ("neck pain") AND (recruitment) AND (deep muscles) → 1 trial
Pubmed	Stringa ricerca: ("Neck Pain") AND (deep muscles) AND ((exercise) OR (training) OR (recruitment)) → totale 10 RCT

Da questa breve e semplice ricerca bibliografica sembrerebbe che nonostante non ci sia in letteratura nessuna RS sull’efficacia degli esercizi di attivazione della muscolatura profonda cervicale nella riduzione del dolore al collo potrebbero esserci sufficienti trial clinici per realizzarne una (alcuni di quelli contati in tabella saranno doppi, molti altri però non saranno stati individuati da questa ricerca preliminare e potrebbero esserlo utilizzando altre parole chiave come specific exercise, cranio-cervical flexion, flexor invece di muscles...).

3. Finalizzare review question e criteri di inclusione – Tabella EPICOT(SS)

La review sarà una RS di tipo causale. Includeremo evidenze quantitative e non qualitative.

Tabella EPICOT(SS):

Q Review question	Questa RS vuole valutare l'efficacia degli esercizi di reclutamento dei muscoli profondi cervicali in soggetti con neck pain. Si confronteranno i risultati ottenuti in termini di riduzione del dolore con esercizi di reclutamento della muscolatura profonda confrontati ad altri trattamenti o lista d'attesa.
E Evidence	Molte revisioni sistematiche in letteratura valutano l'efficacia dell'esercizio fisico nel trattamento del dolore al collo. Alcuni studi in letteratura indagano la superiorità degli esercizi di reclutamento dei muscoli profondi cervicali se confrontati ad altre tipologie di esercizio. Ad oggi non esiste una revisione sistematica che riassume l'efficacia di questa tipologia di esercizio e la sua superiorità o meno rispetto altri trattamenti e/o tipologie di esercizio.
P Population	Adulti con neck pain aspecifico. INCLUSIONE: adulti M/F >18, acuto (< 6 settimane), sub-acuto (da 6 a 12 settimane), cronico (oltre 12 settimane). Neck pain non specifico ad eziologia sconosciuta, neck pain associato a WAD, myofascial pain syndrome, neck pain con modifiche degenerative, neck pain con associata headache cervicogenica. ESCLUSIONE: bambini, ragazzi e adolescenti <18, neck pain post chirurgico, note fratture cervicali recenti, dolore non muscoloscheletrico (viscerale, vascolare, oncologico, reumatologico...), definiti o possibili segni di mielopatia, headache non di origine cervicogenica associata, neck pain grado IV, neck pain con chiari segni di problematica radicolare o neuropatica.
I Intervention	INCLUSIONE: esercizi di reclutamento della muscolatura profonda cervicale, estensori o flessori. Esercizi di flessione cranio cervicale. Esercizi di controllo motorio. ESCLUSIONE: studi in cui esercizi reclutamento muscoli profondi siano associati ad altre tipologie di trattamento (terapia manuale, esercizio globale o aerobico, educazione, terapia fisica, terapia farmacologica...). Efficacia di altre tipologie di intervento o di esercizio.
C Comparator	Differenti interventi fisioterapici (terapia manuale, altre tipologie di esercizio, educazione, terapie fisiche...), medici (intervento farmacologico), chirurgici, placebo o lista d'attesa.
O Outcomes	Dolore valutato con una scala autosomministrata validata in letteratura.
T Timeliness	Immediato post trattamento <= 1 giorno Follow-up breve termine: da 1 giorno a 3 mesi Follow-up intermedio: da 3 mesi a 1 anno Follow-up lungo termine: > 1 anno
S Setting	Tutti.
S Study design	INCLUSIONE: RCT pubblicati in "peer-reviewed journals", in lingua inglese o italiana. ESCLUSIONE: Studi non RCT, studi che non indagano efficacia di un intervento.
D Database	Medline (Pubmed), Embase, Central (Cochrane library), Pedro, Cinahl.

4. Stringa di ricerca: PUBMED

Viene di seguito riportata la stringa di ricerca utilizzata sul database Pubmed.

("neck" OR "cervical spine" OR "atlas" OR "trapezius" OR "cervical" OR "cervico*") AND ("pain" OR "discomfort" OR "disorders" OR "injur*" OR "stiff*" OR "ache*" OR "torticollis" OR "cervical pain" OR "neckache*" OR "neck ache*" OR "whiplash" OR "cervicodynia*" OR "cervicalgia*" OR "myofascial pain" OR "musculoskeletal disease" OR "disease" OR "spondylosis" OR "spondylolisthesis" OR "spondylolysis" OR "arthritis" OR "osteoarthritis" OR "spondylarthritis" OR "sprain*" OR "strain*") AND ("deep muscles" OR "deep muscle" OR "deep extensor" OR "deep flexors" OR "Longus capitis" OR "Longus colli" OR "Rectus capitis anterior" OR "Rectus capitis lateralis" OR "Semispinalis capitis" OR "Semispinalis cervicis" OR "Splenius capitis" OR "Splenius cervicis" OR "Longissimus capitis" OR "Longissimus cervicis" OR "Spinalis cervicis" OR "Rectus capitis posterior major" OR "Rectus capitis posterior minor" OR "Obliquus capitis superior" OR "Obliquus capitis inferior" OR "motor control" OR "specific exercise" OR "cranio cervical flexion" OR "cranio cervical flexion") AND ("recruitment" OR "acti*" OR "training" OR "exercise" OR "exercises" OR "stimulation" OR "reinforcement" OR "strengthening" OR "strenght training" OR "strenght")

Il razionale che ha permesso di realizzare questa stringa di ricerca è stato quello di individuare diverse parole chiave inerenti a 4 aspetti della nostra *review question* (regione anatomica, problematica, intervento, muscoli coinvolti). Le parole chiave individuate per ognuno dei 4 campi sono state collegate tra loro con operatore booleano OR. Ogni categoria è stata quindi collegata con le altre con operatore booleano AND. La tabella seguente riassume le parole chiave utilizzate per ognuno dei 4 ambiti di interesse.

P		I	
Regione anatomica	Problematica		
"Neck"[Mesh] OR "Neck Muscles"[Mesh] OR "neck" OR "cervical spine" OR "atlas" OR "trapezius" OR "cervical" OR "cervico*"	"Pain"[Mesh] OR "Acute Pain"[Mesh] OR "Musculoskeletal Pain"[Mesh] OR "Neck Injuries"[Mesh] OR "Neck Pain"[Mesh] OR "Whiplash Injuries"[Mesh] OR "Chronic Pain"[Mesh] OR "Nociceptive Pain"[Mesh] OR "Myofascial Pain Syndromes"[Mesh] OR	"Resistance Training"[Mesh] OR "Exercise"[Mesh] OR Exercise Movement Techniques"[Mesh] OR "Exercise Therapy"[Mesh] OR "Motor Skills"[Mesh] OR "Motor Activity"[Mesh] OR "Isotonic Contraction"[Mesh]	"deep muscles" OR "deep muscle" OR "deep extensor" OR "deep flexors" OR "Longus capitis" OR "Longus colli" OR

"Wounds and Injuries"[Mesh] OR "Disease"[Mesh] OR "Osteoarthritis, Spine"[Mesh] OR "Osteoarthritis"[Mesh] OR "Tension-Type Headache"[Mesh] OR "Headache Disorders"[Mesh] OR "Headache Disorders, Secondary"[Mesh] OR "Post-Traumatic Headache"[Mesh] OR "Headache"[Mesh] OR "Torticollis"[Mesh] OR "Spondylosis"[Mesh] OR "Spondylolisthesis"[Mesh] OR "Spondylolysis"[Mesh] OR "Arthritis"[Mesh] OR "Osteoarthritis"[Mesh] OR "Osteoarthritis, Spine"[Mesh] OR "Spondylarthritis"[Mesh] OR "Sprains and Strains"[Mesh] OR "pain" OR "discomfort" OR "disorders" OR "injur*" OR "stiff*" OR "ache*" OR "torticollis" OR "cervical pain" OR "neckache*" OR	OR "Muscle Contraction"[Mesh] OR "Isometric Contraction"[Mesh] OR "Muscle Strength"[Mesh] OR "recruitment" OR "acti*" OR "training" OR "exercise" OR "exercises" OR "stimulation" OR "reinforcement" OR "strengthening" OR "strenght training" OR "strenght"	"Rectus capitis anterior" OR "Rectus capitis lateralis" OR "Semispinalis capitis" OR "Semispinalis cervicis" OR "Splenius capitis" OR "Splenius cervicis" OR "Longissimus capitis" OR "Longissimus cervicis" OR "Spinalis cervicis" OR "Rectus capitis posterior major" OR "Rectus capitis posterior minor" OR "Obliquus capitis superior" OR "Obliquus capitis inferior" OR "motor control" OR "specific exercise" OR "cranio cervical flexion" OR
---	---	---

	"neck ache*" OR "whiplash" OR "cervicodynia*" OR "cervicalgia*" OR "myofascial pain" OR "musculoskeletal disease" OR "disease" OR "spondylosis" OR "spondylolisthesis" OR "spondylolysis" OR "arthritis" OR "osteoarthritis" OR "spondylarthritis" OR "sprain*" OR "strain*"		"cranio-cervical flexion"
--	--	--	---------------------------

I termini *"mesh"*, riportati in tabella in grassetto, non sono stati inseriti nella nostra stringa di ricerca in quanto, per un errore a noi ignoto, aggiungendoli alla stringa Pubmed riportava 0 risultati.

Per ovviare a tale problema si è eseguita una seconda analisi effettuando una ricerca per ogni colonna della tabella precedente (compresi i termini Mesh) e successivamente, con la funzione ricerca avanzata, si sono messe insieme le 4 stringhe preliminari unendole con operatore booleano AND.

Per entrambe le ricerche condotte su Pubmed sono state spuntate le opzioni per visualizzare solo RCT e solo studi su persone (*"human"*).

5. **Stringa di ricerca: PEDRO**

Si riportano in seguito le parole chiave e le opzioni avanzate utilizzate per effettuare la ricerca su database Pedro.

Ricerca avanzata:

- Method: clinical trial
- Body part: head or neck
- Problem: pain
- Therapy: strenght training
- Match all search terms (AND)

Ricerca avanzata:

- Method: clinical trial
- Body part: head or neck
- Problem: pain
- Therapy: fitness training
- Match all search terms (AND)

Abstract & Title:

- **deep muscles (8 RCT)**
- **deep muscle (11 RCT)**
- **deep extensor (1 RCT)**
- **deep flexors (2 RCT)**
- Longus capitis (0 RCT)
- **Longus colli (1 RCT)**
- Rectus capitis anterior (0 RCT)
- Rectus capitis lateralis (0 RCT)
- Semispinalis capitis (0 RCT)
- Semispinalis cervicis (0 RCT)
- **Splenius capitis (1 RCT)**
- Splenius cervicis (0 RCT)
- **Splenius (2 RCT)**
- Longissimus capitis (0 RCT)
- Longissimus cervicis (0 RCT)
- Spinalis cervicis (0 RCT)
- Rectus capitis posterior major (0 RCT)
- Rectus capitis posterior minor (0 RCT)
- Obliquus capitis superior (0 RCT)
- Obliquus capitis inferior (0 RCT)
- **motor control (7 RCT)**
- **specific exercise (53 RCT)**
- **cranio cervical flexion (7 RCT)**
- **cranio-cervical flexion (7 RCT)**

Abstract & Title:

- **deep muscles (1 RCT)**
- **deep muscle (1 RCT)**
- deep extensor (0 RCT)
- deep flexors (0 RCT)
- Longus capitis (0 RCT)
- Longus colli (0 RCT)
- Rectus capitis anterior (0 RCT)
- Rectus capitis lateralis (0 RCT)
- Semispinalis capitis (0 RCT)
- Semispinalis cervicis (0 RCT)
- Splenius capitis (0 RCT)
- Splenius cervicis (0 RCT)
- Splenius (0 RCT)
- Longissimus capitis (0 RCT)
- Longissimus cervicis (0 RCT)
- Spinalis cervicis (0 RCT)
- Rectus capitis posterior major (0 RCT)
- Rectus capitis posterior minor (0 RCT)
- Obliquus capitis superior (0 RCT)
- Obliquus capitis inferior (0 RCT)
- **motor control (1 RCT)**
- **specific exercise (12 RCT)**
- **cranio cervical flexion (2 RCT)**
- **cranio-cervical flexion (2 RCT)**

6. Stringa di ricerca: COCHRANE LIBRARY

Per eseguire la ricerca su Cochrane Library, nell'opzione "Ricerca avanzata"/"Search Manager" si è inserita la stessa stringa di Pubmed (senza mesh). Tale ricerca ha prodotto 102 trials tra RCT e quasi-RCT. Alla lettura degli abstract seguirà l'esclusione degli studi quasi randomizzati.

7. Stringa di ricerca: EMBASE

Per eseguire la ricerca su Embase in ricerca avanzata:

LINEA 1:

'neck'/exp OR 'neck' OR 'cervical spine'/exp OR 'cervical spine' OR 'atlas'/exp OR 'atlas' OR 'trapezius'/exp OR 'trapezius' OR 'cervical' OR 'cervico*'

LINEA 2:

'pain' OR 'discomfort' OR 'disorders' OR 'injur*' OR 'stiff*' OR 'ache*' OR 'torticollis' OR 'cervical pain' OR 'neckache*' OR 'neck ache*' OR 'whiplash' OR 'cervicodynia*' OR 'cervicalgia*' OR 'myofascial pain' OR 'musculoskeletal disease' OR 'disease' OR 'spondylosis' OR 'spondylolisthesis' OR 'spondylolysis' OR 'arthritis' OR 'osteoarthritis' OR 'spondylarthritis' OR 'sprain*' OR 'strain*'

LINEA 3:

'deep muscles' OR 'deep muscle' OR 'deep extensor' OR 'deep flexors' OR 'longus capitis' OR 'longus colli' OR 'rectus capitis anterior' OR 'rectus capitis lateralis' OR 'semispinalis capitis' OR 'semispinalis cervicis' OR 'splenius capitis' OR 'splenius cervicis' OR 'longissimus capitis' OR 'longissimus cervicis' OR 'spinalis cervicis' OR 'rectus capitis posterior major' OR 'rectus capitis posterior minor' OR 'obliquus capitis superior' OR 'obliquus capitis inferior' OR 'motor control' OR 'specific exercise' OR 'cranio cervical flexion'

LINEA 4:

'recruitment' OR 'acti*' OR 'training' OR 'exercise' OR 'exercises' OR 'stimulation' OR 'reinforcement' OR 'strengthening' OR 'strenght training' OR 'strenght'

Sono quindi state combinate le 4 linee con AND. Tra le opzioni di visualizzazione è stata selezionata “RCT” in study types e “article” in publication types.

8. Stringa di ricerca: CINAHL

In search options:

Search modes: Boolean/Phrase

✓ Apply equivalent subjects

✓ Apply related words

✓ Also search within the full text of the articles

Limit your results:

Peer Reviewed

Human

Publication Type Randomized controlled trial

La ricerca è stata eseguita come su Embase utilizzando le 4 linee collegate da operatore booleano AND.

ALLEGATO 3 - RACCOLTA DATI E RISK OF BIAS

Titolo: Comparison of cranio-cervical flexion training versus cervical proprioception training in patients with chronic neck pain: A randomized controlled clinical trial

Autori: Gallego Izquierdo T, Pecos-Martin D, Lluch Gírbés E, Plaza-Manzano G, Rodríguez Caldentey R, Mayor Melús R, Blanco Mariscal D, Falla D.

Rivista: J Rehabil Med

Metodo: RCT

Anno di pubblicazione: 2016

Soggetti con dolore cronico al collo (> 3 mesi)												
Partecipanti	28	CRITERI INCLUSIONE:										
		CRITERI ESCLUSIONE:										
Interventi		• Età tra 18 e 55 anni • NDI ≤15 • Presenza segni di disfunzione controllo motorio • Dolorabilità muscolare all'esame manuale										
		• Probl. vascolari, neoplastiche o vestibolari • Diagnosi di fibromialgia • Diagnosi di artrite reumatoide • Controindicazioni mediche all'esercizio										
		6 sedute di fisioterapia (45 min) distribuite in 2 mesi (3 sedute 1 v/sett, 3 sedute 1 v/2 settimane) Ad ogni soggetto veniva richiesto praticare a casa 2 v/die gli esercizi imparati (massimo 20 min/die)										
Outcome dolore*		TRAINING CCF (14) <i>Utilizzato protocollo G. Jull et al 2008</i> <i>(con biofeedback 10 serie da 10 secondi in progressione partendo dal livello senza compensi)</i>										
		TRAINING PROPRIOCETTIVO (14) <i>Utilizzato protocollo M. Revel et al 1994</i> <i>(head relocation [JPE], eye-follow, gaze stability e eye-head coordinatio)</i>										
		VALUTAZIONI: Pre, post, a uno e a due mesi di trattamento										
		CCFT, PPT, dolore (VAS 10 cm. Massimo e minimo nelle 2 settimane + attuale a riposo) e disabilità (NDI)										
		<table> <tr> <td>Pre</td><td>3.45 (2.95 - 4.35)</td><td>4.00 (2.66 - 4.62)</td></tr> <tr> <td>Post</td><td>0.30 (0.00 - 0.70)</td><td>1.10 (0.00 - 2.92)</td></tr> <tr> <td>1m</td><td>0.35 (0.00 - 0.50)</td><td>0.55 (0.00 - 0.92)</td></tr> <tr> <td>2m</td><td>0.00 (0.00 - 0.26)</td><td>0.00 (0.00 - 0.70)</td></tr> </table>	Pre	3.45 (2.95 - 4.35)	4.00 (2.66 - 4.62)	Post	0.30 (0.00 - 0.70)	1.10 (0.00 - 2.92)	1m	0.35 (0.00 - 0.50)	0.55 (0.00 - 0.92)	2m
Pre	3.45 (2.95 - 4.35)	4.00 (2.66 - 4.62)										
Post	0.30 (0.00 - 0.70)	1.10 (0.00 - 2.92)										
1m	0.35 (0.00 - 0.50)	0.55 (0.00 - 0.92)										
2m	0.00 (0.00 - 0.26)	0.00 (0.00 - 0.70)										
Entrambi i gruppi mostrano miglioramenti alla VAS alle valutazioni post, 1m e 2m rispetto baseline Nessuna differenza SS tra i due gruppi tra baseline e fine trattamento (2m)												
Limitazioni		• Inclusi solo soggetti con NDI ≤15 • Manca un gruppo di controllo per valutare i miglioramenti di VAS e NDI • Non vengono forniti per esercizi a domicilio biofeedback e occhiali per esercizi oculomotori										

Risk of bias		
Dominio	Giudizio	Supporto alla decisione
SEQUENCE GENERATION	Adeguate	Utilizzato un computer con generatore automatico di numeri
ALLOCATION CONCEALMENT	Adeguate	Utilizzato buste sigillate opache numerate sequenzialmente
BLINDING PATIENTS	Inadeguate	Non indicato con precisione. Impossibile cecare pazienti
BLINDING PROVIDERS	Inadeguate	Impossibile cecare terapisti
BLINDING OUTCOME ASSESSORS	Adeguate	Colui che esegue le valutazioni è cieco
INCOMPLETE DATA: ITT ANALYSIS?	Adeguate	È stata eseguita un'analisi intention-to-treat
INCOMPLETE DATA: DROP-OUTS?	Adeguate	Non sono registrati drop-outs durante il periodo dello studio
SELECTIVE OUTCOME REPORTING	Adeguate	Non consultabile il protocollo. Outcome riportati in materiali e metodi corrispondono e sono riportati con chiarezza nei risultati
OTHER SOURCES OF BIAS	Adeguate	Lo studio non sembra avere altre fonti di BIAS

*I valori riportati nello studio si riferiscono alla mediana della distribuzione e non alla media

Titolo: *Clinical effects of deep cervical flexor muscle activation in patients with chronic neck pain*

Autori: Kim JY, Kwag KI.

Rivista: J Phys Ther Sci

Metodo: RCT

Anno di pubblicazione: 2016

Soggetti con dolore al collo da almeno 3 mesi		
Partecipanti	30	CRITERI INCLUSIONE:
		CRITERI ESCLUSIONE:
		• NDI ≤ 15 • Sintomi non esacerbati da esercizi di rinforzo • Non in trattamento farmacologico
		• Pregresso intervento chirurgico • Soggetti che non possono mantenere pressione sanguinea all'incremento di 4mmHg al CCFT
3 trattamenti a settimana per 4 settimane		
Interventi		GRUPPO FLESSORI CERVICALI PROFONDI (15)
		GRUPPO ESERCIZI GENERICI RINFORZO (15)
		<i>Utilizzato protocollo G. Jull et al 2005</i> (con biofeedback 10 serie da 10-15 secondi in progressione partendo dal livello senza compensi)
		<i>Esercizi isometrici le prime 2 sett, quindi esercizi in progressione nelle altre 4 sett. Associata mobilizzazione attiva e stretching</i>
VALUTAZIONI: Baseline, a 4 settimane e a 8 settimane		
Disabilità (NDI), dolore (NRS) e parametri radiologici della postura di collo e spalle		
Outcome dolore	Pre	5.2 (2.1)
	4s	3.5 (2.0)
	8s	1.7 (1.8)
		5.1 (2.7)
		3.8 (2.0)
		3.1 (1.9)
		Nel gruppo DCF la scala NRS diminuisce SS ad ogni valutazione rispetto il valore baseline.
		Unica differenza SS tra i due gruppi a 8 settimane
Limitazioni		
		• Follow up relativamente breve • Dimensione del campione limitata

Risk of bias

Dominio	Giudizio	Supporto alla decisione
SEQUENCE GENERATION	Adeguito	Randomizzati nei due gruppi con un programma statistico
ALLOCATION CONCEALMENT	Adeguito	I soggetti sono stati reclutati da un ricercatore indipendente
BLINDING PATIENTS	Inadeguato	Non indicato nulla a riguardo. Impossibile cecare pazienti.
BLINDING PROVIDERS	Inadeguato	Impossibile cecare terapeuta
BLINDING OUTCOME ASSESSORS	Non chiaro	Non indicato nulla a riguardo
INCOMPLETE DATA: ITT ANALYSIS?	Non chiaro	Non indicato come analizzato i dati in presenza di dati mancanti
INCOMPLETE DATA: DROP-OUTS?	Inadeguato	Due drop-outs (uno per gruppo). Non indicata motivazione.
SELECTIVE OUTCOME REPORTING	Adeguito	Non consultabile il protocollo. Outcome riportati in materiali e metodi corrispondono e sono riportati nei risultati.
OTHER SOURCES OF BIAS	Inadeguato	Non riportati dati epidemiologici baseline e valutata omogeneità

Titolo: *The effect of different exercise programs on cervical flexor muscles dimensions in patients with chronic neck pain*

Autori: Javanshir K, Amiri M, Mohseni Bandpei MA, De las Penas CF, Rezasoltani A.

Rivista: J Back Musculoskelet Rehabil

Metodo: RCT

Anno di pubblicazione: 2015

Partecipanti	60	Soggetti con dolore aspecifico meccanico cronico al collo (> 3 mesi)	
		CRITERI INCLUSIONE: • Storia di dolore cronico (>3 mesi) al collo • Dolorabilità palpazione articolazioni cervicali	CRITERI ESCLUSIONE: • Storia di chirurgia cervicale • Storia di traumi cervicali • Segni neurologici • In corso trattamento ft o farmacologico • Partecipato a prog esercizi per collo e spalle nei precedenti 6 mesi
Interventi		3 sedute supervisionate a settimana (max 30 min) per 10 settimane Ad ogni soggetto veniva richiesto praticare gli esercizi 3 v/die senza dolore	
		TRAINING CCF (30) <i>Utilizzato protocollo O’Leary S et al 2007 (con biofeedback 10 serie da 10 secondi in progressione partendo dal livello senza compensi)</i>	TRAINING CONVENZIONALE FLESSORI (30) <i>Sollevare la testa più possibile senza sintomi. Per 2 sett ripetizioni 12-15 RM. Per 8 sett 3 serie da 15 con 12 RM, 3v/die con carichi in progressione.</i>
Outcome dolore		VALUTAZIONI: Pre e post (alla fine del ciclo di 10 settimane) Dimensione muscolare (con ECO), dolore (NPRS 0-10), disabilità (NDI)	
	Pre	4.97 (2.39)	5.07 (2.15)
	Post	2.27 (1.51)	2.75 (1.41)
		Dolore e disabilità diminuiscono in modo simile in entrambi i gruppi senza differenze SS.	
Limitazioni		Lo studio non riporta limitazioni	

Risk of bias		
Dominio	Giudizio	Supporto alla decisione
SEQUENCE GENERATION	Non chiaro	Randomizzazione a blocchi ma non indicato come randomizzato
ALLOCATION CONCEALMENT	Non chiaro	Non indicato nulla a riguardo
BLINDING PATIENTS	Inadeguato	Dicitura single blinded. Impossibile cecare pazienti
BLINDING PROVIDERS	Inadeguato	Impossibile cecare terapisti
BLINDING OUTCOME ASSESSORS	Adeguito	Colui che esegue le valutazioni è cieco
INCOMPLETE DATA: ITT ANALYSIS?	Non chiaro	Non indicato se vi sono dati mancanti e se trattati con ITT
INCOMPLETE DATA: DROP-OUTS?	Adeguito	Tutti i pazienti hanno completato lo studio
SELECTIVE OUTCOME REPORTING	Adeguito	Non consultabile il protocollo. Outcome riportati in materiali e metodi corrispondono e sono riportati con chiarezza nei risultati
OTHER SOURCES OF BIAS	Adeguito	Lo studio non sembra avere altre fonti di BIAS

Titolo: Immediate effects of active cranio-cervical flexion exercise versus passive mobilisation of the upper cervical spine on pain and performance on the cranio-cervical flexion test

Autori: Lluch E, Schomacher J, Gizzi L, Petzke F, Seegar D, Falla D.

Rivista: Man Ther

Metodo: RCT

Anno di pubblicazione: 2014

Volontari con dolore al collo cronico idiopatico			
Partecipanti	18	CRITERI INCLUSIONE: ● Età tra 18 e 60 anni ● Dolore al collo da ≥3 mesi nell'ultimo anno ● Intensità del dolore ≥3/10 NRS	CRITERI ESCLUSIONE: ● Probl. Circolatoria, neurologica o respiratoria ● Gravidanza recente o attuale ● Precedente chirurgia alla colonna
		Unico trattamento, flessioni cranio-cervicali per 3 minuti, una ogni 2 secondi.	
Interventi		ESERCIZIO ATTIVO (9) <i>Un minuto: mobilizzazione attiva assistita</i> <i>Due minuti: mobilizzazione attiva del paziente</i>	MOBILIZZAZIONE PASSIVA (9) <i>Due minuti: mobilizzazione passiva</i> <i>Un minuto: mobilizzazione attiva assistita</i>
	VALUTAZIONI: Prima e immediatamente dopo l'intervento Dolore (NRS), ROM, PPT, attività elettromiografica		
Outcome dolore	Pre	3.3 (1.8)	2.5 (1.5)
	Post	1.2 (1.3)	1.8 (1.5)
Entrambi i gruppi mostrano miglioramenti SS alla NRS Il gruppo esercizio migliora in percentuale significativamente di più del gruppo mobilizzazione			
Limitazioni	Lo studio non riporta limitazioni		
	● Inclusi solo soggetti con NRS ≥ 3/10 ● Dimensione del campione limitata		

Risk of bias

Dominio	Giudizio	Supporto alla decisione
SEQUENCE GENERATION	Adeguito	Randomizzati con una sequenza di numeri generata da computer
ALLOCATION CONCEALMENT	Non chiaro	Non indicato nulla a riguardo
BLINDING PATIENTS	Inadeguato	Non indicato con precisione. Impossibile cecare pazienti
BLINDING PROVIDERS	Inadeguato	Impossibile cecare terapeuta
BLINDING OUTCOME ASSESSORS	Adeguito	Colui che esegue le valutazioni è cieco
INCOMPLETE DATA: ITT ANALYSIS?	Non chiaro	Non indicato se vi sono dati mancanti e se trattati con ITT
INCOMPLETE DATA: DROP-OUTS?	Adeguito	Non sono registrati drop-outs durante il periodo dello studio
SELECTIVE OUTCOME REPORTING	Adeguito	Non consultabile il protocollo. Outcome riportati in materiali e metodi corrispondono e sono riportati con chiarezza nei risultati
OTHER SOURCES OF BIAS	Adeguito	Lo studio non sembra avere altre fonti di BIAS

Titolo: Effectiveness of an 8-week exercise programme on pain and specificity of neck muscle activity in patients with chronic neck pain: a randomized controlled study

Autori: Falla D, Lindstrøm R, Rechter L, Boudreau S, Petzke F.

Rivista: Eur J Pain

Metodo: RCT

Anno di pubblicazione: 2013

Volontari femmine con dolore cronico al collo		
Partecipanti	46	CRITERI INCLUSIONE: • Età tra 18 e 50 anni • Dolore persistente e disabilitante da almeno 1 anno
		CRITERI ESCLUSIONE: • Dolore al collo di origine traumatica • Dolore al collo da infezione o infiammazione • Segni neurologici • Precedente chirurgia cervicale • Terapia con esercizio nei precedenti 3 mesi • Attualmente in trattamento sanitario • Gravidanza
Interventi	Trattamento di 8 settimane, una seduta a settimana di circa 30 min Ad ogni soggetto veniva richiesto praticare a casa 2 v/die gli esercizi imparati senza dolore	
	GRUPPO ESERCIZIO (23) <i>Per 6 settimane: training progressivo CCF con biofeedback + flessio-estensioni CC e rotazioni in posizione prona sui gomiti</i> <i>Per 2 settimane: training ad alti carichi (dopo flessione CC sollevare testa dal lettino per flessori, estensioni cervicali in quadrupedica per estensori)</i>	GRUPPO CONTROLLO (23) <i>Il gruppo di controllo non ha eseguito nessun intervento tra le valutazioni</i>
VALUTAZIONI: Pre e post ciclo 8 settimane di trattamento		
Outcome dolore	NDI, Patient-specific functional scale, Dolore medio (VAS 0-10, nelle ultime 4 sett.), SF-36, FABQ, EMG	
	Pre 5.3 (2.8) Post 3.6 (2.4)	5.1 (2.0) 4.9 (2.3)
Diminuisce significativamente nel gruppo esercizio mentre nel controllo rimane invariata		
Limitazioni	• Non sono state monitorate altre forme di attività fisica eseguita durante lo studio • Non è stata valutata l'aderenza al programma di esercizi proposto	

Risk of bias		
Dominio	Giudizio	Supporto alla decisione
SEQUENCE GENERATION	Non chiaro	Non indicato con chiarezza metodo usato per randomizzazione
ALLOCATION CONCEALMENT	Adeguito	Assegnazione nascosta con buste numerate sigillate e opache
BLINDING PATIENTS	Inadeguato	Non indicato con precisione. Impossibile cecare pazienti
BLINDING PROVIDERS	Inadeguato	Impossibile cecare terapisti
BLINDING OUTCOME ASSESSORS	Adeguito	Colui che esegue le valutazioni è cieco
INCOMPLETE DATA: ITT ANALYSIS?	Adeguito	Tutte le analisi sono state eseguite con intention-to-treat
INCOMPLETE DATA: DROP-OUTS?	Inadeguato	4 drop-outs (1 in gruppo esercizio e 3 in gruppo controllo)
SELECTIVE OUTCOME REPORTING	Adeguito	Non consultabile il protocollo. Outcome riportati in materiali e metodi corrispondono e sono riportati con chiarezza nei risultati
OTHER SOURCES OF BIAS	INADEGUATO	9 pz del gruppo di controllo hanno eseguito trattamenti (fisioterapia, agopuntura) durante le 8 settimane. SF-36 inferiore nel gruppo intervento a baseline.

Titolo: *Effects of strength and endurance training of superficial and deep neck muscles on muscle activities and pain levels of females with chronic neck pain*

Autori: Borisut S, Vongsirinavarat M, Vachalathiti R, Sakulsriprasert P.

Rivista: J Phys Ther Sci

Metodo: RCT

Anno di pubblicazione: 2013

Partecipanti	100	Donne con storia di dolore cronico intermittente al collo	
		CRITERI INCLUSIONE: ● Et� tra 20 e 35 anni ● Donne ● Storia dolore intermittente al collo correlato al lavoro (almeno da 6 mesi) ● VAS ≥ 30 (0-100) ● Lavorare al PC almeno 4 ore/giorno	CRITERI ESCLUSIONE: ● Dolore non di origine muscoloscheletrica ● Segni neurologici ● Storia di tumore ● In gravidanza o in periodo mestruale
Interventi		Ogni soggetto eseguiva il suo programma di esercizio ogni giorno per 12 settimane	
		TRAINING CCF (25) <i>Esercizi flessione cranio cervicale a basso carico con biofeedback (15 ripetizioni mantenute 10s per ogni livello pressione)</i>	ESERCIZI RINFORZO-RESISTENZA (25) <i>Programma esercizi con carico in progressione. 4 settimane 12-15 RM, 8 settimane 3 X 12-15 RM</i>
		ESERCIZI COMBINATI (CCF + RR) (25) Combinazione dei due gruppi sopra descritti, prima CCF e in seguito dopo riposo di 5 minuti RR	GRUPPO DI CONTROLLO (25) Il gruppo di controllo non ha eseguito nessun intervento tra le valutazioni
Outcome dolore		VALUTAZIONI: Pre e post ciclo 12 settimane di trattamento	
		Dolore (VAS, 0-100), disabilit� (NDI), EMG	
	Pre	56.04 (22.66)	55.00 (10.98)
	Post	43.04 (18.56)	38.68 (9.49)
	Pre	61.48 (16.68)	59.04 (10.49)
	Post	16.88 (7.75)	61.32 (11.29)
Limitazioni		Gruppi CCF, RR e combinato migliorano in modo SS alla VAS, nessuna modifica in gruppo controllo.	
		No differenze SS tra i gruppi CCF e RR. Sembrerebbe che il gruppo combinato migliori di pi� degli altri.	
		● Risultati non possono essere generalizzati all'intera popolazione ● Non � possibile estrapolare i risultati per soggetti con dolore al collo con differente eziologia ● Utile un training pi� lungo (6 mesi o pi�) per investigare meglio gli effetti dei diversi trattamenti [● Non chiaro se esercizi in autonomia al domicilio o trattamenti supervisionati]	

Risk of bias		
<i>Dominio</i>	<i>Giudizio</i>	<i>Supporto alla decisione</i>
SEQUENCE GENERATION	Non chiaro	Non indicato con chiarezza metodo usato per randomizzazione
ALLOCATION CONCEALMENT	Non chiaro	Non indicato nulla a riguardo
BLINDING PATIENTS	Inadeguato	Non indicato con precisione. Impossibile cecare pazienti
BLINDING PROVIDERS	Inadeguato	Impossibile cecare terapisti
BLINDING OUTCOME ASSESSORS	Non chiaro	Non indicato nulla a riguardo
INCOMPLETE DATA: ITT ANALYSIS?	Non chiaro	Non indicato se vi sono dati mancanti e se trattati con ITT
INCOMPLETE DATA: DROP-OUTS?	Adeguito	Non sono registrati drop-outs durante il periodo dello studio
SELECTIVE OUTCOME REPORTING	Adeguito	Non consultabile il protocollo. Outcome riportati in materiali e metodi corrispondono e sono riportati con chiarezza nei risultati
OTHER SOURCES OF BIAS	Adeguito	Lo studio non sembra avere altre fonti di BIAS

Titolo: *Effect of deep cervical flexor training versus conventional isometric training on forward head posture, pain, neck disability index in dentists suffering from chronic neck pain*

Autori: Gupta BD, Aggarwal S, Gupta B, Gupta M, Gupta N.

Rivista: J Clin Diagn Res

Metodo: RCT

Anno di pubblicazione: 2013

Dentisti con dolore cronico al collo (>3 mesi)		
Partecipanti	30	CRITERI INCLUSIONE:
		CRITERI ESCLUSIONE:
		• Età tra 20 e 40 anni • NDI < 24 • Dolore cronico al collo da più di 3 mesi • Dolorabilità palpazione articolazioni cervicali
		• Deformità posturali congenite o acquisite • Probl. specifiche quali compressione midollare, tumori, fratture, instabilità, infezioni, segni neurologici, infiammazioni • Pregressa chirurgia cervicale
Training supervisionato di 4 settimane		
Interventi		TRAINING FLESS CERVICALI PROFONDI (15)
		TRAINING ISOMETRICO (15)
		Non indicato tratt. effettuato (possibile protocollo Jull G et al 2008, articolo citato in bibliografia e utilizzato stabilizer ma non chiaro)
		Non indicato trattamento effettuato
VALUTAZIONI: Pre e post 4 settimane di training		
Dolore (VAS), disabilità (NDI), postura della testa (FHP)		
Outcome dolore	Pre	5.27 (0.704)
	Post	3.80 (0.676)
		5.33 (0.724)
		4.73 (0.704)
		Entrambi i gruppi mostrano miglioramenti significativi alla VAS
		Differenza significativa alla VAS finale tra i due gruppi
Limitazioni		
		• Dimensioni del campione limitate • Soggetti e ricercatori non sono stati cecati • Postura studiata con analisi fotografica potrebbe non riflettere quella al lavoro

Risk of bias		
Dominio	Giudizio	Supporto alla decisione
SEQUENCE GENERATION	Non chiaro	Non indicato con chiarezza metodo usato per randomizzazione
ALLOCATION CONCEALMENT	Non chiaro	Non indicato nulla a riguardo
BLINDING PATIENTS	Inadeguato	Soggetti e ricercatori non sono stati cecati
BLINDING PROVIDERS	Inadeguato	Soggetti e ricercatori non sono stati cecati
BLINDING OUTCOME ASSESSORS	Inadeguato	Soggetti e ricercatori non sono stati cecati
INCOMPLETE DATA: ITT ANALYSIS?	Non chiaro	Non indicato nulla a riguardo
INCOMPLETE DATA: DROP-OUTS?	Non chiaro	Non indicato nulla a riguardo
SELECTIVE OUTCOME REPORTING	Adeguito	Non consultabile il protocollo. Outcome riportati in materiali e metodi corrispondono e sono riportati con chiarezza nei risultati
OTHER SOURCES OF BIAS	Inadeguato	Non riportati dati demografici baseline (campioni omogenei?) Non indicato protocollo esercizi eseguito nei due gruppi

Titolo: Can a functional postural exercise improve performance in the cranio-cervical flexion test?-a preliminary study

Autori: Beer A, Treleaven J, Jull G.

Rivista: Man Ther

Metodo: RCT

Anno di pubblicazione: 2012

Soggetti con dolore persistente al collo		
Partecipanti	20	CRITERI INCLUSIONE: • Dolore al collo persistente • Scarse performance al CCFT ($\leq 24\text{mmHg}$)
		CRITERI ESCLUSIONE: • Storia di chirurgia alla colonna • Presenza segni neurologici • Diagnosi di disordine infiammatorio • In trattamento per il loro dolore al collo
Interventi	Eseguire per 10s, una volta ogni 15/20 minuti della giornata (in media eseguito 15v/die) per 2 sett. Terapista rivedeva i pazienti 2v nelle 2 sett. per valutare corretta esecuzione e motivazioni	
	CONTROLLO POSTURALE (10) <i>Esercizio composto da 3 tre fasi: 1) Controllo posizione neutra lombo-pelvica 2) Sollevare base del cranio 3) Se necessario controllo scapolare</i>	GRUPPO CONTROLLO (10) Il gruppo di controllo non ha eseguito nessun intervento tra le valutazioni
VALUTAZIONI: Pre e post due settimane di intervento		
Outcome dolore	EMG, NDI, VAS (0-10, media nell'ultima settimana), Patient specific functional scale (PSFS)	
	Pre	3.0 (1.7)
	Post	2.6 (1.1)
		2.9 (1.2)
	Nessuna differenza SS pre-post intervento tra i gruppi (VAS, NDI, PSFS)	
Confermata ipotesi che esercizio posturale migliori performance DCF		
Un solo esercizio focalizzato su un solo gruppo muscolare appare inadeguato per modificare la funzionalità muscolare, gestione multimodale superiore per migliorare VAS e NDI		
Limitazioni	• Dimensioni del campione limitate • Trattamento di breve durata, futuri studi dovrebbero indagare trattamenti più lunghi • Trattamento proposto non è supervisionato dal terapista	

Risk of bias		
Dominio	Giudizio	Supporto alla decisione
SEQUENCE GENERATION	Adeguito	Estrazione buste sigillate contenenti il gruppo da una scatola
ALLOCATION CONCEALMENT	Non chiaro	Non indicato nulla a riguardo
BLINDING PATIENTS	Inadeguato	Non indicato con precisione. Impossibile cecare pazienti
BLINDING PROVIDERS	Inadeguato	Impossibile cecare terapista
BLINDING OUTCOME ASSESSORS	Non chiaro	Non indicato nulla a riguardo
INCOMPLETE DATA: ITT ANALYSIS?	Non chiaro	Non indicato se vi sono dati mancanti e se trattati con ITT
INCOMPLETE DATA: DROP-OUTS?	Non chiaro	Non indicato con chiarezza
SELECTIVE OUTCOME REPORTING	Adeguito	Non consultabile il protocollo. Outcome riportati in materiali e metodi corrispondono e sono riportati con chiarezza nei risultati
OTHER SOURCES OF BIAS	Adeguito	Lo studio non sembra avere altre fonti di BIAS

Titolo: Training mode-dependent changes in motor performance in neck pain

Autori: O'Leary S, Jull G, Kim M, Uthaikhup S, Vicenzino B.

Rivista: Arch Phys Med Rehabil

Metodo: RCT

Anno di pubblicazione: 2012

		Soggetti volontari con dolore meccanico cronico al collo (>6 mesi)	
Partecipanti	60	CRITERI INCLUSIONE:	CRITERI ESCLUSIONE:
		• Età tra 18 e 55 anni • Storia di dolore al collo da più di 6 mesi • NDI compresa tra 10 e 15 • Dolorabilità o alterazioni mobilità articolare	• Eseguito allenamento muscoli collo (nei 6 mesi) • Dolore al collo o cefalea non di origine msk • Segni neurologici • Controindicazioni mediche all'esercizio
Interventi		10 sett. di trattamento supervisionato in progressione, 8 trattamenti totali Ad ogni soggetto veniva richiesto praticare a casa 2 v/die gli esercizi imparati, senza sintomi	
		TRAINING CCF (COORDINAZIONE) (20) <i>Utilizzato protocollo CCF (con biofeedback 10 serie da 10 secondi in progressione partendo dal livello senza compensi)</i>	TRAINING MOBILITÀ (20) <i>Movimenti attivi cervicali in stazione eretta (flessione, estensione e rotazioni). Progressione aumentando ampiezza e numero ripetizioni.</i>
		TRAINING RESISTENZA (20) <i>Esercizi isometrici in progressione (10 ripet da 5s a 20% MVC → meno ripet ma in totale 200s a 20% MVC → 5-10 ripet a 50% MVC)</i>	
		Gruppi resistenza e CCF in più eseguivano AROM in direzione estensione e rotazione per assicurarsi che i risultati ottenuti non siano influenzati dalla natura unilaterale dei due protocolli proposti	
VALUTAZIONI: baseline, 10 settimane e 6 mesi			
Forza e resistenza muscolare isometrica, EMG, AROM, dolore (VAS 0-100), disabilità (NDI)			
Outcome dolore	Pre	33.2 (13.0)	30.6 (12.1)
	10s	14.0 (10.2)	20.5 (11.1)
	6m	22.6 (16.9)	16.9 (11.2)
	Pre	29.9 (14.5)	
	10s	20.9 (18.0)	
	6m	21.7 (13.0)	
Dolore si riduce in tutti i gruppi in modo significativo a 10s e a 6m senza differenze SS tra i gruppi A 10s solo il gruppo CCF ottiene miglioramenti nel dolore clinicamente significativi (> 12mm)			
Limitazioni		• Sono stati inclusi solamente partecipanti con NDI < 15 per evitare aggravamento sintomi • Non si può essere sicuri della compliance dei pz nell'autotrattamento domiciliare [non indagato] • I risultati non possono essere trasportati in popolazioni con neck pain con diversa eziologia (WAD) • Lo studio indaga solo tre tipologie di allenamento • Il trattamento proposto non è stato scelto a partire dai deficit specifici individuati nel paziente	

Risk of bias

<i>Dominio</i>	<i>Giudizio</i>	<i>Supporto alla decisione</i>
SEQUENCE GENERATION	Adeguito	Randomizzati con un programma a computer da operatore diverso
ALLOCATION CONCEALMENT	Non chiaro	Non indicato nulla a riguardo
BLINDING PATIENTS	Inadeguato	Non indicato con precisione. Impossibile cecare pazienti
BLINDING PROVIDERS	Inadeguato	Impossibile cecare terapisti
BLINDING OUTCOME ASSESSORS	Adeguito	Colui che esegue le valutazioni è cieco
INCOMPLETE DATA: ITT ANALYSIS?	Adeguito	Tutte le analisi sono state eseguite con intention-to-treat
INCOMPLETE DATA: DROP-OUTS?	Inadeguato	2 drop-outs durante trattamento, 1 drop-outs a 6m
SELECTIVE OUTCOME REPORTING	Adeguito	Non consultabile il protocollo. Outcome riportati in materiali e metodi corrispondono e sono riportati con chiarezza nei risultati
OTHER SOURCES OF BIAS	Adeguito	Lo studio non sembra avere altre fonti di BIAS

Titolo: *Craniocervical flexors endurance training: treatment approach for cervical spondylosis*

Autori: Gupta S, Sharma S, Kataria C.

Rivista: Indian J Physiother Occup Ther

Metodo: RCT

Anno di pubblicazione: 2010

Pazienti con dolore cronico al collo da spondilosi degenerativa		
Partecipanti	24	CRITERI INCLUSIONE:
		CRITERI ESCLUSIONE:
		• Età tra 30 e 70 anni • Dolore cronico al collo da più di 3 mesi • Evidenze radiologiche di iniziale spondilosi • NDI compreso tra 5 e 24 • Dolorabilità palpazione articolazioni cervicali • Scarsa performance al CCFT (<24 mmHg)
Interventi	6 settimane di trattamento, sedute di massimo 30 min Ai soggetti del gruppo convenzionale veniva chiesto di eseguire anche a casa il trattamento. Non chiaro se stessa richiesta fatta anche al gruppo CCF.	
	TRAINING CCF (12) <i>Protocollo CCF con biofeedback 10 serie da 10s. Progressione in posizione antigravitaria, controllo eccentrico estensione cervicale e ritorno</i>	TRAINING ISOMETRICO (12) <i>Esercizi isometrici per flessione, estensione e inclinazioni laterali.</i>
VALUTAZIONI: Baseline e rivalutato dopo ogni settimana di trattamento		
Dolore a riposo (VASR, riportata in seguito) e durante attività (VASA, non chiaro cosa intenda), disabilità (NDI)		
Outcome dolore	VASR0	4.75 (0.86)
	VASR1	4.00 (0.95)
	VASR2	3.33 (0.88)
	VASR3	2.25 (0.96)
	VASR4	1.66 (0.88)
	VASR5	0.58 (0.67)
	VASR6	0.08 (0.29)
Differenze tra i gruppi SS dalla 3 settimana, gruppo CCF miglioramenti SS maggiori		
Miglioramenti tra pre e post intervento (6 sett) SS superiori nel gruppo CCF per tutti outcome		
Limitazioni	• Dimensioni del campione limitate	
	• Non indicato con chiarezza frequenza interventi nelle 6 settimane	

Risk of bias

Dominio	Giudizio	Supporto alla decisione
SEQUENCE GENERATION	Non chiaro	Non indicato con chiarezza metodo usato per randomizzazione
ALLOCATION CONCEALMENT	Non chiaro	Non indicato nulla a riguardo
BLINDING PATIENTS	Inadeguato	Non indicato con precisione. Impossibile cecare pazienti
BLINDING PROVIDERS	Inadeguato	Impossibile cecare terapisti
BLINDING OUTCOME ASSESSORS	Adeguito	Colui che esegue le valutazioni è cieco
INCOMPLETE DATA: ITT ANALYSIS?	Non chiaro	Non indicato se vi sono dati mancanti e se trattati con ITT
INCOMPLETE DATA: DROP-OUTS?	Non chiaro	Non indicato con chiarezza
SELECTIVE OUTCOME REPORTING	Adeguito	Non consultabile il protocollo. Outcome riportati in materiali e metodi corrispondono e sono riportati con chiarezza nei risultati
OTHER SOURCES OF BIAS	Inadeguato	Protocollo di trattamento non chiaro (Frequenza? Es domiciliari?)

Titolo: *The effect of two exercise regimes; motor control versus endurance/strength training for patients with whiplash-associated disorders: a randomized controlled pilot study*

Autori: Ask T, Strand LI, Skouen JS.

Rivista: Clin Rehabil

Metodo: RCT

Anno di pubblicazione: 2009

		Soggetti con WAD subacuto di grado 1 e 2 (Quebec task force)	
Partecipanti	25	CRITERI INCLUSIONE:	CRITERI ESCLUSIONE:
		• Età tra 18 e 67 anni • WAD subacuto (>6 settimane ma <3 mesi) • Sintomi comparsi entro 48h dall'incidente • WAD grado 1 o 2 • NDI ≥10	• Fratture o lussazioni cervicali • Segni neurologici • Lesioni o concussioni alla testa • Serie malattie mentali • Malattie infiammatorie reumatiche • Pregressa chirurgia cervicale • Abuso di alcol o droga • Gravidanza • Insufficiente conoscenza lingua norvegiese
Interventi		1 o 2 trattamenti alla settimana (circa 30 min) per 6 settimane, minimo 6 e massimo 10 trattamenti Ad ogni soggetto veniva richiesto praticare giornalmente gli esercizi (eseguiti sporadicamente)	
		TRAINING CCF (11) <i>Utilizzato protocollo G. Jull et al 2004 (con biofeedback 10 serie da 10 secondi in progressione partendo dal livello senza compensi)</i>	TRAINING FORZA-RESISTENZA (14) <i>Alto carico in progressione per reclutare tutta la muscolatura (sia est. che fless) + esercizi rinforzo upper body + warm up iniziale e stretching finale.</i>
VALUTAZIONI: Baseline (6 sett dal trauma), post intervento (6 settimane) e a 1 anno dalla randomizz.			
NDI, VAS al mattino e alla sera (0-100), Stato lavorativo, Pain drawing, flessibilità, Tender points, Resistenza isometrica, ROM cervicale, Patients’ Global Impression of Change (PGIC), Soddisfazione			
Outcome dolore*	Pre	M 33.0 (27-61) --- S 59.0 (50-63)	M 32.5 (28.3-57.5) --- S 62.0 (40.3-68.3)
	Post	M 13.0 (6-38) --- S 27.0 (10-30)	M 23.5 (8-45.5) --- S 26.5 (9.8-48.3)
	1a	M 37.0 (3-54) --- S 52.0 (12-56)	M 15.5 (3.3-32) --- S 36.5 (8.3-77.3)
	Le differenze nella diminuzione del dolore nei due gruppi non sono SS né a 6 sett. né a 1 anno A 6 sett. VAS M e S diminuiscono entrambe in modo SS nel gruppo CCF, solo la VAS S nel gruppo FR Ad un anno il miglioramento alla VAS non è SS in nessuno dei due gruppi, né M né S		
Limitazioni		• Dimensioni del campione limitate • Intensità esercizi grupo FR non elevata per non aggravare i sintomi: forse trattamenti troppo simili • Manca un gruppo di controllo che non riceva alcun trattamento • Aderenza agli esercizi domiciliari è stata solo sporadica	

Risk of bias		
<i>Dominio</i>	<i>Giudizio</i>	<i>Supporto alla decisione</i>
SEQUENCE GENERATION	Non chiaro	Non indicato con chiarezza metodo usato per randomizzazione
ALLOCATION CONCEALMENT	Adeguito	Utilizzato buste sigillate opache
BLINDING PATIENTS	Inadeguato	Non indicato con precisione. Impossibile cecare pazienti
BLINDING PROVIDERS	Inadeguato	Impossibile cecare terapeuta
BLINDING OUTCOME ASSESSORS	Adeguito	Colui che esegue le valutazioni è cieco
INCOMPLETE DATA: ITT ANALYSIS?	Adeguito	È stata eseguita un'analisi intention-to-treat
INCOMPLETE DATA: DROP-OUTS?	Inadeguato	Un drop-outs nel gruppo CCF, 3 drop-outs nel gruppo FR
SELECTIVE OUTCOME REPORTING	Adeguito	Non consultabile il protocollo. Outcome riportati in materiali e metodi corrispondono e sono riportati con chiarezza nei risultati
OTHER SOURCES OF BIAS	Inadeguato	6 soggetti grupo CCF e 7 del gruppo FR hanno eseguito altri tratt (fisioterapia o tratt alternativi) tra valutazione post e follow-up 1a

*I valori riportati nello studio si riferiscono alla mediana della distribuzione e non alla media

Titolo: *The effect of therapeutic exercise on activation of the deep cervical flexor muscles in people with chronic neck pain*

Autori: Jull GA, Falla D, Vicenzino B, Hodges PW.

Rivista: Man Ther

Metodo: RCT

Anno di pubblicazione: 2009

		<i>Donne con dolore cronico non severo al collo (> 3 mesi)</i>	
Partecipanti	46	CRITERI INCLUSIONE:	CRITERI ESCLUSIONE:
		● NDI < 15 ● Scarse performance al CCFT (≤ 24mmHg)	● Storia di chirurgia cervicale ● Segni neurologici ● Partecipato a esercizi per il collo (passati 12m)
Interventi		1 trattamento a settimana per 6 settimane, massimo 30 minuti. Ad ogni soggetto veniva richiesto praticare a casa 2 v/die gli esercizi imparati (10-20 min/die)	
		TRAINING CCF (23) <i>Utilizzato protocollo G. Jull et al 2008 (con biofeedback 10 serie da 10 secondi in progressione partendo dal livello senza compensi)</i>	TRAINING RINFORZO (23) <i>Sollevare la testa più possibile senza sintomi. Per 2 sett ripetizioni 12-15 RM. Per 4 sett 3 serie da 10 ripetizioni: 50% 10 RM, 75% 10 RM, 100% 10 RM.</i>
		VALUTAZIONI: Pre e post 6 settimane di trattamento EMG, dolore (NRS, 0-10), disabilità (NDI), benefici percepiti.	
Outcome dolore	Pre	4.5 (1.6)	4.2 (2.1)
	Pos-pre	-1.7 (2.0)	-1.0 (3.3)
		Entrambi i gruppi mostrano miglioramenti SS alla NRS (e alla NDI) alle valutazioni Nessuna differenza SS tra i due gruppi è stata evidenziata per outcomes dolore e disabilità	
Limitazioni		Lo studio non riporta limitazioni	

Risk of bias		
<i>Dominio</i>	<i>Giudizio</i>	<i>Supporto alla decisione</i>
SEQUENCE GENERATION	Adeguito	Estrazione di un numero in buste sigillate da una scatola
ALLOCATION CONCEALMENT	Non chiaro	Non indicato nulla a riguardo
BLINDING PATIENTS	Inadeguato	Non indicato con precisione. Impossibile cecare pazienti
BLINDING PROVIDERS	Inadeguato	Impossibile cecare terapisti
BLINDING OUTCOME ASSESSORS	Adeguito	Colui che esegue le valutazioni è cieco
INCOMPLETE DATA: ITT ANALYSIS?	Non chiaro	Non indicato se dati mancanti (EMG) trattati con ITT
INCOMPLETE DATA: DROP-OUTS?	Adeguito	Non sono registrati drop-outs durante il periodo dello studio
SELECTIVE OUTCOME REPORTING	Adeguito	Non consultabile il protocollo. Outcome riportati in materiali e metodi corrispondono e sono riportati nei risultati. Per outcome secondari non riportati valori finali ma solo variazione punteggio.
OTHER SOURCES OF BIAS	Adeguito	Lo studio non sembra avere altre fonti di BIAS

Titolo: *Specific therapeutic exercise of the neck induces immediate local hypoalgesia*

Autori: O'Leary S, Falla D, Hodges PW, Jull G, Vicenzino B.

Rivista: J Pain

Metodo: RCT

Anno di pubblicazione: 2007

Donne volontarie con dolore cronico al collo		
Partecipanti	48	CRITERI INCLUSIONE: • Dolore al collo da 3 o più mesi • NDI ≥ 5
		CRITERI ESCLUSIONE: • Training per il collo (nei passati 6m) • Dolore non di origine muscoloscheletrica • Segni neurologici • Controindicazioni mediche all'esercizio
Interventi	Un'unica seduta sperimentale della durata di circa 100s di esercizio effettivo	
	TRAINING CCF (24) <i>Utilizzato protocollo G. Jull et al 2004 (con biofeedback 10 serie da 10 secondi in livello massimo senza compensi)</i>	TRAINING RESISTENZA FLESSORI (24) <i>Sollevarla la testa di 2cm, mantenendo tratto cranio cervicale in neutra. 3 serie da 10 ripetizioni con carico specifico per ogni soggetto.</i>
Outcome dolore	VALUTAZIONI: Pre e post unico intervento	
	Dolore (VAS 0-10, a riposo e con AROM), PPT (pressione) e TPT (termico), SNS (conduttanza cutanea, flusso sanguigno, temperatura cutanea, pressione sanguinea)	
	R Pre	0.77 (1.07)
	R Post	0.57 (1.01)
	A Pre	1.40 (1.03)
	A Post	0.98 (0.92)
	VAS a riposo non si modifica dopo la sessione di esercizio	
Solo la VAS con AROM mostra una differenza SS significativa tra i due gruppi in favore del gruppo CCF		
Limitazioni	• Popolazione con bassa severità dolore e disabilità • Programma di esercizio proposto leggero e di breve durata	

Risk of bias		
Dominio	Giudizio	Supporto alla decisione
SEQUENCE GENERATION	Adeguito	Utilizzato serie di numeri generati in forma random
ALLOCATION CONCEALMENT	Non chiaro	Non indicato nulla a riguardo
BLINDING PATIENTS	Inadeguato	Non indicato con precisione. Impossibile cecare pazienti
BLINDING PROVIDERS	Inadeguato	Impossibile cecare terapisti
BLINDING OUTCOME ASSESSORS	Adeguito	Colui che esegue le valutazioni è cieco
INCOMPLETE DATA: ITT ANALYSIS?	Non chiaro	Non indicato se vi sono dati mancanti e se trattati con ITT
INCOMPLETE DATA: DROP-OUTS?	Non chiaro	Non indicato con chiarezza
SELECTIVE OUTCOME REPORTING	Adeguito	Non consultabile il protocollo. Outcome riportati in materiali e metodi corrispondono e sono riportati con chiarezza nei risultati
OTHER SOURCES OF BIAS	Adeguito	Lo studio non sembra avere altre fonti di BIAS

Titolo: Retraining cervical joint position sense: the effect of two exercise regimes

Autori: Jull G, Falla D, Treleaven J, Hodges P, Vicenzino B.

Rivista: J Orthop Res

Metodo: RCT

Anno di pubblicazione: 2007

Partecipanti	64	Donne con storia di dolore cronico al collo (> 3 mesi) di origine idiopatica o traumatico	
		CRITERI INCLUSIONE: • JPE positivo • Disfunzione carviale all'esame clinico	CRITERI ESCLUSIONE: • Pregressa chirurgia cervicale • Segni neurologici • Partecipato a esercizi per il collo (passati 12m)
Interventi	1 trattamento a settimana per 6 settimane, massimo 30 minuti. Ad ogni soggetto veniva richiesto praticare a casa 2 v/die gli esercizi imparati (10-20 min/die)		
	TRAINING CCF (32) <i>Utilizzato protocollo G. Jull et al 2004</i> <i>(con biofeedback flessione cranio-cervicale in progressione)</i>	TRAINING PROPRIOCETIVO (32) <i>Utilizzato protocollo M. Revel et al 1994</i> <i>(head relocation [JPE], eye-follow, gaze stability e eye-head coordinatio)</i>	
VALUTAZIONI: Pre e post 6 settimane di trattamento			
Outcome dolore		JPE, NDI, NRS	
	Pre	6.3 (1.7)	6.7 (1.5)
	Pos-pre	-2.8 (2.2)	-1.9 (1.9)
		Entrambi i gruppi mostrano miglioramenti asgnificativi alla NRS e al NDI	
		Nessuna differenza SS tra i due gruppi	
Limitazioni		Lo studio non riporta limitazioni	

Risk of bias		
Dominio	Giudizio	Supporto alla decisione
SEQUENCE GENERATION	Adeguito	Utilizzato un computer con generatore automatico di numeri
ALLOCATION CONCEALMENT	Non chiaro	Non indicato nulla a riguardo
BLINDING PATIENTS	Inadeguato	Non indicato con precisione. Impossibile cecare pazienti
BLINDING PROVIDERS	Inadeguato	Impossibile cecare terapisti
BLINDING OUTCOME ASSESSORS	Adeguito	Colui che esegue le valutazioni è cieco
INCOMPLETE DATA: ITT ANALYSIS?	Non chiaro	Non indicato se vi sono dati mancanti e se trattati con ITT
INCOMPLETE DATA: DROP-OUTS?	Inadeguato	2 drop-outs nel gruppo CCF, 4 drop-outs nel gruppo propriocettivo
SELECTIOVE OUTCOME REPORTING	Adeguito	Non consultabile il protocollo. Outcome riportati in materiali e metodi corrispondono e sono riportati con chiarezza nei risultati
OTHER SOURCES OF BIAS	Adeguito	Lo studio non sembra avere altre fonti di BIAS

Titolo: An endurance-strength training regime is effective in reducing myoelectric manifestations of cervical flexor muscle fatigue in females with chronic neck pain

Autori: Falla D, Jull G, Hodges P, Vicenzino B.

Rivista: Clin Neurophysiol

Metodo: RCT

Anno di pubblicazione: 2006

Partecipanti	58	Donne volontarie con dolore cronico al collo (> 3 mesi)	
		CRITERI INCLUSIONE: • NDI ≤15 • Dolorabilità palpazione articolazioni cervicali	CRITERI ESCLUSIONE: • Pregressa chirurgia cervicale • Segni neurologici • Partecipato a esercizi per il collo (passati 12m)
Interventi	1 trattamento a settimana per 6 settimane, massimo 30 minuti. Ad ogni soggetto veniva richiesto praticare a casa 2 v/die gli esercizi imparati (10-20 min/die)		
	TRAINING CCF (29) <i>Utilizzato protocollo G. Jull et al 2004 (con biofeedback flessione cranio-cervicale in progressione)</i>	TRAINING RINFORZO RESISTENZA (29) <i>Sollevare completamente la testa con RCS in neutra e senza sintom. Per 2 sett ripetizioni 12-15 RM. Per 4 sett 3 serie da 150 ripetizioni</i>	
Outcome dolore		VALUTAZIONI: Pre e post 6 settimane di trattamento	
		EMG, dolore (NRS, 0-10), disabilità (NDI), benefici percepiti.	
	Pre	3.6 (2.0)	4.7 (2.0)
	Pos-pre	-0.9 (2.3)	-1.1 (2.8)
	Entrambi i gruppi mostrano una riduzione piccola ma SS dell'intensità del dolore (e della NDI)		
	Nessuna differenza SS tra i due gruppi tra baseline e fine trattamento		
Limitazioni		• Dolore e disabilità iniziali della popolazione studiata sono basse rispetto altri studi • Manca un follow-up per determinare quanto i risultati ottenuti si mantengano nel tempo	

Risk of bias		
<i>Dominio</i>	<i>Giudizio</i>	<i>Supporto alla decisione</i>
SEQUENCE GENERATION	Non chiaro	Non indicato con chiarezza metodo usato per randomizzazione
ALLOCATION CONCEALMENT	Non chiaro	Non indicato nulla a riguardo
BLINDING PATIENTS	Inadeguato	Non indicato con precisione. Impossibile cecare pazienti
BLINDING PROVIDERS	Inadeguato	Impossibile cecare terapeuta
BLINDING OUTCOME ASSESSORS	Adeguito	Colui che esegue le valutazioni è cieco
INCOMPLETE DATA: ITT ANALYSIS?	Non chiaro	Non indicato se dati mancanti (EMG) trattati con ITT
INCOMPLETE DATA: DROP-OUTS?	Adeguito	Non sono registrati drop-outs durante il periodo dello studio
SELECTIVE OUTCOME REPORTING	Adeguito	Non consultabile il protocollo. Outcome riportati in materiali e metodi corrispondono e sono riportati nei risultati. Per outcome secondari non riportati valori finali ma solo variazione punteggio.
OTHER SOURCES OF BIAS	Adeguito	Lo studio non sembra avere altre fonti di BIAS