



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 2014/2015

Campus Universitario di Savona

**Esercizio terapeutico nel trattamento della
cervicalgia aspecifica: quali sono le attuali
proposte della letteratura e il loro rispettivo
razionale neurofisiologico?**

Candidato:

Eva Gonella

Relatore:

Angie Rondoni

INDICE

ABSTRACT	1
1. INTRODUZIONE	2
1.1 Background (con la collaborazione di Andrea Giudice).....	2
1.2 Obiettivi dello studio.....	6
2. MATERIALI E METODI	7
2.1 Strategie di ricerca per l'identificazione degli studi.....	7
2.2 Criteri per la selezione degli studi.....	8
2.3 Raccolta, estrazione, analisi dei dati.....	10
2.4 Criteri utilizzati per la valutazione del rischio di <i>bias</i>	11
3. RISULTATI	13
3.1 Risultati della ricerca bibliografica.....	13
3.2 Rischio di <i>bias</i> negli studi inclusi.....	19
3.3 Caratteristiche degli studi.....	23
4. DISCUSSIONE	24
4.1 Discussione studi inclusi.....	25
4.2 Riepilogo elaborazione risultati principali.....	47
4.3 Validità interna.....	54
4.4 Applicabilità dell'evidenza.....	54
4.5 Limiti.....	56
5. CONCLUSIONE	57
6. BIBLIOGRAFIA	61
ALLEGATO 1 - Criteri di valutazione PEDro scale.....	69
ALLEGATO 2 – Tabelle sinottiche caratteristiche studi.....	70
ALLEGATO 3 - Tabella tipologie di esercizio.....	94

Abstract

Introduzione

La cervicalgia aspecifica è la tipologia di dolore cervicale più comune e diffuso, con un notevole impatto sociale ed economico. La prognosi è prevalentemente benigna ma con un elevato rischio di ricorrenza e di persistenza. Negli ultimi anni l'esercizio terapeutico sta acquistando notevole rilevanza nel panorama dei trattamenti di natura conservativa.

Obiettivi

Scopo di questo studio è l'individuazione delle tipologie di esercizio terapeutico proposte per la cervicalgia aspecifica e l'identificazione della tipologia di esercizio terapeutico che presenta il più alto grado di efficacia.

Materiali e metodi

La ricerca bibliografica è stata condotta da settembre 2015 a marzo 2016 consultando i database MEDLINE, PEDRO e COCHRANE LIBRARY. Sono stati inclusi RCT in lingue inglese, italiano, francese e spagnolo.

Risultati

La ricerca della letteratura ha prodotto 561 risultati, dei quali solo 56 articoli relativi a 50 studi sono stati inclusi, successivamente classificati per tipologia di esercizio.

Conclusioni

Questa revisione qualitativa ha rilevato benefici significativi e clinicamente rilevanti nel post-trattamento sia per gli esercizi di rinforzo e stabilizzazione cervicale che per gli esercizi di rinforzo cervicale e scapolo-toracico. Se uniti all'allungamento muscolare gli effetti sono potenziati nel breve e nel lungo periodo. L'allenamento alla resistenza presenta benefici modesti, ma combinato all'allungamento muscolare raggiunge rilevanza clinica. Benefici significativi e clinicamente rilevanti si sono riscontrati su dolore e disabilità per lo Yoga Iyengar e il Qigong nel post-trattamento. L'allungamento muscolare e gli esercizi articolari attivi producono benefici di modesta entità, potenziati quando uniti alla terapia manuale.

1. INTRODUZIONE

1.1 Background

La cervicalgia (*Neck Pain*) è definita come un dolore la cui origine è percepita nell'area anatomica del collo^{41,93}. Sembra essere una delle più comuni disfunzioni muscoloscheletriche, seconda solo alla lombalgia, con un notevole impatto economico e sociale³⁶. Può colpire ogni fascia d'età, inclusi bambini e adolescenti. Circa il 30%-50% della popolazione adulta riferisce di aver sofferto di dolore cervicale nell'ultimo anno e circa il 15%-20% di coloro che non hanno avuto esperienza di dolore cervicale riferiscono un "nuovo" episodio l'anno successivo.^{24,45} Questi dati sembrano essere più alti quando si parla di alcune figure specifiche di lavoratori quali professionisti sanitari e "colletti bianchi", ossia coloro che svolgono la maggior parte della loro attività lavorativa al videoterminale quali impiegati, segretari, etc.^{24,75,93}

La presentazione clinica di persone con cervicalgia è eterogenea e ha richiesto pertanto una classificazione.

La *Neck Pain Task Force* raccomanda ai clinici di inquadrare, all'interno di una classificazione in quattro gradi in base alla presenza o meno di segni neurologici o di patologie gravi e all'interferenza nelle attività di vita quotidiana (ADL), coloro che richiedono cure per il dolore al collo.⁴²

Grado I	Non segni di patologia, assenza o minima interferenza con le ADL. Rappresenta la maggior parte dei casi. Indicata la rassicurazione del paziente.
Grado II	Non segni di patologia, ma interferenza con le ADL. Rappresenta meno del 10% delle persone che lamentano dolore cervicale nell'ultimo anno. L'intervento è rivolto alla riduzione della sintomatologia algica.
Grado III	Dolore cervicale con segni e sintomi neurologici (Radicolopatia – ROT diminuiti, debolezza e/o disturbi della sensibilità). Non è molto frequente e richiede una valutazione e un trattamento specifico.
Grado IV	Dolore cervicale con segni di patologia grave (presenza di Red Flags). Frequenza rara, richiede urgente valutazione specialistica.

Tab1.1: Sistema di classificazione clinica del dolore al collo raccomandata dalla NPTF.⁴²

La cervicalgia aspecifica, corrispondente alle categorie diagnostiche di cervicalgia non traumatica di I e II grado, presenta un meccanismo eziologico non evidenziabile, si

tende pertanto ad attribuire all'insorgenza del dolore un'origine disfunzionale multifattoriale.^{42,78}

La prognosi è prevalentemente benigna ma con un elevato rischio di ricorrenza e di persistenza. Nonostante la storia naturale sembri essere favorevole, la persistenza e la cronicità appaiono alte, con livelli variabili di recupero funzionale; il 33-65% delle persone che hanno sofferto di un episodio di cervicalgia non ottengono una risoluzione dei sintomi a 1 anno di *follow-up* (controllo clinico) o ne sperimentano un altro episodio sia nella popolazione generale che tra i lavoratori. Se il tempo di *follow-up* cresce a 5 anni la percentuale sale all'85%.^{41,46,84,93} Si può configurare pertanto un quadro di cervicalgia cronica (CNSNP) che sembra rappresentare la maggior parte dei casi e che abbisogna di alti costi sanitari, assenteismo dal lavoro e mancanza di produttività a tutti i livelli.¹¹

In seguito allo sviluppo di disordini muscoloscheletrici cronici, alti livelli di dolore e disabilità sono associati a fenomeni di iperalgesia e allodinia.

Questi fenomeni, valutati tramite soglie di stimolazione pressoria al dolore (Pain Pressure Threshold, PPT) locale e periferica, sono risultati presenti in caso di CNSNP in modo eterogeneo, probabilmente a causa dell'eziologia multifattoriale.^{48,49,58,60}

Sono presenti pertanto, in caso di CNSNP, fenomeni di sensibilizzazione centrale (misurata con valori di PPT al tibiale anteriore) associati a sensibilizzazione periferica (misurata con PPT nella regione cervicale) e cambiamenti nei valori di stimolazione sensoriale sono utilizzati per valutare l'efficacia di un trattamento in correlazione con meccanismi neurofisiologici appartenenti al dolore cronico.^{58,60,65,76}

La letteratura scientifica presenta una grande variabilità dei dati finora esposti a causa delle differenze nella popolazione studiata, i criteri di inclusione/esclusione e la definizione utilizzata per la cervicalgia.

L'obiettivo primario nel trattamento non sarà la totale risoluzione dei sintomi, ma rendere la patologia non *interfering*, ovvero senza impatto sulla vita del paziente.^{42,47,93}

La *Neck Pain Task Force* raccomanda per la cura a breve termine della cervicalgia non traumatica di grado I e II un approccio terapeutico non invasivo che considera l'utilizzo di esercizio terapeutico supervisionato, mobilizzazioni, manipolazioni, terapia manuale (manipolazione, mobilizzazione, massaggio) associato ad esercizio, laser a basso livello, analgesici e forse l'agopuntura.⁴²

L'esercizio terapeutico, oggetto di questa revisione, negli ultimi anni sta acquistando notevole rilevanza nel panorama dei trattamenti di natura conservativa nella riduzione del dolore e della disabilità e nel miglioramento della qualità di vita del paziente che soffre di dolore cervicale aspecifico.

L'esercizio terapeutico, sempre presente nella gestione dei numerosi disordini muscolo-scheletrici, neurologici, cardiovascolari e respiratori; è definito come una sistematica e pianificata esecuzione di movimenti corporei con lo scopo di prevenire, ridurre l'entità delle menomazioni strutturali, ripristinare la funzionalità, ridurre i fattori di rischio legati alla salute, ottimizzare lo stato di salute generale e il senso di benessere e aiutare pertanto il paziente a rispondere adeguatamente ai bisogni della vita quotidiana.^{54,77}

Le tipologie di intervento proposte per la riduzione del dolore e il ripristino delle funzioni dei disordini muscolo-scheletrici sono esercizi di ricondizionamento aerobico, di rinforzo muscolare isometrico e dinamico, di allungamento muscolare, esercizi di resistenza, di rilassamento, di respirazione, di controllo posturale e stabilizzazione, di propriocezione e coordinazione, di controllo motorio⁵⁴.

Interventi Di Esercizio Terapeutico

- Condizionamento e ricondizionamento aerobico;
- Esercizi per la performance muscolare: allenamento della forza, potenza e resistenza;
- Tecniche di stretching comprendenti procedure di allungamento muscolare e tecniche di mobilizzazione delle articolazioni;
- Tecniche di controllo motorio, inibizione e facilitazione neuromuscolare e allenamento per la propriocezione posturale;
- Controllo posturale, meccanismi corporei ed esercizi di stabilizzazione;
- Esercizi di equilibrio e allenamento per l'agilità;
- Esercizi di rilassamento;
- Esercizi respiratori;
- Allenamento per compiti funzionali specifici.

Tab.1.2: Interventi di esercizio terapeutico.⁵⁴

La *Neck Pain Task Force* e le linee guida di pratica clinica promuovono l'esercizio terapeutico per la gestione del dolore cervicale, tuttavia mancano di consistenza riguardo alla tipologia di esercizio terapeutico, all'intensità e al modo di somministrazione.^{8,19}

Nonostante ci sia evidenza dell'efficacia dell'esercizio terapeutico nel ridurre il dolore nel *neck pain*, pochi studi hanno indagato come gli esercizi modifichino il controllo motorio sui muscoli cervicali e come la loro fisiologia cambi. Si sa infatti che in presenza di *neck pain*, la modulazione della frequenza di scarica delle unità motorie è differente rispetto alla popolazione sana: mentre chi non ha dolore riesce ad attivare selettivamente le unità motorie nella direzione di produzione della forza, in chi ha dolore questa attivazione è indipendente dalla direzione di movimento, riducendo la specificità del muscolo a causa dell'aumentata attività quando agisce da antagonista.^{33,34} Si sa inoltre che in seguito a *neck pain* si ha una riduzione della forza dei muscoli del collo,⁵⁹ soprattutto a carico dei muscoli flessori ed estensori profondi. Si modificano i pattern di movimento e aumenta quindi l'affaticabilità muscolare, viene quindi alterato l'input al sistema nervoso centrale, modificando l'interazione sensori-motoria cervicale propriocettiva e alimentando il dolore cervicale.^{13,17,35,38,80}

Anche la morfologia e la fisiologia muscolare cambia in caso di cervicalgia aspecifica cronica: si assiste ad una riduzione della sezione trasversa muscolare dei muscoli flessori ed estensori profondi e ad una transizione delle fibre ossidative di tipo I in fibre glicolitiche di tipo II.^{27,82}

Successivamente alle pubblicazioni del NPTF numerose revisioni sistematiche hanno confermato l'efficacia dell'esercizio per la cura della cervicalgia aspecifica^{11,18,40,67,75,78} ma la maggior parte presenta grandi limitazioni in quanto i risultati includono spesso studi di bassa qualità, eterogenei nei modi e nei tempi di somministrazione dell'esercizio, esplicitando la significatività statistica dei risultati senza far riferimento alla significatività clinica. Inoltre alcune revisioni sono settoriali; Sihawong analizza una sub-popolazione di lavoratori e Gross esclude studi clinici che comparino l'esercizio terapeutico con altro trattamento.^{40,75}

Queste limitazioni metodologiche possono aver limitato la nostra capacità di confrontare l'efficacia delle tipologie di esercizio prese in considerazione negli studi clinici per la gestione del dolore cervicale nella popolazione generale.⁷⁸

Inoltre le revisioni hanno fornito dati contrastanti sulla tipologia di esercizio più efficace nel trattamento del dolore cervicale.

Lo scopo di questa revisione è di aggiornare i dati presenti in letteratura sull'esercizio terapeutico applicato alla cervicalgia aspecifica, definire le attuali tipologie esistenti,

individuare la più efficace e capire come questo modifichi la percezione del dolore attraverso cambiamenti fisiologici indotti.

1.2. Obiettivi dello studio

- Individuare le tipologie di esercizio terapeutico proposte per la cervicalgia aspecifica;
- Identificare un'eventuale tipologia di esercizio terapeutico più efficace rispetto alle altre.

2. MATERIALI E METODI

2.1 Strategie di ricerca per l'identificazione degli studi

I database elettronici, attraverso i quali, nel periodo compreso tra settembre 2015 e marzo 2016, è stata condotta la ricerca bibliografica per rispondere agli obiettivi dell'elaborato, sono stati:

- *MEDLINE (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online)*;
- *COCHRANE LIBRARY (Wiley online library)*;
- *PEDro (Physiotherapy Evidence Database)*.

Le parole chiave inserite nei motori di ricerca, collegate tra loro tramite l'utilizzo degli operatori booleani AND, OR e NOT, sono state:

- "neck pain", "exercise movement techniques", Therapeutic exercise, "Rehabilitation", "exercise", "whiplash injuries", "spinal fractures", "arthritis", "neoplasms", "cancer", "spinal diseases", "infection", "radiculopathy";
- "neck pain", "exercise movement techniques", "Therapeutic exercise", "Rehabilitation", "exercise", "neck injuries", "arthritis", "cancer" OR "neoplasms", "radiculopathy", "infection", "spinal diseases";
- Exesrcise* neck.

I limiti impiegati nelle banche dati sono presentati nella tabella sottostante.

Database	Limiti applicati
Medline (Pubmed)	Lingua: inglese francese, spagnolo, italiano; Età adulta: + di 19 anni.
Cochrane	/
PEDro	Body part: head or neck; Subdiscipline: musculoskeletal; Method: clinical trial.

Tab2.2.:Limiti utilizzati nelle banche dati.

Le stringhe di ricerca adoperate nel corso dell'indagine sono riportate nella tabella sottostante.

Database	Stringhe di ricerca
Medline (Pubmed)	("neck pain"[MeSH Terms] AND (("exercise movement techniques"[MeSH Term] OR "Therapeutic exercise" OR ("Rehabilitation"[MeSH Term] AND exercise))) NOT ("whiplash injuries"[MeSH Terms] OR "spinal fractures"[MeSH Terms] OR "arthritis"[MeSH Terms] OR "neoplasms"[MeSH Terms] OR "cancer"[all fields] OR "radiculopathy"[MeSH Terms] OR "infection"[MeSH Terms] OR "spinal diseases"[MeSH Terms])
Cochrane	("neck pain"[MeSH Terms] AND (("exercise movement techniques"[MeSH Term] OR "Therapeutic exercise" OR ("Rehabilitation"[MeSH Term] AND exercise))) NOT ("neck injuries"[MeSH Terms] OR "arthritis"[MeSH Terms] OR "cancer" OR "neoplasms"[MeSH Terms] OR "radiculopathy"[MeSH Terms] OR "infection"[MeSH Terms] OR "spinal diseases"[MeSH Terms]) (#1 and (#2 or #3 or (#4 and #5))) not (#6 or #7 or #8 or #9 or #10 or #11 or #12)
PEDro	Exesrcise* neck

Tab 2.1: Stringhe di ricerca.

La ricerca è stata impostata in modo da essere molto sensibile, per non tralasciare nessun articolo utile, ma poco specifica dando spazio alla successiva selezione.

2.2 Criteri per la selezione degli studi

Tipologia di studi

Si è deciso di includere nella revisione trial clinici randomizzati controllati (RCT).

Tipologia di partecipanti

Tutti i pazienti con cervicalgia aspecifica, età uguale/superiore a 18 anni.

Criteri di inclusione per quadro clinico e tipologia di intervento

- Studi che riguardano la cervicalgia non traumatica di I e II grado⁴², con o senza dolore riferito alla testa e/o all'arto superiore trattata con l'esercizio terapeutico;

- Studi che trattano di dolore al collo determinato da disfunzioni muscolari non collegate a problematiche specifiche trattato con l'esercizio terapeutico;
- Studi che confrontano l'esercizio terapeutico come sola terapia vs un'altra forma di esercizio o vs la stessa forma di esercizio associata ad altro trattamento o vs non trattamento, placebo, trattamento simulato, oppure solo intervento educativo;
- Studi che confrontano l'esercizio associato ad altra terapia vs la terapia stessa presa singolarmente (es. esercizio + terapia manuale vs terapia manuale).

Criteria di esclusione per quadro clinico e tipologia di intervento

- Studi che riguardano dolore al collo causato da *red flags*:
 - Traumi, fratture, disordini associati a colpo di frusta, instabilità strutturali;
 - Neoplasie, infezioni dell'osso, disciti, artriti settiche, osteomieliti, meningiti;
 - Disordini vascolari;
 - Mielopatia cervicale;
 - Ascessi ed ematomi epidurali.
- Studi che riguardano dolore al collo collegato ad una sintomatologia specifica:
 - Disordini neurologici quali radicolopatia, neuropatia periferica, lesioni SNP, etc.;
 - Malattie reumatiche quali AR, Spondilite Alchilosante, polimialgia reumatica, etc.;
 - Cefalea cervicogenica;
 - Patologie spinali;
 - Tendinite retrofaringea;
 - Disordini vestibolari o cranio-mandibolari.
- Studi che riguardano trattamenti di sola terapia diversa dall'esercizio terapeutico.

- Studi nei quali l'esercizio terapeutico è una minima parte di un trattamento multidisciplinare o trattamento multimodale o esercizi che necessitano di tecniche di terapia manuale per la messa in pratica.
- Studi che riguardano trattamenti chirurgici.
- Studi che coinvolgono una popolazione mista di pz con cervicalgia aspecifica e specifica.
- Studi la cui popolazione di studio presenta sia dolore alla schiena che dolore cervicale.

Tipologia di misure di outcome:

- Misurazione del dolore: p.e. *Visual Analogue Scale* (VAS – scala analogica visiva) o *Numerical Pain Rating Scale* (NRS – scala numerica 11 punti), etc.
- Misurazione della funzione/disabilità: p.e. *Neck Disability Index* (NDI- indice di disabilità cervicale), attività di vita quotidiana, ritorno al lavoro, etc.
- Misurazione soddisfazione, qualità della vita, percezione globale dell'effetto.
- Esclusione della misurazione dell'efficacia dell'esercizio terapeutico tramite misure di *outcome* non cliniche: *pressure pain threshold* (soglia di stimolazione pressoria al dolore) o la tollerabilità alla pressione o segnali elettromiografici, articularità, o forza e resistenza dei muscoli cervicali, etc.

2.3 Selezione, estrazione, analisi dei dati

Selezione degli studi

Un solo revisore ha proceduto alla valutazione dei risultati della ricerca leggendo titoli e *abstract*. Gli studi potenzialmente rilevanti sono stati ricercati in *full text* tramite l'Università di Genova e l'Università di Verona, utilizzando in ultimo il sistema interbibliotecario veronese.

E' stata eseguita una prima selezione in base al titolo e successivamente in base alle informazioni ricavate dall'*abstract*. Un'ultima scrematura è stata effettuata una volta reperiti i full text disponibili, valutando l'articolo per intero.

Estrazione ed analisi

Da ogni lavoro incluso, si sono ottenute le informazioni riguardanti la dimensione campionaria, le caratteristiche dell'intervento e del controllo, l'*outcome*, il *follow-up* ed i risultati conseguiti.

La dimensione dell'effetto di ogni articolo è stato riportato come intervallo di confidenza o, qualora non possibile, come livello di significatività statistica (*p values* < 0.05).

2.4 Criteri utilizzati per la valutazione del rischio di bias

I trial randomizzati controllati, adeguatamente disegnati, condotti e pubblicati rappresentano il *gold standard* per valutare l'efficacia degli interventi sanitari. Tuttavia gli RCT che mancano di rigore metodologico possono generare risultati distorti da *bias*.²³

Per valutare la qualità metodologica degli articoli selezionati ed inclusi nella revisione è stata utilizzata la *PE德罗 Scale*, strumento sviluppato dal *Centre for Evidence Based Practice* in Australia e coerente con le linee guida del *ConSORT statement*, che presenta alti valori di affidabilità.⁶⁶ Non vengono considerate la validità esterna e la misura dell'effetto del trattamento. Il *PE德罗 score* è strutturato in 11 *items* ognuno valutato come presente-assente 1-0, con un punteggio totale di 10 punti. I criteri di eleggibilità non contribuiscono allo *score* totale.

I punti vengono somministrati in base a:

- metodo di cecità - 3 punti: pazienti, terapisti e valutatori;
- randomizzazione - 2 punti: assegnazione ai gruppi di intervento in modo casuale e assegnazione celata;
- presentazione dei dati - 3 punti: all'inizio dello studio i gruppi di intervento presentano caratteristiche simili rispetto ai più importanti indicatori prognostici; i risultati della comparazione inter-gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi chiave; lo studio fornisce misure corredate degli indici di variabilità per almeno uno degli obiettivi chiave;

- analisi dei dati - 1 punto: tutte le informazioni disponibili di uno o più obiettivi, sia per il trattamento sperimentale che per le condizioni di controllo, sono analizzate secondo il principio della *intention to treat* (non esclude dall'analisi dei dati i pazienti che non aderiscono al trattamento loro assegnato dalla randomizzazione).
- adeguamento al *follow-up* - 1 punto: Almeno l'85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi ha terminato lo studio e ha fornito le misure per almeno un obiettivo chiave

Per l'interpretazione della qualità degli articoli, sulla base del punteggio della PEDro scale, si sono classificati gli articoli come:

- “eccellente”: punteggio da 9 a 10;
- “buono”: punteggio da 6 a 8;
- “discreto”: punteggio da 4 a 5;
- “scarso”: punteggio < 4.

E' stata utilizzata la classificazione proposta da Sackett,⁷² adattata alla PEDro scale, per analizzare qualitativamente i risultati dei lavori inclusi nella revisione.

- Livello 1a: due o più RCT “qualità buona o eccellente” (PEDro \geq 6) riportano evidenze sull'efficacia dell'intervento;
- Livello 1b: solo un RCT “qualità buona o eccellente” (PEDro \geq 6) riporta evidenze sull'efficacia dell'intervento;
- Livello 2a: uno o più RCT “discreta qualità” (PEDro = 4-5) riportano evidenze sull'efficacia dell'intervento;
- Livello 2b: uno o più RCT “scarsa qualità” (PEDro \leq 3) e/o studi non randomizzati riportano evidenze sull'efficacia dell'intervento;
- Livello 3: diversi studi non randomizzati controllati o il consenso di un gruppo di esperti riportano risultati simili;
- Livello 4: risultati conflittuali di due o più studi con caratteristiche simili in termini di disegno e qualità;
- Livello 5: assenza di disegni sperimentali.

3. RISULTATI

3.1 Risultati della ricerca bibliografica

La ricerca sui database Medline, Cochrane e PEDro ha prodotto nr. 561 risultati totali, di questi sono stati esclusi 218 articoli in quanto citati più di una volta.

Dei 343 articoli rimasti, una selezione per titolo e, successivamente, per *abstract* ha permesso di identificare 95 articoli pertinenti e di escluderne 248 in base ai criteri di esclusione presentati nel capitolo “materiali e metodi”. Sono stati ricercati, tramite l’accesso da rete esterna dell’Università di Genova e dell’Università di Verona, utilizzando in ultimo il sistema inter-bibliotecario veronese, i *full text* degli articoli i cui *abstract* suggerivano che i criteri di inclusione fossero rispettati. Non è risultato reperibile il *full text* dell’articolo “Singh et al. 2012”. In seguito alla lettura dei *full text* sono stati esclusi 38 articoli riportati nella tabella sottostante con la relativa motivazione all’esclusione.

Titolo	Motivazione dell’esclusione
Klemetti M, Santavirta N, Sarvimaki A, Bjorvell H. Tension neck and evaluation of a physical training course among office workers in a bank corporation. J Adv Nurs. 1997;26(5):962-7	Studio clinico controllato non randomizzato
Andersen LL, Kjaer M, Sogaard K, Hansen L, Kryger AI, Sjogaard G. Effect of two contrasting types of physical exercise on chronic neck muscle pain. Arthritis Care & Research 2008 Jan 15;59(1):84-91. 2008.	Studio di popolazione di lavoratori. Non rispetta i criteri di inclusione della revisione in quanto prende in considerazione anche soggetti sani.
Andersen LL, Zebis MK, Pedersen MT, Roessler KK, Andersen CH, Pedersen MM, et al. Protocol for work place adjusted intelligent physical exercise reducing musculoskeletal pain in shoulder and neck (VIMS): a cluster randomized controlled trial. BMC Musculoskelet Disord 2010;11:173.	Protocollo di un RCT incluso nella revisione (Andersen2012).
Andersen CH, Andersen LL, Gram B, Pedersen MT, Mortensen OS, Zebis MK, et al. Influence of frequency and duration of strength training for effective management of neck and shoulder pain: a randomised controlled trial [with consumer summary]. British Journal of Sports Medicine 2012 Nov;46(14):1004-1010. 2012.	Studio di popolazione di lavoratori. Non rispetta i criteri di inclusione della revisione in quanto prende in considerazione anche soggetti sani.
Andersen CH, Andersen LL, Mortensen OS, Zebis MK, SjogaardG. Protocol for shoulder function training reducing musculoskeletal pain	Protocollo di un RCT incluso nella revisione (Andersen2014).

in shoulder and neck: a randomized controlled trial. BMC Musculoskelet Disord. 2011;12:14.	
Ang BO, Monnier A, Harms-Ringdahl K. Neck/shoulder exercise for neck pain in air force helicopter pilots: a randomized controlled trial [with consumer summary]. Spine 2009 Jul 15;34(16):E544-E551. 2009.	Non rispetta i criteri di inclusione della revisione in quanto prende in considerazione anche piloti di elicottero sani.
Blangsted AK, Sogaard K, Hansen EA, Hannerz H, Sjogaard G. One-year randomized controlled trial with different physical-activity programs to reduce musculoskeletal symptoms in the neck and shoulders among office workers. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health 2008 Feb;34(1):55-65. 2008	Collegato allo studio di Andersen 2008, RCT escluso dalla revisione perché studio di popolazione che include anche soggetti sani.
Brage K, Ris I, Falla D, Sogaard K, Juul-Kristensen B. Pain education combined with neck- and aerobic training is more effective at relieving chronic neck pain than pain education alone -- a preliminary randomized controlled trial. Manual Therapy 2015 Oct;20(5):686-693. 2015.	Non risponde ai criteri di inclusione della revisione in quanto prende in considerazione anche soggetti che presentano disordini associati a colpo di frusta.
Cramer H, Lauche R, Hohmann C, Langhorst J, Dobos G. Yoga for chronic neck pain: a 12-month follow-up. Pain Med. 2013;14(4):541-8.	Studia il <i>follow-up</i> a 12 mesi di un RCT già inserito nella revisione, unendo gruppo di controllo e gruppo sperimentale (che nel frattempo hanno effettuato lo stesso trattamento in tempi diversi), pertanto i dati rilevati non hanno un confronto.
Gram B, Andersen C, Zebis MK, Bredahl T, Pedersen MT, Mortensen OS, et al. Effect of training supervision on effectiveness of strength training for reducing neck/shoulder pain and headache in office workers: cluster randomized controlled trial. BioMed Research International 2014;(693013):Epub. 2014.	Studio di popolazione di lavoratori. Non rispetta i criteri di inclusione della revisione in quanto prende in considerazione anche soggetti sani.
Jull G, Falla D, Treleaven J, Hodges P, Vicenzino B. Retraining cervical joint position sense: the effect of two exercise regimes. Journal of Orthopaedic Research 2007 Mar;25(3):404-412. 2007.	Non risponde ai criteri di inclusione della revisione in quanto prende in considerazione anche soggetti che hanno subito un trauma cervicale.
Groeneweg R, Kropman H, Leopold H, van Assen L, Mulder J, van Tulder MW, et al. The effectiveness and cost-evaluation of manual therapy and physical therapy in patients with sub-acute and chronic non specific neck pain. Rationale and design of a Randomized Controlled Trial. BMC Musculoskelet Disord. 2010;11:14.	Protocollo di un RCT non incluso nella revisione.
Hagberg M, Harms-Ringdahl K, Nisell R, Hjelm EW. Rehabilitation of neck-shoulder pain in women industrial workers: a randomized trial comparing isometric shoulder endurance training with isometric shoulder strength training. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2000 Aug;81(8):1051-1058. 2000.	I risultati riportati nelle tabelle, nella sezione risultati e nella sezione discussione sono poco comprensibili e discordanti.
Hakkinen A, Salo P, Tarvainen U, Wiren K, Ylinen J. Effect of manual therapy and	<i>Trial</i> clinico, collegato ad un RCT inserito nella revisione (Ylinen2007), che analizza misure di

stretching on neck muscle strength and mobility in chronic neck pain. Journal of Rehabilitation Medicine 2007 Sep;39(7):575-579. 2007.	<i>outcome</i> non prese in considerazione nella revisione.
Humphreys BK, Irgens PM. The effect of a rehabilitation exercise program on head repositioning accuracy and reported levels of pain in chronic neck pain subjects. Journal of Whiplash & Related Disorders 2002;1(1):99-112. 2002.	Non risponde ai criteri di inclusione della revisione in quanto prende in considerazione anche soggetti che presentano disordini associati a colpo di frusta.
Hamalainen O, Heinijoki H, Vanharanta H. Neck training and +Gz-related neck pain: a preliminary study. Military medicine. 1998;163(10):707-8.	Non RCT – popolazione di piloti di aereo soggetti a frequenti traumi da colpo di frusta di varia gravità.
Horneij E, Hemborg B, Jensen I, Ekdahl C. No significant differences between intervention programmes on neck, shoulder and low back pain: a prospective randomized study among home-care personnel. J Rehabil Med. 2001;33(4):170-6.	RCT in cui la popolazione di studio può presentare contemporaneamente <i>neck pain</i> e <i>low back pain</i> .
Hoving JL, Koes BW, de Vet HC, van der Windt DA, Assendelft WJ, van Mameren H, et al. Manual therapy, physical therapy, or continued care by a general practitioner for patients with neck pain. A randomized, controlled trial. Ann Intern Med. 2002;136(10):713-22.	Non soddisfa i criteri di inclusione poiché il trattamento prende in considerazione l'esercizio all'interno di un intervento multimodale nel quale l'esercizio ne copre una minima parte non rendendone chiara l'effettiva efficacia.
Hoving JL, de Vet HC, Koes BW, Mameren H, Deville WL, van der Windt DA, et al. Manual therapy, physical therapy, or continued care by the general practitioner for patients with neck pain: long-term results from a pragmatic randomized clinical trial. The Clinical Journal of Pain 2006 May;22(4):370-377. 2006.	Collegato allo studio Hoving 2002. Non soddisfa i criteri di inclusione poiché il trattamento prende in considerazione l'esercizio all'interno di un intervento multimodale nel quale l'esercizio ne copre una minima parte non rendendone chiara l'effettiva efficacia.
Jakobsen MD, Sundstrup E, Brandt M, Kristensen AZ, Jay K, Stelter R, et al. Effect of workplace- versus home-based physical exercise on pain in healthcare workers: study protocol for a single blinded cluster randomized controlled trial. BMC Musculoskelet Disord. 2014;15:119.	Protocollo di un RCT non inserito nella revisione. La popolazione di studio può presentare contemporaneamente <i>neck pain</i> e <i>low back pain</i> .
Jakobsen MD, Sundstrup E, Brandt M, Jay K, Aagaard P, Andersen LL. Effect of workplace- versus home-based physical exercise on musculoskeletal pain among healthcare workers: a cluster randomized controlled trial. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health 2015 Mar;41(2):153-163. 2015.	RCT in cui la popolazione di studio può presentare contemporaneamente <i>neck pain</i> e <i>low back pain</i> .
Klemetti M, Santavirta N, Sarvimaki A, Bjorvell H. Tension neck and evaluation of a physical training course among office workers in a bank corporation. J Adv Nurs. 1997;26(5):962-7.	Studio clinico controllato non randomizzato.
Lange B, Toft P, Myburgh C, Sjogaard G. Effect of targeted strength, endurance, and coordination exercise on neck and shoulder pain among fighter pilots: a randomized-controlled trial. The Clinical Journal of Pain 2013 Jan;29(1):50-59. 2013.	Popolazione di piloti di aereo esposti a frequenti traumatismi da colpo di frusta di varia gravità.

Larsen MK, Samani A, Madeleine P, Olsen HB, Sogaard K, Holtermann A. Short-term effects of implemented high intensity shoulder elevation during computer work. BMC Musculoskeletal Disord. 2009;10:101.	Studio osservazionale.
Lluch E, Arguisuelas MD, Calvente Quesada O, Martinez Noguera E, Peiro Puchades M, Perez Rodriguez JA, et al. Immediate effects of active versus passive scapular correction on pain and pressure pain threshold in patients with chronic neck pain [with consumer summary]. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics 2014 Nov-Dec;37(9):660-666. 2014.	L'esercizio terapeutico messo in atto durante il trattamento prevede l'assistenza del fisioterapista. Consiste pertanto in una fase passiva associata a una fase attiva.
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. Manual Therapy 2014 Feb;19(1):25-31. 2014.	L'esercizio terapeutico messo in atto durante il trattamento prevede l'assistenza del fisioterapista. Consiste pertanto in una fase passiva associata a una fase attiva.
Maiers M, Bronfort G, Evans R, Hartvigsen J, Svendsen K, Bracha Y, et al. Spinal manipulative therapy and exercise for seniors with chronic neck pain [with consumer summary]. The Spine Journal 2014 Sep;14(9):1879-1889. 2014.	Non risponde ai criteri di inclusione della revisione in quanto prende in considerazione anche soggetti con radicolopatia.
Mongini F, Evangelista A, Milani C, Ferrero L, Ciccone G, Ugolini A, et al. An educational and physical program to reduce headache, neck/shoulder pain in a working community: a cluster-randomized controlled trial. PLoS One. 2012;7(1):e29637.	La menomazione principale presa in considerazione è il mal di testa.
Pool JJ, Ostelo RW, Knol DL, Vlaeyen JW, Bouter LM, de Vet HC. Is a behavioral graded activity program more effective than manual therapy in patients with subacute neck pain? Results of a randomized clinical trial [with summary]. Spine 2010 May 1;35(10):1017-1024. 2010.	Lo studio ha un'impronta primariamente psicologico-comportamentale.
Rasotto C, Bergamin M, Simonetti A, Maso S, Bartolucci GB, Ermolao A, et al. Tailored exercise program reduces symptoms of upper limb work-related musculoskeletal disorders in a group of metalworkers: a randomized controlled trial. Manual Therapy 2015 Feb;20(1):56-62. 2015.	RCT che studia una popolazione di lavoratori sani ad alto rischio di disordini muscoloscheletrici correlati al lavoro.
Sjogren T, Nissinen KJ, Jarvenpaa SK, Ojanen MT, Vanharanta H, Malkia EA. Effects of a workplace physical exercise intervention on the intensity of headache and neck and shoulder symptoms and upper extremity muscular strength of office workers: a cluster randomized controlled cross-over trial. Pain 2005 Jul;116(1-2):119-128. 2005.	Lo studio ha incluso anche soggetti che non presentano dolore cervicale ma solo dolore alla testa o alla spalla, che possono pertanto configurare casi clinici diversi dalla cervicgia aspecifica.
Tsauo J, Lee H, Hsu J, Chen C. Physical exercise and health education for neck and shoulder	L'effetto del trattamento viene valutato attraverso misure di <i>outcome</i> quali PPT e

complaints among sedentary workers. Journal of Rehabilitation Medicine 2004 Nov;36(6):253-257. 2004.	mobilità cervicale, non prese in considerazione nella revisione.
Ylinen JJ, Takala EP, Nykanen MJ, Kautiainen HJ, Hakkinen AH, Airaksinen OV. Effects of twelve-month strength training subsequent to twelve-month stretching exercise in treatment of chronic neck pain. J Strength Cond Res. 2006;20(2):304-8.	Non RCT. <i>Trial</i> , successivo all'RCT dello stesso autore, anno 2003, che studia l'effetto di un periodo di stretching ad alta intensità sottoposto al gruppo di controllo presente nell'RCT del 2003.
Ylinen JJ, Hakkinen AH, Takala EP, Nykanen MJ, Kautiainen HJ, Malkia EA, et al. Effects of neck muscle training in women with chronic neck pain: one-year follow-up study [with consumer summary]. J. of Strength & Conditioning Research 2006 Feb;20(1):6-13. 2006.	<i>Trial</i> clinico, collegato ad un RCT inserito nella revisione (Ylinen2003), che studia misure di <i>outcome</i> non prese in considerazione nella revisione e relativa correlazione ad <i>outcome</i> clinico.
Ylinen J, Takala EP, Kautiainen H, Nykanen M, Hakkinen A, Pohjolainen T, et al. Effect of long-term neck muscle training on pressure pain threshold: a randomized controlled trial. Eur J Pain. 2005;9(6):673-81.	<i>Trial</i> clinico collegato ad un RCT inserito nella revisione (Ylinen2003) che studia misure di <i>outcome</i> non prese in considerazione nella revisione e relativa correlazione ad <i>outcome</i> clinico.
Wasenius N, Karapalo T, Sjogren T, Pekkonen M, Malkia E. Physical dose of therapeutic exercises in institutional neck rehabilitation. J Rehabil Med. 2013;45(3):300-7.	<i>Cross-sectional study</i>
Wiedemann AM, von Trott P, Ludtke R, Reisszlihauser A, Willich SN, Witt CM. Developing a qigong intervention and an exercise therapy for elderly patients with chronic neck pain and the study protocol. Forschende Komplementarmedizin (2006). 2008;15(4):195-202.	Protocollo di un RCT incluso nella revisione (Von Trott 2009).
Zebis MK, Andersen LL, Pedersen MT, Mortensen P, Andersen CH, Pedersen MM, et al. Implementation of neck/shoulder exercises for pain relief among industrial workers: a randomized controlled trial. BMC Musculoskeletal Disorders 2011 Sep 21;12(205):Epub. 2011.	Studio di popolazione di lavoratori. Non rispetta i criteri di inclusione della revisione in quanto prende in considerazione anche soggetti sani.

Tab.3.1: Studi esclusi dalla revisione dopo valutazione full text.

La ricerca della letteratura si conclude con l'inclusione di 56 articoli. Le varie fasi del metodo di selezione degli articoli sono stati schematizzati nella *flow chart* seguente.

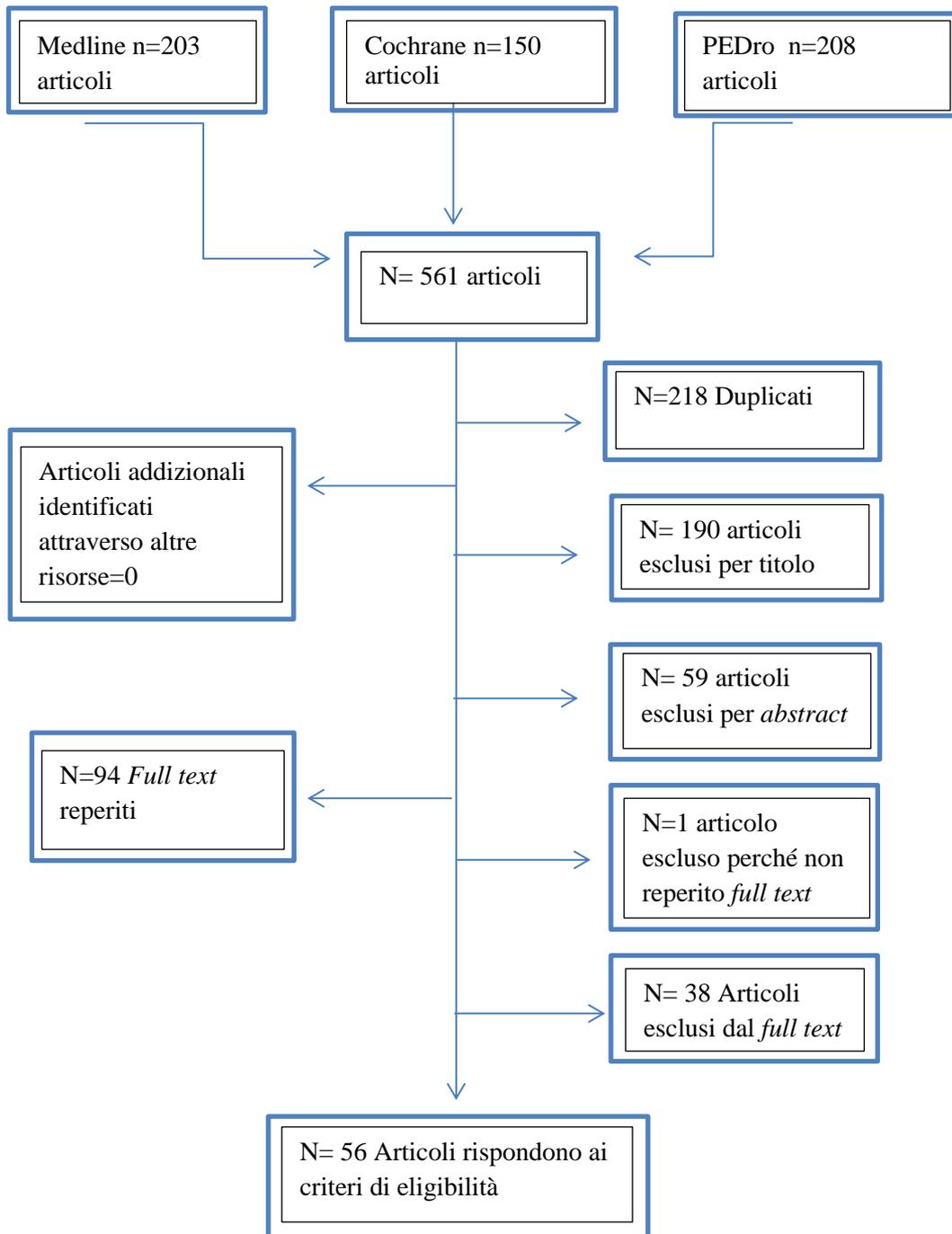


Fig.3.1 Flowchart della selezione degli studi per la presente revisione.

Gli articoli inclusi sono stati successivamente raggruppati in base alla tipologia di esercizio terapeutico studiato o prevalente, perciò i dati verranno analizzati considerando tale suddivisione:

- Esercizi di rinforzo: allenamento alla forza;
- Esercizi di rinforzo: allenamento alla resistenza;
- Esercizi di allungamento muscolare;
- Esercizi per il controllo posturale: esercizi di propriocezione, coordinazione collo-sistema visivo;
- Esercizi di mobilizzazione attiva;
- Ginnastiche *total body*: yoga, Qigong, Mckenzie, ginnastica, fitness;
- Trattamenti attivi multimodali (trattamento composto da una combinazione di tipologie diverse di esercizi nel quale non si evidenzia una prevalenza di una tipologia di esercizio rispetto alle altre tale da essere classificata in una dei summenzionati macro-settori).

Tra i 56 articoli inseriti nella revisione 19 indagano l'efficacia dell'allenamento alla forza della muscolatura cervicale e/o scapolo-toracica e degli arti superiori ³⁹⁻⁵⁷, 1 articolo sonda l'efficacia dell'allenamento alla resistenza ⁵⁸, mentre 2 articoli investigano l'allenamento alla forza + l'allenamento alla resistenza ^{59,60} e 5 l'allenamento alla forza vs l'allenamento alla resistenza ^{61,65}. L'efficacia dell'allungamento muscolare è indagata in 2 articoli ^{66,67}, mentre 10 articoli associano l'allungamento muscolare all'allenamento alla forza ⁶⁸⁻⁷⁸ e altri 3 articoli confrontano l'allungamento muscolare con l'allenamento alla forza ⁷⁹⁻⁸¹. L'efficacia del controllo posturale è sondato in 2 articoli ^{82,83} e gli esercizi di mobilizzazione attiva sono analizzati in 1 articolo ⁸⁴, anche se numerosi studi li inglobano nel trattamento come parte della terapia spesso nella fase di riscaldamento. L'efficacia degli esercizi *total body* è indagata in 7 articoli che prendono in considerazione lo Yoga, Quigong e rieducazione posturale globale (RPG) ⁸⁵⁻⁹¹ e l'efficacia dei trattamenti multimodali si esplora in 4 articoli. ⁹²⁻⁹⁵

3.2 Rischio di *bias* negli studi inclusi

Il PEDro score dei 56 articoli analizzati è compreso in un *range* da 4 a 8 su 10, con una media ponderata di punteggio di 6. Sono stati catalogati come “buono” 36 studi e come “discreto” 20 studi. Nessun articolo è stato classificato come “eccellente” o “scarso”.

Le fonti di bias rilevate negli studi inclusi hanno riguardato la mancanza del cieco per i pazienti e per i terapisti che hanno eseguito il trattamento (56/56 - 100%); dell'assegnazione celata al gruppo sperimentale e di controllo (25/56 - 45%); del cieco per i valutatori (26/56 - 46%); dell'analisi secondo *intention to treat* (36/56 - 64%); del reperimento di informazioni da almeno l'85% dei partecipanti (40/56 - 71%); dell'omogeneità dei gruppi alla *baseline*, della randomizzazione dei due gruppi e dell'indicazione della variabilità per almeno uno degli obiettivi chiave (55/56 - 98%). Nessuno studio ha fornito *bias* per quanto riguarda la *Between-group comparisons*.

Allenamento alla forza: I 19 studi inclusi hanno un PEDro *score* compreso in un *range* da 4 a 8 con una media ponderale di 6. Sono stati catalogati come “buono” 11 articoli e come “discreto” 8 articoli.

Allenamento alla resistenza: uno studio incluso, con PEDro *score* di 6, classificato come “buono”.

Allenamento alla forza + allenamento alla resistenza vs etc.: due studi inclusi, con PEDro *score* di 5 e 8, catalogati rispettivamente come “discreto” e “buono”.

Allenamento alla forza vs allenamento alla resistenza: I 5 studi inclusi hanno un PEDro *score* compreso in un *range* da 4 a 7 con una media ponderale di 6. Sono stati catalogati come “discreto” due studi e come “buono” 3 studi.

Controllo posturale: due studi, con PEDro *score* di 6 e 7, classificati rispettivamente come “discreto” e “buono”.

Allungamento muscolare: due studi, con PEDro *score* di 7 e 8, classificati entrambi come “buono”.

Allungamento muscolare + allenamento alla forza vs etc.: Gli 11 studi inclusi hanno un PEDro *score* compreso in un *range* da 4 a 8 con media ponderale di 6. Sono stati catalogati come “discreto” 3 studi e come “buono” 8 studi.

Allungamento muscolare vs allenamento alla forza: tre studi inclusi hanno un PEDro *score* di 5 e 7 con media ponderale di 6. Sono stati catalogati 2 studi come “discreto” e uno come “buono”.

Esercizi di mobilizzazione attiva: uno studio incluso con PEDro *score* di 7 e classificato come “buono”.

Esercizi total body: I 7 studi inclusi hanno un PEDro *score* compreso in un *range* da 4 a 8 e media ponderale di 7. Sono stati catalogati come “discreto” uno studio e come “buono” 6 studi.

Trattamenti attivi multimodali: tre studi inclusi con PEDro *score* e media di 6 catalogati come “buono”.

Nella tabella 3.2 sono riportati i punteggi relativi ai singoli criteri della PEDro scale assegnati ai 56 studi inclusi nella revisione. Il grafico 3.1 indica, in valori assoluti, la distribuzione degli articoli inclusi secondo il PEDro score ottenuto.

Studi	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	Score
Tunwattanapong2016	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8/10*
Celenay 2016	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6/10*
Ganesh 2015	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	6/10*
Beltran-Alacreu 2015	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6/10*
Amorim 2014	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4/10
Khan 2014	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5/10*
Rolving 2014	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6/10*
Zebis 2014	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6/10*
Rudolfsson 2014	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6/10*
Karlsson 2014	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	5/10*
Andersen 2014	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	5/10
Ali 2014	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	4/10*
Akhter 2014	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5/10*
McLean 2013	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	6/10*
Lansinger 2013	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	6/10*
Falla 2013	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8/10*
Cramer 2013	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8/10*
Sudarat-Borisut 2013	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5/10*
Andersen 2013	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6/10*
Salo 2012	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7/10*
Michalsen 2012	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	7/10*
Evans 2012	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8/10*
Cho 2012	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5/10*
Bronfort 2012	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7/10*
Beer 2012	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	5/10*
Rendant 2011	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7/10*
Martel 2011	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	6/10*
Ma-Szeto 2011	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4/10*
Dellve 2011	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	5/10
Andersen 2010	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8/10*
Salo 2010	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7/10*
Von Trott 2009	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	5/10*
Griffiths 2009	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8/10*
Dusunçeli 2009	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6/10*
Hakkinen 2008	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7/10*
Andersen2008A	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4/10*
Ylinen 2007A	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7/10*

Ylinen 2007B	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5/10*
Lansinger 2007	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	6/10*
Kietrys 2007	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	5/10*
Helewa 2007	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	6/10*
Falla2006	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8/10*
Dziedzic2005	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8/10*
Chiu2005A	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	7/10*
Chiu2005B	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	6/10*
Ylinen2003	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7/10*
Viljanen2003	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8/10
Kjellman2002	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	6/10*
Waling2002	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5/10*
Evans2002	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	7/10*
Bronfort2001	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8/10*
Waling2000	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4/10*
Taimela2000	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7/10*
Randlov1998	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4/10
Jordan1998	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5/10
Vasseljen1995	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5/10*

Tab3.1: Validità interna degli articoli inclusi nella revisione. In nero score elaborato dai revisori di PeDRo – i criteri di elegibilità non contribuiscono allo score totale; * Indica che lo score è stato confermato; in rosso score elaborato dalla tesista; in verde score elaborato da revisioni sistematiche.

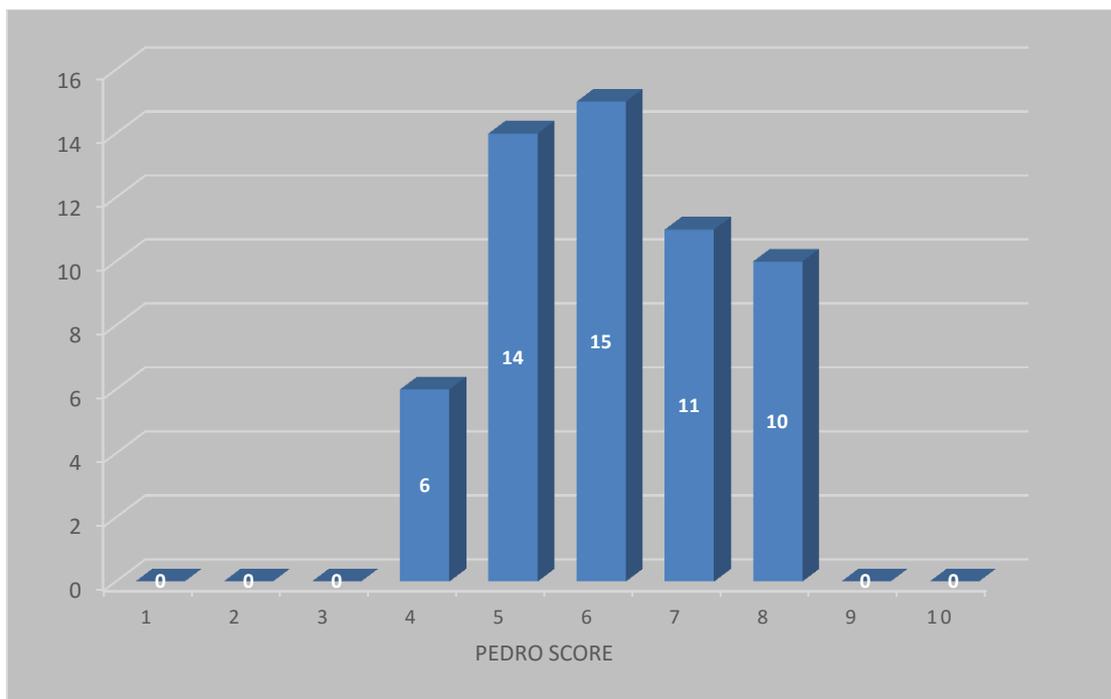


Grafico 3.1: Distribuzione (in valori assoluti) degli studi inclusi secondo PEDro score

3.3 Caratteristiche degli studi

Dai 56 articoli che compongono la revisione sono stati estrapolati e riassunti in 11 tabelle sinottiche, create in base alla tipologia di esercizio indagata nello studio, i dati relativi all'autore, al PEDro score, alle principali caratteristiche dei soggetti e alla numerosità campionaria, all'intervento somministrato e alla durata, agli *outcome* analizzati e al follow-up, ai risultati ottenuti con la significatività statistica.

Le tabelle sinottiche costituiscono l'allegato2.

4. DISCUSSIONE

Questa revisione ha preso in considerazione 50 studi randomizzati controllati che si occupano di esercizio terapeutico. Cinque di questi studi sono stati analizzati ulteriormente dagli autori in tempi successivi determinando l'inclusione di un complessivo di 56 articoli. Il 92% di questi studi compara l'esercizio come unica terapia vs un'altra terapia e/o non trattamento, mentre 4 studi confrontano una terapia vs la stessa terapia + l'esercizio terapeutico, in questo caso le informazioni rilevate possono essere meno indicative e pertanto vanno soppesate in maniera diversa. Gli articoli sono stati successivamente suddivisi in base alla tipologia di esercizio e, se presenti più forme di esercizio nello stesso gruppo di intervento, sono stati classificati in base alla prevalenza di una tipologia di esercizio sulle altre, per essere meglio analizzabili ed interpretabili.

Prendendo in considerazione le tipologie di esercizio praticate nei diversi gruppi di intervento degli studi inclusi, compaiono 54% gruppi a cui è stato somministrato l'allenamento alla forza, 6% l'allenamento alla resistenza, 4% l'allenamento alla forza unito all'allenamento alla resistenza, 12% l'allungamento muscolare, 24% l'allungamento muscolare unito all'allenamento alla forza, 6% il controllo posturale, 12% esercizi articolari attivi, 14% ginnastiche *total body*, 10% trattamento multimediale attivo. Il grafico seguente riporta, in valori assoluti, la distribuzione delle tipologie di esercizio.

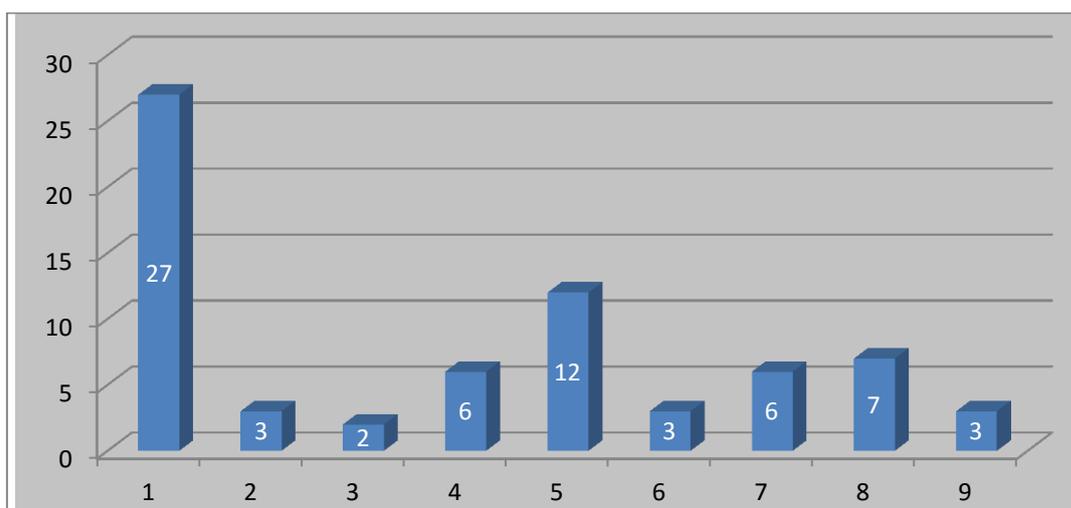


Grafico 4.1: Sull'asse delle ascisse 1:forza, 2:resistenza, 3:forza+resistenza, 4:allungamento muscolare, 5:allungamento+forza, 6:controllo posturale, 7:esercizi articolari attivi, 8:ginnastiche *total body*, 9=trattamento multimodale attivo.

4.1 Discussione studi inclusi

Allenamento alla forza

Tre articoli trattano il rinforzo generale della muscolatura cervicale. Uno studio confronta l'esercizio isometrico cervicale con esercizi articolari attivi per un periodo di 12 settimane in pazienti con dolore cervicale cronico e riscontra miglioramenti significativi del dolore e disabilità in entrambi i gruppi con differenza significativa a favore degli esercizi di rinforzo isometrico che hanno raggiunto anche la rilevanza clinica individuando pertanto la superiorità degli stessi.⁵² Un altro studio invece, che confronta il rinforzo della muscolatura generale associata a esercizi articolari attivi vs terapia manuale unita all'esercizio e vs terapia fisica unita all'esercizio per un periodo di trattamento di 6 settimane, riscontra efficacia nella disabilità per tutti i gruppi di intervento, senza differenze significative tra i gruppi stessi, dimostrando che non vi sono benefici aggiuntivi nell'aggiungere la terapia manuale o diatermia all'esercizio.²⁹ Questi dati sono in linea con due articoli che individuano solo una leggera tendenza al maggior beneficio.^{1,31} Questi risultati sono contrastanti invece con lo studio di *Ali et al. 2014* che dimostra che SNAGs seguite da rinforzo cervicale isometrico dopo 6 settimane di trattamento possono gestire meglio il dolore e la disabilità comparate con solo SNAGs in pazienti con dolore cervicale non specifico.² Queste conclusioni sono consistenti con uno studio che compara la sola terapia manuale vs esercizi di rinforzo cervicale ad alta tecnologia (MedX) vs l'accostamento di terapia manuale ad esercizi di rinforzo cervicale a bassa tecnologia, rilevando una maggiore efficacia in termini di riduzione del dolore delle ultime due tipologie di intervento rispetto alla sola terapia manuale a 1 e 2 anni, individuando la superiorità di questi due interventi a discapito della sola terapia manuale.¹⁵ I partecipanti dello studio di *Bronfort et al. 2001* riportano grandi livelli di soddisfazione nel gruppo di intervento combinato comparato con gli altri due,¹⁵ questo è in linea con lo studio di *Dziedzic et al. 2005* che riporta alti livelli di soddisfazione in coloro che hanno ricevuto anche terapia manuale sebbene non si siano verificate differenze tra i gruppi negli *outcome* clinici.²⁹ Per contro i pazienti ricevuti terapia di solo esercizio hanno riportato minori consultazioni mediche per il dolore cervicale e hanno assunto meno farmaci a 6 mesi di *follow-up*.

I dati forniti dallo studio di *Khan et al. 2014* sono in linea con uno studio che, confrontando l'allenamento specifico alla forza con l'allenamento specifico alla resistenza della muscolatura cervicale, ha dimostrato che due settimane di esercizi isometrici cervicali con banda elastica sono efficaci nel ridurre significativamente dolore e disabilità a 12 mesi di *follow-up*.⁹⁰ E' però da considerare che al rinforzo cervicale sono stati aggiunti esercizi di rinforzo dinamico con manubri per spalle e arti superiori che possono aver influenzato i risultati finali, mentre nello studio di *Khan et al. 2014* i miglioramenti possono essere dovuti solo al rinforzo isomerico cervicale. Lo studio di *Ylinen et al. 2003* rileva inoltre che se il rinforzo di due settimane viene prolungato a casa per un anno è in grado di conservare i miglioramenti raggiunti.⁹⁰ Gli studi di *Khan et al. 2014* e *Ali et al. 2014*, diversamente da altri studi,^{87,90} valutano le misure di *outcome* di dolore e disabilità solo a fine trattamento senza *follow-up* ulteriori; non è possibile stabilire pertanto se i miglioramenti raggiunti saranno conservati nel tempo. A tal proposito *Waling et al. 2002*, che confrontano l'allenamento alla forza vs l'allenamento alla resistenza vs esercizi di coordinazione in pz con dolore cervicale cronico in un periodo di trattamento di durata simile, non hanno riscontrato differenze tra i gruppi compreso il gruppo di controllo a 8, 17 mesi e 3 anni (in questo *follow-up* è compreso anche il gruppo di *dropout*).⁸⁷ *Ylinen et al. 2003*, per contro, da 12 mesi a 3 anni, hanno rilevato un consolidamento degli effetti raggiunti a 12 mesi.⁹⁰ Questi dati sono probabilmente dovuti al fatto che in *Ylinen et al. 2003* l'allenamento alla forza è più specifico comprendendo esercizi per il rinforzo della muscolatura cervicale ed esercizi specifici per il rinforzo delle spalle e degli arti superiori oltre che del tronco che si accompagnano ad esercizi di allungamento muscolare ed esercizio aerobico 3 volte a settimana per 12 mesi, mentre nello studio di *Waling et al. 2000* l'allenamento alla forza riguarda prevalentemente il rinforzo dei muscoli gran dorsale e tricipite brachiale, la flessione di spalla e la retrazione scapolare per un periodo di sole 6 settimane, inoltre alla *baseline* si evidenzia dolore cervicale medio e livelli di disabilità bassi con minor margine di miglioramento. Nei primi tre articoli discussi non è possibile verificare se la riduzione di dolore e di disabilità siano dovuti ad un processo naturale o al trattamento in quanto non è stato preso in considerazione un gruppo di controllo.

Tre studi, che uniscono al rinforzo generale cervicale l'allenamento della muscolatura profonda del collo in pazienti con cervicalgia cronica, presentano tutti il gruppo di controllo, garante di un risultato puro senza il confondimento di un recupero spontaneo.^{20,21,33} *Chiu et al. 2004* dimostrano che il gruppo di intervento presenta un miglioramento significativo sul dolore, disabilità e soddisfazione rispetto al gruppo di controllo dopo 6 settimane di trattamento. A 6 mesi invece una differenza significativa tra i gruppi è stata rilevata solo nel dolore riferito e nella soddisfazione, ma non nella disabilità, pertanto l'effetto dell'esercizio risulta meno favorevole a 6 mesi.²⁰ Un altro studio dello stesso autore dell'anno successivo è in linea con i dati appena esposti: a 6 settimane si rilevano miglioramenti significativi e clinicamente rilevanti del dolore e della disabilità nel gruppo di esercizio, senza tuttavia differenze significative rispetto all'altro gruppo di intervento (TENS) e al gruppo di controllo in riferimento al dolore, con la tendenza tuttavia al raggiungimento di maggiori benefici da parte dei due gruppi di intervento. Si evidenziano differenze significative di entrambi i gruppi di intervento rispetto al gruppo di controllo solo per quanto riguarda la disabilità a 6 settimane e a 6 mesi.²²

I dati forniti dallo studio di *Falla et al. 2003*, il cui gruppo di intervento prevede lo svolgimento di un programma di esercizi volti al rinforzo della muscolatura profonda e superficiale del collo in posizione neutra cranio-cervicale con lo scopo di migliorare il controllo motorio del rachide cervicale, sono in linea con i due articoli di *Chiu et al. 2004 e 2005* evidenziando miglioramenti significativi di dolore e disabilità del gruppo di esercizio rispetto al gruppo di controllo a 8 settimane post-trattamento. Non è stata raggiunta la rilevanza clinica, ma la dimensione dell'effetto è moderata-grande confermando che l'aggiunta di esercizi specifici per il collo avvantaggiano la gestione del paziente con dolore cervicale cronico. La qualità di vita (componente fisica dell'SF-36) ha avuto un triplice incremento nel gruppo di esercizio rispetto al non trattamento supportando ulteriormente i dati esposti.³³

Degli studi che si occupano di esercizi di stabilizzazione cervicale (correzioni posturali e rinforzo) solamente uno studio ha raggiunto risultati clinicamente rilevanti per questa tipologia di esercizio presa singolarmente individuando la sua superiorità rispetto al gruppo di controllo ed escludendo così il recupero spontaneo.¹² Uno studio dimostra che il gruppo di intervento, che combina l'esercizio terapeutico all'educazione al riposo

tramite l'utilizzo di un cuscino a struttura anatomica, ha raggiunto miglioramenti significativi e clinicamente rilevanti sul dolore e sulla disabilità con differenza significativa rispetto agli altri gruppi (solo cuscino, solo esercizio e gruppo controllo) a 12 mesi e consolidamento dell'effetto a 24 e 52 settimane. Tali risultati non sono stati raggiunti dall'uso del cuscino o dall'esercizio presi singolarmente. Questo suggerisce che un corretto riposo notturno con un appropriato cuscino, risolvendo dal dolore, dà la possibilità all'esercizio di essere più incisivo e di raggiungere così un beneficio rilevante per il paziente.⁴⁴ *Griffiths et al. 2009* rilevano, per contro, che entrambi i gruppi di esercizio, con e senza gli esercizi di stabilizzazione, presentano miglioramenti significativi nella disabilità a 6 settimane, tuttavia la dimensione dell'effetto risulta piccola senza differenze tra i gruppi eccetto per quanto riguarda l'utilizzo di farmaci per il dolore. Questo ultimo risultato è in linea con lo studio di *Dziedzic et al. 2005*, precedentemente discusso, e con lo studio di *Falla et al 2006*. Quest'ultimo mette a confronto l'allenamento alla forza e resistenza della muscolatura cervicale con esercizi per i flessori profondi per 6 settimane di trattamento evidenziando benefici in termini di dolore e disabilità senza differenze tra i gruppi.³² A tal proposito c'è da dire che in questo studio non è presente il gruppo di controllo pertanto non è possibile comprendere l'influenza del recupero naturale sui risultati. Ritornando allo studio di *Griffiths et al.2009*, a 6 mesi solo il gruppo che ha svolto anche gli esercizi di stabilizzazione cervicale oltre che a esercizi di mobilizzazione attiva ha riscontrato un miglioramento clinicamente rilevante nella disabilità, pur mantenendo differenze non significative tra i gruppi. Probabilmente la mancanza di una magnitudine importante dell'effetto nelle varie misure di *outcome* per il gruppo con esercizi di stabilizzazione cervicale può essere attribuita alla ridotta frequenza e intensità di somministrazione dell'esercizio (4 sessioni in 6 settimane), ma anche alla poca aderenza del paziente nello svolgere esercizi di stabilizzazione difficili da attuare correttamente.³⁹

Sei articoli si occupano di rinforzo della muscolatura scapolo-toracica e arti superiori con il coinvolgimento della muscolatura cervicale in un campione particolarmente omogeneo costituito da donne, di età media compresa tra i 38 e i 49 anni, di professione impiegate, con dolore cervicale ed eventuale coinvolgimento della spalla.^{4,6,7,26,87,92} Tre studi, che riguardano rispettivamente donne con mialgia del trapezio cronica il primo e lavoratrici con dolore cervicale severo negli altri due, prevedono lo stesso programma

di esercizi di allenamento alla forza, a carico progressivo crescente, con variazioni periodiche di intensità e volume, con 5 differenti esercizi con manubri somministrati in uno studio 3 volte a settimana per 10 settimane negli altri articoli 3 volte a settimana per 20 settimane. Tutti e tre gli studi hanno evidenziato miglioramenti significativi del dolore nel gruppo di esercizio raggiungendo anche rilevanza clinica e individuando una netta superiorità di questa tipologia di esercizio confrontata con il gruppo di controllo o con fitness generale.^{4,6,92} Uno studio di *Andersen et al. 2008* dimostra una riduzione del dolore generale (71%) e del dolore peggiore (79%) dalla *baseline*.⁶ Altri studi precedenti, con simile durata e intensità del dolore alla *baseline*, hanno rilevato solo una modesta riduzione del dolore (17-25%) in donne con dolore cervicale non specifico⁶⁸ e 25-39% in donne con mialgia del trapezio.⁸⁷ Quest'ultimo studio rileva riduzione significativa del dolore con differenza dei gruppi di esercizio rispetto al controllo, ma nessuna superiorità tra i gruppi di intervento. Uno studio di alta qualità sul dolore cervicale cronico non ha rilevato benefici tramite un programma di rinforzo muscolare dinamico con manubri per collo e spalle e allungamento muscolare comparato con le attività di tutti i giorni.⁸⁵ C'è da dire che le partecipanti di quest'ultimo studio avevano eseguito 13.6 sessioni in 12 settimane che equivale ad un'aderenza comparabile all'aderenza di basso livello dello studio di *Andersen et al. 2013*.⁴ La risposta marcatamente positiva del primo studio di *Andersen et al. 2008*, comparata con gli studi precedenti, può essere dovuta alla popolazione di studio omogenea, alla tipologia di problematica muscolare che affligge le lavoratrici incluse e che risulta di conseguenza responsiva a questa determinata tipologia di esercizio.⁶ Può essere dovuta inoltre alle diverse variabili di intensità, specificità, volume e modalità di contrazione nel trattamento. Le linee guida americane di medicina sportiva sostengono che il migliore allenamento muscolare si ha con programmi di esercizio periodico, progressivo, ad alta intensità (8-12 RM per principianti) e volume (cicli multipli), coinvolgendo sia contrazioni concentriche che eccentriche. In questo studio come in quello successivo di *Andersen et al. 2013* e quello di *Zebis et al. 2014* queste variabili sono ottimizzate.^{4,6,92} In contrasto studi precedenti hanno usato esercizi a bassa intensità^{68,85}, esercizi ad alta intensità con contrazioni solamente concentriche o solo isometriche^{87,90}, nessuna periodicità,^{68,87,90} con basso volume.⁹⁰ Il più recente dei due ha valutato anche l'aderenza al trattamento rilevando che le pazienti con media e alta aderenza, stabilite in

base al peso totale sollevato con i manubri durante le 20 settimane di allenamento (serie x ripetizioni x tipo di peso usato), hanno mostrato una maggiore riduzione del dolore rispetto al gruppo di controllo e rispetto a coloro che hanno avuto una bassa aderenza.⁴ Questo studio dimostra che una media di 1-2 sessioni di allenamento da 20 minuti per settimana per 20 settimane fornisce un beneficio ottimale in termini di riduzione del dolore cervicale, abbassando pertanto la frequenza di allenamento considerata ottimale e normalmente raccomandata per l'incremento della forza in soggetti sani. Mentre precedenti studi, che trattano di dolore collo/spalle, riportano l'efficacia di un allenamento della durata da 20 a 60 minuti,^{6,68,87,90} lo studio di *Andersen et al. 2011* dimostra rilevanza clinica in entrambi i gruppi di intervento rispetto al gruppo di controllo mettendo in risalto l'efficacia anche di piccole dosi quotidiane (2 o 12 minuti 5 volte alla settimana) di esercizi di rinforzo progressivo con elastici dei mm scapolotoracici e degli arti superiori in pazienti che sono riluttanti o non capaci di sopportare lunghi tempi di allenamento.⁷ È data la non differenza significativa tra i due gruppi di intervento, si vede la possibilità di utilizzare efficacemente addirittura solamente 2 minuti di esercizio al fine di favorire la *compliance* del paziente.

Nello studio di *Zebis et al. 2014* è stata eseguita un'ulteriore analisi secondo la quale si riscontra una rapida riduzione del dolore nelle prime 7 settimane (17mm) con un picco a 4 settimane (11mm), una riduzione minore tra le 8 e le 15 settimane (27mm) raggiungendo pertanto una moderata rilevanza clinica, mentre a 16 settimane inizia un plateau fino a 20 settimane senza ulteriori miglioramenti. Questi dati ci forniscono informazioni utili sul progetto terapeutico, sulla durata del trattamento e sulle aspettative di recupero.⁹²

Dellve et al. 2011, in linea con uno studio precedente,⁶ rilevano riduzione del dolore in entrambi i gruppi di intervento che prevedono rispettivamente un programma di allenamento alla forza (con 4 esercizi di rinforzo e coordinazione degli arti superiori) vs un allenamento con *myofeedback* posto sul muscolo trapezio, rispetto al gruppo di controllo nel quale si riscontra invece un aumento del dolore percepito. Il gruppo di esercizio dimostra inoltre un incremento sulle abilità lavorative e sulla salute mentale.²⁶ Questo studio è consistente con un altro studio⁶¹ che rileva miglioramenti significativi in termini di dolore e disabilità tra i gruppi di esercizio e il gruppo di controllo, mantenuti a 6 mesi.

Due studi prendono in considerazione un programma di esercizi di rinforzo della muscolatura scapolo-toracica e degli arti superiori uniti a esercizi specifici di rinforzo della muscolatura cervicale.^{70,84} Entrambi gli studi riportano beneficio nella riduzione di dolore in tutti i gruppi di intervento senza differenze significative tra i gruppi. E' necessario sottolineare che i due studi non presentano un gruppo di controllo. Questi studi sono in linea con uno altro studio per quanto riguarda il mantenimento del beneficio in termini di riduzione del dolore per coloro che hanno dimostrato continuità nell'effettuazione degli esercizi a casa durante il periodo post-trattamento fino al *follow-up*.⁹⁰ Nello studio di *Rolving et al. 2014* i partecipanti all'allenamento specifico di rinforzo hanno dimostrato miglioramenti significativi nel questionario FABQ, miglioramenti si sono comunque riscontrati anche nel gruppo di attività fisica generale. I dati di questo studio sono in linea con i risultati di un altro studio che non ha rilevato differenze significative tra i gruppi di intervento (allenamento alla forza e allungamento muscolare collo e spalle vs allungamento muscolare solo).⁴³ Anche altri due studi non hanno rilevato benefici aggiuntivi rispettivamente in un allenamento dinamico alla forza con manubri comparato con lo stare attivi e in un allenamento focalizzato ai muscoli del collo e delle spalle.^{68,85} In contrasto con questi risultati invece due studi hanno rilevato differenze significative in termini di dolore tra i gruppi a favore di un programma di rinforzo progressivo, intensivo collo-spalle.^{6,7} Questa discordanza di risultati può essere dovuta al fatto che nello studio di *Rolving et al. 2014* la popolazione di studio presentava livelli di dolore (7 vs 3) e disabilità alla *baseline* più alti rispetto agli studi di *Andersen et al. 2008 e 2011* e pertanto poteva risultare più difficoltoso svolgere un programma di esercizi a casa, oltretutto non supervisionati. La severità del dolore cervicale non differisce di molto comparata con un altro studio,⁹⁰ ma i partecipanti in questo studio avevano ricevuto trattamento di terapia manuale nelle prime due settimane, che probabilmente ha permesso loro di far fronte al programma di allenamento intensivo. Questi studi sono in linea con i dati rilevati da un altro studio nel quale, dopo 4 settimane di trattamento effettuato tutti i giorni, si è individuata una riduzione significativa del dolore senza differenza tra i gruppi, ma con tendenza al maggior beneficio nei gruppi di intervento rispetto al gruppo di controllo che è risultato non essere completamente placebo.⁵³ Uno studio, che confronta esercizi di allenamento alla forza cervicale e scapolo-toracica vs esercizi di allungamento muscolare e che

prevede un periodo di 12 settimane di supervisione, seguito da esercizi svolti in ambito domiciliare per una durata complessiva di un anno, ha rilevato benefici significativi ma di modesta entità per entrambi i gruppi senza differenza significativa tra i gruppi.⁵¹ Questi dati sono influenzati anche dalla poca estensione del campione di studio e dalla mancanza del gruppo di controllo. Questi dati sono in linea con uno studio i cui trattamenti sono stati protratti per uno stesso periodo di tempo dopo trattamento supervisionato.⁹⁰ I risultati sono forse più attendibili per l'ampiezza del campione e la presenza di un gruppo di controllo. In questo caso l'approccio terapeutico è più organico con risultati più soddisfacenti per il recupero, che oltretutto risulta estremamente durevole (*follow-up* a tre anni), ma con una minore obiettività sull'efficacia specifica dell'esercizio preso in esame.

Due studi, con popolazione di studio che presenta dolore mio-fasciale o dolore cronico collo-spalla, hanno confrontato gli esercizi di stabilizzazione scapolo-toracica rispettivamente con *Extracorporeal Shock Wave Therapy* (ESWT) e con il non trattamento.^{22,5} Uno studio riporta risultati favorevoli, nel dolore e nella disabilità, senza differenze tra i gruppi, su un campione di studio ristretto e in assenza del gruppo di controllo.²² L'altro studio presenta riduzione significativa e clinicamente rilevante del dolore a favore del gruppo di intervento rispetto al gruppo di controllo.⁵ Questi risultati sono in linea con altri studi che hanno proposto un allenamento alla forza intensivo con diversi esercizi per il collo e le spalle e che hanno riportato riduzioni del dolore con il raggiungimento a volte della rilevanza clinica.^{6,90,92} Lo studio di *Andersen et al. 2014*, nell'allenamento funzionale scapolare intensivo, ha inserito esercizi di attivazione selettiva del serrato anteriore e del trapezio basso con bassa attivazione del trapezio superiore, pratica usata in disordini di discinesia scapolare, instabilità e disfunzioni della spalla.⁵ Uno studio ha suggerito che disordini muscoloscheletrici nella regione del collo e della spalla possono essere collegati a una debolezza dei muscoli scapolo-toracici o a una scorretta attivazione e a uno sbilanciamento di forza tra questi muscoli.⁶ Questi risultati potrebbero individuare la possibilità di utilizzare anche questa strategia di trattamento nel recupero del dolore nella regione cervicale con coinvolgimento della spalla.

Due studi hanno confrontato esercizi di stabilizzazione cervicale e scapolo-toracica con non trattamento o lo stesso trattamento unito al massaggio.^{9,16} *Beer et al. 2012* non

riscontrano benefici sul dolore e sulla disabilità dopo due settimane nelle quali è stato somministrato un esercizio posturale funzionale di allungamento della muscolatura cervicale in posizione lombo-pelvica neutra per l'attivazione della muscolatura profonda e l'allenamento al controllo scapolare in ambito lavorativo, più volte al giorno. Questo non può sorprendere visto che, oltre a presentare una popolazione di studio molto ristretta, è stato inserito un solo esercizio posturale focalizzato su un unico gruppo muscolare che non è in grado singolarmente di dare beneficio sul dolore cervicale.⁹ Gli autori lo raccomandano comunque dato che ha determinato il miglioramento di altre misure di *outcome* non prese in considerazione nella revisione quali il pattern di attivazione della muscolatura flessoria profonda nel CCFT.⁹ *Celenay et al. 2016* rilevano che esercizi di stabilizzazione cervicale e scapolo-toracica con e senza *connective tissue massage* (CTM) riducono l'intensità del dolore, l'ansietà e migliorano la salute fisica del paziente con dolore cervicale cronico.¹⁶ Questi dati sono in linea con altri studi che trattano di esercizi di stabilizzazione.^{28,33} I risultati possono essere collegati all'attivazione della muscolatura profonda e al rinforzo di tutta la regione scapolo-toracica attraverso l'applicazione di strutturati esercizi di stabilizzazione. Si rileva inoltre una superiorità del trattamento combinato sulla riduzione dell'ansietà e sul miglioramento della qualità della vita riguardo alla dimensione della salute mentale. Questi ultimi dati sono da spiegarsi probabilmente con il fattore positivo della maggiore interazione paziente fisioterapista che determina nel primo il godimento di una sensazione di cura.

Allenamento alla resistenza

Uno studio confronta esercizi di allenamento alla resistenza per gli arti superiori e il torace uniti ad esercizi articolari attivi per il collo, torace e arti superiori vs trattamento fisioterapico in pazienti con dolore cervicale non specifico riportando, a un anno di *follow-up*, un miglioramento significativo, di modesta entità ma clinicamente rilevante del dolore e della disabilità in entrambi i gruppi (score 5.0- 7.8% a 6 mesi e 9.0-9.4% a 12 mesi) senza differenze significative tra i gruppi.⁶² I risultati sono in linea con un altro studio che ha raggiunto miglioramenti significativi del 10-11% a sei mesi.²⁹ I dati sono consistenti inoltre con due studi che rilevano entrambi benefici a favore dei gruppi di intervento.^{87,90}

Allenamento alla forza + allenamento alla resistenza vs altro trattamento

Due studi confrontano l'allenamento alla forza e alla resistenza della muscolatura flessoria cervicale vs esercizi di rinforzo dei muscoli flessori profondi cervicali in donne con dolore cervicale cronico, misurati rispettivamente a 6 settimane e a 3 mesi.^{12,32} Uno dei due studi evidenzia miglioramenti sul dolore e sulla disabilità, con raggiungimento della rilevanza clinica in entrambi gli *outcome*, senza differenze significative tra i gruppi.¹² Nell'altro studio il miglioramento, anche se significativo è di piccola entità, tuttavia le pazienti riferiscono di avere percezione del beneficio sul dolore cervicale in seguito alla partecipazione ad entrambi i programmi di esercizio.³² La scarsa magnitudine del recupero può essere dovuta ai bassi livelli di dolore e di disabilità iniziali come si è evidenziato in un altro studio.¹⁵ I risultati di questi due studi sono in linea con i risultati di studi precedenti che dimostrano la riduzione significativa del dolore tramite l'allenamento alla forza^{68,87,90} e tramite l'allenamento alla resistenza^{87,90} suggerendo l'utilizzo di esercizi per forza e resistenza della muscolatura cervicale e scapolo-toracica in combinazione con esercizi di rinforzo della muscolatura profonda cranio-cervicale nel trattamento di dolore cervicale cronico. In effetti in uno studio si è rilevata una tendenza ad una maggiore riduzione di dolore cervicale nel gruppo di intervento che combinava l'allenamento alla forza e alla resistenza con gli esercizi per i flessori profondi cranio cervicali.¹²

Allenamento alla forza vs allenamento alla resistenza

Due studi confrontano l'allenamento alla forza con l'allenamento alla resistenza della muscolatura cervicale e della spalla, durante un periodo rispettivamente di 10 settimane e 2 settimane di supervisione seguite da esercizi in ambito domiciliare fino a un anno.^{87,90} Evidenziano risultati simili, nel breve periodo, di riduzione significativa del dolore e della disabilità in tutti i gruppi di esercizio rispetto al gruppo di controllo, sebbene di modesta entità in *Waling et al. 2000*, mentre anche clinicamente rilevanti in *Ylinen et al. 2003*. Nel lungo periodo (*follow-up* a 3 anni) tuttavia i dati risultano contrastanti in quanto in entrambi il beneficio raggiunto nel post-trattamento viene mantenuto ma nello studio di *Waling et al. 2000* i gruppi di trattamento non differiscono più dal gruppo di controllo e dal gruppo di *dropout*, che non ha mai partecipato ai trattamenti, mentre

nello studio di *Ylinen et al. 2003* vengono mantenute differenze significative tra i gruppi di intervento e il gruppo di controllo. In quest'ultimo studio inoltre si riscontra un miglioramento significativo e clinicamente rilevante della qualità di vita in entrambi i gruppi di intervento rispetto al gruppo di controllo. La positività di questi dati può essere dovuta al fatto che entrambi i gruppi di esercizio hanno svolto, unitamente all'allenamento specifico di rinforzo, esercizi dinamici per spalle, torace e arti superiori, esercizi di allungamento muscolare e attività aerobica 3 volte alla settimana per un totale di due settimane di trattamento, alle quali è stato chiesto di proseguire a casa due volte a settimana l'allenamento per un anno in modo da mantenere e/o guadagnare benefici a lungo termine. Le pazienti sono rimaste altamente complianti il primo anno; l'aderenza ha subito poi un decremento fino ai tre anni. Questo suggerisce che i risultati siano dovuti ai primi 12 mesi di intervento. Dati contrastanti sono stati rilevati in un altro studio nel quale sono stati eseguiti esercizi di rinforzo muscolare dinamico con manubri collo/spalle per 12 mesi. Questo risultato tuttavia può essere dovuto in parte al fatto che non sono stati inseriti esercizi specifici per il collo.⁸⁵

I risultati dello studio di *Waling et al. 2000* sono in linea con un altro studio, simile a questo per quanto riguarda l'allenamento alla forza che in entrambi è focalizzato sulla muscolatura della spalla supportando così l'utilità di questa strategia di recupero nei disordini collo/spalla correlati al lavoro.⁸⁴ Sempre nello studio di *Waling et al. 2000* un consistente gruppo di donne (49%) ha riportato spesso dolore ai muscoli del collo/spalle al *follow-up* a tre anni. Questo è in accordo con un altro studio nel quale circa il 50% dei pazienti riferivano episodi di dolore cervicale nel lungo periodo.⁵⁵ Tuttavia in entrambi gli studi *Waling et al. 2000* e *Kjellman et al. 2002* la maggior parte delle pazienti hanno percepito la propria salute generale migliore o allo stesso livello di quella dei colleghi.

Allungamento muscolare

Due studi confrontano l'allungamento muscolare della muscolatura cervicale e dell'area della spalla vs la terapia manuale associata all'allungamento o vs il non trattamento per un periodo di 4 settimane in donne di professione impiegate.^{81,91} *Ylinen et al. 2007* rilevano una riduzione significativa del dolore senza differenze significative tra i gruppi sebbene il gruppo combinato abbia raggiunto anche la rilevanza clinica. Miglioramenti

significativi si sono riscontrati anche per quanto riguarda la disabilità con superiorità del gruppo combinato. Questi dati sono in linea con altri due studi.^{2,15} Oltretutto la percezione del beneficio riportata dalle partecipanti al gruppo di terapia manuale con esercizi di allungamento muscolare risulta significativamente più alta rispetto al gruppo dell'allungamento muscolare preso singolarmente. Questi dati sono in linea con altri studi che confrontano l'esercizio terapeutico con la terapia manuale.^{29,15} Questo studio non ha previsto un gruppo di controllo. Anche un altro studio riporta risultati significativi in termini di dolore, disabilità e qualità di vita, sebbene di modesta entità, a favore dell'allungamento muscolare svolto due volte al giorno per 5 giorni alla settimana per 4 settimane in impiegate con dolore al collo/spalla moderato-severo cronico, rispetto al non trattamento.⁸¹ In questo studio è stato inoltre rilevato che la frequenza dell'esercizio è direttamente correlata al miglioramento della funzionalità del collo e alla dimensione fisica della qualità di vita rilevando che una frequenza uguale o superiore a tre volte alla settimana ha prodotto risultati migliori rispetto a una frequenza minore. Uno studio che confronta l'allungamento muscolare della muscolatura del collo, spalle e arti superiori con o senza l'allenamento alla forza su una frequenza di 3 volte alla settimana ha rilevato in entrambi i gruppi benefici sulla qualità di vita dopo 12 mesi di trattamento e su gran parte del dolore già a due mesi dall'inizio del trattamento con una riduzione totale del 42% nel gruppo di allungamento muscolare e il 51% nel gruppo combinato, senza differenze significative tra i due gruppi.⁴³ Un altro studio rileva benefici in termine di dolore a 4 settimane senza differenze significative tra i gruppi, ma individuando solo una tendenza alla percezione di minor disagio al collo nei gruppi di intervento rispetto al gruppo di controllo.⁵³ Un altro studio rileva benefici su dolore e disabilità senza tuttavia riuscire a dimostrare la sua superiorità rispetto ad un programma di allenamento alla forza per collo e spalle.⁵¹ Uno studio poi mette a confronto l'efficacia dell'allungamento globale (RPG) vs l'allungamento settoriale di collo-spalle-arti superiori rilevando benefici a livello di dolore, disabilità e qualità di vita e dimostrando la superiorità dell'RPG relativamente a dolore e qualità di vita.³

Allungamento muscolare + allenamento alla forza vs altro trattamento

Nove studi confrontano l'allungamento muscolare della regione cervicale e scapolo-toracica unitamente all'allenamento alla forza dei muscoli del collo e della spalla associati o meno all'esercizio aerobico e a esercizi di mobilità articolare in pazienti per la maggior parte donne con dolore cervicale cronico con coinvolgimento o meno della spalla. Tutti gli studi hanno riscontrato miglioramenti significativi in tutte le misure di *outcome*.^{1,15,31,37,50,61,68,74,85}

Tre articoli confrontano esercizi di rinforzo e di allungamento della muscolatura cervicale e scapolo-toracica + manipolazioni spinali vs solo esercizio o sola terapia manuale, per un periodo di 12 settimane, in una popolazione di studio mista che presenta dolore cervicale cronico.^{1,15,31} *Bronfort et al. 2001* mettono a confronto l'esercizio ad alta tecnologia vs manipolazioni spinali prese singolarmente vs un intervento combinato (esercizio a bassa tecnologia unito a manipolazioni spinali). Nel breve periodo tutti e tre i trattamenti hanno dimostrato miglioramenti significativi in tutti gli *outcome* con la tendenza al maggior beneficio da parte dei due gruppi di esercizio, purtuttavia senza il raggiungimento della rilevanza clinica. L'effetto è stato mantenuto ai *follow-up* successivi raggiungendo, nel caso del dolore, differenze significative e clinicamente rilevanti sebbene di modesta entità.¹⁵ Altri studi hanno rilevato maggiori benefici in pazienti con dolore cervicale cronico rispetto alla sola terapia manuale.^{2,91} Uno studio, con popolazione di studio e tipologia di intervento simili, ha raggiunto benefici significativi nel dolore e disabilità inferiori a quelli rilevati nello studio di *Bronfort et al. 2001*, forse per il fatto che i pazienti, all'inizio del trattamento, riferiscono livelli più bassi di dolore che determina pertanto minori spazi di miglioramento.⁵⁰ Altra spiegazione riguarda la durata del trattamento e l'intensità dell'esercizio che rappresentano il doppio rispetto allo studio di *Jordan et al. 1998*. Questa tesi viene sostenuta da un altro studio che ha comparato l'allungamento muscolare unito al rinforzo della zona cervicale e delle spalle svolto a livello intensivo vs lo stesso allenamento ma più leggero, riscontrando benefici sul dolore e sulla disabilità, mantenuti a 6 e 12 mesi solo per quest'ultima. Mentre il dolore ritorna ai valori iniziali nel gruppo che ha effettuato l'allenamento più leggero, in chi ha svolto l'allenamento intensivo si riduce ulteriormente, senza comunque differenze significative

tra i gruppi.⁶⁸ Gli autori spiegano questa mancanza di differenza con il fatto che la magnitudine dei trattamenti era simile in quanto non era possibile aumentare la resistenza negli esercizi per la muscolatura del collo, pertanto il dosaggio era lo stesso in entrambi i gruppi ad eccezione del numero delle ripetizioni. Anche qui i risultati possono essere dovuti in parte alla variabile del tempo per mancanza del gruppo di controllo.

Un altro studio, in linea con gli studi precedenti^{15,50}, dimostra che l'esercizio supervisionato ad alta intensità (rinforzo unito all'allungamento muscolare) combinato o meno con le manipolazioni spinali è maggiormente efficace in termini di riduzione del dolore, percezione dell'effetto globale e soddisfazione rispetto a esercizi articolari collo-spalle domiciliari a bassa intensità particolarmente nel breve periodo e senza supervisione, senza differenze significative tra i due gruppi supervisionati.³¹ Questi dati sono in linea con lo studio di *Dziedzic et al. 2005*. Per quanto riguarda la soddisfazione colloqui con i pazienti suggeriscono che l'attenzione fornita al paziente gioca un importante ruolo nei gruppi di esercizio supervisionati. D'altro canto il 41-42% di coloro che hanno svolto esercizi domiciliari hanno raggiunto miglioramenti significativi nella riduzione del dolore nel breve e nel lungo periodo. Questo suggerisce che gli esercizi domiciliari possano essere una prudente terapia di prima scelta per pazienti con dolore cervicale cronico, e se non dovessero dare benefici possono essere sostituiti in un secondo tempo con un programma più aggressivo di esercizi supervisionati ad alta intensità. Questo studio dimostra che le manipolazioni spinali conferiscono un leggero beneficio aggiuntivo all'esercizio supervisionato anche se non è ancora chiaro se questo beneficio possa avere un'importanza clinica. Questo è consistente con un altro studio²⁹ che ha riscontrato che la terapia manuale, in aggiunta a un programma di esercizi domiciliari, non migliora gli *outcome* quando comparato con l'esercizio domiciliare preso singolarmente.

Un altro studio che, come gli studi di *Bronfort et al. 2001* ed *Evans et al. 2012*, confronta esercizi di rinforzo ed allungamento muscolare uniti o meno con manipolazioni spinali, ha rilevato miglioramenti significativi e clinicamente rilevanti del dolore e della disabilità, senza differenze significative tra i gruppi ma con tendenza del gruppo combinato al raggiungimento di maggior beneficio come riportato anche nello studio di *Evans et al. 2012*.¹ Anche lo studio di *Ganesh et al. 2015* suggerisce che

esercizi di rinforzo della regione cervicale e scapolo-toracica e allungamento muscolare sono efficaci tanto quanto esercizi combinati con terapia manuale (*Mulligan* o *Maitland*) nel ridurre il dolore cervicale e la disabilità in questo caso in pazienti con dolore cervicale acuto. Limitazione di questo studio è la mancanza del gruppo di controllo necessario per valutare se i risultati sono dovuti al trattamento o al recupero spontaneo nel tempo. Uno studio non ha individuato la superiorità dell'allungamento muscolare unito a rinforzo muscolare dinamico per collo/spalle rispetto a tecniche di rilassamento e al gruppo di controllo per quanto riguarda la disabilità, il dolore, l'attività sul lavoro e i giorni di malattia.⁸⁵ Questi risultati, diversamente da molti altri studi, indicano che questa tipologia di esercizi non ha efficacia sull'intensità del dolore e sulla disabilità a 12 mesi di *follow-up*. Questo studio è in linea con un altro studio nel quale non sono state individuate maggiori riduzioni di dolore quando i gruppi di intervento sono stati messi a confronto con il gruppo di controllo.⁵⁵

Un altro studio, che confronta l'esercizio attivo di rinforzo collo-spalle con elastici unito all'allungamento muscolare vs trattamento passivo vs l'allenamento del trapezio superiore con *biofeedback*, ha rilevato miglioramenti significativi nel dolore e nella disabilità con differenza significativa dei tre gruppi di intervento rispetto al gruppo di controllo e differenza tra i gruppi di intervento a favore del trattamento con *biofeedback*.⁶¹ Gli effetti risultano mantenuti a 6 mesi. Uno studio dello stesso anno ha rilevato anch'esso risultati positivi di riduzione significativa del dolore e miglioramento delle attività sul lavoro e della salute mentale per il gruppo di esercizio e riduzione del dolore e ripristino della vitalità nel trattamento con *myofeedback*.²⁶ La particolarità dello studio di *Ma et al. 2011* è che i trattamenti con *biofeedback* e con l'esercizio sono stati effettuati sul luogo di lavoro mantenendo alta la *compliance* del paziente. L'allenamento ad alta intensità con *biofeedback* svolto in ambito lavorativo, può aver facilitato l'adattamento della muscolatura coinvolta nelle attività lavorative ad un corretto pattern di attivazione all'interno delle abituali strategie di controllo motorio attuate dai pazienti raggiungendo risultati più favorevoli in termini di riduzione di dolore e di miglioramento della funzionalità a 6 mesi. Il trattamento consigliato di prima scelta dagli autori tuttavia risulta essere l'esercizio attivo.

Uno studio confronta le terapie fisiche (TENS + ultrasuoni + radiazioni infrarosse) da sole vs le stesse unite all'esercizio di rinforzo in isometrica dei muscoli cervicali

combinato ad allungamento muscolatura cervicale e scapolo-toracica vs terapie fisiche unite a esercizi di stabilizzazione collo-spalla combinati ad allungamento della muscolatura cervicale e scapolo-toracica.²⁸ Questo studio dimostra l'efficacia degli esercizi di stabilizzazione nella gestione del dolore cervicale quando questo intervento è combinato alla terapia fisica o è comparato con esercizi di rinforzo in isometria. I risultati mostrano che, mentre il dolore e la disabilità regrediscono in tutti i gruppi nei primi 6 mesi, questo miglioramento è stato mantenuto a 9 e 12 mesi solo in quei pazienti trattati con terapia fisica in aggiunta ad esercizi di stabilizzazione. Non si riesce comunque a definire il ruolo della terapia fisica in quanto non è presente un gruppo di controllo. Uno studio rileva comunque miglioramenti significativi del dolore e della disabilità della terapia con TENS in confronto ad esercizi di rinforzo della muscolatura profonda e superficiale del collo a 6 settimane con risultati mantenuti a 6 mesi.²¹

Allenamento alla forza vs allungamento muscolare

Tre articoli mettono a confronto esercizi di rinforzo collo-spalle-arti superiori con l'allungamento muscolare collo-spalle-arti superiori in pazienti con dolore cervicale e/o alle spalle cronico riportando benefici sia in termini di dolore che di disabilità in entrambi i gruppi. Solo lo studio di *Kietrys et al. 2007* presenta il gruppo di controllo. In questo studio la maggior parte dei pazienti nei due gruppi di esercizio, quando comparati con il gruppo di controllo, riferiscono una percezione più alta della riduzione del disagio a livello del collo e della parte superiore del torace.⁵³ Nonostante questi risultati, non si è evidenziata una differenza significativa del dolore e della disabilità nei gruppi. Questo può essere spiegato in parte da livelli bassi di dolore e disabilità riferiti all'inizio del trattamento. Il gruppo di controllo in realtà non ha ricevuto un reale intervento placebo, ma sembra che gli esercizi di respirazione profonda abbiano dato qualche beneficio in quanto possono aver attenuato lo stress e fornito un breve momento di riposo durante le attività lavorative. Questo suggerisce non solo di non inserire questa pratica in un gruppo di controllo ma anche di considerarlo come parte di un intervento riabilitativo per il dolore cervicale in soggetti che lavorano al computer più di tre ore consecutive al giorno. Uno studio mostra l'equivalenza di un programma di allenamento alla forza in isometria per la muscolatura cervicale con elastici e rinforzo dinamico spalle ed arti superiori con manubri combinati con l'allungamento muscolare collo-

spalle-arti superiori vs l'allungamento muscolare solo dopo 12 mesi di trattamento, riportando miglioramenti significativi e clinicamente rilevanti del dolore e della disabilità e incremento della qualità di vita senza differenze significative tra i gruppi, sebbene l'aderenza abbia subito un decremento considerevole durante l'anno di trattamento.⁴³ Si rileva inoltre che la maggior parte della riduzione del dolore è avvenuta nei primi due mesi. I partecipanti hanno frequentato alcune sessioni di insegnamento e hanno svolto gli esercizi a casa 3 volte alla settimana. I risultati sono consistenti con i dati di altri due studi^{15,90} di cui uno in particolare ha rilevato benefici dopo 12 mesi di esercizi domiciliari di rinforzo preceduti da due settimane di riabilitazione.⁹⁰ Per contro *Viljanen et al. 2003* non hanno rilevato benefici dopo un programma di esercizi di rinforzo dinamico per collo-spalle e allungamento muscolare durato anch'esso 12 mesi dopo due settimane di allenamento supervisionato, con aderenza molto bassa di una volta a settimana. In un articolo entrambi i trattamenti di allenamento alla forza vs allungamento muscolare, basati su esercizi domiciliari, hanno rivelato miglioramenti del dolore e della disabilità, senza differenza tra i gruppi, implicando pertanto un vantaggio economico comparato con l'intervento supervisionato.⁵¹ E' necessario purtuttavia una motivazione tale da garantire una consistente aderenza. Questi risultati sono consistenti con due articoli che non mostrano la superiorità dell'allenamento alla forza rispetto all'allungamento muscolare.^{43,68}

Esercizi di mobilizzazione attiva

Un articolo confronta un trattamento con manipolazioni spinali vs esercizi articolari attivi collo-spalle da svolgere in ambito domiciliare vs terapia farmacologica per un periodo di 12 settimane, tutti i giorni, in pazienti con dolore cervicale aspecifico acuto o subacuto, rilevando miglioramenti significativi sul dolore e sulla disabilità senza differenze tra i gruppi di terapia manuale e di esercizio. Questi due gruppi di intervento raggiungono gli stessi risultati a breve e lungo termine. Molti dei partecipanti presentavano un dolore cervicale che durava da più di 4 settimane periodo in cui il dolore spesso si risolve in parte spontaneamente e che solo il 50% delle persone con dolore cervicale non specifico continuano ad avere per un anno dal primo episodio.¹⁴ Sebbene questo studio non presenti un gruppo placebo i risultati rilevati potrebbero non essere dovuti totalmente alla storia naturale della disfunzione. Questo studio dimostra

che le manipolazioni spinali e gli esercizi articolari attivi costituiscono entrambi valide opzioni di trattamento per la gestione del dolore cervicale acuto e subacuto. Questi risultati sono in linea con altri studi^{31,39,52,70,79} nei quali si evidenziano benefici significativi in termini di dolore e disabilità dopo esercizi articolari attivi. In due di questi studi si evidenziano differenze significative tra i gruppi a favore di esercizi articolari + rinforzo muscolatura del collo/spalle o a favore di manipolazioni spinali combinate o meno con programma di esercizi di allenamento alla forza collo-spalle-torace e allungamento muscolare^{31,70}; nel terzo studio si rilevano differenze significative della percezione di riduzione di dolore a favore degli esercizi articolari attivi rispetto al gruppo di controllo,⁷⁹ risultando comunque inferiore ad esercizi propriocettivi uniti ad esercizi di stabilizzazione cervicotoracica. Gli autori di questi articoli, nonostante l'inferiorità rilevata rispetto ad altri trattamenti, consigliano l'utilizzo di esercizi articolari domiciliari come intervento di prima linea sempre dopo comunque un'adeguata preparazione supervisionata

Controllo posturale

Due studi trattano di controllo posturale, di cui uno studio confronta esercizi propriocettivi uniti ad esercizi di stabilizzazione cervicotoracica volti al recupero della coordinazione e del controllo motorio del collo e della regione delle spalle vs esercizi da svolgere in ambito domiciliare vs gruppo di controllo, mentre l'altro studio confronta esercizi di coordinazione collo-sistema visivo vs programma di allenamento alla forza in isometria per muscolatura cervicale ed esercizi dinamici spalle ed arti superiori con manubri.⁷¹ Entrambi hanno incluso soggetti con dolore cervicale cronico e hanno fornito il trattamento per un periodo di 11-12 settimane. Il primo studio rivela la superiorità degli esercizi propriocettivi in termini di riduzione di dolore, disabilità, salute generale e abilità sul lavoro rispetto agli esercizi domiciliari e al gruppo di controllo, con effetti mantenuti a 12 mesi. Si sono rivelati inoltre maggiori benefici a favore degli esercizi domiciliari rispetto alla sola raccomandazione di svolgerli. Uno studio rileva benefici significativi per i tre gruppi di intervento (allenamento alla forza vs allenamento alla resistenza vs esercizi di coordinazione, di equilibrio e di stabilità posturale) senza differenze significative tra i gruppi.⁸⁷ Lo studio di *Taimela et al.2000* suggerisce che la sola raccomandazione allo svolgere esercizi domiciliari non apporta

alcun beneficio, mentre lo svolgimento di esercizi in ambito domiciliare con monitoraggio telefonico e visite di controllo sono significativamente più efficaci sulla riduzione del dolore e disabilità. *Rudolfsson et al. 2014* rilevano riduzione significativa del dolore nel gruppo di esercizi di coordinazione collo-sistema visivo senza differenza significativa rispetto al gruppo di controllo.⁷¹

Esercizi di ginnastiche *total body*

Due articoli studiano l'efficacia dello Yoga Iyengar sul dolore, disabilità e qualità di vita in pazienti con dolore cervicale cronico.^{25,64} Entrambi mettono a confronto Yoga Iyengar con esercizi da svolgere in ambito domiciliare consistenti in allenamento alla forza, allungamento muscolare e mobilità articolare attiva del collo e ragione della spalla 3 volte alla settimana. Lo Yoga veniva praticato in una seduta settimanale per 9 settimane e il paziente veniva invitato a riprodurre le pose in ambito domiciliare 2/3 volte alla settimana. Lo Yoga Iyengar è una disciplina che si basa sull'allineamento strutturale e sull'allungamento agendo attraverso un'ampia varietà di posizioni adeguate volte ad accrescere la flessibilità, l'allineamento, la stabilità e mobilità di muscoli, articolazioni e tendini in questo caso indirizzate al recupero di disfunzioni cervicali. Entrambi gli studi rilevano riduzione del dolore e della disabilità statisticamente e clinicamente rilevanti del gruppo Yoga con differenza significativa rispetto al gruppo di esercizio domiciliare. Sono migliorate anche le funzioni sociali, il ruolo emozionale e la salute mentale in comparazione con il gruppo di esercizi. Si è visto che lo Yoga può diminuire la depressione e l'ansietà, alzare l'umore e alleviare lo stress. Lo Yoga unisce il rinforzo isometrico della muscolatura con l'allungamento muscolare e la flessibilità, inoltre agisce sulla concentrazione mentale e sulla consapevolezza del corpo prendendo in considerazione il pattern del respiro pertanto, in questo modo, è in grado di accrescere la tonicità della muscolatura e rilassare la tensione muscolare determinando di conseguenza correzioni di posizioni del corpo mal adattative messe in atto durante la giornata. Limitazione degli studi sono il modesto campione di studio che può sovrastimare la misura dell'effetto, la mancanza di un gruppo di controllo placebo e in fatto che il gruppo di esercizi domiciliari non ha ricevuto lo stesso trattamento di chi a praticato lo Yoga: non hanno ricevuto supporto e attenzione dagli istruttori introducendo pertanto *bias* a favore del gruppo Yoga.

Attualmente in letteratura vi sono quattro articoli che studiano l'efficacia del Qigong sul dolore, disabilità e qualità di vita in pazienti con dolore cervicale cronico.^{56,57,69,86} Il Qigong è una pratica terapeutica cinese utilizzata da 1000 anni per prevenire e curare disfunzioni. E' stato stimato che vi sono più di 3000 varietà di Qigong. Il Qigong medico contempla movimenti lenti ed esercizi di respirazione combinati con la meditazione. Nella filosofia del Qigong lo scopo principale è di mantenere o ristabilire l'equilibrio e l'armonia del corpo e della mente. Gli studi inclusi mettono a confronto il Qigong con esercizi articolari attivi collo-spalle uniti ad esercizi di rinforzo e allungamento muscolare, solo esercizi articolari attivi e allenamento alla forza, riscaldamento con softball con esercizi articolari attivi e rinforzo per un periodo di 3 mesi in pazienti con dolore cervicale cronico. Due studi presentano il gruppo di controllo.^{69,86} *Lansinger et al. 2007* rilevano che i due gruppi di intervento sembrano equivalersi in quanto entrambi migliorano significativamente in termini di dolore, qualità di vita (dolore corporeo, funzione e vitalità) e disabilità che risulta essere anche clinicamente rilevante, senza differenze significative tra i gruppi e mantenimento dell'effetto a 6 e 12 mesi. Nonostante i pazienti abbiano significativamente ridotto la percezione del dolore a 12 mesi, la maggior parte presenta ancora dolore cervicale,⁵⁷ del resto sono pazienti che presentano dolore da molto tempo (anche 10 anni) e gli autori non si aspettavano comunque un recupero completo. C'è da dire inoltre che questi studi non possono beneficiare del gruppo di controllo, pertanto i risultati possono essere dovuti in parte anche al decorso del tempo e non provenire strettamente dal trattamento. Uno studio ha rilevato miglioramenti significativi nelle tre misure di *outcome* per il Qigong con differenza significativa rispetto al gruppo di controllo ma non differenze tra le due tipologie di trattamento.⁶⁹ L'effetto del Qigong sul dolore cervicale può essere dovuto alla combinazione di movimenti lenti, esercizi di respirazione e concentrazione che determinano rilassamento riducendo pertanto lo stress che rappresenta un importante fattore dell'origine del dolore cervicale. In questo studio la pratica Qigong consiste in 12 esercizi per il collo, 9 per le spalle, esercizi di respirazione ed esercizi di artcolarità generale. Un altro studio rileva risultati discordanti con gli altri studi in quanto si riscontra un beneficio significativo sul dolore, disabilità e qualità di vita ma non si evidenziano differenze significative rispetto al gruppo di controllo e all'altro gruppo di intervento né a 3 mesi né a 6 mesi. Nonostante questi risultati molti pazienti

in entrambi i gruppi di intervento hanno raccomandato altamente il trattamento.⁸⁶ C'è da dire che in questo caso la popolazione di studio ha un'età media più alta (76±8 anni contro ~44anni e 46±11 anni) con una durata media di dolore cervicale di ~ 20 anni e questo può aver influenzato in primis le misure di *outcome* perché sono utilizzate principalmente da persone più giovani e poi i risultati perché, vista l'età e la sintomatologia iniziale (dolore cervicale da circa 20 anni e di intensità circa 50 mm), la durata del trattamento di 3 mesi non era sufficiente a produrre risultati consistenti. I risultati dimostrano l'inefficacia del Qigong nel ridurre il dolore cervicale e la disabilità in pazienti anziani.

Un articolo confronta la rieducazione posturale globale (RPG) vs esercizi di allungamento muscolare segmentale della muscolatura cervicale e scapolo-toracica, spalle e arti superiori per un periodo di trattamento di 10 settimane in pazienti con dolore cervicale cronico e discinesia scapolare.³ I risultati mostrano che entrambi i trattamenti migliorano la funzionalità degli arti superiori, la funzionalità del collo e il dolore, tuttavia la qualità della vita migliora solo nel gruppo RPG e per quanto riguarda la riduzione di dolore il gruppo RPG risulta superiore all'allungamento muscolare settoriale. La superiorità dell'RPG individuata in questo studio potrebbe essere dovuta al fatto che durante RPG vengono richieste espirazioni prolungate massimali che non incrementano solamente le inspirazioni successive ma sembrano incrementare anche il benessere e di conseguenza la qualità della vita. Inoltre questa pratica nel complesso sembra ridurre le tensioni muscolari riallineando il rachide dorsale e cervicale. Questo studio è consistente con numerosi studi per quanto riguarda l'efficacia dell'allungamento muscolare in termini di riduzione di dolore e di disabilità^{51,53,91} e sulla qualità di vita.^{43,81} Limitazioni dello studio sono campione di studio di modeste dimensioni e assenza del gruppo di controllo.

Trattamento multimodale attivo

Tre studi confrontano un programma di esercizio multimodale attivo combinato o meno con terapia manuale vs esercizi *McKenzie* o vs terapia manuale sola o combinata con l'educazione in pazienti con dolore cervicale cronico.^{10,55,63} Uno studio¹⁰ ha lo scopo di determinare l'efficacia di un trattamento multimodale (terapia manuale + esercizi di stabilizzazione cervicale + esercizi articolari attivi cervicali + controllo posturale (TEX)

+ educazione terapeutica (TPE)+ auto-mobilizzazione neurale) confrontato con terapia manuale + educazione terapeutica e terapia manuale sola (gruppo di controllo) nel breve e medio termine. I risultati suggeriscono che tutti i gruppi di intervento e di controllo riducono la disabilità nel breve e medio termine, senza tuttavia individuare la superiorità di un trattamento rispetto all'altro. La presenza dell'esercizio terapeutico e dell'educazione terapeutica nello stesso trattamento ha dimostrato una maggiore dimensione dell'effetto. Si registrano inoltre miglioramenti significativi nella FABQ nei due gruppi sperimentali, ma non nel gruppo di controllo probabilmente per la mancanza dell'educazione terapeutica in questo gruppo. Vari studi sono consistenti con questi dati.^{2,15,90} Uno studio mette a confronto manipolazioni spinali con un trattamento combinato di manipolazioni con esercizi da svolgere in ambito domiciliare (esercizi articolari attivi collo-spalle, esercizi di rinforzo collo-spalle, esercizi di allungamento muscolare) dimostrando miglioramenti significativi del dolore, della disabilità e della FABQ in tutti i gruppi compreso il gruppo di controllo (non trattamento) senza differenze tra i gruppi.⁶³ Non si riscontrano miglioramenti significativi della qualità di vita nei gruppi. Pertanto manipolazioni spinali combinate o meno con l'esercizio non producono significativi benefici quando comparate con il non trattamento. I risultati, in termini di beneficio raggiunto dal gruppo combinato, sono consistenti con altri studi.^{1,29,31,37,91} Un altro studio mette a confronto un programma di trattamento multimodale attivo (esercizi articolari attivi collo-spalle, esercizi di allenamento alla forza e alla resistenza, allungamento muscolare, supervisionati con indicazioni di svolgere esercizi anche in ambito domiciliare) con esercizi *McKenzie* specifici per persona e con gruppo di controllo (ultrasuoni) per un periodo di 8 settimane 2 volte a settimana.⁵⁵ Riscontra miglioramenti significativi nella frequenza ed intensità del dolore, salute generale e riduzione giorni di malattia in tutti i gruppi con differenza significativa del trattamento *McKenzie* rispetto al gruppo di controllo solo per l'intensità del dolore che ha raggiunto un più rapido decremento nelle prime tre settimane. Altre differenze tra i gruppi non sono state rilevate. Altri studi hanno raggiunto simili miglioramenti a breve termine ma senza differenza tra i gruppi nel lungo periodo.^{50,85} Spesso si osservano differenze tra i gruppi nel breve ma non nel lungo periodo. Probabilmente nel lungo periodo si possono instaurare eventi ed interventi che sono fuori dal controllo dei ricercatori, d'altro canto, in una prospettiva più breve, è

necessario considerare il recupero naturale. In questo studio si è verificato un decremento dell'intensità del dolore in tutti e tre i gruppi nelle prime 4 settimane, questo può riflettere in parte il recupero spontaneo; i benefici si sono poi mantenuti a 6 e 12 mesi senza ulteriori miglioramenti. Ha subito un decremento anche la frequenza del dolore durante il periodo di trattamento, tuttavia il 51% della popolazione di studio riporta dolore anche dopo il trattamento. Si è verificata inoltre la tendenza del gruppo *McKenzie* di una minore richiesta di assistenza sanitaria, specialmente durante il periodo 6-12 mesi. Questo studio non ha fornito una chiara evidenza di efficacia di trattamento in pazienti con dolore cervicale. E' stata comunque rilevata una tendenza di maggior beneficio nei due gruppi di intervento comparati con il gruppo di controllo. Il 90% dei pazienti è rimasto comunque soddisfatto dal trattamento.

4.2 Riepilogo elaborazione risultati principali

Il rinforzo della muscolatura generale del collo determina:

1. Benefici significativi sul dolore a 12 settimane di trattamento⁵² e sulla disabilità a 6 e 12 settimane di trattamento.^{29,52} **Livello 2a e livello 1b**
2. Se combinato con allungamento muscolare rilevanza clinica su dolore (da ~7 a ~3) e disabilità nel post-trattamento.¹ **Livello 2a**
3. Superiorità rispetto ad esercizi articolari supervisionati.⁵² **Livello 2a**
4. Se combinato con SNAGs superiori a solo snags.² **Livello 2a**

Il rinforzo della muscolatura generale del collo unita al rinforzo della muscolatura cervicale profonda in pazienti con cervicaglia cronica determina:

1. Benefici significativi^{20,33} e clinicamente rilevanti²¹ sul dolore e disabilità a 6-8 settimane di trattamento con mantenimento dell'effetto a 6 mesi. **Livello 1a**
2. Equivalenza a TENS a 6 settimane e a 6 mesi²¹ con tendenza al maggior beneficio dell'esercizio. **Livello 1b**
3. Superiorità al non trattamento in termini di disabilità a 6-8 settimane^{20,21,33} **Livello 1a** e a 6 mesi.²¹ **Livello 1b**
4. Superiorità al non trattamento in termini di dolore a 6-8 settimane^{20,33} **Livello 1a** e a 6 mesi.²⁰ **Livello 1b**

5. Superiorità al non trattamento in termini di qualità di vita³³ **Livello 1b**

Gli esercizi di stabilizzazione cervicale (rinforzo muscolatura profonda cervicale ± correzioni posturali per raggiungimento e mantenimento postura neutra) determinano:

1. Benefici significativi³² e clinicamente rilevanti¹² sul dolore a 6 e 12 settimane di trattamento. **Livello 1b-2a**
2. Benefici significativi a 6 settimane^{32,39} **Livello 1a** e clinicamente rilevanti a 12 settimane¹² sulla disabilità **Livello 2a** e, quando uniti ad esercizi articolari attivi, correzioni posturali e informazioni, clinicamente rilevanti a 6 mesi.³⁹ **Livello 1b**
3. Tendenza a maggiore riduzione di dolore se trattamento combinato con esercizi di allenamento alla forza e resistenza della muscolatura cervicale generale per 12 settimane.¹² **Livello 2a**
4. Superiorità, se combinato con l'utilizzo di un cuscino anatomico, rispetto al solo esercizio e al solo utilizzo del cuscino anatomico, con raggiungimento della rilevanza clinica sul dolore e disabilità a 12, 24 e 52 settimane.⁴⁴ **Livello 1b**
5. Superiorità al non trattamento per dolore e disabilità.¹² **Livello 2a**
6. Equivalenza su dolore e disabilità rispetto a esercizi di forza e resistenza dei muscoli cervicali,^{12,32} **Livello 1b-2a** e al solo esercizio articolare con correzioni posturali e informazione.³⁹ **Livello 1b**
7. Se combinati con TENS e allungamento muscolare, superiorità su dolore e disabilità rispetto a sola TENS o TENS associate a esercizi di rinforzo cervicale generale dopo 3 settimane di trattamento e 12 mesi di follow-up in pazienti con cervicalgia subacuta/cronica.²⁸ **Livello 1b**

Il rinforzo della muscolatura scapolo-toracica e arti superiori con coinvolgimento della muscolatura cervicale in impiegate con cervicalgia severa o mialgia del trapezio, determina:

1. Se intensivo e a carico progressivo crescente, con variazioni periodiche, coinvolgendo sia contrazioni concentriche che eccentriche, 3 volte alla settimana per 10 o 20 settimane, benefici significativi e clinicamente rilevanti (riduzione anche del 71%) sul dolore con superiorità rispetto al non trattamento o al *fitness* generale.^{6,4,92} **Livello 1a – 2a**

2. Se intensivo, progressivo, coinvolgendo solo contrazioni concentriche e non con variazioni periodiche, benefici significativi sul dolore e superiorità rispetto al controllo a 10 settimane, ma non più superiorità a 8 mesi e 3 anni.^{87,88} **Livello 2a**
3. Pazienti con media-alta aderenza hanno mostrato una maggiore riduzione del dolore.⁴ **Livello 1a**
4. In soggetti con dolore cervicale basta una media di 1-2 sessioni da 20 minuti a settimana per raggiungere un beneficio in termini di dolore a 20 settimane.⁴ **Livello 1a**
5. Due minuti di *training* a carico progressivo 5 volte a settimana per 10 settimane con elastici risulta clinicamente rilevante nella riduzione del dolore in pazienti con dolore collo/spalla.⁷ **Livello 1b**
6. Un'ulteriore analisi dimostra rilevanza clinica sulla riduzione del dolore raggiunta a 15 settimane di trattamento, oltre le quali non si evidenziano ulteriori miglioramenti.⁹² **Livello 1b**
7. Equivalenza con allenamento con *myofeedback* posto sul trapezio per 8 ore a settimana.²⁶ **Livello 2a**
8. Se combinato con allungamento muscolare superiorità su dolore e disabilità rispetto al non trattamento dopo 6 settimane di trattamento in impiegati che lavorano molte ore al computer.⁶¹ **Livello 2a**
9. Se combinato con l'allungamento muscolare in trattamento di 6 settimane, 3 volte a settimana, benefici significativi su dolore e disabilità a 6 settimane e 6 e 12 mesi dell'allenamento intensivo rispetto all'allenamento leggero in donne con dolore collo/spalla.⁶⁸ **Livello 2a**
10. Se combinato con l'allungamento muscolare equivalenza a non trattamento a breve e lungo termine.⁸⁵ **Livello 1b**

Rinforzo muscolatura scapolo-toracica e arti superiori unito al rinforzo della muscolatura cervicale generale determina:

1. Benefici sul dolore a 6 settimane, se combinato con attività fisica e svolto a casa con minimo di supervisione, ma equivalenza rispetto a solo attività fisica generale.⁷⁰ **Livello 1b**

2. Benefici sul dolore a 12 settimane, ma equivalenza rispetto a trattamento fisioterapico.⁸³ **Livello 2a**
3. Benefici sul dolore e disabilità a 4 settimane di allenamento in isometria tutti i giorni al lavoro con tendenza alla superiorità rispetto a sole respirazioni profonde.⁵³ **Livello 2a**
4. Equivalenza ad esercizi di allungamento muscolare collo-spalla a 12 mesi dopo 12 settimane di supervisione e successivo proseguimento in ambito domiciliare.⁵¹ **Livello 2a**

Esercizi di stabilizzazione scapolo-toracica determinano:

1. Benefici significativi e clinicamente rilevanti sul dolore con superiorità al non trattamento, se allenamento alla performance scapolare 3 volte a settimana per 10 settimane in impiegati con dolore collo/spalla.⁵ **Livello 2a**
2. Benefici significativi su dolore e disabilità con equivalenza alla ESWT e al trattamento combinato 3 volte a settimana per 4 settimane in pazienti con MPS.²² **Livello 2a**

Esercizi di stabilizzazione cervicale e scapolo-toracica determinano:

1. Se il programma di esercizio è ben strutturato e a carico crescente (educazione posturale, attivazione e rinforzo flessori profondi cervicali e muscolatura scapolo-toracica e rinforzo dinamico e funzionale) 3 volte alla settimana per 4 settimane, benefici significativi sul dolore e disabilità e, quando unito a massaggio connettivale, si individua la superiorità riguardo a dolore notturno, ansietà e salute mentale rispetto all'esercizio preso singolarmente.¹⁶ **Livello 1b**
2. Nessun beneficio se il trattamento consiste in un unico esercizio posturale funzionale senza il rinforzo.⁹ **Livello 2a**

Esercizi di allenamento alla resistenza determinano:

1. Benefici significativi, ma di modesta entità, sul dolore.^{87,88} **Livello 1a** e clinicamente rilevanti sul disabilità.⁶² **Livello 1b**
2. Superiorità al non trattamento a 10 settimane di trattamento.^{87,88} **Livello 1a**

3. Se combinati con l'allenamento alla forza della muscolatura cervicale, benefici significativi³² **Livello 1b** e clinicamente rilevanti¹² **Livello 2a** sul dolore e disabilità.
4. Se combinati con l'allenamento alla forza della muscolatura cervicale, individuata superiorità rispetto al non trattamento a 12 settimane di trattamento.¹² **Livello 2a**
5. Se combinati con l'allenamento alla forza dei flessori profondi, tendenza a un maggior beneficio rispetto ai due interventi presi singolarmente.¹² **Livello 2a**
6. Se combinati con l'allungamento muscolare, benefici significativi e clinicamente rilevanti su dolore, disabilità e qualità di vita a 12 mesi e mantenimento a 3 anni. Trattamento effettuato 3 volte a settimana per 12 gg seguito dagli stessi esercizi in ambito domiciliare in impiegate con cervicaglia cronica, e individuazione della superiorità rispetto al non trattamento.⁹⁰ **Livello 1b**
7. Se combinati con allenamento alla forza muscolatura cervicale e scapolo-toracica e allungamento muscolare, benefici significativi sulla qualità di vita e clinicamente rilevanti sul dolore e disabilità dopo 3 mesi di trattamento (12 sessioni) con effetti mantenuti a 6 e 12 mesi^{56,57} **Livello 1b**

Esercizi di allungamento muscolare della muscolatura cervicale, scapolo-toracica e arti superiori determinano:

1. Benefici significativi sul dolore e disabilità se effettuati con una frequenza di 3 volte o più alla settimana.^{43,51,53,81} **Livello 1a-2a**
2. Benefici già a 4 settimane dell'inizio del trattamento.^{53,81,89} **Livello 1a-2a**
3. Rilevanza clinica e tendenza al maggior beneficio sul dolore e superiorità relativamente alla disabilità, dell'allungamento combinato con la terapia manuale rispetto all'allungamento preso singolarmente.⁸⁹ **Livello 1b**
4. Superiorità su dolore, disabilità e qualità di vita⁸¹ **Livello 1b** e tendenza al maggior beneficio⁵³ **Livello 2a** rispetto al non trattamento.
5. Superiorità dell'allungamento globale rispetto al settoriale per la riduzione del dolore e il miglioramento della qualità di vita.³ **Livello 2a**
6. Se combinato con l'allenamento alla forza della muscolatura cervicale e scapolo-toracica benefici significativi^{15,31,43,50} e clinicamente rilevanti^{25,64,90} sul dolore a

- 6⁵⁰, 9^{25,64}, 12^{15,31} **Livello 1a** settimane e 12 mesi^{43,90} di trattamento, con mantenimento dell'effetto a 12 mesi⁵⁰ e a tre anni⁹⁰ **Livello 1a**, in pazienti con cervicaglia cronica.
7. Se combinato con l'allenamento alla forza della muscolatura cervicale e scapolo-toracica benefici significativi^{15,43,50} **Livello 1a** e clinicamente rilevanti⁹⁰ **Livello 1b** sulla disabilità a 6, 12 settimane^{15,50} **Livello 1a** e 12 mesi^{43,90} **Livello 1a** di trattamento, con mantenimento degli effetti a 12 mesi⁵⁰ e a 3 anni⁹⁰ **Livello 1a** in pazienti con cervicaglia cronica.
 8. Se combinato con l'allenamento alla forza della muscolatura cervicale e scapolo-toracica benefici significativi^{15,43} **Livello 1a** e clinicamente rilevanti⁹⁰ **Livello 1b** sulla qualità di vita a 12 settimane¹⁵ **Livello 1b** e 12 mesi^{43,90} **Livello 1a** di trattamento in pazienti con cervicaglia cronica.
 9. Se combinato con l'allenamento alla forza della muscolatura cervicale e scapolo-toracica superiorità su dolore, disabilità e qualità di vita a 12 mesi di trattamento rispetto al controllo⁹⁰, mentre non superiorità rispetto all'allungamento muscolare preso singolarmente.⁴³ **Livello 1b**
 10. Se combinato con l'allenamento alla forza della muscolatura cervicale e scapolo-toracica, superiorità su dolore, disabilità e qualità di vita a 1 e 2 anni rispetto a manipolazioni spinali prese singolarmente¹⁵ e solo sul dolore rispetto esercizi articolari³¹ non più rilevato a 52 settimane. **Livello 1b**
 11. Se combinato con l'allenamento alla forza della muscolatura cervicale e scapolo-toracica, benefici significativi su dolore e disabilità a due settimane di trattamento in pazienti con cervicaglia acuta con equivalenza rispetto a terapia manuale.³⁷ **Livello 1b**

Confrontati esercizi di allenamento alla forza collo/spalla con esercizi di allenamento alla resistenza collo/spalla, non si sono rilevate differenze significative tra i gruppi di intervento.^{87,90} **Livello 1b-2a**

Confrontati esercizi di allenamento alla forza collo/spalla con esercizi di allungamento muscolare collo/spalla, non si sono rilevate differenze significative tra i gruppi di intervento.^{51,53} **Livello 2a**

Il trattamento multimodale attivo determina:

1. Se combinato con la terapia manuale, benefici significativi sul dolore⁶³ **Livello 1b** e sulla disabilità.^{10,63} **Livello 1a**
2. Benefici su dolore e disabilità nel post trattamento del trattamento *McKenzie* specifico per persona e del trattamento multimodale composto da esercizi articolari attivi + esercizi di allenamento alla forza e resistenza + allungamento muscolare, e superiorità, riguardo alla riduzione dell'intensità del dolore, del gruppo *McKenzie* rispetto al controllo nel medio e lungo periodo raggiungendo un più rapido decremento nelle prime 3 settimane.⁵⁵ **Livello 1b**

Esercizi di controllo posturale determinano:

1. Benefici significativi su dolore e disabilità.^{71,79,87} **Livello 1b-2a**
2. Superiorità in termini di riduzione di dolore, disabilità, salute generale e abilità sul lavoro rispetto agli esercizi domiciliari e al non trattamento, con effetti mantenuti a 12 mesi.⁷⁹ **Livello 1b**
3. Superiorità in termini di dolore rispetto al non trattamento, che si spegne a 3 anni.⁸⁷ **Livello 2a**

Le ginnastiche *total body* determinano:

1. Benefici significativi e clinicamente rilevanti su dolore e disabilità nel post-trattamento a 9 settimane di Yoga Iyengar^{25,64} in pazienti con cervicalgia cronica. **Livello 1a**
2. Superiorità dello Yoga Iyengar rispetto ad esercizi di rinforzo, allungamento e articolari svolti in ambito domiciliare.^{25,64} **Livello 1a**
3. Benefici significativi di modesta entità^{69,86} e clinicamente rilevanti⁵⁶ su dolore e disabilità nel post-trattamento con trattamento Qigong in pazienti con cervicalgia cronica. **Livello 1a-2a**
4. Superiorità RPG rispetto esercizi di allungamento muscolare³ in pazienti con cervicalgia cronica. **Livello 2a**

Esercizi articolari attivi determinano:

1. Benefici significativi di modesta entità su dolore e disabilità^{12,31,39,52,79} con inferiorità rispetto agli altri gruppi di intervento.^{31,39,52,79} **Livello 1a**

4.3 Validità interna

Vari fattori confondenti, presenti nelle fasi di strutturazione degli studi, potrebbero condurre ad una sovrastima dell'efficacia degli esercizi terapeutici analizzati. I più frequenti possono essere sintetizzati come:

Limiti pre-trattamento: assegnazione non celata dei componenti dei gruppi di trattamento e a di controllo;

Limiti durante il trattamento: mancanza di cecità da parte dei somministratori dell'intervento, dei valutatori degli *outcome* oggetto di indagine e dei partecipanti allo studio. La natura dell'esercizio, d'altra parte, rende difficile celare i partecipanti e i fornitori del trattamento. Pertanto diventa importante tenere sotto controllo i *bias* riguardo alle misurazioni celando i valutatori, difficile comunque da raggiungere qualora le misure di *outcome* siano di tipo soggettivo.

Limiti post-trattamento: carenza dell'analisi secondo *intention to treat* e il reperimento di informazioni da parte di almeno l'85% dei soggetti coinvolti nello studio.

Inoltre il 54% degli studi non ha previsto il gruppo di controllo e l'86% contiene campioni di studio scarsamente estesi (<70 per gruppo di intervento),⁴⁰ questi possono aver sovrastimato la dimensione dell'effetto.

4.4 Applicabilità dell'evidenza

E' stata valutata l'applicabilità di 50 studi associati a cervicalgia aspecifica di cui 40 studi riguardano il dolore cervicale, 7 il dolore cervicale con coinvolgimento della spalla, 2 la mialgia del trapezio e 1 la sindrome mio-fasciale. Il livello di evidenza è compresa in un *range* tra discreto e buono.

Gli studi inclusi presentano elementi che potrebbero inficiare la possibilità di generalizzare gli interventi proposti ad altra popolazione di pazienti affetti da dolore cervicale non specifico all'interno del contesto clinico.

Il 22% degli studi non ha adeguatamente descritto la popolazione di studio. Alcuni articoli non hanno specificato informazioni importanti quali la durata del dolore, l'età media e le caratteristiche più importanti alla *baseline* necessarie per valutare l'omogeneità degli gruppi. La fase di malattia, che può influenzare la dimensione

dell'effetto, è risultata cronica nel 68% dei campioni di studio, acuta-subacuta nell'8% e non è specificata nel 24%. Il 34% dei campioni di studio è costituito da sole donne, mentre il restante da una popolazione mista nella quale spesso la prevalenza è costituita da donne. Il 26% degli studi prevede, come caratteristica necessaria per l'inclusione, una popolazione di studio di professione impiegatizia, di cui il 6% svolge la propria attività prevalentemente al computer.

Il 66% degli studi non ha descritto adeguatamente il protocollo di trattamento, omettendo informazioni riguardo le modalità di svolgimento dell'esercizio, la scelta della tipologia di esercizio somministrato (in particolare riguardo ad esercizi domiciliari) il dosaggio utilizzato (frequenza, volume, resistenza), le caratteristiche del *setting*, i somministratori dell'esercizio. Tutto questo ostacola l'interpretazione dei dati e la riproducibilità clinica.

Spesso l'esercizio risulta troppo standardizzato e non viene dosato sulla capacità di carico del distretto disfunzionale e del paziente stesso. Il 6% degli studi utilizza strumentazioni tecnologiche per la somministrazione del trattamento che non sempre sono disponibili nel contesto clinico-terapeutico.

Per quanto riguarda le misure di *outcome*, il 96% degli studi ha riportato il dolore, l'80% la disabilità, il 36% la qualità di vita, il 12% la soddisfazione e la percezione dell'effetto, l'8% la FABQ, il 6% le abilità sul lavoro. Queste misure di *outcome* sono soggettive e pertanto possono creare *bias* della stima dell'effetto. La tempistica della valutazione degli *outcome* è stata ben riportata in tutti i trial. Molti studi tuttavia non hanno specificato se i partecipanti hanno continuato il programma di esercizi in ambito domiciliare dopo la fine del trattamento. La conoscenza della eventuale continuazione dello svolgimento degli esercizi a livello domiciliare prima del *follow-up* per interpretare correttamente le modalità del recupero.

Sono riportati *follow-up* post-trattamento nel 98% degli studi, a breve termine ne 18%, a medio termine nel 46% e a lungo termine nel 24% degli studi, dei quali solo tre studi hanno considerato follow-up di 2¹⁵ e 3 anni.^{87,90}

La maggioranza degli studi ha riportato benefici significativi nel tempo, tuttavia solo il 28% degli studi ha riportato un beneficio anche clinicamente rilevante.

Questi risultati possono essere applicati ad una popolazione adulta prevalentemente femminile che soffre primariamente di cervicalgia cronica. E' stata individuata una sottopopolazione di lavoratori di professione impiegatizia.

4.5 Limitazioni

La strategia di ricerca ha considerato solamente studi in lingua italiana, inglese, francese e spagnola che può aver determinato l'esclusione di studi di importanza rilevante. La selezione degli studi e la valutazione della validità interna di una esigua parte degli studi stessi è stata condotta da un unico revisore. Un notevole limite è costituito dalla forte eterogeneità del materiale che spesso presenta inoltre una scarsa accuratezza di esposizione dei dati e risultati a volte confusi e contraddittori, per cui difficilmente interpretabili. Inoltre più della metà degli studi non ha previsto il gruppo di controllo, e spesso il campione di studio è scarsamente esteso, questi possono aver sovrastimato la dimensione dell'effetto.

Nella revisione si sono potuti includere solo pochi studi sul controllo posturale in quanto la maggior parte dell'evidenza presente in letteratura su questa tipologia di esercizio sono praticati su una popolazione di studio di soggetti affetti da disordini cervicali specifici.

Un'altra limitazione, riscontrata durante elaborazione di questa revisione, è quella di aver valutato il livello di evidenza utilizzando una classificazione basata solo sulla consistenza e sulla validità interna. Per definire quest'ultima inoltre sono stati utilizzati i criteri di PEDro che non prendono in considerazione alcune caratteristiche metodologiche determinanti per garantire l'attendibilità dei risultati, quali ad es. la presenza del gruppo di controllo, l'ampiezza del campione, etc. con il pericolo di sovrastimare la qualità dell'evidenza. Appare utile, per la completezza della valutazione dell'individuazione del livello di evidenza, considerare anche l'applicabilità in ambito clinico e in particolare considerare la dimensione dell'effetto.

5. CONCLUSIONI

Gli studi presenti in letteratura relativi all'esercizio terapeutico rivolto alla cervicalgia aspecifica sono estremamente eterogenei sia per le scelte metodologiche nella strutturazione dello studio p.e. formazione e ampiezza del campione, presenza o meno del gruppo di controllo, etc. che per modalità diverse di somministrazione dell'esercizio p.e. durata della singola seduta frequenza delle sedute, durata complessiva del trattamento, assegnazione di esercizi domiciliari durante e post trattamento, diverse intensità di esecuzione dell'esercizio, etc. Questo ha determinato una grande difficoltà nell'individuazione di elementi comuni e nel fare comparazioni.

Questa revisione qualitativa ha messo in evidenza sostanzialmente:

Benefici significativi sul dolore e sulla disabilità nel post-trattamento per esercizi di rinforzo della muscolatura generale del collo. Se il rinforzo è combinato con l'allungamento muscolare si raggiunge la rilevanza clinica in pazienti con cervicalgia aspecifica nel post trattamento. Se il rinforzo della muscolatura generale del collo è combinato con in rinforzo della muscolatura profonda si riscontrano benefici significativi e clinicamente rilevanti nel post-trattamento e a medio termine in pazienti con cervicalgia cronica. **Qualità dell'evidenza buona.**

Benefici significativi e clinicamente rilevanti su dolore e disabilità nel post-trattamento per esercizi di stabilizzazione cervicale e mantenimento dell'effetto per la disabilità a medio termine se uniti a correzione posturale. Se il rinforzo è combinato con l'allenamento alla resistenza si potenzia il beneficio. Se combinati con l'utilizzo di un cuscino anatomico raggiungimento della rilevanza clinica sul dolore e disabilità a medio e lungo termine. **Qualità dell'evidenza buona.**

Benefici significativi e clinicamente rilevanti sul dolore nel post trattamento per esercizi di rinforzo intensivo, a carico progressivo, con variazioni periodiche, della muscolatura cervicale, scapolo-toracica e arti superiori. Se combinati con l'allungamento muscolare benefici significativi e clinicamente rilevanti sul dolore, disabilità e qualità di vita di breve e lungo termine in pazienti con cervicalgia cronica. Dati in linea con tre revisioni della letteratura.^{11,40,78} Benefici significativi sul dolore e disabilità anche in pazienti con cervicalgia acuta e subacuta nel post-trattamento. **Qualità dell'evidenza buona.**

Benefici significativi sul dolore e sulla disabilità nel breve termine per esercizi di stabilizzazione cervicale e scapolo-toracica ben strutturati e a carico crescente in pazienti con cervicalgia cronica e dolore/collo spalla. Effetti potenziati se gli esercizi sono uniti al massaggio connettivale. **Qualità dell'evidenza buona.**

Benefici significativi ma di modesta entità sul dolore per esercizi di allenamento alla resistenza scapolo-toracica e arti superiori nel post trattamento in pazienti con cervicalgia aspecifica. Dati in linea con una revisione.⁴⁰ Se combinati con l'allungamento muscolare benefici significativi e clinicamente rilevanti sul dolore, disabilità e qualità di vita a breve e lungo termine in pazienti con cervicalgia cronica. **Qualità dell'evidenza buona.**

Benefici significativi sul dolore e disabilità nel post- trattamento per esercizi di allungamento muscolare se svolti con una frequenza di 3 o più volte a settimana in pazienti con cervicalgia cronica. Dati contrastanti con una revisione⁴⁰ Se combinati alla terapia manuale il beneficio raggiunge la rilevanza clinica. **Qualità dell'evidenza da discreta a buona.**

Benefici significativi sul dolore e sulla disabilità per il trattamento multimodale attivo, se combinato con la terapia manuale. **Qualità dell'evidenza buona.**

Benefici significativi sul dolore e sulla disabilità a breve e lungo termine per esercizi di controllo posturale in pazienti con cervicalgia cronica. **Qualità dell'evidenza da discreta a buona.**

Benefici significativi e clinicamente rilevanti su dolore e disabilità nel post-trattamento a 9 settimane di Yoga Iyengar^{25,64} in pazienti con cervicalgia cronica. **Qualità dell'evidenza buona**

Benefici significativi e clinicamente rilevanti⁵⁶ su dolore e disabilità nel post-trattamento del Qigong in pazienti con cervicalgia cronica. Dati discordanti con una revisione⁴⁰ **Qualità dell'evidenza da discreta a buona**

Benefici significativi sul dolore e disabilità nel post-trattamento dell'RPG con superiorità rispetto esercizi di allungamento muscolare in pazienti con cervicalgia cronica **Qualità dell'evidenza discreta**

Benefici di modesta entità su dolore e disabilità per esercizi articolari attivi determinano In linea con due revisioni^{11,40} **Qualità dell'evidenza buona**

Ulteriori considerazioni:

L'utilizzo di un cuscino anatomico durante il riposo appare utile in quanto, consente una postura corretta durante il sonno e, risolvendo dal dolore crea inoltre la possibilità di rendere più incisivo l'esercizio terapeutico. Da qui la possibile opportunità di utilizzarlo in abbinamento alle varie tipologie di esercizio.

Alcuni articoli che hanno preso in considerazione anche gli esercizi domiciliari, sebbene evidenzino la loro inferiorità, rilevano comunque la loro efficacia sul dolore e sulla disabilità. Gli autori li consigliano pertanto come trattamento di prima scelta e come consolidamento dei risultati raggiunti. E' indispensabile però che siano preceduti da una buona informazione ed educazione all'esercizio corretto con sedute supervisionate e che vengano eseguite periodiche valutazioni dei risultati raggiunti apportando eventuali correzioni, per aumentare l'aderenza del paziente. Alcuni consigliano anche la compilazione di un diario cosicché il paziente può collaborare attivamente al proprio recupero.

Dai vari studi che hanno preso in considerazione la terapia manuale combinata o meno con l'esercizio terapeutico emerge la poca efficacia della terapia manuale presa singolarmente e l'incerta efficacia se combinata all'esercizio. Emerge invece, in alcuni studi che pur non avendo rilevato l'efficacia della terapia manuale in termini di riduzione del dolore e della disabilità, un alto livello di soddisfazione da parte dei pazienti che l'hanno ricevuta, probabilmente per la più stretta interazione paziente-fisioterapista aumentando pertanto la *compliance* del paziente stesso.

Visto che generalmente l'effetto della terapia si spegne nel medio e lungo periodo risulta evidente l'importanza di stimolare il paziente a eseguire, almeno ciclicamente, gli esercizi appresi durante la terapia.

Dalla ricerca emerge che strategie, che di per sé hanno scarsa rilevanza terapeutica, sono in grado comunque di produrre effetti positivi se collegate ad altro tipo di approccio terapeutico. Appare quindi auspicabile che quest'ultimo consti di una combinazione di esercizi risultati efficaci, affiancati e potenziati da strategie quali ad es. un'adeguata educazione terapeutica e supervisione iniziale seguite da esercizi domiciliari durante e dopo il trattamento con controlli periodici per rendere il paziente partecipe del proprio recupero, l'utilizzo della terapia manuale per potenziare anche la *compliance* del paziente e, nei casi in cui sia consigliato, l'uso del cuscino anatomico.

E' auspicabile, in riferimento alla ricerca futura, implementare il panorama dell'evidenza sull'esercizio terapeutico in pazienti con cervicalgia aspecifica conducendo studi ben strutturati, che valutino la rilevanza clinica e che prendano in considerazione valutazioni del beneficio nel lungo periodo. Si richiede inoltre che gli autori usino maggiore accuratezza nella descrizione delle modalità di somministrazione dell'esercizio per non ostacolare la riproducibilità in ambito clinico.

BIBLIOGRAFIA

- 1- Akhter S, Khan M, Ali SS, Soomro RR. Role of manual therapy with exercise regime versus exercise regime alone in the management of non-specific chronic neck pain. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences* 2014 Nov;27(6 Suppl):2125-2128. 2014.
- 2- Ali A, Shakil-ur-Rehman S, Sibtain F. The efficacy of sustained natural apophyseal glides with and without isometric exercise training in non-specific neck pain. *Pakistan Journal of Medical Sciences* 2014 Jul-Aug;30(4):872-874. 2014.
- 3- Amorim CS, Gracitelli ME, Marques AP, Alves VL. Effectiveness of global postural reeducation compared to segmental exercises on function, pain, and quality of life of patients with scapular dyskinesis associated with neck pain: a preliminary clinical trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2014;37(6):441-7.
- 4- Andersen CH, Andersen LL, Pedersen MT, Mortensen P, Karstad K, Mortensen OS, et al. Dose-response of strengthening exercise for treatment of severe neck pain in women [with consumer summary]. *Journal of Strength & Conditioning Research* 2013 Dec;27(12):3322-3328. 2013.
- 5- Andersen CH, Andersen LL, Zebis MK, Sjogaard G. Effect of scapular function training on chronic pain in the neck/shoulder region: a randomized controlled trial. *J Occup Rehabil.* 2014;24(2):316-24.
- 6- Andersen LL, Kjaer M, Sogaard K, Hansen L, Kryger AI, Sjogaard G. Effect of two contrasting types of physical exercise on chronic neck muscle pain. *Arthritis Care & Research* 2008 Jan 15;59(1):84-91. 2008.
- 7- Andersen LL, Saervoll CA, Mortensen OS, Poulsen OM, Hannerz H, Zebis MK. Effectiveness of small daily amounts of progressive resistance training for frequent neck/shoulder pain: randomised controlled trial. *Pain* 2011 Feb;152(2):440-446. 2011.
- 8- Anderson-Peacock E, Blouin JS, Bryans R, et al. Chiropractic clinical practice guideline: evidence-based treatment of adult neck pain not due to whiplash. *J Can Chiropr Assoc* 2005;49:158–209.
- 9- Beer A, Treleaven J, Jull G. Can a functional postural exercise improve performance in the cranio-cervical flexion test -- a preliminary study. *Manual Therapy* 2012 Jun;17(3):219-224. 2012.
- 10- Beltran-Alacreu H, Lopez-de-Uralde-Villanueva I, Fernandez-Carnero J, la Touche R. Manual therapy, therapeutic patient education, and therapeutic exercise, an effective multimodal treatment of nonspecific chronic neck pain: a randomized controlled trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 2015 Oct;94(10 Suppl 1):887-897. 2015.
- 11- Bertozzi L., Ivan Gardenghi, Francesca Turoni, Jorge Hugo Villafañe, Francesco Capra, Andrew A. Guccione, Paolo Pillastrini “Effect of Therapeutic Exercise on Pain and Disability in the Management of Chronic Nonspecific Neck Pain: Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials” *Physical Therapy* Volume 93 Number 8 August 2013pp.1026-1036.
- 12- 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. *Journal of Physical Therapy Science* 2013 Sep;25(9):1157-1162. 2013.

- 13- Boudreau SA, Falla D. Chronic neck pain alters muscle activation patterns to sudden movements
Exp Brain Res. 2014; 232(6): 2011-2020
- 14- Bronfort G, Evans R, Anderson AV, Svendsen KH, Bracha Y, Grimm RH. Spinal manipulation, medication, or home exercise with advice for acute and subacute neck pain: a randomized trial [with consumer summary]. *Annals of Internal Medicine* 2012 Jan 3;156(1 Pt 1):1-10. 2012.
- 15- Bronfort G, Evans R, Nelson B, Aker PD, Goldsmith CH, Vernon H. A randomized clinical trial of exercise and spinal manipulation for patients with chronic neck pain [with consumer summary]. *Spine* 2001 Apr 1;26(7):788-797. 2001
- 16- Celenay ST, Kaya DO, Akbayrak T. Cervical and scapulothoracic stabilization exercises with and without connective tissue massage for chronic mechanical neck pain: a prospective, randomized controlled trial. *Manual Therapy* 2016 Feb;21(1):144-150. 2016.
- 17- Cheng CH, Chien A, Hsu WL, Yen LW, Lin YH, Cheng HY. Changes of postural control and muscle activation pattern in response to external perturbations after neck flexor fatigue in young subjects with and without chronic neck pain *Gait Posture*. 2015;41(3):801-7
- 18- Chih-Hsiu Cheng, Hao-Tsung, Ling-Wei Yen, Wen-Yu Liu, Hsin-Yi Kathy Cheng. Long-term effects of therapeutic exercise on nonspecific chronic neck pain: a literature review *J. Phys. Ther.* 27: 1271–1276, 2015.
- 19- Childs JD, Cleland JA, Elliott JM, et al. Neck pain: clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability, and health from the Orthopedic Section of the American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys* 2008;38(9):A1–34.
- 20- Chiu TT, Lam TH, Hedley AJ. A randomized controlled trial on the efficacy of exercise for patients with chronic neck pain [with consumer summary]. *Spine* 2005 Jan 1;30(1):E1-E7. 2004.
- 21- Chiu TT, Hui-Chan CW, Chein G. A randomized clinical trial of TENS and exercise for patients with chronic neck pain [with consumer summary]. *Clinical Rehabilitation* 2005 Dec;19(8):850-860. 2005.
- 22- Cho YS, Park SJ, Jang SH, Choi YC, Lee JH, Kim JS. Effects of the combined treatment of extracorporeal shock wave therapy (ESWT) and stabilization exercises on pain and functions of patients with myofascial pain syndrome. *Journal of Physical Therapy Science* 2012 Dec;24(11):1319-1323. 2012.
- 23- Consort Statement 2010: Linee guida aggiornate per il reporting di trial randomizzati a gruppi paralleli
- 24- Côté P., DC, PhD,a Gabrielle van der Velde, DC,b J. David Cassidy, DC, PhD, DrMedSc,c Linda J. Carroll, PhD, Sheilah Hogg-Johnson, PhD,e Lena W. Holm, DrMedSc,f Eugene J. Carragee, MD, FACS, Scott Haldeman, DC, MD, PhD,h Margareta Nordin, PT, DrMedSc,i Eric L. Hurwitz, DC, PhD, Jaime Guzman, MD, MSc, FRCP(C),k and Paul M. Peloso, MD, MSc, FRCP(C)“THE BURDEN AND DETERMINANTS OF NECK PAIN IN WORKERS Results of the Bone and Joint Decade 2000–2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders” *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* Côté et al, Volume 32, Number 2S pp. S71-S86.
- 25- Cramer H, Lauche R, Hohmann C, Ludtke R, Haller H, Michalsen A, et al. Randomized-controlled trial comparing yoga and home-based exercise for chronic neck pain. *The Clinical Journal of Pain* 2013 Mar;29(3):216-223. 2013.

- 26- Dellve L, Ahlstrom L, Jonsson A, Sandsjo L, Forsman M, Lindegard A, et al. Myofeedback training and intensive muscular strength training to decrease pain and improve work ability among female workers on long-term sick leave with neck pain: a randomized controlled trial. *International archives of occupational and environmental health*. 2011;84(3):335-46.
- 27- De Pauw R, Coppieters I, Kregel J, De Meulemeester K, Danneels L, Cagnie B. Does muscle morphology change in chronic neck pain patients? – A systematic review *Man Ther*. 2016;22:42
- 28- Dusunceli Y, Ozturk C, Atamaz F, Hepguler S, Durmaz B. Efficacy of neck stabilization exercises for neck pain: a randomized controlled study. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2009 Jul;41(8):626-631. 2009.
- 29- Dziedzic K, Hill J, Lewis M, Sim J, Daniels J, Hay EM. Effectiveness of manual therapy or pulsed shortwave diathermy in addition to advice and exercise for neck disorders: a pragmatic randomized controlled trial in physical therapy clinics. *Arthritis Care & Research* 2005 Apr 15;53(2):214-222. 2005.
- 30- Evans R, Bronfort G, Nelson B, Goldsmith CH. Two-year follow-up of a randomized clinical trial of spinal manipulation and two types of exercise for patients with chronic neck pain [with consumer summary]. *Spine* 2002 Nov 1;27(21):2383-2389. 2002.
- 31- Evans R, Bronfort G, Schulz C, Maiers M, Bracha Y, Svendsen K, et al. Supervised exercise with and without spinal manipulation performs similarly and better than home exercise for chronic neck pain: a randomized controlled trial [with consumer summary]. *Spine* 2012 May 15;37(11):903-914. 2012.
- 32- 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. *Clinical Neurophysiology* 2006 Apr;117(4):828-837.
- 33- Falla D, Lindstrom 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 [with consumer summary]. *European Journal of Pain* 2013 Nov;17(10):1517-1528. 2013.
- 34- Falla, D., Lindstrom, R., Rechter, L., Farina, D. . Effect of pain on the modulation in discharge rate of sternocleidomastoid motor units with force direction. *Clin Neurophysiol* 2010; 121: 744–753.
- 35- Falla D, O'Leary S, Farina D, Jull G. Association between intensity of pain and impairment in onset and activation of the deep cervical flexors in patients with persistent neck pain. *Clin J Pain*. 2011;27(4):309-14
- 36- Ferrari R., Anthony S. Russell, “Neck Pain”*Best Practice & Research Clinical Rheumatology* Vol. 17, No. 1, pp. 57–70, 2003.
- 37- Ganesh GS, Mohanty P, Pattnaik M, Mishra C. Effectiveness of mobilization therapy and exercises in mechanical neck pain. *Physiotherapy Theory and Practice* 2015 Feb;31(2):99-106. 2015.
- 38- Gizzi L, Muceli S, Petzke F, Falla D. Experimental Muscle Pain Impairs the Synergistic Modular Control of Neck Muscles *PLoS One*. 2015;10(9):e0137844
- 39- Griffiths C, Dziedzic K, Waterfield J, Sim J. Effectiveness of specific neck stabilization exercises or a general neck exercise program for chronic neck disorders: a randomized controlled trial. *The Journal of Rheumatology* 2009 Feb;36(2):390-397. 2009.

- 40- Gross A, Kay TM, Paquin JP, Blanchette S, Lalonde P, Christie T, Dupont G, Graham N, Burnie SJ, Gellay G, Goldsmith CH, Forget M, Hoving JL, Brønfort G, Santaguida PL, Cervical Overview Group Exercises for mechanical neck disorders (Review) 2015 The Cochrane Collaboration. Published by JohnWiley & Sons, Ltd.
- 41- Guzman J, Hurwitz EL, Carroll LJ, et al A conceptual model for the course and care of neck pain. Results of the bone and joint decade 2000-2010 task force on neck pain and its associated disorders. *Spine* 2008;33(Suppl):S14-S23.
- 42- Guzman J., MD, MSc, FRCPC(C),a,b Scott Haldeman, DC, MD, PhD,c,d Linda J. Carroll, PhD, Eugene J. Carragee, MD, FACS,f,g Eric L. Hurwitz, DC, PhD,h Paul Peloso, MD, MSc, FRCP(C), Margareta Nordin, PT, Dr Med Sc,j,k,l J. David Cassidy, DC, PhD, Dr Med Sc,m Lena W. Holm, Dr Med Sc, Pierre Côté, DC, PhD,o Gabrielle van der Velde, DC,o and Sheilah Hogg-Johnson, PhD “CLINICAL PRACTICE IMPLICATIONS OF THE BONE AND JOINT DECADE 2000–2010 TASK FORCE ON NECK PAIN AND ITS ASSOCIATED DISORDERS From Concepts and Findings to Recommendations” *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, February 2009 Volume 32, Number 2S pp. S227-S243.
- 43- Hakkinen A, Kautiainen H, Hannonen P, Ylinen J. Strength training and stretching versus stretching only in the treatment of patients with chronic neck pain: a randomized one-year follow-up study [with consumer summary]. *Clinical Rehabilitation* 2008 Jul;22(7):592-600.
- 44- Helewa A, Goldsmith CH, Smythe HA, Lee P, Obright K, Stitt L. Effect of therapeutic exercise and sleeping neck support on patients with chronic neck pain: a randomized clinical trial. *The Journal of Rheumatology* 2007 Jan;34(1):151-158. 2007.
- 45- Hogg-Johnson S., PhD,a Gabrielle van der Velde, DC,b Linda J. Carroll, PhD,c Lena W. Holm, DrMedSc, J. David Cassidy, DC, PhD,e Jamie Guzman, MD, MSc, FRCP(C),f Pierre Côté, DC, PhD, Scott Haldeman, DC, MD, PhD,h Carlo Ammendolia, DC, PhD,i Eugene Carragee, MD, FACS, Eric Hurwitz, DC, PhD,k Margareta Nordin, PT, DrMedSc,l and Paul Peloso, MD, MSc,FRCP(C)“THE BURDEN AND DETERMINANTS OF NECK PAIN IN THE GENERAL POPULATION Results of the Bone and Joint Decade 2000–2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders” *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 2009 Volume 32, Number 2 pp.S46-S60.
- 46- Hoy D.G. a,*, M. Protani a, R. Dea, R. Buchbinder “The epidemiology of neck pain” *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* 24 (2010) 783–792.
- 47- Hurwitz E., DC, PhD,* Eugene J. Carragee, MD, FACS,†‡ Gabrielle van der Velde, DC,§ Linda J. Carroll, PhD,†† Margareta Nordin, PT, DrMedSc,‡‡§§ Jaime Guzman, MD, MSc, FRCP(C),Paul M. Peloso, MD, MSc, FRCP(C), Lena W. Holm, DrMedSc,††† Pierre Co^te’, DC, PhD, Sheilah Hogg-Johnson, PhD,J. David Cassidy, DC, PhD, DrMedSc, and Scott Haldeman, DC, MD, PhD “Treatment of Neck Pain: Noninvasive Interventions Results of the Bone and Joint Decade 2000–2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders” *SPINE* 2008, Volume 33, Number 4S, pp S123–S152.
- 48- Javanshir K, Ortega-Santiago R, Mohseni-Bandpei MA, Miangolarra-Page JC, Fernández-de-Las-Peñas C. Exploration of somatosensory impairments in subjects with mechanical idiopathic neck pain: A preliminary study. *J Manipulative Physiol Ther* 2010; 33:493-49.
- 49- Johnston V, Jimmieson NL, Jull G, Souvlis T. Quantitative sensory measures distinguish office workers with varying levels of neck pain and disability. *Pain* 2008; 137:257-265.

- 50- Jordan A, Bendix T, Nielsen H, Hansen FR, Host D, Winkel A. Intensive training, physiotherapy, or manipulation for patients with chronic neck pain. A prospective, single-blinded, randomized clinical trial. *Spine* 1998.
- 51- Karlsson L, Takala EP, Gerdle B, Larsson B. Evaluation of pain and function after two home exercise programs in a clinical trial on women with chronic neck pain -- with special emphasises on completers and responders. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2014 Jan 8;15(6):Epub. 2014.
- 52- Khan M, Soomro RR, Ali SS. The effectiveness of isometric exercises as compared to general exercises in the management of chronic non-specific neck pain. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences* 2014 Sep;27(5 Suppl):1719-1722. 2014.
- 53- Kietrys DM, Galper JS, Verno V. Effects of at-work exercises on computer operators. *Work* 2007;28(1):67-75. 2007.
- 54- Kisner, C e Colby, LA "L'esercizio terapeutico. Principi e tecniche di rieducazione funzionale. 4th edition, Philadelphia, F.A. Davis Company 2004 Piccin editore.
- 55- Kjellman G, Oberg B. A randomized clinical trial comparing general exercise, McKenzie treatment and a control group in patients with neck pain. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2002 Jul;34(4):183-190. 2002.
- 56- Lansinger B, Carlsson JY, Kreuter M, Taft C. Health-related quality of life in persons with long-term neck pain after treatment with Qigong and exercise therapy respectively. *European Journal of Physiotherapy* 2013 Sep;15(3):111-117. 2013.
- 57- Lansinger B, Larsson E, Persson L, Carlsson JY. Qigong and exercise therapy in patients with long-term neck pain: a prospective randomized trial [with consumer summary]. *Spine* 2007 Oct 15;32(22):2415-2422. 2007.
- 58- Lauche R, Cramer H, Langhorst J, Dobos G, Gerdle B. Neck pain intensity does not predict pressure pain hyperalgesia: re-analysis of seven randomized controlled trials. *J Rehabil Med*. 2014 Jun;46(6):553-60.
- 59- Lindstrom, R., Schomacher, J., Farina, D., Rechter, L., Falla, D. . Association between neck muscle co-activation, pain, and strength in women with neck pain. *Man Ther* 2011; 16: 80–86.
- 60- Lopez-de-Uralde-Villanueva I, Beltran-Alacreu H, Fernandez-Carnero J, Kindelan-Calvo P, La Touche R. Widespread Pressure Pain Hyperalgesia in Chronic Nonspecific Neck Pain with Neuropathic Features: A Descriptive Cross-Sectional Study. *Pain Physician*. 2016 Feb;19(2):77-88.
- 61- Ma C, Szeto GP, Yan T, Wu S, Lin C, Li L. Comparing biofeedback with active exercise and passive treatment for the management of work-related neck and shoulder pain: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2011 Jun;92(6):849-858. 2011.
- 62- McLean SM, Klaber Moffett JA, Sharp DM, Gardiner E. A randomised controlled trial comparing graded exercise treatment and usual physiotherapy for patients with non-specific neck pain (the GET UP neck pain trial). *Manual Therapy* 2013 Jun;18(3):199-205. 2013.

- 63- Martel J, Dugas C, Dubois JD, Descarreaux M. A randomised controlled trial of preventive spinal manipulation with and without a home exercise program for patients with chronic neck pain. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2011 Feb 8;12(41):Epub. 2011.
- 64- Michalsen A, Traiteur H, Ludtke R, Brunnhuber S, Meier L, Jeitler M, et al. Yoga for chronic neck pain: a pilot randomized controlled clinical trial [with consumer summary]. *The Journal of Pain* 2012 Nov;13(11):1122-1130. 2012.
- 65- 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: 832–839.
- 66- Olivo SA, Macedo LG, Gadotti IC et al. Scales to assess the quality of randomized controlled trials: a systematic review. *Physical Therapy*. 2008; 88:156-175.
- 67- O’Riordan C., BS, Amanda Clifford, PhD, Pepijn Van De Ven, PhD, John Nelson, PhD. REVIEW ARTICLE (META-ANALYSES) Chronic Neck Pain and Exercise Interventions: Frequency, Intensity, Time, and Type Principle *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2014;95:770-83.
- 68- Randlov A, Ostergaard M, Manniche C, Kryger P, Jordan A, Heegaard S, et al. Intensive dynamic training for females with chronic neck/shoulder pain. A randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 1998;12(3):200-10.
- 69- Rendant D, Pach D, Ludtke R, Reissshauer A, Mietzner A, Willich SN, et al. Qigong versus exercise versus no therapy for patients with chronic neck pain: a randomized controlled trial [with consumer summary]. *Spine* 2011 Mar 15;36(6):419-427. 2011
- 70- Rolving N, Christiansen DH, Andersen LL, Skotte J, Ylinen J, Jensen OK, et al. Effect of strength training in addition to general exercise in the rehabilitation of patients with non-specific neck pain. A randomized clinical trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* 2014 Dec;50(6):617-626. 2014.
- 71- Rudolfsson T, Djupsjobacka M, Hager C, Bjorklund M. Effects of neck coordination exercise on sensorimotor function in chronic neck pain: a randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2014 Oct;46(9):908-914. 2014.
- 72- Sackett DL, Richardson WS, Rosenberg W, Haynes RB. *Evidence-Based Medicine: How to Practice and Teach EBM*. 2nd ed. New York, NY: Churchill Livingstone; 2002.
- 73- Salo PK, Hakkinen AH, Kautiainen H, Ylinen JJ. Effect of neck strength training on health-related quality of life in females with chronic neck pain: a randomized controlled 1-year follow-up study. *Health and Quality of Life Outcomes* 2010 May 14;8(48):Epub. 2010.
- 74- Salo P, Ylonen-Kayra N, Hakkinen A, Kautiainen H, Malkia E, Ylinen J. Effects of long-term home-based exercise on health-related quality of life in patients with chronic neck pain: a randomized study with a 1-year follow-up [with consumer summary]. *Disability and Rehabilitation* 2012;34(23):1971-1977. 2012.
- 75- Sihawong, MSc,a Prawit Janwantanakul, PhD,b Ekalak Sitthipornvorakul, BSc (Hon),a and Praneet Pensri, PhDc “LITERATURE REVIEW EXERCISE THERAPY FOR OFFICE WORKERS WITH NONSPECIFIC NECK PAIN: A SYSTEMATIC REVIEW”, *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics Exercise for Office Workers with Neck Pain* January 2011, Volume 34, Number 1.

- 76- Sjors A, Larsson B, Persson AL, Gerdle B. An increased response to experimental muscle pain is related to psychological status in women with chronic non-traumatic neck-shoulder pain. *BMC Musculoskelet Disord* 2011; 12: 230.
- 77- Smidt N., Henrica CW de Vet, Lex M Bouter and Joost Dekker for the Exercise Therapy Groupa “Effectiveness of exercise therapy: A best-evidence summary of systematic reviews” *Australian Journal of Physiotherapy* 2005 Vol. 51pp 1-83.
- 78- Southerst D., BScH, DC, FCCS(C)a,*, Margareta C. Nordin, MedSci**b**, Pierre C[^]ot_e, DC, PhDa,c, Heather M. Shearer, DC, MSc, FCCS(C)a, Sharanya Varatharajan, BSc, MSca, Hainan Yu, MBBS, MSca, Jessica J. Wong, BSc, DC, FCCS(C)a, Deborah A. Sutton, BScOT, MEd, MSca, Kristi A. Randhawa, BHSc, MPH**a**, Gabrielle M. van der Velde, DC, PhD**d,e,f**, Silvano A. Mior, DC, PhD**c,g**, Linda J. Carroll, PhD**h**, Craig L. Jacobs, BFA, DC, MSc, FCCS(C)a,i, Anne L. Taylor-Vaisey, MLSa Margareta Nordin, PT, DrMedSc,p,q and Scott Haldeman, DC, MD, PhD**r,s** David M. Walton*,1, NPTF: Treatment & Prognosis of Neck Pain Is exercise effective for the management of neck pain and associated disorders or whiplash-associated disorders? A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMA) Collaboration, *The Spine Journal* -2014
- 79- Taimela S, Takala EP, Asklof T, Seppala K, Parviainen S. Active treatment of chronic neck pain: a prospective randomized intervention [with consumer summary]. *Spine* 2000 Apr 15;25(8):1021-1027. 2000.
- 80- Tsang SM, Szeto GP, Lee RY. Altered spinal kinematics and muscle recruitment pattern of the cervical and thoracic spine in people with chronic neck pain during functional task. *J Electromyogr Kinesiol.* 2014;24(1):104-13
- 81- Tunwattanapong P, Kongkasuwan R, Kuptniratsaikul V. The effectiveness of a neck and shoulder stretching exercise program among office workers with neck pain: a randomized controlled trial [with consumer summary]. *Clinical Rehabilitation* 2016 Jan;30(1):64-72. 2016.
- 82- 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 Mar;13(2):240-9
- 83- Vasseljen O. a,fl, Astrid Woodhouse a,b, Johan Håkon Bjørngaard a, Linda Leivseth a “Natural course of acute neck and low back pain in the general population: The HUNT study” *PAIN_ 154* (2013) 1237–1244.
- 84- Vasseljen O, Jr., Johansen BM, Westgaard RH. The effect of pain reduction on perceived tension and EMG-recorded trapezius muscle activity in workers with shoulder and neck pain. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 1995 Dec;27(4):243-252. 1995.
- 85- Viljanen M, Malmivaara A, Uitti J, Rinne M, Palmroos P, Laippala P. Effectiveness of dynamic muscle training, relaxation training, or ordinary activity for chronic neck pain: randomised controlled trial. *Bmj.* 2003;327(7413):475.
- 86- Von Trott P, Wiedemann AM, Ludtke R, Reishauer A, Willich SN, Witt CM. Qigong and exercise therapy for elderly patients with chronic neck pain (QIBANE): a randomized controlled study [with consumer summary]. *The Journal of Pain* 2009 May;10(5):501-508. 2009.
- 87- Waling K, Jarvholm B, Sundelin G. Effects of training on female trapezius myalgia: an intervention study with a 3-year follow-up period [with consumer summary]. *Spine* 2002 Apr 15;27(8):789-796. 2002.

- 88- Waling K, Sundelin G, Ahlgren C, Jarvholm B. Perceived pain before and after three exercise programs -- a controlled clinical trial of women with work-related trapezius myalgia. *Pain* 2000 Mar;85(1-2):201-207. 2000.
- 89- Ylinen J, Hakkinen A, Nykanen M, Kautiainen H, Takala EP. Neck muscle training in the treatment of chronic neck pain: a three-year follow-up study. *Europa Medicophysica [Mediterranean Journal of Physical and Rehabilitation Medicine]* 2007 Jun;43(2):161-169. 2007.
- 90- Ylinen J, Takala E, Nykanen M, Hakkinen A, Malkia E, Pohjolainen T, et al. Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial. *JAMA* 2003 May 21;289(19):2509-2516. 2003.
- 91- Ylinen J, Wiren K, Hakkinen A. Stretching exercises versus manual therapy in treatment of chronic neck pain: a randomized, controlled cross-over trial. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2007 Mar;39(2):126-132. 2007.
- 92- Zebis MK, Andersen CH, Sundstrup E, Pedersen MT, Sjogaard G, Andersen LL. Time-wise change in neck pain in response to rehabilitation with specific resistance training: implications for exercise prescription. *PLoS ONE* 2014 Apr;9(4):e93867. 2014.
- 93- Materiale seminario VIII Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici (mRDM), Università di Genova, Campus Savona.

ALLEGATO 1

	Criterio di valutazione	Score
C1	I criteri di eleggibilità dei pazienti sono specificati	0-1
C2	I pazienti sono assegnati ai gruppi di intervento in modo random	0-1
C3	L'assegnazione al gruppo sperimentale o di controllo è celata	0-1
C4	Alla <i>baseline</i> i gruppi di intervento presentano caratteristiche simili rispetto i più importanti indicatori prognostici.	0-1
C5	I pazienti hanno ricevuto il trattamento in cieco	0-1
C6	I terapeuti che hanno erogato il trattamento sono in cieco	0-1
C7	I valutatori che hanno misurato gli <i>outcome</i> sono in cieco	0-1
C8	Almeno l'85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi ha terminato lo studio e ha fornito le misure per almeno un <i>outcome</i> chiave	0-1
C9	Tutte le informazioni disponibili di uno o più <i>outcome</i> , sia per il trattamento sperimentale che per le condizioni di controllo, sono analizzate secondo il principio della <i>intention to treat</i>	0-1
C10	I risultati della comparazione inter-gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi chiave	0-1
C11	Lo studio fornisce misure corredate degli indici di variabilità per almeno uno degli obiettivi chiave	0-1

Allegato 1: Criteri di valutazione PEDro scale.

ALLEGATO 2

Allenamento alla forza

Rinforzo muscolatura cervicale generale ± esercizi di mobilità articolare vs lo stesso trattamento + altro trattamento o vs altro trattamento

Autore	PEDro score	Intervento	Misure di outcome e follow-up	Risultati
Khan 2014 68 pazienti con CNNP ≥ 3 mesi Età 34.43± 2.7	5/10	A: esercizi di rinforzo isometrico per muscolatura collo con elastici supervisionati B: esercizi articolari attivi supervisionati Durata: 20 ripetizioni x 3/sett x 12 sett	Dolore: VAS Disabilità: NPQ Follow-up: 12 sett	Dolore e disabilità miglioramenti significativi (e clinicamente rilevanti per A) (p=0.001 per A) e (p=0.04 per B) con differenza significativa tra i gruppi a favore di A: la VAS si è ridotta da 8.6±2.41 a 5.9.66±2.23;p<0.001e il NPQ si è ridotto da 20.81±2.49 a 11.38±2.41; p< 0.001.
Dziedzic 2005 350 pazienti con NNP ≥ 3 mesi Età media ~ 51 anni	8/10	A: esercizio articolare attivo + allenamento alla forza collo + terapia manuale + consigli sul <i>coping</i> B: esercizio articolare attivo e resistito collo a casa + diatermia + consigli sul <i>coping</i> C: esercizio articolare attivo e resistito collo a casa + consigli sul <i>coping</i> Durata: 6 settimane per 8 sedute da 20 minuti	Disabilità: NPQ Miglioramento globale Giorni di malattia QoL: SF-12 Follow-up: 6 sett e 6 mesi	A 6 sett riduzione significativa della disabilità in A:8.7±12.1; B:7.7±10.8 e C: 10.1±12.6. A 6 mesi riduzione della disabilità A: 10.2±14.1; B: 10.3±15.0;C: 11.5±15.7. Non vi sono differenze significative nella riduzione della disabilità di C rispetto A e B.
Rinforzo muscolatura cervicale generale + altro trattamento vs l'altro trattamento				
Abid Ali 2014 102 pazienti con NNP Età nn specificata	4/10	A: tecniche Mulligan SNAGS+ esercizi isometrici cervicali B: tecniche Mulligan SNAGS Durata: 4/sett x 6 sett	Dolore: VAS Disabilità: NDI Follow-up:6 sett,	A dimostra miglioramenti maggiori nella VAS (p=0.013) e nel NDI (p=0.003) in comparazione con B: VAS (p=0.047) NDI (p=0.164). In A riduzione VAS da 7 a 4 e riduzione NDI da 40 a 15 in B riduzione VAS da 7 a 4 e riduzione NDI da 42 a 30.

Rinforzo muscolatura cervicale generale + muscolatura profonda cervicale vs altro trattamento o non trattamento				
<p>Chiu 2004 145 pazienti CNP >3 mesi Età media: A 43.3±9.7 anni B 44.3±9.8 anni</p>	7/10	<p>A: esercizi rinforzo flessori profondi cervicali + rinforzo dinamico del collo in flessione ed estensione B: non trattamento Frequenza e durata: 2/sett x 6 sett</p>	<p>Dolore: VNPS 0-10punti Disabilità: NPQ Soddisfazione Follow-up: 6 sett e 6 mesi</p>	<p>A 6 sett miglioramento significativo del dolore in A (del 34.9% [CI95% 14.6-55.2];p<0.00) con mantenimento dell'effetto a 6 mesi (p<0.00) e differenza significativa rispetto B (p<0.01) che non ha avuto un miglioramento significativo nel tempo(11,7% [CI95% -0.6-24]; p=0.06). A 6 sett miglioramento significativo della disabilità in A (28.8[CI95% 9.0-48.6];p=0.00) e B (18.4[CI95% 5.7-31.1];p=0.00) con differenza significativa tra i gruppi a favore di A (p<0.03). A 6 mesi effetti mantenuti in A (p<0.01) e B (p<0.001) senza differenza significativa tra i gruppi (p<0.08).</p>
<p>Chiu 2005 218 pazienti con CNP Età media: A 42.70±9.77 anni B 43.28±9.69 anni C 44.31±9.77 anni</p>	6/10	<p>A: TENS + agopuntura + radiazioni infrarosse B: esercizi di rinforzo flessori profondi del collo + esercizi di rinforzo muscoli superficiali del collo + radiazioni infrarosse + consigli per la cura del proprio collo C: radiazioni infrarosse + consigli per la cura del proprio collo Durata: 2/sett per 6 sett</p>	<p>Dolore=VNPS Disabilità= NPQ Follow-up= 6 sett e 6 mesi</p>	<p>A 6 sett riduzione significativa (e clinicamente rilevante per B) del dolore solo nel gruppo A (riduzione 0.60±2.54; p=0.027) e B (riduzione 1.57±2.64;p<0.001), rispetto a C (riduzione 0.30±2.48;p=0.475) con effetti mantenuti a 6 mesi senza differenza significativa tra i gruppi (6sett: p=0.119 e 6 mesi:p=0.122) . A 6 sett miglioramento significativo e clinicamente rilevante della disabilità in A e B (A:0.38±0.60, p< 0.001; B: 0.39±0.62, p<0.001;C: 0.23±0.63, p=0.003), mentre C solo miglioramenti significativi, con differenza significativa tra i gruppi (p=0.016) a favore di A e B rispetto a C (p<0.034 e p<0.02). L'effetto risulta mantenuto a 6 mesi con differenza</p>

				significativa di A e B rispetto a C (p=0.046).
Falla 2013 46 donne con CNP ≥ 1 anno Età media: A 39.1 \pm 8.7 anni B 38.6 \pm 9.0 anni	8/10	A: rinforzo flessori ed estensori profondi del collo per 6 sett + rinforzo muscoli collo per 2 sett con mantenimento posizione neutra cranio-cervicale B: non trattamento Durata: 1/sett x 8 sett	Dolore: VAS Disabilità: NDI e PSFS Dolore correlato a paura: FABQ Qof L: SF-36 Follow-up: 8 sett	Miglioramento significativo della disabilità e del dolore per A (NDI:p<0.01; PSFS: p<0.001; VAS:p<0.001), ma non per il gruppo di controllo. Entrambi i gruppi sono migliorati significativamente nell'SF-36(p<0.05), tuttavia A ha mostrato un triplice incremento (8.3 \pm 15.2) comparato con B (2.6 \pm 11.5). Nessun cambiamento per A e B nell'FABQ.
Esercizi di stabilizzazione cervicale (correzioni posturali e rinforzo) \pm esercizi di mobilizzazione articolare vs altro trattamento o vs stesso trattamento senza esercizi di stabilizzazione				
Helewa 2007 151 con CNP Età media 49.8 \pm 13.9 anni	6/10	A=utilizzo di un particolare cuscino di supporto per dormire B= esercizi isometrici per collo e spalle e correzioni posturali e controllo scapolare supervisionati C= combinazione cuscino + esercizi attivi supervisionati D= gruppo di controllo Durata: 2/dia x 6 sett	Dolore e disabilità= NPQ Qof L=SF-36 Follow up= 3,6, 12, 24 e 52 sett	A 12 sett dolore e disabilità (NPQ) in A e B non presentano miglioramenti significativi (p=0.44; p= 0.15), mentre C rivela miglioramenti statisticamente e clinicamente significativi (p<0.03) con differenza significativa tra i gruppi a favore di C (p=0.0056). Il miglioramento è mantenuto a 24 e 52 sett.
Griffiths 2009 74 pazienti con CNP >3 mesi Età media 51.3 anni	8/10	A: esercizi di stabilizzazione cervicale-isometria mm flessori cranio-cervicali + <i>advice</i> + programma di esercizi supervisionati (tecniche di correzione posturale ed esercizi di mobilizzazione attiva) B: solo <i>advice</i> + programma di esercizi supervisionati (tecniche di correzione posturale ed esercizi di mobilizzazione attiva) Frequenza e durata: 4 sessioni in 6 sett	Dolore attuale e dolore peggiore: NRS 11-punti Disabilità: NPDS e NPQ Qof L: SF-36 Follow-up: 6 sett e 6 mesi.	A 6 sett e a 6 mesi miglioramento significativo disabilità (NPDS) in A (miglioramento 10.6 \pm 20.2 e 14.7 \pm 22.1) e B (9.3 \pm 15.7 e 9.0 \pm 20.2) A 6 sett il miglioramento nella disabilità non è clinicamente rilevante in entrambi i gruppi (<12 punti); tuttavia a 6 mesi diventa clinicamente rilevante (≥ 12 punti) per A, senza differenze significative tra i gruppi

				(p=0.10). Piccoli miglioramenti non significativi per il dolore, l'NPQ e l'FS-36.
Rinforzo muscolatura scapolo-toracica e arti superiori con coinvolgimento muscolatura cervicale vs stesso trattamento o non trattamento o altro trattamento				
Andersen 2008A 48 impiegate con NP e mialgia del trapezio Età media 44±9 anni	4/10	A: 20 min. di allenamento alla forza, progressivo, ad alta intensità per collo e spalle con 5 differenti esercizi con manubri eseguiti attraverso contrazioni eccentriche e concentriche. B: 20 min. di <i>fitness</i> generale, progressivo, ad alta intensità tramite una bicicletta-ergometro per arti inferiori. C: non trattamento (un'ora di <i>counseling</i>) Durata: A e B: 20 min 3/sett x 10 sett - C: 1/sett x 10 sett	Dolore: VAS per il dolore in generale e il dolore peggiore Follow-up: 2,5 mesi	A 10 sett riduzione significativa e clinicamente rilevante del dolore nel gruppo A (riduzione dolore peggiore: 35 mm p<0.0001 e riduzione dolore generale 20 mm p<0.0001), mentre non cambiamenti significativi in B e C, con differenza significativa tra i gruppi a favore di A (p<0.001). Nel post trattamento fino a due ore dal trattamento si riscontra riduzione significativa ma non clinicamente rilevante del dolore nel gruppo B (p<0.01)
Andersen 2010 198: 174 impiegate e 24 impiegati con dolore al collo-spalle Età media: ~43 anni	8/10	A: esercizi di allenamento alla forza mm. scapolo-toracici e arti superiori con elastici per 2 min- 5/sett. B: esercizi di allenamento alla forza mm. scapolo-toracici e arti superiori con elastici per 12 min- 5/sett. C: gruppo di controllo: informazione Durata: 2-12 min x 5/sett x 10 sett	Dolore: NRS Follow-up: 10 sett	Riduzione significativa e clinicamente rilevante del dolore collo/spalla per entrambi i gruppi di esercizio rispetto C (A: -1.4 [CI95% -2.0,-0.7], B: -1.9 [CI95% -2.5,-1.2];p<0.0001) senza differenze significative tra A e B (p=0.12).
Dellve 2011 73 impiegate con CNP Età media ~ 49anni	5/10	A: allenamento alla forza con 4 esercizi di rinforzo e coordinazione degli AASS + esercizi di respirazione e defaticamento + programma di esercizi da fare a casa B: allenamento con myofeedback per almeno 8 ore a sett C: non trattamento Durata: A: 2/g x 6g/sett. x 4 sett.	Dolore: NRS 11 punti Disabilità sul lavoro: WAI + una domanda per le abilità sul lavoro con <i>range</i> 0-10 Salute mentale e vitalità: CPQ Follow-up: 1 e 3 mesi.	A 3 mesi miglioramento significativo delle abilità sul lavoro e sulla salute mentale per A (WAI: 3.9±4.8; p=0.005, item singolo: 0.9±1.5; p=0.039, salute mentale: 16.5±27.8; p=0.042). Riduzione del dolore in A e B con differenza significativa rispetto a C (p<0.0481). In C si riscontra aumento del dolore.

Andersen 2013 118 impiegate con NP severo >3mm VAS Età media 43±11 anni	6/10	A: allenamento specifico alla forza, progressivo, ad alta intensità per collo-spalle con 4 diversi esercizi con manubri e 1 esercizio per gli estensori del polso (supervisionati e non supervisionati) svolti sul luogo di lavoro. B: consigli su rimanere attivi e consulto una volta a sett Durata:A: 3/sett x 20 sett – B: 1h/sett per 20 sett	Dolore: VAS 100mm Aderenza: nr. sessioni svolte con progressione del carico e questionario. Follow-up: 20 sett	Riduzione significativa e clinicamente rilevante del dolore in A (da 52±17 mm con riduzione 26 [CI95% -31,-20]) rispetto B (da 57±17 mm con riduzione 12 [CI95% -19,-5]) (p<0.01). Pazienti con media e alta aderenza al trattamento (37 [CI95% 28,46] e 33[CI95% 24,43]; 70% di riduzione dolore dall'inizio) hanno mostrato una maggiore riduzione di dolore rispetto al gruppo di controllo e rispetto a coloro che hanno avuto una bassa aderenza (p<0.0001). Non ci sono differenze significative tra media e alta aderenza e bassa aderenza e gruppo di controllo.
Zebis 2014 131 impiegate con NP e intensità del dolore >3mmVAS Età media 43±11	6/10	A: allenamento specifico alla forza, progressivo, ad alta intensità per collo-spalle con 4 diversi esercizi con manubri e 1 esercizio per gli estensori del polso (supervisionati e non supervisionati) svolti sul luogo di lavoro. B: consigli su rimanere attivi e consulto una volta a sett Durata:A: 3/sett x 20 sett – B: 1h/sett per 20 sett	Dolore: VAS 100 mm Follow up: 20 sett	Riduzione significativa del dolore in entrambi i gruppi (p< 0.001) con differenza significativa tra i gruppi a favore di A (17mm [CI95% 8,26], da 55mm ±3 a 37mm ±3;p<0.01 le prime 7 settimane con 11mm [CI95% 2,2] raggiunti dopo 4 sett). Si riscontra una riduzione minore da 8 a 15 sett (18mm[CI95% 9,27] corrispondente a 27mm±3;p<0.001, raggiungendo una moderata rilevanza clinica A 16 sett inizia un plateau fino a 20 sett senza ulteriore riduzione di dolore.
Rinforzo muscolatura scapolo-toracica e arti superiori + allenamento alla forza muscolatura cervicale ± attività fisica generale vs stesso trattamento senza rinforzo o vs altro trattamento o vs stesso trattamento + altro trattamento				
Rolving 2014 83 pazienti con NNP Età media ~ 40 anni	6/10	A: attività fisica generale da fare casa con minimo di supervisione B: attività fisica generale + esercizi di allenamento	Dolore: NRS 11punti Paura, evitamento, credenze: FABQ	Riduzione significativa del dolore gruppo A (-1[CI95% -4,1]; p<0.046) e B (-1[CI95% -3,0]; p<0.001) senza differenze significative

		alla forza per collo-spalla con elastici da fare casa con minimo di supervisione Durata: A: 30 min/dia B: 15-20 min 3/sett x 12 sett	Follow-up: 12 sett	tra i gruppi. FABQ miglioramenti significativi di A (p<0.001) e B (p= 0.004) con differenza significativa tra i gruppi (p=0.046).
Vasseljen 1995 24 impiegate con dolore al collo/spalle ≥ 3 gg	5/10	A: trattamento fisioterapico: massaggio + esercizi di allenamento alla forza e alla flessibilità + allungamento muscolare + mobilizzazioni + educazione all'ergonomia + esercizi per casa B: allenamento alla forza di collo-spalle con manubri 30 minuti durante il lavoro C: trattamento fisioterapico in donne che lamentano un dolore severo Durata: A: 2/sett x 10 sedute; B: 3/sett x 6 sett	Dolore e percezione di tensione generale: VAS Follow-up: 6sett e 6 mesi	A 6 sett dolore e la percezione di tensione generale si riducono significativamente in tutti i gruppi (p<0.05) con differenze significative tra i gruppi a favore di C rispetto A e B (p=0.03; p<0.05); non si riscontrano differenze tra A e B. Effetti mantenuti a 6 mesi solo per A. Il dolore riportato giornalmente in un diario dal gruppo A e B evidenzia riduzione significativa del dolore in entrambi con differenze significative a favore di A (p<0.01).
Esercizi di stabilizzazione scapolo-toracica vs altro trattamento o vs stesso trattamento + altro trattamento				
Cho 2012 36 pazienti con MPS Età media:~47 anni	5/10	A=esercizi di stabilizzazione scapolo-toracica B=ESWT C=esercizi di stabilizzazione scapolo-toracica + ESWT Frequenza e durata= 3/sett x 4 sett	Dolore=VAS Disabilità=NDI Follow up= 4 sett	Riduzione significativa dolore e miglioramento significativo disabilità in tutti i gruppi (p<0.05) senza differenze significative tra i gruppi (p>0.05).
Andersen 2014 47 impiegati con dolore cronico non specifico collo-spalla Età media 44±12 anni	5/10	A:esercizi funzionali intensivi per scapola – trapezio medio e inferiore e serrato anteriore - supervisionati B: non trattamento Durata:3 x 20 min x 10 sett	Dolore: scala 0-9 in un questionario Follow-up: 10 sett	Dall'inizio del trattamento a 10 sett riduzione significativa e clinicamente rilevante del dolore di A rispetto B (p<0.01) con differenza significativa tra i gruppi a favore di A (2.0 95%CI 0.4-3.6) a 10 sett.
Esercizi di stabilizzazione cervicale e scapolo-toracica vs non trattamento o vs stesso trattamento + altro trattamento				
Beer 2012 20 pz con NP Età media 29.3±11.4	5/10	A= esercizi posturali funzionali per attivazione muscolatura profonda cervicale e allenamento al controllo scapolare.	Dolore=VAS Disabilità=NDI Follow up = 2 sett	Non miglioramento significativo in VAS e NDI in A e B senza differenze significative tra i gruppi(p=0.92 e p=0.46).

		B= no trattamento Durata=2 sett più volte al lavoro		
Celenay 2016 60 pazienti con CMNP > 3 mesi Età 18-65 anni Età media: A 45.20±10.98 B 50.10±10.25	6/10	A= esercizi di stabilizzazione cervicale e scapolo- toracica con elastici B= esercizi di stabilizzazione cervicale e scapolo- toracica con elastici + massaggio (CTM) Frequenza e durata= 3/sett x 4 sett	Dolore a riposo, durante l'attività e notturno=VAS QoL= SF-36 Ansietà= SSTAI Follow-up= 4 sett	Riduzione significativa del dolore a riposo, durante l'attività e notturno, e dell'ansietà e miglioramento significativo della salute fisica in A e B (A:VAS p≤0.001; SSTAI p=0.001; SF-36 p<0.001 e B:VAS ≤0.001; SSTAI p=0.006-0.016; p= 0.001). Miglioramento significativo salute mentale solo in B (p< 0.001). Differenze significative a favore di B per dolore notturno, ansietà e salute mentale (p=0.009; p=0.030; p=0.038).

Tabella sinottica 1. NP. *Neck pain*, CNP: dolore cervicale cronico, NNP: dolore cervicale non specifico, CNNP: dolore cervicale cronico non specifico, NPQ: *Northwick Neck Pain Questionnaire*, QoL: qualità della vita, VNPS: verbal numerical pain scale (11 punti), FABQ: Fear Avoidance Belief Questionnaire, NDI: Neck Disability Index, PSFS: patient-specific function scale, NPDS: Neck Pain and Disability Scale, CPQ: Copenhagen Psychosocial Questionnaire, NRS: Numerical rating scale, SSTAI: Spielberger State Trait Anxiety Inventory, sett.: settimana.

Allenamento alla resistenza

Esercizi di mobilità articolare + correzioni posturali + Allenamento alla resistenza mm. cervicali, arti superiori e arti inferiori

Autore	PEDro score	Intervento	Misure di outcome e follow-up	Risultati
McLean 2012 151 pazienti con NNP Età media 54.25±14.63	6/10	A: movimenti attivi cervicali, tronco e arti superiori + allenamento alla resistenza di tronco, arti superiori e inferiori. B: terapia manuale + tecniche muscolari e neurali + esercizi + consigli ed educazione. Durata: 1-2/sett x 6 sett	Dolore e disabilità: NPQ e DASH Follow-up: 6 sett, 6 e 12 mesi.	A 12 mesi, miglioramento significativo e clinicamente rilevante della disabilità valutata con NPQ in entrambi i gruppi (A: miglioramento di 9,1% ; B: di 9.4%). DASH non cambiamenti significativi in A (1.5% a 12 mesi); in B cambiamento significativo a 6 sett (5.4%) senza miglioramenti ulteriori a 12 mesi. Non differenze significative tra i gruppi in NPQ(P=0.74) e DASH (P=0.16)

Tabella sinottica 2. NNP: dolore cervicale non specifico, NPQ: *Northwick Neck Pain Questionnaire*, DASH: *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*, sett.: settimana.

Allenamento alla forza mm. cervicali + allenamento alla resistenza mm. cervicali vs rinforzo mm cervicali profondi.				
Autore	PEDro score	Intervento	Misure di outcome e follow-up	Risultati
Falla 2006 58 donne con CNP >3 mesi Età media: A 38.1±10.7 anni B 37.7±9.9 anni	8/10	A: allenamento alla forza e resistenza dei muscoli flessori cervicali B: esercizi a basso carico per i mm. flessori profondi cranio-cervicali Frequenza e durata: 2/dia x 6 sett a casa + 1/sett sessione supervisionata di esercizi.	Dolore: NRS Disabilità: NDI Percezione dell'effetto Follow-up: 6 sett	Dolore e disabilità ridotte significativamente in A (VAS:-1.1±2.8; NDI: -2.8±4.0) e B (VAS:-0.9±2.3; NDI:-3.5±4.8) senza differenza significativa tra i gruppi (p>0.05). Percezione dell'effetto migliorata significativamente in A (37.6±37.5%) e in B (46.7±33.5%) senza differenza significativa tra i gruppi (p>0.05).
Sudarat-Borisut 2013 100 donne che lavorano quotidianamente al computer, con CNP ≥6 mesi e con dolore VAS >3 mm Età media:~30 anni	5/10	A: esercizi di allenamento alla forza e resistenza B: esercizi di rinforzo flessori profondi del collo C: combinazione tra i due interventi A+B D: gruppo di controllo Durata: tutti i gg x 12 sett	Dolore: VAS Disabilità: NDI Follow-up: 12 sett	VAS e NDI miglioramento significativo e clinicamente rilevante di tutti i gruppi di esercizio (riduzione VAS- A:16.32; B:13; C: 44.6; riduzione NDI- A:13.51; B: 15.55; C: 13.52) con mantenimento nel tempo degli effetti (p<0.001) e differenza significativa tra i tre gruppi di esercizio e il gruppo di controllo. Tendenza a una maggiore riduzione del dolore nel gruppo C comparato con A e B.

Tabella sinottica 3. CNP: dolore cervicale cronico, NDI: Neck Disability Index, NRS: Numerical rating scale, sett.: settimana.

Allenamento alla forza vs allenamento alla resistenza				
Allenamento alla forza mm. cervicali generali e spalla vs allenamento alla resistenza mm. cervicali generali vs esercizi di coordinazione				
Autore	PEDro score	Intervento	Misure di outcome e follow-up	Risultati
Waling 2000 (art1) e Waling 2002 (art2) 103 -126 (art2- considerato il gruppo <i>dropout</i> per <i>follow-up</i> a 3 anni) impiegate con dolore al collo-spalla (mialgia del trapezio) correlato al lavoro \geq 1 anno Età media ~ 38 anni	4(art1) e 5(art2)/10	A: allenamento alla forza per collo-spalla: esercizi concentrici m. gran dorsale, m. tricipite brachiale, flessione di spalla e retrazione scapolare B: allenamento alla resistenza: bicicletta per braccia, esercizi per le braccia con elastici C: esercizi di coordinazione: conoscenza e consapevolezza del corpo tramite esercizi di equilibrio e di stabilità posturale, simili al Tai Chi Chuan. D: gruppo di controllo: non trattamento Durata: 1h x 3/sett x 10 sett	Dolore= VAS per il dolore in generale, il dolore peggiore e il dolore attuale Follow up art.1= 10 sett Follow up art.2= 8 e 17 mesi e 3 anni	A 10 sett riduzione significativa del dolore attuale e del dolore peggiore nei gruppi di esercizio (A, B e C) rispetto al gruppo D ($p < 0.05$) senza differenze statisticamente rilevanti tra i tre gruppi di esercizio. L'effetto del trattamento è mantenuto nei successivi follow-up in tutti i gruppi (A: $p=0.001$; B: $p=0.001$; C: $p=0.016$, D: $p=0.004$), ma da 8 mesi a 3 anni non si evidenziano differenze significative tra i gruppi di esercizio e di controllo (8 mesi $p=0.05$; 17 mesi $p=0.13$; 3 anni $p=0.37$). A 3 anni il gruppo <i>dropout</i> è migliorato significativamente ($p=0.004$).
Allenamento alla resistenza mm. cervicali in generale + esercizi di mobilità articolare arti superiori, tronco e arti inferiori + allungamento muscolare+ esercizio aerobico vs allenamento alla forza mm. cervicali in generale + esercizi di mobilità articolare arti superiori, tronco e arti inferiori + allungamento muscolare+ esercizio aerobico				
Ylinen 2003, Ylinen 2007 (follow-up a 3 anni prendendo in considerazione solo i gruppi A e B) e Salo 2010 (valutazione QoL ad un anno di follow-up) 180 impiegate con CNNP	7/10 per tutti e tre gli studi	A: allenamento specifico alla resistenza dei muscoli flessori del collo + esercizi dinamici spalle-arti superiori-tronco e arti inferiori + stretching + svolgere 3/sett esercizio aerobico + educazione B: allenamento specifico alla forza dei muscoli del collo con elastici + esercizi dinamici spalle-arti superiori-tronco e arti inferiori + stretching + svolgere 3/sett esercizio aerobico + educazione C: gruppo di controllo: consigliati a svolgere 3/sett esercizio aerobico Durata: 5/sett x 12 gg x un totale di 9 sessioni +	Dolore: VAS Disabilità: NSPDI e NDI QoL: HRQoL – 15D (Salo 2010) Follow-up: 12 mesi Follow-up: 3 anni	A 12 mesi riduzione significativa dolore e disabilità di A(VAS: 35[CI95% -42,-28], NSPDI: -22[CI95% -26,-19], NDI: -8[CI95% -11,-6]; B(VAS:-40[CI95% -48,-32], NSPDI: -23[CI95% -27,-20]; NDI: -9[CI95% -11,-7] e C (VAS:-16[CI95% -22,-9], NSPDI: -12[CI95% -15,-8], NDI: -3 [CI95% -6,0]) con differenza significativa di A e B rispetto a C($p < 0.001$) senza differenza significativa tra A e B. Da 12 mesi a 3 anni dolore e disabilità non mostrano cambiamenti significativi in A (VAS: $P=0.72$; NSPDI: $P=0.85$, NDI: $P=0.85$) e B

Età media ~ 46 anni		esecuzione degli esercizi insegnati fino ad un anno.		(VAS: P=0.068; NSPDI: P=0.072; NDI: P=0.79). A 12 mesi si riscontra un miglioramento significativo e clinicamente rilevante della QoL nel punteggio complessivo di 15 dimensioni in A (0.37[CI95% 0.08,0.67])e B (0.39[CI95% 0.13,0.72]) , mentre miglioramento non significativo in C (-0.06 [CI95% -0.25,0.15]) con differenza significativa di A e B rispetto a C (P= 0.012).
---------------------	--	--	--	--

Tabella sinottica 4. NPQ: *Northwick Neck Pain Questionnaire*, QoL: qualità della vita, HRQoL: health-related quality of life, NDI: Neck Disability Index, NSPDI: Neck and shoulder pain and disability index, sett.: settimana.

Allungamento muscolare

Autore	PEDro score	Intervento	Misure di outcome e follow-up	Risultati
Ylinen 2007 125 impiegate con CNNP Età media: ~45 anni	7/10	A: terapia manuale massaggio, mobilizzazioni + allungamento muscolare B: esercizi di allungamento muscolare collo-spalla + a fine seduta rinforzo flessori profondi collo Durata: A 2/sett x 4 sett e B 10 min x 5/sett x 4 sett poi viene effettuato il cambio	Dolore: VAS Disabilità: NSPDI e NDI Follow-up: 4 e 12 sett	A 4 sett. riduzione significativa del dolore : A 26mm (IC95% 20-33 – clinicamente rilevante) e B 19mm (IC95% 12-27) senza differenze significative tra i gruppi. La disabilità migliora significativamente in entrambi i gruppi [NSPDI: A15(IC95% 12-19; B9(6-13) – NDI: A10(7-12);B8(6-10) con differenza significativa tra i gruppi a favore di A (p=0.013 NSPDI)
Tunwattanapong 2016 96 impiegate con dolore cervicale $\geq 5/10$ da ≥ 3 mesi	8/10	A: esercizi di allungamento muscolare collo-spalla 10-15 min a sessione B: non trattamento Durata: 2/dia x 5 dia/sett x 4 sett	Dolore: VAS Disabilità: NPQ QoL: SF-36 Follow-up:4 sett	Tutti gli outcome (a parte la dimensione fisica SF-36 di B) sono migliorati significativamente in A e B con differenza significativa tra i gruppi a favore di A (1.4;CI95% 2.2-0.7;p<0.001 per la VAS; 4.8;CI95% 9.3-0.4;p=0.034 per NPQP e 14.0; CI95% 7.1,-20.9 per SF-36 dimensione fisica; p<0.001) Comparati con i pazienti che hanno svolto gli esercizi ≥ 3 /sett, quelli che si sono esercitati <3/sett hanno riportato miglioramenti maggiormente significativi nella funzionalità del collo e nella dimensione fisica QoL (p=0.005 e p=0.018)

Tabella sinottica 5. NNP: dolore cervicale non specifico, NDI: Neck Disability Index, NSPDI: Neck and shoulder pain and disability index, NPQ: *Northwick Neck Pain Questionnaire*, sett.: settimana.

Allungamento muscolare + allenamento alla forza ± esercizio aerobico± esercizi di mobilità articolare vs altro trattamento

Autore	PEDro score	Intervento	Misure di outcome e follow-up	Risultati
Jordan 1998 119 pazienti con CNP >3 mesi Età media ~ 33 anni	6/10	A: allenamento intensivo: bicicletta + allungamento muscolare mm. cervicali, scapolo-toracici, spalla e torace + esercizi di rinforzo isometrico cervicale + rinforzo mm. spalla, scapola e torace con manubri. B: trattamento fisioterapico- impacchi caldi + massaggio + ultrasuoni + trazioni e mobilizzazioni + PNF + esercizi-casa C: tecniche manipolative Durata: 2/sett x 6sett	Dolore: 3x scala 0-11 per dolore attuale, il dolore peggiore e media ultime 2 sett Disabilità: DI(disability index) Percezione dell'effetto Follow-up:6 sett, 4 e 12 mesi	Miglioramento significativo di dolore e disabilità per tutti i gruppi (p<0.05) senza differenze significative tra i gruppi (p=0.44 e p=0.61). Gli effetti del dolore sono mantenuti a 12 mesi (p<0.05), mentre gli effetti sulla disabilità sono leggermente diminuiti senza differenze significative dei gruppi a 4 mesi (p=0.69) e a 12 mesi (P=0.66). i pazienti hanno espresso soddisfazione senza differenze tra i gruppi (p=0.75).Effetti mantenuti a 4 e 12 mesi.
Randlov 1998 77 donne con dolore collo-spalla ≥6 mesi Età media ~ 39 anni	4/10	A:allenamento intensivo: bicicletta + allungamento muscolare principali gruppi muscolari + sette esercizi collo-spalla 20 x 5 con resistenza crescente. B:allenamento leggero: bicicletta + allungamento muscolare principali gruppi muscolari + sei esercizi collo-spalla 20 x 1 a sessione. Durata: 1h30 x 3/sett x 12 sett	Dolore: scala 2 x 11 punti per dolore attuale e nei precedenti 14 gg. Disabilità: nuovo questionario. Follow-up: 3, 6 e 12 mesi	A 12 sett: A e B riducono significativamente la disabilità (A: 38% da 16 a 10 e B: 25% da 16 a 12 – p<0.05). Effetti mantenuti da entrambi ai follow-up successivi. A 12 sett: A e B riducono significativamente il dolore (A: 20% da 12 a 10; B: 25% da 12 a 9 – p<0.05). A 6 e 12 mesi il dolore ritorna ai valori iniziali per B, mentre in A si riduce ulteriormente il dolore. Non si sono riscontrate differenze significative tra A e B.
Bonfort 2001 e Evans 2002 (follow-up a 2 anni) 191 pazienti con CNNP ≥3mesi Età ~ 44 anni	8/10 7/10	A: (15 min) manipolazioni spinali + (45 min) esercizi supervisionati intensivi: allenamento alla forza muscolatura cervicale con carrucola e pesi e spalla-torace con manubri + allungamento muscolare ed esercizio aerobico prima e dopo trattamento. Esercizi in gruppo. B: allungamento muscolare + rinforzo spalle-dorso + esercizio aerobico (15-20 min) +	Dolore: NRS Disabilità: NDI QoL: SF-36 Miglioramento globale Follow-up: 3, 6 e 12 mesi Follow-up: 2anni Soddisfazione	Nel breve termine (11 sett) miglioramento significativo in tutti gli outcome per tutti i gruppi, senza differenza significativa tra i gruppi (NRS p=0.12; NDI p=0.45; SF-36 p=0.48 misura dell'effetto p=0.18. Si evidenzia comunque una tendenza di A e B di superiorità rispetto C. A un anno differenza significativa di A e B

		<p>allenamento alla forza mm. cervicali con tecnologia MedX. Esercizi supervisionati fisioterapista-paziente.</p> <p>C: Manipolazioni spinali</p> <p>Esercizi di rinforzo da fare a casa per tutti e tre i gruppi.</p> <p>Durata: 1-2/sett x 12 sett per un totale 20 sessioni</p>		<p>rispetto a C nel dolore (0.41[CI95% 0.03-0.78]; 0.44[CI95% 0.06-0.83];p=0.02) senza differenza significativa tra A e B (p=0.88). NDI, SF-36 e percezione dell'effetto non presentano differenze tra i gruppi (p=0.13; p=0.09; p=0.13). A 2 anni differenza significativa di A e B rispetto a C nel dolore (p=0.04) e clinicamente rilevante, senza differenza significativa tra A e B</p>
<p>Evans 2012 270 pazienti con CNNP ≥ 3 mesi e intensità ≥ 3 (scala 0-10 punti) Età ~ 46 anni</p>	8/10	<p>A: manipolazioni spinali + esercizi intensivi supervisionati di allenamento alla forza muscolatura cervicale con carrucola e pesi, e spalla-torace con manubri + allungamento muscolare ed esercizio aerobico prima e dopo trattamento.</p> <p>B: esercizi intensivi supervisionati di allenamento alla forza muscolatura cervicale con carrucola e pesi, e spalla-torace con manubri + allungamento muscolare + esercizio aerobico prima e dopo trattamento.</p> <p>Controllo: esercizi a casa di bassa intensità: esercizi articolari collo-spalle (McKenzie) + educazione .</p> <p>Durata: A e B esercizio: 1-2/sett x 12sett x tot 20 sessioni; C: 6-8/dia x 12 sett.</p>	<p>Dolore: NRS Disabilità: NDI QoL: SF-36 Percezione globale dell'effetto Follow-up: 12, 26, 52 sett</p>	<p>A 12 sett si sono riscontrate differenze significative per il dolore tra A e C (1.27[IC95% 1.96-0.58]; p<0.001) e tra B e C (1.07[IC95% 1.77-0.38]; p=0.001). Non differenze significative tra A e B (p=1)</p> <p>A 52 sett non si riscontrano più queste differenze in A rispetto C (0.2 punti, p>0.05) e B rispetto C (0.3 punti, p>0.05).</p> <p>A 12sett differenze significative per la disabilità e la percezione globale dell'effetto tra A e C (p=0.001;p<0.001). No differenze significative tra i gruppi per le altre misure a 12 e 52 sett.</p>
<p>Viljanen 2003 393 impiegate con CNNP Età media ~ 45 anni</p>	8/10	<p>A: rinforzo muscolare dinamico con manubri per collo-spalla + allungamento muscolare</p> <p>B: tecniche di rilassamento autogeno, funzionale, etc</p> <p>C: non trattamento</p> <p>Durata: 30 min x 3/sett x 12 sett</p>	<p>Dolore: scala 0-10 Disabilità: questionario di 8 domande Abilità nel lavoro: una domanda con punteggio 1-10(punteggio più alto >abilità) Giorni di malattia</p>	<p>A 12 sett, 3 e 9 mesi non sono state riscontrate differenze significative A,B e C nella riduzione disabilità [IC95% 0.07 (-0.07 -0.31) a 12 sett; 0.07 (-0.17 - 0.31)a 3 mesi; 0.14 (- 0.11-0.38) a 9 mesi], del dolore[IC95% 0.08(-0.16-0.32) a 12 sett;0.00 (-0.24-0.24) a 3 mesi; 0.04 (-0.28-0.20) a 9 mesi], nel miglioramento delle abilità sul lavoro e sui gg di malattia.</p>

			Follow-up: 12 sett, 3 e 9 mesi	
Chao Ma 2011 72 lavoratori con dolore collo-spalla correlati all'uso del computer ≥ 3 mesi Età media 33.3 ± 9.7	4/10	A: allenamento m. trapezio superiore con biofeedback durante il lavoro 2h/dia x 5/6 dia/sett B: allungamento muscolare + esercizi di rinforzo con elastici collo-spalle C: trattamento passivo - interferenziali e impacchi caldi su collo e spalle. D: non trattamento Durata: B 20min x 4/dia x 6 sett	Dolore: VAS Disabilità: NDI Follow-up: 6 sett e 6 mesi	A 6 sett dolore e disabilità sono migliorati significativamente in A (7.00 ± 3.05 NDI e 1.87 ± 0.74 VAS), B (10.33 ± 2.23 NDI e 2.10 ± 1.34 VAS) e C (12.33 ± 4.29 NDI e 3.60 ± 1.18 VAS) ($p < 0.05$), con differenza significativa tra i gruppi di intervento rispetto a D ($p < 0.05$) mantenuta a 6 mesi. La riduzione di dolore e disabilità in A è significativamente maggiore rispetto a B, C e D ($P < 0.05$), risultato mantenuto a 6 mesi. Non si evidenziano differenze significative tra B e C.
Akhter 2014 62 con CNNP Età 23-49 anni	5/10	A: tecniche manipolative + esercizi supervisionati di B B: esercizi di rinforzo isometrico, concentrico ed eccentrico collo + allungamento muscolare collo, m. angolare e mm. pettorali. Durata: 2/sett x 3 sett, successivamente 2/dia x 7 dia/sett x 3 mesi esercizi da fare a casa con <i>brochure</i> : allenamento alla forza per collo, stabilità scapolare, allungamento muscolare e esercizi articolari attivi per il collo.	Dolore: VAS Disabilità: NDI Follow-up: 3 e 12 sett	A e B hanno mostrato miglioramenti significativi e clinicamente rilevanti nel dolore ($p < 0.001$) e nella disabilità ($p < 0.0001$) dopo 3 e 12 sett. A 12 sett A: VAS riduzione da 7.3 ± 1.08 a 2.4 ± 1.17 ; NDI miglioramento da 24.1 ± 3.2 a 16.83 ± 2.3 ; B: VAS riduzione da 7.6 ± 0.85 a 3.1 ± 1.13 ; NDI miglioramento da 27.2 ± 3.1 a 19.13 ± 2.2 . Differenze non significative di dolore e disabilità tra i gruppi ($p = 0.129$ e $p = 0.186$), ma tendenza di A↑ rispetto B.
Ganesh 2015 60 pazienti con neck pain con insorgenza < 3 mesi e ROM ridotto Età media 41.7 ± 9.8	6/10	A: mobilizzazioni Maitland + esercizi di C B: mobilizzazioni Mulligan (SNAG) + esercizi di C C: allungamento muscolare mm cervicali e scapolo-toracici + allenamento alla forza mm flessori profondi collo e rinforzo isometrico collo, romboidi e trapezio medio e inferiore + esercizi di mobilità articolare. Supervisionati. Durata: 5/sett x 2 sett	Dolore: VAS Disabilità: NDI Follow-up: 2 e 6 sett	Miglioramento significativo di dolore e disabilità per tutti i gruppi ($p < 0.05$) senza differenze significative tra i gruppi. La dimensione dell'effetto tra i gruppi è minimo (0.2).

Allenamento alla forza + allungamento muscolare + altra terapia vs l'altra terapia				
Dusunceli 2009 60 pazienti con NNP \geq 6 settimane Età media ~ 52 anni	6/10	A: terapie fisiche: TENS, ultrasuoni, radiazioni infrarosse B: terapie fisiche + esercizi isometrici per collo con elastici + allungamento muscolare mm. cervicali e scapolo-toracici, torace, spalle; C: terapie fisiche + esercizi di stabilizzazione collo- spalla + allungamento muscolare mm. cervicali e scapolo-toracici, torace, spalle Durata: A 5/settx3 sett; esercizi: 3/sett x 3sett supervisionati e 3/sett x 3 sett a casa.	Dolore: VAS Disabilità: NDI Follow-up:1,3,6, 9 e 12 mesi	A 6 mesi riduzione significativa del dolore in tutti i gruppi (A:5.8(1.4)[IC95%0.3-1.7]p=0.01; B:4.0(2.2)[IC95%1.5-3.7]p=0.000;C:3.6(1.79)[IC95%2.3-3.8]p=0.00). Per C anche a 9 e 12 mesi(4.1(1.6)[IC95%1.6-3.5]p=0.00 e 3.6(1.5)[IC95%2.2-3.9]p=0.00). con differenza significativa tra i gruppi.(p<0.05). A 3, 6, 9 e 12 mesi riduzione significativa disabilità solo in C (p=0.00) con differenza significativa tra i gruppi a favore di C (p<0.05).

Tabella sinottica 6. CNP: dolore cervicale cronico, NNP: dolore cervicale non specifico, CNNP: dolore cervicale cronico non specifico, NRS: Numerical rating scale, QoL: qualità della vita, NDI: Neck Disability Index, sett.: settimana.

Allenamento alla forza vs allungamento muscolare

Autore	PEDro score	Intervento	Misure di outcome e follow-up	Risultati
Kietrys 2007 72 impiegati che lavorano \geq 3h/dia computer con NNP Età media 41.2 \pm 9.7	5/10	A: esercizi di rinforzo isometrico collo-spalla al lavoro B: esercizi di allungamento muscolare collo-spalla al lavoro Controllo: respirazione profonda + pompaggio caviglia al lavoro Durata: A : 5 x 5 sec + 12 ripetizioni spalla ;B: 5 x 5 sec + 10 ripetizioni caviglia; C:2/dia; tutti gg x 4 sett	Dolore: VAS Disabilità: NDI Soddisfazione: Questionario con 5 domande (percezione dello sconforto: 1item) Follow-up:4 sett	A 4 sett non si sono evidenziate differenze significative della VAS tra i gruppi (p=0.714).I soggetti in A e B, quando comparati con C hanno una tendenza maggiore nella percezione di minor disagio al collo (per l'item 1 p<0.001).Mentre il miglioramento della soddisfazione in toto non risulta significativa.
Hakkinen 2008 e Salo 2012 (valuta la qualità di vita ad un anno) 101 pazienti con CNNP \geq 6 mesi e dolore \geq 3 mm Età media 41.0 \pm 9.5 anni	7/10	A: allenamento alla forza in isometria con elastici in progressione per muscolature cervicale + esercizi dinamici spalle-arti superiori con manubri e tronco-arti inferiori + allungamento muscolare collo-spalle-arti superiori – sessioni supervisionate + educazione + esercizi a casa B: allungamento muscolare collo-spalle-arti superiori – sessioni supervisionate + educazione + esercizi a casa. Durata: A-10 sessioni + esercizi per casa 3/sett ; B- 1 sessione + esercizi per casa 3/sett x 12 mesi Durata:1/sett x 6 sett, successivamente 1/2 mesi	Dolore: VAS Disabilità: NSPDI e NDI QoL: RAND-36 Follow-up:12 mesi	A 12 mesi riduzione significativa e clinicamente rilevante del dolore in A(-37mm [IC95%-44 -30]) e B(-32mm [IC95%-39-25]). Senza differenza significativa tra i due gruppi (p=0.53). La maggior parte della riduzione del dolore è avvenuta i primi due mesi. Riduzione totale dolore A:51% e B:42%. Riduzione significativa della disabilità in A (NSPDI: -14[CI95% -19,-9]; NDI: -8[CI95% -11,-5]) e B (NSPDI: -14[CI95% -19,-10]; NDI: -8[CI95% -11,-5]) (p<0.001) senza differenza tra i due gruppi (p=0.76 e p=0.79). A e B dimostrano un significativo miglioramento del RAND-36 rispettivamente su 5 domini e su 4 domini senza una differenza significativa tra i gruppi (p=0.98-p=0.36) .
Karlsson 2014 57 donne con con dolore collo-spalla \geq 6	5/10	A: esercizi di allenamento alla forza collo-spalla B: esercizi di allungamento muscolare collo-spalla Durata 3 x 10/20 ripetizioni a esercizio x 12 sett	Dolore: NRS Disabilità: NDI Follow-up: A 4,6 e 12	Follow-up 4-6 mesi: A migliora significativamente la disabilità(p=0.036). Non differenze significative tra i gruppi per dolore

mesi, di intensità ≥ 3 NRS Età media: A 46 \pm 40.50 anni B 42 \pm 33.47 anni		trattamento supervisionato, esercizi a casa	mesi	(p=0.59-0.93) e disabilità (p=0.50). Follow-up 12 mesi: B riporta miglioramenti significativi dolore collo-spalla(p=0.009 – p=0.017). A e B migliorano significativamente la funzione(A: p=0.002 e B: p=0.015) Non differenze significative tra i gruppi per dolore(p=0.50-0.91) e disabilità (p=0.71)
--	--	---	------	---

Tabella sinottica 7. NNP: dolore cervicale non specifico, CNNP: dolore cervicale cronico non specifico, NDI: Neck Disability Index, NSPDI: Neck and shoulder pain and disability index, QoL: qualità della vita, NRS: Numerical rating scale, sett.: settimana.

Controllo posturale: esercizi di proprioccezione, equilibrio, coordinazione collo – sistema visivo

Autore	PEDro score	Intervento	Misure di outcome e follow-up	Risultati
Taimela 2000 76 lavoratori con CNNP >3mesi Età media ~ 42 anni	7/10	A: Esercizi propriocettivi + esercizi di stabilizzazione cervicotoracica di resistenza e coordinazione + rilassamento e supporto comportamentale + esercizi di controllo posturale B: esercizi da fare a casa C: gruppo di controllo: educazione e consiglio all'esercizio Durata: A:24 sessioni x 12 settimane; B: 2 sessioni di apprendimento	Dolore – disabilità - salute generale - percezione dell'effetto - benessere psicologico - abilità nel lavoro: questionario Follow-up: 3 e 12 mesi.	Percezione soggettiva del beneficio significativamente più alta in A rispetto BeC, e B rispetto a C (p<0.001) con effetti mantenuti a 12 mesi. Rilevate differenze significative tra i gruppi a favore di A per riduzione del dolore (p=0.002), miglioramento nella salute generale (p=0.005) e abilità sul lavoro (p=0.004) con effetti mantenuti a 12 mesi.
Rudolfsson 2014 108 donne con CNNP Età media ~ 51 anni	6/10	A: esercizi di coordinazione collo-sistema visivo B: allenamento alla forza con esercizi isometrici mm cervicali con carrucola ed esercizi dinamici spalle e arti superiori con manubri C: massaggio (<i>sham</i>) Frequenza e durata: 2/sett x11 sett	Dolore: NRS Follow-up: 6 mesi	Riduzione dolore significativa in A e C senza differenze significative di A rispetto C (-0.7 [IC95%-1.8-0.4]p=0.20)

Tabella sinottica 8. CNNP: dolore cervicale cronico non specifico, NRS: Numerical rating scale, sett.: settimana.

Esercizi di mobilizzazione attiva

Autore	PEDro score	Intervento	Misure di outcome e follow-up	Risultati
Bronfort 2012 272 pazienti con NNP con insorgenza ≤ 3 mesi Età media ~ 48 anni	7/10	A: Manipolazioni spinali B: esercizi articolari attivi collo-spalle da fare a casa C: Terapia farmacologica Durata: B: 5/10 rip x esercizio x 6/8/dia x 12 sett	Dolore: NRS Disabilità: NDI QoL: SF-36 Miglioramento globale Follow-up: 12, 26 e 52 sett.	A 12 sett miglioramenti significativi nel dolore di A rispetto C (0.94[95%CI 0.37-1.51] p=0.001) con una riduzione del dolore , in termini di proporzione assoluta, significativamente più alta (almeno 50%). Non si sono riscontrate differenze significative tra A e B. Effetti simili riscontrati a 26 e 52 sett. Differenze significative tra A e C sono state rilevate solo a 26 mesi (p=0.02) a favore di A. A dimostra una più alta riduzione dolore (almeno 75%) rispetto C. A 12,26 e 52 sett A risulta superiore a C per disabilità), qualità di vita(dimensione Fisica) e miglioramento globale. A 12 sett non si sono riscontrate differenze significative tra A e B per disabilità (p=0.44), qualità di vita(DF p=0.59; DMp=0.95) e miglioramento globale(p=0.33). A 12 sett non si sono riscontrate differenze significative tra B e C per disabilità (p=0.35), qualità di vita(DF p=0.092; DM p=0.22) e miglioramento globale(p=0.194),

Tabella sinottica 9. NNP: dolore cervicale non specifico, QoL: qualità della vita, NDI: Neck Disability Index, NRS: Numerical rating scale, sett.: settimana.

Esercizi total body

Yoga

Autore	PEDro score	Intervento	Misure di outcome e follow-up	Risultati
<p>Michaelsen 2012 77 CNP con intensità dolore <40mm VAS Età 47.9±7.9</p>	7/10	<p>A: Iyengar yoga B: esercizi da fare a casa: allenamento alla forza + allungamento muscolare + mobilità articolare attiva Durata: A: 90 minx 1/sett x 9 sett; B: 10-15 min 3/sett x 9 sett</p>	<p>Dolore: VAS Dolore al movimento: VAS Disabilità: NDI QoL: SF-36 Follow-up: 10 sett</p>	<p>A 10 sett miglioramenti significativi e clinicamente rilevanti nell'intensità del dolore di A e B (A: riduzione del dolore da 44.3±20.1 a 13.0±11.6; B: riduzione del dolore da 41.9±21.9 a 34.4±21.1) con differenze significative e clinicamente rilevanti tra A e B a favore di A (-20.1[CI95%-30.0, -10.1; p<0.001). Miglioramenti significativi di dolore al movimento in A e B (A: da 53.4±18.5 a 22.4±18.7; B: da 49.4±22.8 a 39.9±21.5; p<0.001). La disabilità migliora rapidamente in A a 4 sett e l'effetto è mantenuto a 10 sett con differenza significative tra i gruppi (-4.6[CI95% -6.8,-2.3]; p<0.001). QoL migliora significativamente solo in A.</p>
<p>Cramer 2013 51 pazienti con CNNP Età media 47.8 anni</p>	8/10	<p>A: Iyengar yoga B: esercizi da fare a casa: allenamento alla forza + allungamento muscolare + mobilità articolare attiva Durata: A: 90 minx 1/sett x 9 sett; B: 10-15 min 3/sett x 9 sett</p>	<p>Dolore: VAS Dolore al movimento: VAS Disabilità: NDI QoL: SF-36 Follow-up: 9 sett</p>	<p>A 9 sett A 10 sett miglioramenti significativi e clinicamente rilevanti nell'intensità del dolore di A e B (A: riduzione del dolore da 49.3±19.2 a 20.7±13.6; B: riduzione del dolore da 40.3±17.6 a 37.2±24.4) con differenze significative tra A e B a favore di A (-13.9[CI95%-26.4, -1.4]; p<0.030). Miglioramenti significativi di dolore al</p>

				<p>movimento in A e B (A: da 41.5±19.8 a 24.9±20.8; B: da 39.3±20.1 a 30.8±18.0) senza differenza tra i gruppi.</p> <p>La disabilità migliora significativamente solo in A (da 30.0±10.0 a 20.0±9.8) con differenza da B (p=0.006). QoL :migliora significativamente A rispetto a B in 5 domini(dolore corpo, funzione sociale ed emozionale, salute mentale e componente mentale.</p>
Qigong				
<p>Lansinger 2007 e Lansinger 2013 (valuta QoL) 122 CNRP Età media ~ 44 anni</p>	<p>7/10 6/10</p>	<p>A: qigong B: esercizi articolari attivi collo-spalle-torace + esercizi di rinforzo con elastici, manubri e carrucola con pesi + allungamento muscolare + bicicletta Durata: 1-2/sett x 3 mesi (12 sessioni)</p>	<p>Dolore:VAS Disabilità:NDI QoL: SF-36 (2013) Follow-up:6 e 12 mesi</p>	<p>A 3 mesi si sono rilevati miglioramenti significativi per il dolore e la disabilità (clinicamente rilevanti) in A e B; effetti mantenuti a 6 e 12 mesi. Non si sono rilevate differenze significative tra i gruppi per il dolore (frequenza p=0.101, media nell'ultima settimana p=0.608, dolore attuale p=0.284) e NDI (p=0.483). Non si rilevano differenze tra i gruppi a 6 e 12 mesi. A 3 e 12 mesi si rilevano miglioramenti significativi di A e B in tutti i domini della QoL (p<0.001) senza differenze significative tra i due gruppi.</p>
<p>Von Trott 2009 117 pazienti con CNP>6mesi e intensità dolore >2mm VAS Età media 76±8 anni</p>	<p>5/10</p>	<p>A:qigong B: esercizi articolari attivi + allenamento alla forza C: non trattamento - lista d'attesa Durata: 1-2/sett x 3 mesi</p>	<p>Dolore: VAS Disabilità: NDI QoL: SF-36 Soddisfazione Follow-up: 3 e 6 mesi</p>	<p>A 3 mesi non si riscontrano differenze significative nel dolore tra A e C (-11.0 [CI95% -24.0,2.1]; p=0.99), né tra A e B (-2.5 [CI95% -15.4, 10.3]; p=0.697). Per tutti gli altri parametri non differenze significative a 3 e 6 mesi.</p>

Rendant 2011 123 pazienti con CNP ed intensità del dolore ≥ 40 mm VAS Età media 46 ± 11 anni	7/10	A: qigong B: riscaldamento con softball + esercizi articolari attivi e di rinforzo con elastici C: non trattamento – lista d’attesa Durata: 1/sett primi 3 mesi; 1/2sett per altri 3 mesi	Dolore: VAS Disabilità: NDI QoL: SF-36 Percezione dell’effetto: GSE Follow-up: 3, 6 mesi	A 6 mesi differenze significative per il dolore di A rispetto C (-14.2 [CI95% $-23.1, -5.4$]; $p=0.002$). Non differenze significative tra A e B a 3 mesi (1.3 [CI95% $-8.1, 10.8$]; $p=0.782$) e a 6 mesi (0.7 [CI95% $-9.1, 7.7$]; $p=0.872$). Per NDI, SF-36 e GSE si riscontrano risultati simili a 3 e 6 mesi.
Rieducazione posturale globale				
Amorim 2014 30 pazienti con CNP ≥ 3 mesi e discinesia scapolare Età media: A 40.0 ± 11.2 anni B 36.4 ± 12.6 anni	4/10	A: Rieducazione posturale globale B: esercizi di allungamento muscolare segmentale per mm cervicali, arti superiori, spalla e mm scapolo-toracici. Durata: 1/sett x 10 sett.	Dolore: VAS Disabilità: NDI e DASH QoL: SF-36 Follow-up: 10 sett	In A si rilevano miglioramenti significativi in DASH ($p=0.001$), NDI ($p=0.001$), VAS ($p=0.001$) e dominio fisico QoL ($p=0.01$). In B si rilevano miglioramenti significativi in DASH ($p=0.023$), NDI ($p=0.023$) e VAS ($p=0.004$). Differenze significative tra i gruppi si rilevano in VAS ($p=0.003$), le due dimensioni QoL ($p=0.049$ e $p=0.025$) a favore di A.

Tabella sinottica 10 CNP: dolore cervicale cronico, CNNP: dolore cervicale cronico non specifico, QoL: qualità della vita, NDI: Neck Disability Index, DASH: Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand, GSE: general self-efficacy scale, sett.: settimana.

Trattamento multimodale attivo				
Autore	PEDro score	Intervento	Misure di outcome e follow-up	Risultati
Kjellman 2002 77 pazienti con NP Età 18-65	6/10	A: esercizi articolari attivi collo-spalla + esercizi di allenamento alla forza e resistenza +allungamento muscolare + esercizi per casa B: esercizi McKenzie specifici per persona C: ultrasuono – gruppo di controllo Durata: 2/sett x 8 sett	Dolore: VAS 0-100mm Disabilità: NDI Soddisfazione Salute generale Giorni di malattia Follow-up: 2, 6 e 12 mesi	A 2 mesi miglioramenti significativi nella frequenza del dolore per tutti i gruppi (p<0.001) senza differenze significative tra i gruppi. Gli effetti sono mantenuti a 6 e 12 mesi per tutti i gruppi; A e B raggiungono ulteriori miglioramenti a 6 mesi. A 2 mesi miglioramenti significativi nell'intensità del dolore e nella disabilità per tutti i gruppi (p<0.0001; p<0.01-0.0001) con differenze significative solo tra B e C a favore di B (p<0.05) a 2 e 6 mesi e con mantenimento degli effetti a 6 e 12 mesi solo per il dolore. Si sono riscontrati miglioramenti significativi nella salute generale (p<0.001) e nei giorni di malattia (p<0.01-0.05) senza differenza tra i gruppi. 90% dei pazienti sono risultati soddisfatti con buono-molto buono.
Trattamento multimodale attivo + altra terapia vs l'altra terapia				
Martel 2011 98 pazienti con CNNP ≥3 mesi Età media: A 43.3±10.5 anni B 36.8±10.5 anni C 43.3±10.9 anni	6/10	A: 4 manipolazioni spinali + esercizi per casa: esercizi di mobilizzazione attiva, 4 esercizi di allungamento muscolare e 4 esercizi di rinforzo collo-dorso. B: 4 manipolazioni spinali C: non trattamento Durata: A: 10-15 min x 1/mese + 3/sett x 10 mesi; B: 10-15 min x 1/mese x 10 mesi a casa	Dolore: VAS Disabilità: NDI e BQ QoL: SF-32 FABQ Follow-up: 10 mesi	NDI e BQ miglioramenti significativi in tutti i gruppi senza differenze significative tra i gruppi. Miglioramenti nella VAS, ma non clinicamente rilevanti per la maggior parte dei pazienti dei tre gruppi (A: da 3.4±1.7[CI95% 2.9-4.0] a 1.6±2.3[CI95% 0.8-2.4]; B: da

				<p>3.3±1.7[CI95% 2.7-3.9]a 2.1±2.3[CI95% 1.2-2.9]; C: da 3.8±1.9[CI95%3.0-4.5] a 2.9±2.9[CI95% 1.9-4.0], senza differenze significative tra i gruppi.. Miglioramenti significativi della FABQ in tutti i gruppi, mentre non miglioramenti significativi per l'SF-36.</p>
<p>Beltran-Alacreu 2015 45 pazienti con CNNP ≥12 sett Età media: A 40.9±16.2 anni B 39.8±13.4 anni C 43.5±15.9 anni</p>	6/10	<p>A= tecniche di terapia manuale + educazione terapeutica (sperimentale1) supervisionati B= tecniche di terapia manuale + educazione terapeutica + controllo posturale + esercizi articolari cervicali + esercizi terapeutici supervisionati di stabilizzazione cervicale (flessori ed estensori profondi) e auto-mobilizzazione neurale (sperimentale 2) C= tecniche di terapia manuale (controllo) Durata 2/sett x 4 sett (al gruppo B viene chiesto di svolgere 1 volta al giorno gli esercizi a casa nelle successive 8 sett).</p>	<p>Disabilità= NDI Evitazione mov=TSK Dolore correlato a paura=FABQ Follow up= 4, 8 e 16 sett</p>	<p>Disabilità miglioramenti significativi in tutti i gruppi P<0.001. In comparazione tra i gruppi differenze significative sono state rilevate a 4, 8 e 18 mesi (p<0.01) a favore di A e B rispetto a C. A medio termine A e B hanno dimostrato miglioramenti significativi nel TSK (p<0.01) ; nel breve termine solo A ha raggiunto un miglioramento significativo (p<0.01). Per la FABQ si sono rilevati differenze significative in tutti i follow-up dei gruppi sperimentali (p<0.01), ma non nel gruppo di controllo.</p>

Allegato 2: NP. *Neck pain*, CNNP: dolore cervicale cronico non specifico, QoL: qualità della vita, FABQ: Fear Avoidance Belief Questionnaire, NDI: Neck Disability Index, BQ: Bournemouth Questionnaire, TSK: Tampa Scale of Kinesiophobia, sett.: settimana.

ALLEGATO 3	Forza	Resistenza	Forza + Resistenza	Allungamento muscolare	Allungamento Muscolare + Forza	Controllo posturale	Esercizi Articolari attivi	Ginnastiche Total body	Trattamento multimodale
Tunwattanapong2016				√					
Celenay 2016	√								
Ganesh 2015					√				
Beltran-Alacreu 2015									√
Amorim 2014				√				√	
Khan 2014	√						√		
Rolving 2014	√						√		
Zebis 2014	√								
Rudolfsson 2014	√					√			
Karlsson 2014	√			√					
Andersen 2014	√								
Ali 2014	√								
Akhter 2014					√				
McLean 2013		√							
Falla 2013	√								
Cramer 2013					√			√	
Sudarat-Borisut 2013	√		√						
Andersen 2013	√								
Michalsen 2012					√			√	
Evans 2012					√		√		
Cho 2012	√								
Bronfort 2012							√		
Beer 2012	√								
Rendant 2011								√	√
Martel 2011									√

Ma-Szeto 2011					√				
Dellve 2011	√								
Andersen 2010	√								
Von Trott 2009								√	√
Griffiths 2009	√						√		
Dusunceli 2009					√				
Hakkinen 2008	√			√					
Andersen2008A	√								
Ylinen 2007				√					
Lansinger 2007					√			√	
Kietrys 2007	√			√					
Helewa 2007	√								
Falla2006	√		√						
Dziedzic2005	√								
Chiu2004	√								
Chiu2005	√								
Ylinen2003	√	√							
Viljanen2003					√				
Kjellman2002								√	√
Waling2000	√	√				√			
Bronfort2001					√				
Taimela2000						√	√		
Randlov1998					√				
Jordan1998					√				
Vasseljen1995	√								

Allegato 3: Distribuzione delle tipologie di esercizio somministrate ai gruppi di intervento dei gli articoli inclusi.