



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. 2018/2019

Campus Universitario di Savona

NECK PAIN: ESERCIZI DOMICILIARI VS ESERCIZI SUPERVISIONATI

Candidato:

Dott. Ft Lucia Aimar

Relatore:

Dott. Ft OMPT Beatrice Peirano

Per papi.

Un abbraccio forte.

E grazie.

La tua puna, Lucy.

INDICE

INDICE	2
ABSTRACT	3
1. INTRODUZIONE	5
1.1 Neck pain	5
1.2 Esercizio terapeutico supervisionato	9
1.3 Esercizio terapeutico domiciliare	10
1.4 Obiettivo dello studio	11
2. MATERIALI E METODI	12
2.1 Criteri di inclusione.....	12
2.2 Criteri di esclusione	13
2.3 Strategie di ricerca.....	13
2.4 Selezione degli studi	15
2.5 Valutazione risk of bias.....	15
2.6 Estrazione e raccolta dati	15
3.1 Descrizione degli studi.....	16
3.2 Caratteristiche degli studi.....	17
3.3 Analisi del Risk of Bias.....	34
3.4 Risultati dei singoli studi.....	41
4. DISCUSSIONE	46
4.1 Sintesi delle evidenze	46
4.2 Limiti della revisione.....	47
4.3 Implicazioni per la pratica clinica.....	48
4.4 Implicazioni per la ricerca	48
5. CONCLUSIONI	50
6. BIBLIOGRAFIA	52

ABSTRACT

Introduzione

Il *Neck Pain* (NP, o dolore cervicale aspecifico) rappresenta la quarta causa di disabilità al mondo e, ogni anno, la popolazione generale ne è colpita in percentuali variabili dal 15 al 50%, con il 30% dei pazienti che vanno incontro a cronicizzazione del disturbo. Questo determina dei costi sociali diretti, legati alla gestione sanitaria, e costi indiretti, principalmente correlati alla ridotta produttività. L'eziologia del disturbo è multifattoriale e sembra abbiano un ruolo rilevante i fattori sociali e psicologici. Le linee guida e le evidenze più recenti raccomandano un programma individuale e multimodale (educazione, desensibilizzazione, esercizio terapeutico) basato sugli *impairment* del paziente, le sue preferenze e le sue richieste funzionali. L'esercizio terapeutico può essere svolto in più modalità: con supervisione, avendo quindi un maggior controllo su esecuzione, gestione dei carichi e aderenza al trattamento, oppure domiciliare o *home based*, più flessibile dal punto di vista organizzativo, più economico ma richiede ottima *compliance* da parte del paziente.

Obiettivo

L'obiettivo di questa revisione sistematica è indagare eventuali differenze di efficacia tra esercizio terapeutico con supervisione e domiciliare sugli *outcome* dolore e disabilità per il trattamento del NP.

Materiali e metodi

È stata condotta una ricerca sui *database* informatici di *Medline* (tramite Pubmed), *PEDro* e *Cochrane Central Register of Controlled Trials* a cui si è affiancata una ricerca manuale a partire dalle bibliografie degli articoli inclusi. La ricerca ha avuto inizio a ottobre 2019 e si è conclusa a marzo 2020. Sono stati inclusi studi RCT con testo in italiano o in inglese, con *full text* disponibile, e in cui il campione comprendesse soggetti adulti con diagnosi di NP. Negli studi selezionati l'intervento è stato o esercizio supervisionato (individuale o di gruppo) o esercizio domiciliare, oppure entrambi gli interventi a confronto. La valutazione metodologica è stata effettuata tramite il *Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials* (RoB2).

Risultati

Sono stati trovati 4154 articoli dalla ricerca sui *database*, a cui si aggiungono 13 articoli reperiti manualmente. In seguito all'applicazione dei criteri di inclusione e di esclusione, si è giunti a includere all'interno della revisione 10 RCT, di cui 5 hanno analizzato l'esercizio domiciliare, 4 l'esercizio supervisionato e un solo articolo ha effettuato un confronto diretto tra i due. Inoltre, 8 articoli hanno

preso in considerazione il NP cronico (NCNP), un solo articolo il NP acuto e sub-acuto e lo studio rimanente non ha specificato la categoria temporale di NP indagato. Gli interventi proposti, inoltre, sono molto disomogenei, con grande variabilità di tipologia di esercizio, carichi, durata e frequenza del trattamento. Sembra però che ci siano prove di moderata qualità a favore sia dell'esercizio con supervisione che di quello *home based* per NCNP.

Conclusioni

Sono reperibili in letteratura prove di moderata qualità a favore di entrambi gli interventi in caso di NCNP. Sembra che gli interventi più efficaci su dolore e disabilità siano quelli che prevedono esercizi di rinforzo con progressivo aumento del carico e stretching di rachide cervicale e spalle. Sono sufficienti 12 settimane di intervento supervisionato per avere benefici anche a lungo termine (12 mesi da inizio trattamento), per il trattamento domiciliare sembra invece più efficace un trattamento di maggior durata, 12 mesi, per il quale ci sono prove iniziali di buona qualità metodologica secondo cui si possono mantenere i benefici ottenuti anche a *follow up* più lunghi, fino a 3 anni. Non è possibile trarre conclusioni per quanto riguarda il NP acuto e sub-acuto, a causa delle scarse evidenze ad oggi presenti in letteratura.

Key words

Neck pain, supervised exercise, non-supervised exercise, home-based exercise, pain, disability

1. INTRODUZIONE

1.1 Neck pain

Definizione

Per *neck pain* (NP), in italiano cervicalgia, si intende un dolore percepito come proveniente da qualsiasi parte all'interno della regione delimitata dalla linea nucale superiormente, inferiormente dalla linea trasversale immaginaria passante per l'estremità del processo spinoso di T1 e lateralmente dai piani sagittali tangenti ai bordi laterali del collo (*fig. 1*)(1). Si può associare a dolore irradiato al capo, al tronco e agli arti superiori. Da questa definizione sono escluse le sintomatologie correlate a malattie non di competenza fisioterapica (vedi *Valutazione*)(2).

Epidemiologia

Alcune stime affermano che dal 22% al 70% della popolazione generale avrà almeno un episodio di *neck pain* nella propria vita (3). Secondo la maggior parte degli studi epidemiologici, la prevalenza annua di *neck pain* varia tra il 15 e il 50% nella popolazione generale, con un picco nella quinta decade di età (4). Rappresenta la quarta causa di disabilità a livello mondiale, con importanti costi diretti e indiretti legati alle spese sanitarie, sussidi di disabilità, giornate di lavoro perse, riduzione della produttività (5).

Eziologia

La ricerca ha provato a definire le strutture anatomiche responsabili dell'insorgenza della cervicalgia, ma il rachide cervicale è un segmento particolarmente complesso e risulta pressoché impossibile isolare le singole strutture. Inoltre, risulta poco utile effettuare una diagnosi strutturale dato che l'eziologia è multifattoriale e, spesso, hanno maggior rilevanza gli *impairment* psicologici e i fattori lavorativi piuttosto che gli *impairment* anatomici (6). Alcuni autori sostengono che, in alcuni sottogruppi di Chronic Neck Pain, le articolazioni zigo-apofisarie siano la causa del dolore, in particolare il dolore riferito al capo e agli arti superiori, ma è difficile isolare la singola articolazione, per cui la questione è ancora oggetto di dibattito (7).

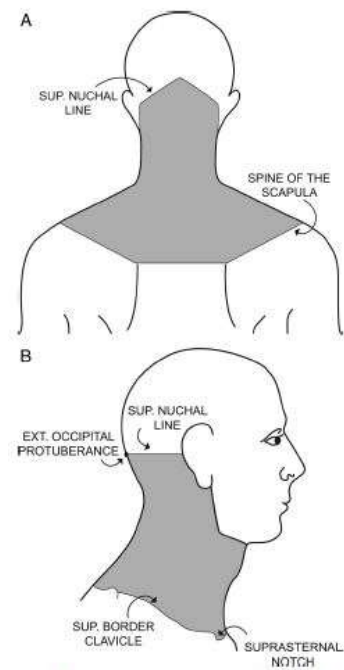


Fig. 1 localizzazione del dolore

Al momento, il modello considerato più affidabile per spiegare l'insorgenza e il mantenimento della cervicalgia è il modello biopsicosociale: esso costituisce un superamento del sistema dualistico in cui mente e corpo erano percepiti come due entità indipendenti e propone un maggior riconoscimento dei fattori psicosociali come determinanti per l'insorgenza di una patologia e per l'andamento di un intervento sanitario (8). Tali fattori sono esaminati nel paragrafo "*Decorso e fattori prognostici*".

Decorso e fattori prognostici

Il decorso sembra favorevole per la maggior parte dei soggetti che si rivolgono a personale sanitario, ma sembra che circa il 30% dei pazienti sviluppino sintomi cronici o episodi ricorrenti (3). Alcuni dati meno recenti riferiscono che dal 50 al 75% dei soggetti che hanno sviluppato un episodio di NP riferiscono dolore anche nei 5 anni successivi (9). Nei lavoratori, invece, fino al 50% dei soggetti lamenta dolore ad un anno dall'insorgenza: sono assenti *follow-up* più lunghi (10).

È interessante però notare l'assenza in letteratura di dati riguardanti anche soggetti con NP che non richiedano un intervento sanitario.

Per quanto riguarda i fattori di rischio, è necessario effettuare una distinzione tra fattori che possono favorire l'insorgenza della patologia e quelli che, invece, potrebbero contribuire ad una prognosi peggiore.

Sembra infatti che il genere femminile, alte richieste lavorative, scarso supporto sociale e lavorativo, essere o essere stati fumatori, una storia di *low back pain* o di disordini del rachide cervicale (ad esempio colpo di frusta) favoriscano l'insorgenza di *neck pain* (11). Questi fattori hanno un ruolo anche nella persistenza del disturbo, assieme ad altre caratteristiche: in particolare, sembra che l'età compresa tra i 45 e 59 anni, l'impossibilità a lavorare a causa del *neck pain*, la compresenza di *low back pain* e il ciclismo come attività fisica regolarmente svolta siano fattori predisponenti la cronicità. Inoltre, tra i fattori prognostici negativi per la risoluzione del dolore a lungo termine (*follow up* di 12 mesi) si ritrovano bassa intensità del dolore alla *baseline*, una storia di dolore cervicale o alla spalla, preoccupazione, peggiore stato di salute percepito e qualità della vita medio-bassa. Per quanto riguarda invece la disabilità (*follow up* a 12 mesi) hanno un ruolo l'età avanzata, minori livelli di disabilità alla *baseline*, maggiore durata dei sintomi, perdita di forza delle mani, sintomi multipli, maggiore preoccupazione, qualità della vita medio-bassa e minore vitalità (12).

Tra i fattori prognostici positivi per la risoluzione di un episodio di cervicgia si trovano età giovane, assenza di episodi di NP antecedenti, buona salute fisica e psicologica, buon *coping*, buon supporto sociale e sul lavoro. Al momento sono presenti evidenze preliminari che indicano il fatto di avere un impiego come fattore predittivo positivo, ma i dati sono contrastanti. Mancano inoltre evidenze determinanti per quanto riguarda il genere, il livello di attività fisica precedente l'episodio e i cambiamenti strutturali dei dischi vertebrali cervicali (13). Tra i fattori psicologici prognosticamente favorevoli si trovano vitalità, *coping* attivo, ridotta dipendenza dagli altri e ottimismo (9).

Valutazione

Le evidenze raccomandano di effettuare un *triage* preliminare per escludere le patologie non di competenza fisioterapia e per le quali è necessaria una valutazione da parte di altre figure professionali, come il medico di base o il medico specializzato. Tale *triage* si attua attraverso l'individuazione delle *red flags*, che possono essere raggruppate in cinque categorie:

- 1) lesione traumatica acuta o precedente l'insorgenza del sintomo: in tal caso è raccomandata l'applicazione delle *C-Spine rules* per escludere lesioni strutturali del rachide cervicale, in particolare fratture vertebrali cervicali (sensibilità 99,4% specificità 45,1%) (14)
- 2) segni di patologia multisistemica, parametri vitali anomali, presenza di una massa, patologia tumorale pregressa, immunodepressione, abuso di alcol o stupefacenti
- 3) deficit neurologici acuti
- 4) dolore cervicale anteriore
- 5) NP acuto associato a cefalea, alterazioni della vista, alterazioni del cingolo scapolare.

Il *triage* viene condotto in primo luogo attraverso la raccolta anamnestica, ma in alcuni casi può essere necessario effettuare l'esame obiettivo per confermare un sospetto emerso in fase anamnestica (es. masse, alterazioni tono-trofismo cute, segni neurologici) (15). Le tecniche di *imaging* sono sconsigliate in caso di NP (16).

Una volta escluse eventuali *red flags*, il modello ICF indica di valutare gli *impairment* anatomici, funzionali e psicologici data la natura multifattoriale del disturbo (3,17), in particolare:

- *impairment* anatomici: di solito reperibili solo tramite *imaging* (osteofiti, degenerazione discale,...)
- *impairment* funzionali: dolore, vertigine, senso di instabilità
- *impairment* psicologici: distress, preoccupazione, ansia

Per quanto riguarda attività e partecipazione, è utile quantificare il grado di limitazione attraverso scale e questionari validati, al fine di determinare la baseline del paziente, l'efficacia del trattamento e monitorare i cambiamenti degli *impairment*, delle attività e della partecipazione(18).

Classificazioni

Le classificazioni reperibili in letteratura sono molteplici. Si riportano qui di seguito quelle principali e, in seguito, verranno approfondite quelle più utili per la definizione della diagnosi e per la pianificazione del trattamento.

La Neck Pain Task Force ha proposto nel 2008 un modello nuovo e che rappresenti in modo completo i sottogruppi di soggetti con NP descritti in letteratura (2). Il sistema si fonda su 5 assi:

1° asse – origine dei soggetti e fonti dei dati (per la ricerca)

2° asse – setting (per la ricerca)

3° asse – gravità del dolore

4° asse – durata del disturbo

5° asse – caratteristiche nel tempo

In clinica, hanno un ruolo rilevante il 3°, il 4° e il 5° asse.

Gravità del disturbo: è stata elaborata una classificazione che divide i soggetti con NP in base alla disabilità associata al disturbo (13). Essa deriva da una precedente classificazione del dolore cronico a carico del rachide, sia cervicale che dorso-lombare (19). Comprende NP sia specifico che aspecifico e può essere utilizzato in modo trasversale da tutte le figure professionali sanitarie (medico di medicina generale, ortopedico, fisioterapista) (2).

- I grado: NP senza o con lievi interferenze con le attività della vita quotidiana (ADL)
- II grado: NP con interferenze con le ADL
- III grado: NP specifico con segni neurologici di compressione nervosa
- IV grado: NP correlato a patologie non di competenza fisioterapica.

Il NP aspecifico può quindi anche essere indicato come NP di I o II grado.

Durata: si distingue un disturbo acuto (<7 giorni), sub-acuto (dai 7 giorni alle 3 settimane) e cronico (oltre le 3 settimane)(2)

Caratteristiche nel tempo: singolo episodio, ricorrente, persistente.

È stata elaborata un'ulteriore classificazione dedicata alla cervicalgia aspecifica e basata sulla valutazione degli *impairment* funzionali e anatomici (3):

- Neck pain con deficit di movimento: dolore centrale o unilaterale con riduzione del ROM che riproduce in modo costante il dolore, si può associare dolore al cingolo scapolare o alla spalla. Il dolore è riprodotto anche da test passivi provocativi e si possono rilevare limitazioni della mobilità anche nei distretti adiacenti. In alcuni casi si associano *impairment* del controllo motorio e deficit di forza del rachide cervicale e degli AASS.
- Neck pain con *impairment* di coordinazione: raccoglie i disturbi associati al *whiplash*
- Neck pain con cefalea
- Neck pain con dolore radicolare

1.2 Esercizio terapeutico supervisionato

I primi interventi raccomandati in caso di NP includono l'educazione del paziente in merito al disturbo, terapia manuale per il rachide cervicale e per i distretti adiacenti e esercizio terapeutico (3)(16). Per quanto riguarda il tipo di esercizio migliore per la gestione del NP, ad oggi mancano delle evidenze che definiscano una modalità superiore alle altre; sono però presenti delle evidenze preliminari secondo le quali l'esercizio di rinforzo e lo stretching siano superiori all'esercizio aerobico in caso di cervicalgia (20). In ogni caso, le linee guida suggeriscono di elaborare un programma di esercizio tarato sulle preferenze individuali e sugli *impairment* emersi in sede di valutazione (3).

È utile ricordare che l'esercizio terapeutico e, più in generale, l'attività fisica, hanno effetti sul dolore e sulla disabilità non solo tramite i miglioramenti della funzione fisica e della performance, ma anche attraverso un miglior stato psicologico e cognitivo, analgesia esercizio-indotta e cambiamenti funzionali e strutturali della corteccia cerebrale (21): si sta facendo strada l'ipotesi che i fattori neurologici e psicologici associati a tutti i tipi di esercizio abbiano il ruolo maggiore negli effetti su dolore e disabilità (20).

Per esercizio terapeutico supervisionato si intende un programma formale e poco flessibile dal punto di vista organizzativo e che viene svolto per un periodo di tempo limitato all'interno di una struttura sanitaria. Per accedervi è necessaria una prescrizione medica e possono esserci dei criteri di inclusione

ed esclusione per poter partecipare. La supervisione è a carico di un professionista sanitario, il fisioterapista, il quale si occupa anche di adattare il programma al soggetto. Il finanziamento avviene da parte del sistema sanitario oppure è a carico del paziente (22). Un programma di 4-6 settimane sotto la supervisione di un esperto migliora la qualità della vita e ha effetti positivi su ansia, depressione e capacità di esercizio. (23).

La supervisione presenta però alcuni svantaggi: assenza di evidenze univoche sul miglior tipo di esercizio, ridotto effetto sulla qualità della vita, bassi livelli di *compliance* (il paziente può sentirsi a disagio e sotto osservazione, si può perdere aderenza al trattamento) e rapporto costo-efficacia non definito. Questi fattori sono spesso il motivo per cui le assicurazioni sanitarie negano il rimborso (24).

1.3 Esercizio terapeutico domiciliare

Per esercizio terapeutico *home based* si intende un programma che si svolge in un ambiente informale e flessibile, di solito il domicilio del paziente. Si intendono quindi esclusi gli interventi sul luogo di lavoro. Spesso i programmi *home based* vengono avviati su iniziativa del paziente stesso, il quale mantiene minimi contatti con il medico e i professionisti sanitari; di conseguenza, la valutazione e la progressione delle attività sono auto-gestite e, spesso, non vengono effettuate. Non richiedono investimenti da parte del sistema sanitario e il paziente ha a suo carico le eventuali spese correlate (22).

L'esercizio terapeutico domiciliare rappresenta solitamente la prosecuzione autonoma del programma di esercizi effettuati sotto la supervisione del clinico esperto. In altri casi, invece, è una valida alternativa all'esercizio in ambulatorio, soprattutto in soggetti che hanno difficoltà a spostarsi in autonomia e raggiungere la sede della terapia. Ulteriori vantaggi di un programma domiciliare includono i ridotti costi di gestione e la flessibilità organizzativa (25). Alcune evidenze sostengono inoltre che un programma di esercizio *home based* abbia più alti livelli di aderenza al trattamento rispetto che un programma ambulatoriale in soggetti anziani (> 65 anni) (26). La modalità con cui vengono fornite le istruzioni per lo svolgimento del programma non sembra influire sull'aderenza: una brochure da sola garantisce la stessa aderenza di una brochure associata a una registrazione audio o video. Il video sembra la scelta migliore per garantire la corretta esecuzione dell'esercizio (27).

Per favorire la comprensione delle istruzioni, gli esperti raccomandano di utilizzare un linguaggio semplice e, eventualmente, integrare con delle immagini (27).

1.4 Obiettivo dello studio

L'intento dello studio è indagare se sono presenti differenze di efficacia tra esercizio terapeutico con supervisione e esercizio terapeutico domiciliare per il trattamento di soggetti adulti affetti da NP. Gli *outcome* sui quali si valuterà l'esito del trattamento sono il dolore, in termini di intensità, e la disabilità. Verranno inoltre analizzate e discusse le diverse tipologie di esercizio valutate dai singoli RCT (rinforzo, stretching, yoga,..) e le differenti posologie di intervento proposte dagli autori inclusi nella revisione.

2. MATERIALI E METODI

Il presente studio è una revisione sistematica della letteratura condotta secondo le linee guida indicate dal *PRISMA Statement (Preferred Items for Systematic Reviews and Meta-analysis)*.

Non è stato registrato nessun protocollo per la stesura della revisione sistematica.

2.1 Criteri di inclusione

Tipo di studio

Sono stati inclusi studi randomizzati controllati (RCT) in lingua italiana e inglese di cui fosse disponibile il *full-text*. Gli studi dovevano essere pubblicati entro il 10 marzo 2020.

Partecipanti

Sono stati inclusi soggetti in età adulta (>18 anni) con diagnosi di *neck pain* aspecifico, *tension-type neck pain*, *mechanical neck pain* e *neck pain associated disorders* (NAD), in fase acuta, sub-acuta, cronica o ricorrente.

Intervento

Gli interventi presi in considerazione sono:

- esercizio terapeutico individuale con supervisione (rinforzo, *endurance*, stretching)
- esercizio terapeutico di gruppo con supervisione (rinforzo, *endurance*, stretching, lezioni di yoga)
- programma di esercizi a domicilio (rinforzo, *endurance*, stretching). In questa categoria rientrano anche programmi che prevedono una fase iniziale di supervisione per l'apprendimento degli esercizi e la definizione della progressione dei carichi.

I precedenti trattamenti possono essere associati ad altri interventi, come ad esempio terapia manuale o educazione: in questi casi, l'intervento integrativo deve essere somministrato anche nel gruppo di confronto.

Gruppo di confronto

Sono stati inclusi studi sia con un confronto diretto tra esercizio supervisionato ed esercizio *home-based*, sia con confronto tra uno dei due interventi e un gruppo controllo senza intervento o con interventi passivi (terapia manuale, terapia fisica).

2.2 Criteri di esclusione

Sono stati esclusi gli studi nei quali il campione comprende soggetti con patologie reumatiche, esiti di fratture vertebrali cervicali, neoplasie del distretto cervico-cefalico. Sono stati inoltre esclusi gli studi in cui erano stati inclusi soggetti con *whiplash* (WAD), radicolopatia cervicale e cefalea.

Per quanto riguarda gli interventi, si sono esclusi i programmi svolti sul luogo di lavoro e i trattamenti che prevedono trattamento supervisionato e domiciliare associati.

2.3 Strategie di ricerca

La ricerca è stata svolta su tre banche dati: *Medline* (tramite *Pubmed*), *PEDro* e *Cochrane Central Register of Controlled Trials*. Inoltre, è stata effettuata un'ulteriore ricerca manuale a partire dalle references degli studi inclusi.

Le *key words* utilizzate per la composizione delle stringhe di ricerca sono state:

- **Population:** "neck pain" "neck ache*" "cervicalgia" "cervicodynia" "neckache*" "cervical pain*"
- **Intervention:** "home-based exercise" "home-based exercise therapy" "home-based exercise therap*" "home-based exercise intervention" "home-based remedial exercise*" "home-based rehabilitation exercise*" "home-based exercise movement techniques" "home-based exercise movement technique*" "home-based exercise movement technics" "home-based physical therapy modalities" "home-based physical therapy modalit*" "home-based physical therapy technique*" "home-based physiotherap*" "non-supervised exercise" "non-supervised exercise therapy" "non-supervised exercise therap*" "non-supervised exercise intervention" "non-supervised remedial exercise*" "non-supervised rehabilitation exercise*" "non-supervised exercise movement techniques" "non-supervised exercise movement technique*" "non-supervised exercise movement technics" "non-supervised physical therapy modalities" "non-supervised physical therapy modalit*" "non-supervised physical therapy technique*" "non-supervised physiotherap*"
- **Comparison:** "supervised exercise" "supervised exercise therapy" "supervised exercise therap*" "supervised exercise intervention" "supervised remedial exercise*" "supervised rehabilitation exercise*" "supervised exercise movement techniques" "supervised exercise

movement technique*" "supervised exercise movement technics" "supervised physical therapy modalities" "supervised physical therapy modalit*" "supervised physical therapy technique*" "supervised physiotherap*"

- **Outcome:** "pain" "physical suffering*" "ache*" "pain measurement" "pain measurement*" "pain assessment*" "McGill pain questionnaire" "McGill pain scale" "visual analogue pain scale" "analogue pain scale*" "numeric rating scale" "NRS pain" "disability evaluation" "disability evaluation*" "disability" "neck disability index" "work capacity evaluation" "work capacity evaluation*"

Si riportano di seguito le stringhe utilizzate nelle banche dati ([tabella 1](#)).

BANCA DATI	STRINGA	N° ARTICOLI
MEDLINE (via Pubmed)	((((((((((("neck pain"[MeSH Terms]) OR "neck pain") OR "neck ache*") OR "cervicalgia") OR "cervicodynia") OR "neckache*") OR "cervical pain*")))) AND (((((((((((("home-based exercise") OR "home-based exercise therapy") OR "home-based exercise therap*") OR "home-based exercise intervention") OR "home-based remedial exercise*") OR "home-based rehabilitation exercise*")) OR (((("home-based exercise movement techniques") OR "home-based exercise movement technique*") OR "home-based exercise movement technic*")) OR (((("home-based physical therapy modalities") OR "home-based physical therapy modalit*") OR "home-based physical therapy technique*") OR "home-based physiotherap*")))) OR (((((((("non-supervised exercise*") OR "non-supervised exercise therap*") OR "non-supervised exercise intervention") OR "non-supervised remedial exercise*")) OR "non-supervised rehabilitation exercise*")) OR (((("non-supervised exercise movement technique*") OR "non-supervised exercise movement technics")) OR (((("non-supervised physical therapy modalit*") OR "non-supervised physical therapy technique*") OR "non-supervised physiotherap*")))) OR (((((((("supervised exercise") OR "supervised exercise therap*") OR "supervised exercise intervention") OR "supervised remedial exercise*") OR "supervised rehabilitation exercise*")) OR (((("supervised exercise	2450

	<i>movement technique*") OR "supervised exercise movement technics")) OR (((“supervised physical therapy modalit*”) OR “supervised physical therapy technique*”) OR “supervised physiotherap*”)))</i>	
PEDro	<i>Title and abstract “neck pain” Method “clinical trials”</i>	785
Cochrane	<i>#1 ("neck pain"):ti,ab,kw AND ("physiotherapy"):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 415</i> <i>#2 ("neck pain"):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 3217</i> <i>#3 ("neck pain"):ti,ab,kw AND ("exercise"):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 929</i> <i>Content type clinical trials</i>	919

Tabella 1: banche dati, strategie di ricerca e risultati ottenuti.

2.4 Selezione degli studi

È stata svolta una prima selezione degli studi a partire dal titolo, in modo da poter escludere gli studi non correlati all’oggetto della ricerca. In seguito, è stata effettuata una seconda selezione basata sulla lettura dell’*abstract*. Una volta selezionati gli studi, è stato reperito il *full-text* in modo da definirne l’inclusione o l’esclusione in base ai criteri esplicitati in precedenza. In caso di ulteriori dubbi, l’autore si è confrontato con un secondo revisore.

2.5 Valutazione risk of bias

Il rischio di bias degli RCT è stato definito tramite il Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials (RoB 2) pubblicato il 22 agosto 2019. Ogni criterio è stato classificato come “*Low Risk*”, “*High Risk*” e “*Some Concerns*”.

2.6 Estrazione e raccolta dati

Tutti gli studi sono stati letti e valutati nella versione *full-text*. Ci si è avvalsi di tabelle standard per la sintesi dei dati. In particolare, in tali tabelle si riportano autore principale, anno di pubblicazione, obiettivo dello studio, partecipanti, tipo di intervento, tipo di controllo, misure di *outcome* principali con i risultati, *follow up* e limitazioni dello studio.

3. RISULTATI

3.1 Descrizione degli studi

Risultati della ricerca

La ricerca sulle banche dati ha prodotto 4154 risultati. Nel dettaglio:

- MEDLINE (via Pubmed): 2450 risultati
- PEDro: 785 risultati
- Cochrane: 919 risultati

Sono stati inoltre individuati 13 articoli al di fuori delle banche dati, ricavati a partire dalle *references* di revisioni sistematiche. Eliminando i doppi, gli articoli in lingua non inglese e non italiana e quelli inerenti altre patologie non di interesse muscolo-scheletrico, i risultati totali della ricerca sono stati 1061.

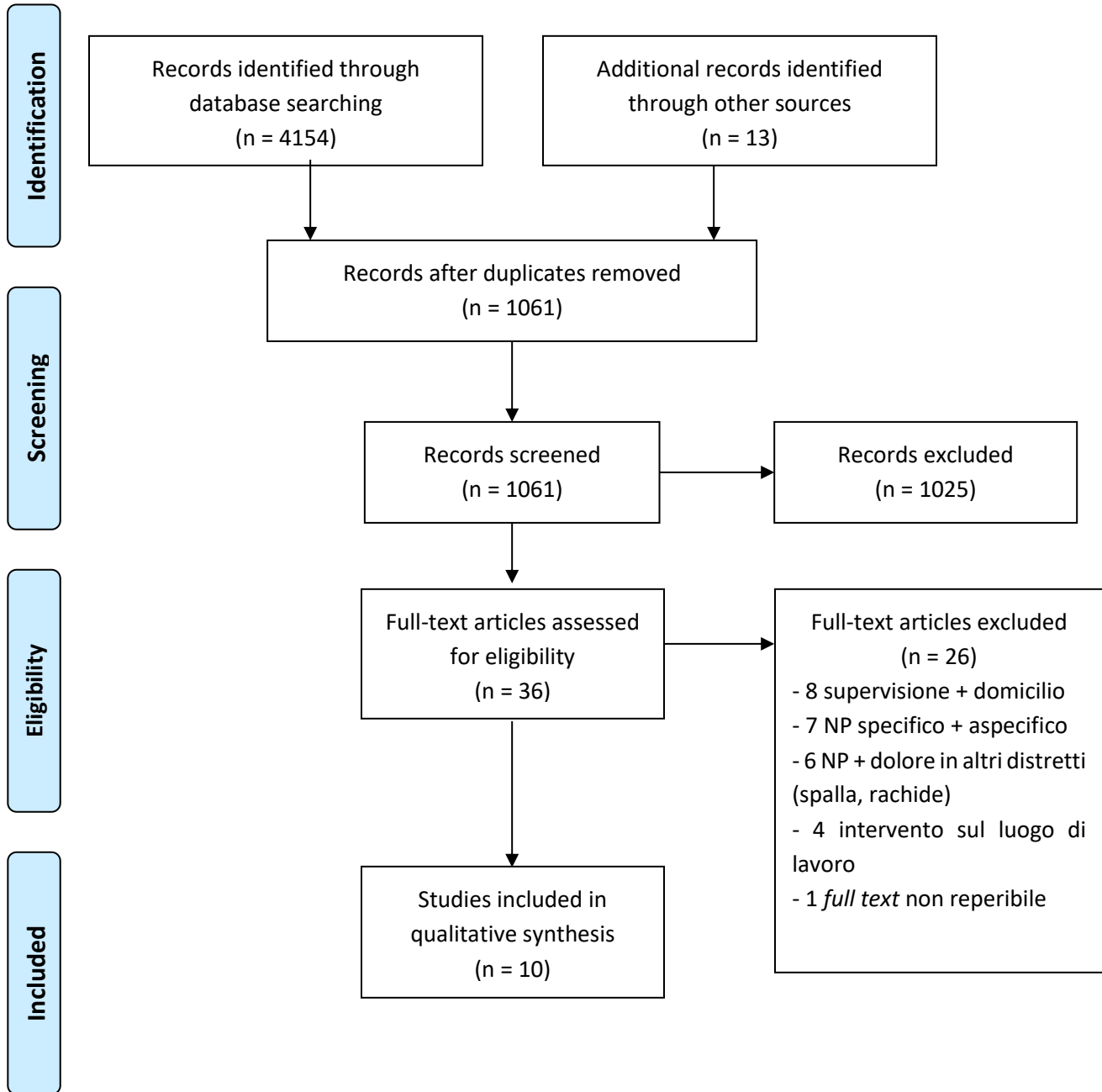
La lettura di titolo e *abstract* ha determinato l'esclusione di 1025 articoli poiché non soddisfacenti i criteri di inclusione.

In seguito alla lettura dei *full text* dei 36 articoli rimanenti, sono stati selezionati e inclusi nella revisione 10 RCT. Nel dettaglio, 7 studi sono stati esclusi perché il campione comprendeva sia soggetti con NP specifico che aspecifico, in 6 studi i partecipanti lamentavano dolore anche in altri distretti (es. spalla e rachide toraco-lombare), 8 studi riguardavano interventi misti (con supervisione e *home based*), in 4 gli interventi avvenivano sul luogo di lavoro e, infine, 1 è stato escluso per irreperibilità del *full-text*.

Il diagramma di flusso nella pagina seguente sintetizza il processo di selezione avvenuto da ottobre 2019 a marzo 2020.



PRISMA 2009 Flow Diagram



3.2 Caratteristiche degli studi

Partecipanti

Gli studi hanno preso in considerazione un campione composto da soli soggetti adulti (età maggiore ai 18 anni). I *trial* hanno avuto luogo in Danimarca, Finlandia, Germania, Hong Kong e USA (Minnesota) in centri di riabilitazione, ambulatori di terapia occupazionale, palestre e, infine, presso i domicili dei pazienti. Un solo studio ha valutato soggetti con NP acuto e sub-acuto (28), 8 trial si sono occupati di NP cronico, e uno studio non ha invece riportato i dati sulla durata del disturbo (29). La popolazione presa in considerazione è in gran parte in età lavorativa: soltanto Von Trott (30) ha valutato soggetti residenti in una struttura per anziani (età >55 anni) ma autonomi nelle ADL e senza gravi disabilità. Inoltre, tre studi si sono occupati nello specifico di impiegati e lavoratori d'ufficio (29)(31)(32).

Interventi

Per quanto riguarda gli interventi attuati, soltanto uno studio (33) ha confrontato direttamente il trattamento domiciliare a quello supervisionato. Gli autori di 3 articoli hanno analizzato interventi con supervisione (30)(31)(32), mentre gli altri hanno valutato l'efficacia di un programma di esercizi a domicilio (28)(29)(34)(35)(36)(37). Più in dettaglio, gli interventi attuati con supervisione comprendono esercizi per rinforzo muscolatura cervicale e spalle (31)(32)(33), yoga di gruppo (30), tecniche di rilassamento progressivo (31). La frequenza di intervento nei programmi con supervisione è stata di 2 sedute a settimana per 3 mesi in Von Trott (30) e Chiu (32), in Viljanen (31) sono state erogate 3 sedute a settimana per 3 mesi e, infine, in Evans (33) 20 sedute distribuite su 3 mesi. In due studi le sedute sono state di gruppi di 6-12 persone (30) oppure fino a 10 (31), mentre in uno (32) le sedute erano individuali.

Tutti gli interventi domiciliari sono stati preceduti da un periodo di addestramento con supervisione per l'apprendimento della corretta esecuzione dell'esercizio e per fornire istruzioni sulla progressione dei carichi. La supervisione iniziale ha avuto durata e frequenze diverse nei vari *trial*: in Bronfort (28) e Evans (33) sono state effettuate 2 sedute da un'ora a una settimana l'una dall'altra, in Ylinen (34) 12 sedute da 30 minuti nei primi 12 giorni di studio, mentre in Rolving (28) sono assenti indicazioni in merito. In Hakkinen (36) alla supervisione iniziale, eseguita una volta a settimana per 6 settimane, si sono aggiunte delle sedute bimestrali per incentivare la compilazione dei diari di trattamento. Il diario autocompilato dai pazienti è stata la strategia scelta per il monitoraggio dell'aderenza e della

progressione dei carichi nella maggior parte degli studi (29)(34)(36), ad eccezione di Bronfort (28) e Evans (33) che non riportano nello specifico la modalità scelta. Per gli interventi domiciliari non sempre viene riportata la posologia dell'esercizio: in Bronfort (28) si raccomanda l'esecuzione giornaliera del programma, mentre Rolving (29), Evans (33) e Hakkinen (36) propongono 3 allenamenti a settimana; in Ylinen (34) la frequenza è di 5 sessioni di allenamento a settimana. Anche la durata complessiva di intervento varia da 3 mesi (28)(29)(33) a 12 mesi (34)(36). I programmi *home-based* hanno previsto esercizi di rinforzo del rachide cervicale e dei muscoli periscapolari (29)(34)(36) o mobilizzazione attiva del rachide cervicale su tutti i piani (28)(33).

I gruppi controllo sono stati sottoposti a molteplici interventi: attività fisica aerobica (28)(29)(31)(34), solo stretching (36), infrarossi al rachide cervicale con educazione (32) e no trattamento (30).

Misure di outcome e follow up

Tutti gli autori hanno incluso tra le misure di outcome il dolore, valutato con VAS (30)(34)(35)(36), NRS (28)(29)(31)(32) e con lo specifico *item* "dolore fisico" della scala RAND-36 (che fa parte del questionario SF-36)(37). La disabilità è stata invece valutata principalmente con il *Neck Disability Index* (NDI) (28)(31)(33)(36), ma anche con il *Neck and shoulder pain disability index* (34)(35)(36), il questionario SF-36 (30)(33) o parte di esso (RAND-36)(10), il *Northwick Neck Pain Questionnaire* e, infine, con il *Neck Pain and Disability Scale* (NPAD) (30). I *follow up* hanno avuto durata variabile tra i 3 mesi (29), i 6 mesi (30)(32) e i 12 mesi (28)(31)(33)(34)(36)(37), fino a un massimo di 3 anni (35): due studi tra quelli inclusi nella revisione sono un'analisi secondaria di RCT precedentemente condotti e ne rappresentano quindi il follow up.

Ulteriori outcome presi in considerazione sono stati i giorni di congedo dal lavoro per malattia, la forza muscolare, il ROM del rachide cervicale, la soddisfazione percepita. Alcuni studi hanno inoltre analizzato l'aderenza al trattamento tramite diario compilato dal paziente.

Nelle pagine seguenti si riporta una tabella esplicativa dei singoli studi presi in considerazione.

Di seguito una legenda (*tabella 1*) delle sigle presenti in tabella.

SIGLE	SIGNIFICATO
CCF	Flessione del cranio sulla cervicale (head lift da supino)
HEA	Esercizio domiciliare con educazione
HE/HEP	Programma di esercizio domiciliare
MT/TM	Terapia manuale
QAL-Y	Quality adjusted life years
NAD	Disordini associati a neck pain
NCNP	Non specific chronic neck pain
RC	Rachide cervicale
SMT	Terapia manuale spinale
SRE	Esercizio riabilitativo supervisionato
WAD	Disordini associati a whiplash

Tabella 1: legenda

N°	AUTORE	TIPO DI STUDIO	INTENZIONE	PARTECIPANTI	INTERVENTION VS. CONTROL	OUTCOME	LIMITAZIONI
1	-Viljanen (2003)	RCT	Determinare efficacia di training dinamico vs rilassamento in NCNP	393 impiegate F 135 training dinamico 128 rilassamento 130 controllo	Interventi 3x30 min/settimana per 12 settimane, con 1 settimana di ripasso a 6 mesi Training dinamico: supervisione. Dumbbell 1-3 kg per rinforzo gruppi mm collo e spalla, dopo ogni ex stretching. Dalla quinta settimana insegnati 3 ex con stretching, dopo la nona da soli in gruppo con feedback del fisio. Aumento progressivo dei carichi. Rilassamento: supervisione. Rilassamento progressivo, training autogeno, desensibilizzazione sistemica. Dalla quinta settimana applicazione delle tecniche da soli. Gruppo controllo: attività fisica abituale. Istruite a non cambiare	Intensità dolore (outcome primario) NRS NDI Abilità al lavoro soggettiva (0-10) ROM RC (inclinometro) Congedo per malattia Baseline, 3-6-12 mesi No differenze significative tra training dinamico e rilassamento e gruppo controllo per intensità dolore, neck disability, abilità al lavoro soggettiva, congedo per malattia, ROM in fl/est e forza dinamica. Lieve miglioramento <i>ROM in rot e inclinazioni</i> nei gruppi intervento, no differenze significative.	- significato della settimana di supporto ai 6 mesi? - modifiche rilevate solo nei parametri soggettivi - poco controllo sulle attività svolte dal gruppo controllo

N°	AUTORE	TIPO DI STUDIO	INTENZIONE	PARTECIPANTI	INTERVENTION VS. CONTROL	OUTCOME	LIMITAZIONI
					l'attività fisica o i metodi di rilassamento.		
2	Yilinen (2003)	RCT	Efficacia rinforzo isometrico mm cervicali vs programma di esercizi di endurance mm cervicali in NCNP	180 donne con NCNP, impiegate 25-55 aa 60 gruppo forza 60 gruppo resistenza 60 gruppo controllo	12 mesi di intervento. Trattamento base per gruppi di intervento: 12 giorni di sedute supervisionate, poi ex 3xsettimana a domicilio . AASS: shrug, presses, curls, bent over rows, flyes, pullovers con dumbbell. Una serie squat, sit ups, back extension. 20 min stretching RC, spalle, AASS a fine sessione. Consiglio di fare attività aerobica 3x30 min a settimana. Gruppi intervento inseriti in intervento riab multimodale: rilassamento, ricondizionamento, supporto psicologico per paura del dolore, motivazione, lezioni e ergonomia. 4 sessione TM Gruppo forza: isometrica con elastico	Intensità dolore VAS Disabilità: neck and shoulder disability index, Vernon neck disability index (outcome primario) Max forza isometrica in fl/est/rot ROM RC PPT Baseline, 12 mesi. Questionario per stimare attività fisica alla baseline <u>VAS</u> : riduzione significativa tra baseline e follow up (p<0,001), ma no differenze tra gruppi di intervento <u>Modified neck and shoulder disability index e Vernon neck disability index</u> : miglioramento significativo in entrambi i gruppi intervento a 12 mesi (p<0,001). No differenze tra gruppo forza e gruppo resistenza. <u>PPT</u> : aumento significativo in entrambi i gruppi intervento (p<0,001). No differenze tra gruppi intervento. <u>Max forza isometrica</u> : aumento significativo in entrambi i gruppi a 12 mesi (p<0,001).	

N°	AUTORE	TIPO DI STUDIO	INTENZIONE	PARTECIPANTI	INTERVENTION VS. CONTROL	OUTCOME	LIMITAZIONI
					per rachide cervicale 80% RM, controllo carichi a 2-6-12 mesi. AASS 15x1 con max carico (individuale) Gruppo resistenza: CCF da supino, 20 reps per 3 serie. AASS 20x3 con dumbbell 2x2 kg Controllo: in ambulatorio per le misurazioni e poi 3 gg attività ricreative, consiglio di attività aerobica 3x30 min a settimana. Stretching a casa 3x20 min a settimana. A fine studio potevano effettuare i trattamenti proposti agli altri gruppi	<u>ROM fl/est, rot, inclinazione</u> : aumento significativo in gruppi intervento a 12 mesi (p<0,001).	
3	Chiu (2005)	RCT	Efficacia di un programma di esercizi in NCNP	145 65 gruppo esercizi 78 gruppo controllo	Gruppo esercizi: supervisione. 2xsettimana per 6 settimane. Riscaldamento con 10 min ex reclutamento flessori profondi, poi fl/est a 20% max forza isometrica. Training	NPQ Northwick Park NP questionnaire (outcome primario) VNPS verbal neck pain scale (NRS orale) PIS peak isometric strength neck mm Farmaci	- contenuti e modalità di educazione non esplicitati - soggetti con attività lavorative diverse: impiegati vs operai

N°	AUTORE	TIPO DI STUDIO	INTENZIONE	PARTECIPANTI	INTERVENTION VS. CONTROL	OUTCOME	LIMITAZIONI
					dinamico 8-12 repsx3 con carico variabile (dolore accettabile) e aumento progressivo dei carichi. Prima degli esercizi infrarossi Controllo: infrarossi e educazione	Assenza da lavoro Soddisfazione Baseline, 6 settimane, 6 mesi <u>NPQ</u>: differenza significativa a 6 settimane a vantaggio del gruppo esercizi (p<0.03), ma migliorato in entrambi. Miglioramento si mantiene a 6 mesi, ma non la differenza tra i gruppi. <u>VNPS</u>: a 6 settimane (p<0.01) e 6 mesi (p<0.001) differenza significativa a favore del gruppo esercizi, no cambiamento significativo nel controllo. <u>PIS</u>: a 6 settimane differenza significativa in gruppo esercizi (p<0,001), non mantenuta a 6 mesi. <u>Congedo per malattia</u>: riduzione significativa in gruppo esercizi a 6 mesi (p=0.01) <u>Farmaci</u>: riduzione dell'uso in entrambi i gruppi, ma non significativa. <u>Soddisfazione percepita</u>: differenza significativa tra i due gruppi a 6 settimane (p=0.04) e 6 mesi (p=0.02) a favore del gruppo intervento	con intensità di lavoro diverse - autori sottolineano maggiori costi dell'intervento
4	Ylinen (2007)	RCT	1. cambiamento dolore e disabilità 12 mesi vs 3 anni	180 donne, impiegate	Gruppi intervento: ex AASS, torace, AAIL, tronco, stretching collo e AASS. 12 g di	Intensità dolore VAS (outcome primario)	- manca follow up del gruppo controllo, dati non riportati

N°	AUTORE	TIPO DI STUDIO	INTENZIONE	PARTECIPANTI	INTERVENTION VS. CONTROL	OUTCOME	LIMITAZIONI
			2. i miglioramenti clinici si mantengono a 3 anni? Come si comporta la compliance al trattamento?	60 gruppo forza 60 gruppo resistenza 60 gruppo controllo	riabilitazione con supervisione e poi domicilio con controlli fissati a 2, 6 e 12 mesi (follow up a 3 aa non dichiarato in anticipo). 3 sessioni/settimana Forza: resistance training con theraband per RC Resistenza: head off the pillow Gruppo controllo (PERSO AL FOLLOW UP A 3 anni)	Modified neck and shoulder disability index, Vernon neck disability index (outcome primario) Max forza isometrica in fl/est/rot ROM RC PPT Follow up a 3 anni (studio originale follow up 12 mesi per i 2 gruppi di intervento e il gruppo di controllo) <u>VAS:</u> riduzione significativa in entrambi i gruppi intervento a 12 mesi (p<0,001), mantenuta a 3 aa (p<0,001) ma no differenze significative rispetto ai 12 mesi. No differenze tra gruppo forza e gruppo resistenza. <u>Modified neck and shoulder disability index e Vernon neck disability index:</u> miglioramento significativo in entrambi i gruppi intervento a 12 mesi (p<0,001), mantenuto a 3 aa. No differenze tra gruppo forza e gruppo resistenza. <u>PPT:</u> aumento significativo in entrambi i gruppi intervento (p<0,001), stabili a 3 aa. No differenze tra gruppi intervento. <u>Max forza isometrica:</u> aumento significativo in entrambi i gruppi a 12 mesi (p<0,001). Aumento ancora significativo in gruppo forza a 3 aa (p<0,001).	- non chiare le modalità per proseguimento a domicilio (carichi, volte a settimana)

N°	AUTORE	TIPO DI STUDIO	INTENZIONE	PARTECIPANTI	INTERVENTION VS. CONTROL	OUTCOME	LIMITAZIONI
						<u>ROM fl/est, rot, inclinazione</u> : aumento significativo in gruppi intervento a 12 mesi ($p < 0,001$). No differenze in rot e inclinazione a 3 aa, mentre fl/est ridotte.	
5	Hakkinen (2008)	RCT	Valutare efficacia di 12 mesi ex domiciliari per collo e parte superiore del corpo in pz non ricoverati e in setting domiciliari in NCNP	101 adulti NCNP, 25-53 aa NP > 6 mesi VAS > 3/10 52 CSSG 49 SG	3 sessioni/settimana a domicilio dopo supervisione iniziale, completare il diario, istruzioni scritte per ex. Supervisione fatta da fisio CSSG (stretching e forza combinati): isometrica con theraband fino a 80% RM. Ex AASS: shrugs, presses, curls, bent-over rows, flyers e pull overs con dumbbell. Una serie squat, sit ups, back extension fino a stanchezza mm. Stretching collo, spalle e AASS 30sx3. Supervisione 1 vx6 settimane, poi 1 ogni due mesi (10 supervisioni totali): insegnamento corretta tecnica, motivare a completare il training, assicurare completamento diario,	Intensità dolore VAS (outcome primario) Disabilità: neck and shoulder pain and disability index e NDI (outcome primario) Forza mm cervicali ROM RC Visite mediche Terapie erogate (analgesici) Baseline, 2 e 12 mesi <u>VAS</u> : riduzione significativa in entrambi i gruppi a 2 mesi ($p = 0,53$), no differenza significativa tra gruppi. Mantenuta a 12 mesi. (riduzione 50% considerata clinicamente rilevante) <u>Disabilità</u> : riduzione significativa in entrambi i gruppi a 12 mesi ($p < 0,001$), no differenza significativa tra gruppi. <u>Forza isometrica in fl/est e ROM</u> : miglioramento significativo in entrambi (fl/est $p = 0,53$; rot $p = 0,079$). Miglioramento lievemente maggiore della forza in est in CSSG.	- bassa aderenza al trattamento nei 12 mesi (1.1 sedute/settimana); autori ipotizzano sia legato almeno in parte alla bassa trasferibilità dal setting ambulatoriale a quello domestico. Però ci sono stati risultati su dolore e disabilità, potrebbe essere sufficiente training a lungo termine anche a bassi carichi -> è il carico o la frequenza che induce variazione degli outcome?

N°	AUTORE	TIPO DI STUDIO	INTENZIONE	PARTECIPANTI	INTERVENTION VS. CONTROL	OUTCOME	LIMITAZIONI
					educazione. Gruppi di 6-8 soggetti. SG (solo stretching): stessi stretching di CSSG	<u>Analgescici</u> : ridotto uso in entrambi i gruppi a 12 mesi (p=0,03) Visite mediche: no variazioni	
6	Von Trott (2009)	RCT	Paragonare efficacia dell'allenamento Qigong a ET e no trattamento in over 55 con NCNP da almeno 6 mesi	117 anziani (over 55) con NCNP 38 qigong 39 ET 40 controllo	24 sessioni in 3 mesi, 45 min, gruppi di 6-10 persone Qigong : 10 min "apertura", 4 ex, 10 min "chiusura". Con supervisione ET : basato su protocollo (di un altro trial) per NP correlato a PC o lavoro. 30-45 min, mobilizzazione rachide in toto in rot e fl/est, retrazione RC, mobilizzazione RCS (nodding, rotazione del capo). Con supervisione Controllo : lista d'attesa.	Intensità dolore VAS (outcome primario) NPAD neck pain and disability scale SF-36 ADS general scale for depression Qualità del sonno e digestione Soddisfazione rispetto al trattamento Attività fisica Questionari standard baseline, 3 e 6 mesi No differenze significative tra Qigong e controlli e Qigong e ET a 3 e 6 mesi.	- campione di anziani in struttura residenziale, ma autonomi - ET per NP work related: poco adatto per la popolazione, forse scelto per più semplice applicabilità - NP di 20 anni medi: fattore prognostico negativo per ottenere risultati in un questionario. Altre modalità di raccolta dati avrebbero potuto dare altri risultati? - con anziani spesso è difficile valutare il dolore (VAS difficile da interpretare) - in disturbi cronici ha più rilevanza prognostica il grado di disabilità piuttosto

N°	AUTORE	TIPO DI STUDIO	INTENZIONE	PARTECIPANTI	INTERVENTION VS. CONTROL	OUTCOME	LIMITAZIONI
					Tutti potevano proseguire le cure in atto per NP		che la quantificazione del dolore - assente confronto ET vs controllo
7	Bronfort (2012)	RCT	Valutare l'efficacia relativa di SMT, farmaci e HEA per NP acuto e subacuto	272 con NP acuto/sub acuto, 18-65 anni 91 SMT 91 farmaci 90 HEA	SMT 12w con sedute a discrezione del chiropratico, HVLAT e mobilizzazioni Farmaci: FANS e/o acetaminofene, ev narcotici, anche miorilassanti HEA: programma personalizzato di ex a domicilio in base a capacità, tolleranza e attività. 5-10 repsx6/8 serie/die, movimenti RC su tutti i piani +retrazione scapolare. Programma specifico pubblicato. Materiale per casa. Educazione su anatomia e fisiologia RC e ergonomia. Supervisione iniziale per due sessioni di 1h	Intensità dolore NRS (2, 4, 8, 12, 26, 52 w) (outcome primario) NDI Miglioramento globale Uso di farmaci Soddisfazione rispetto al trattamento SF-36 ROM RC <u>NRS:</u> differenza statisticamente significativa tra SMT e farmaci (maggiore in SMT) a 12 settimane (p=0.001). No differenza statisticamente significativa tra HEA e SMT (p=0,082). Idem a 26 e 52 settimane. <u>NDI:</u> differenza significativa tra SMT e farmaci e HEA e farmaci a favore di SMT e HEA (p<0,001), ma no differenza tra di loro. <u>Global improvement, soddisfazione, SF-36, ROM:</u> SMT e HEA superiori in modo significativo a farmaci a fine trattamento e	- mancanza di criteri da letteratura per identificare differenze clinicamente significative tra i gruppi - valutazione SMT chiropratico basata su pp (bassa affidabilità)

N°	AUTORE	TIPO DI STUDIO	INTENZIONE	PARTECIPANTI	INTERVENTION VS. CONTROL	OUTCOME	LIMITAZIONI
					a distanza di 1 o 2 settimane. TUTTI: restare attivi, modifica delle attività	ai follow up (p<0.05) ma no differenze tra di loro.	
8	Evans (2012)	RCT	Valutare efficacia ex di rinforzo supervisionato alte dosi vs ET+SMT vs esercizio domiciliare basse dosi in chronic NP	179 NCNP, 18-65 anni 89 ET 91 ET+SMT 90 HEA	Rinforzo (ET) con supervisione: programma con personalizzazione carico e reps, rinforzo collo (15-25 reps in est, fl, rot con resistenza sul capo) e parte superiore del corpo (push up, dumbbell spalla e torace). 1h sedutax20 volte. Alte resistenze e aumento progressivo reps. Stretching alla fine. 12 settimane ET+SMT: ET preceduto da 15-20 min di SMT con chiropratico. 12 settimane Domicilio (HEA): supervisione iniziale, due sessioni da 1h. RC: retrazione, fl, est,	NRS dolore (outcome primario) NDI SF-36 (physical, mental) Effetto percepito Utilizzo di farmaci Soddisfazione ROM Forza isometrica Resistenza in isometria Resistenza in dinamica Baseline, 12-24-52 settimane <i>NRS:</i> a 12 settimane riduzione significativa per SMT+ET (p<0,001) e ET (p=0.001); non mantenuta a 52 settimane (p=1)	- Carichi diversi tra ET e HEA - no cieco per gruppo di intervento - aderenza long term al trattamento non valutata - omessi dati su follow up a 24 settimane; per forza e ROM solo dati a 12 settimane.

N°	AUTORE	TIPO DI STUDIO	INTENZIONE	PARTECIPANTI	INTERVENTION VS. CONTROL	OUTCOME	LIMITAZIONI
					rot, inclinazioni; retrazione scapolare. Ex a domicilio senza resistenza, 5-10 reps 6-8 v/die + educazione +ex stampati. 12 settimane	<u>NDI</u>: a 12 settimane riduzione significativa in ET+SMT rispetto a HEA (p=0,001); non mantenuta a 52 settimane (p=1) <u>SF-36</u>: no differenze significative né parte fisica né motoria <u>Effetto percepito</u>: a 12 settimane miglioramento significativo per SMT+ET (p<0,001) e ET (p=0,001), no per HEA (p=0,376); no differenza a 52 settimane <u>Farmaci</u>: no differenze <u>Soddisfazione</u>: a 12 settimane aumento significativo per SMT+ET (p<0,001) e ET rispetto a HEA (p<0,001) ma non vs SMT+ET (p=0,173); non mantenuto a 52 settimane <u>ROM</u>: no differenze significative tra gruppi. <u>Forza isometrica</u>: a 12 settimane aumento significativo in rot per gruppi con supervisione (SMT+ET rot dx e sn p<0,001; ET rot dx p=0,008- rot sn p=0,009) <u>Resistenza statica</u>: aumento significativo in fl in SMT+ET rispetto sia a HEA (p=0,033) che a ET (p=0,040) a 12 settimane. Dati sui follow up omessi <u>Resistenza dinamica</u>: aumento significativo in fl/est sia in SMT+ET (fl p<0,001; est p=0,005) che in ET (fl p<0,001; est p=0,003)	

N°	AUTORE	TIPO DI STUDIO	INTENZIONE	PARTECIPANTI	INTERVENTION VS. CONTROL	OUTCOME	LIMITAZIONI
9	Salo (2012)	RCT	Valutare miglioramento HR-QoL ex a lungo termine per collo e parte superiore del corpo in pz non ricoverati e in setting domiciliari in NCNP	101 adulti NCNP, 25-53 aa NP>6 mesi VAS> 3/10 52 CSSG 49 SG	Hakkinen 2008 3 sessioni/settimana a domicilio dopo supervisione iniziale, completare il diario, istruzioni scritte per ex. Supervisione fatta da fisio CSSG (stretching e forza combinati): isometrica con theraband fino a 80% RM. Ex AASS: shrugs, presses, curls, bent-over rows, flyers e pull overs con dumbbell. Una serie squat, sit ups, back extension fino a stanchezza mm. Stretching collo, spalle e AASS 30sx3. Supervisione 1 vx6 settimane, poi 1 ogni due mesi (10 supervisioni totali): insegnamento corretta tecnica, motivare a completare il training, assicurare completamento diario, educazione. Gruppi di 6-8 soggetti.	HR-QoL (outcome primario): RAND-36 (item della SF-36: funzione fisica, ruolo fisico, ruolo emotivo, energia, benessere emotivo, funzione sociale, dolore fisico, percezione generale di salute) Aderenza al trattamento (diario): frequenza di allenamento, esercizi eseguiti, resistenza e reps Baseline, follow-up dopo 1 anno di intervento RAND-36 no differenze tra i gruppi. <u>Funzione fisica</u> : miglioramento significativo in CSSG e SG, no differenze (p=0,89) <u>Ruolo fisico</u> : miglioramento significativo in CSSG (IC 95% [-3,4;22,3]), no differenza significativa con SG (p=0,82) <u>Ruolo emotivo</u> : miglioramento significativo in SG (IC 95% [-7,1;11,1]) no differenza significativa con CSSG (p=0,69) <u>Funzione sociale</u> : miglioramento significativo in CSSG e SG ma no differenze significative (p=0,6) <u>Dolore fisico</u> : miglioramento significativo in CSSG e SG ma no differenze significative (p=0,59)	- non raggiunto target di aderenza al trattamento (3/settimana): autori ipotizzano che sia necessario maggior supporto per aderenza al trattamento e carichi adeguati, soprattutto per il fatto che all'inizio si ha riduzione rapida del dolore. aderenza sui 12 mesi 1.3 sedute/settimana. Inoltre assenti dati sull'aderenza se non quelli riportati nel testo e grafico con IQR (range interquartili)

N°	AUTORE	TIPO DI STUDIO	INTENZIONE	PARTECIPANTI	INTERVENTION VS. CONTROL	OUTCOME	LIMITAZIONI
					SG (solo stretching): stessi stretching di CSSG	<u>Percezione generale di salute:</u> miglioramento significativo in CSSG (IC 95% [-3,6;6,8]) ma no differenze significative con SG (p=0,36) Aderenza al trattamento: lievemente più bassa in CSSG (dolore alla baseline maggiore), ma no differenze significative tra i gruppi. Tendenza a decrescere andando avanti nel tempo in entrambi i gruppi, ma più accentuata in CSSG. Mancano i dati, solo grafico con quartili	
10	Rolving (2014)	RCT	Confrontare effetti di due diversi programmi di esercizi su dolore, forza e fear avoidance in NP	83 impiegati in congedo lavorativo per malattia (18-64 aa) 40 GPA 43 SST	GPA general physical activity: attività fisica 3-4 h/settimana con esposizione graduale SST (GPA+ specific strength training): come prima + ex spalla e collo con theraband (isometria collo fl/est, lateral raise e reverse flyers per AASS), 3x15 almeno 3xsettimana (15-20min a sessione) con istruzioni per aumento delle resistenze.	NRS Pain intensity (outcome primario) Forza di collo e spalla Fear avoidance: OMPSQ Orebro musculoskeletal pain screening questionnaire Baseline e 3 mesi Livello di significatività dolore 95% (p<0,05), non dichiarato per fear avoidance ma nei risultati p=0,046 per fear avoidance considerato non significativo. Consideravano livello di significatività 99%? <u>NRS:</u> riduzione significativa per entrambi i gruppi (GPA p<0.05 SST p<0,01) ma no differenze tra di loro (p<0.01)	- diari incompleti - scarsa aderenza - Livello di significatività dolore 95% (p<0,05), non dichiarato per disabilità e fear avoidance ma nei risultati p=0,046 per fear avoidance considerato non significativo. Consideravano livello di significatività 99%?

N°	AUTORE	TIPO DI STUDIO	INTENZIONE	PARTECIPANTI	INTERVENTION VS. CONTROL	OUTCOME	LIMITAZIONI
					Interventi <i>domiciliari</i> Entrambi i gruppi forniti di istruzioni, per SST anche elastici a varia resistenza. Diario per monitorare aderenza, dolore, farmaci e ulteriori trattamenti	<u>Forza di collo e spalla</u>: no differenze tra i gruppi. In entrambi aumento forza fl collo,ma significativo solo in SST (fl/est $p<0,05$; ab spalla $p<0,01$). No aumento forza ab spalla GPA <u>Fear avoidance OMPSQ</u>: miglioramento in entrambi, significativa differenza rispetto alla baseline in SST ($p<0,01$). Tra i gruppi non raggiunta differenza significativa ($p<0,046$)	

3.3 Analisi del Risk of Bias

Il rischio di bias è stato valutato utilizzando il Risk of Bias Tool 2.0 (versione del 22 agosto 2019)(38).

La qualità metodologica degli studi inseriti nella revisione è stata giudicata moderata, tranne per 3 RCT considerati ad alto rischio (29)(31)(36) e uno a basso rischio (35).

Le maggiori criticità hanno riguardato le misure di outcome: dato che sia il dolore che la disabilità costituiscono dei *patient-reported* outcome, le misure di valutazione utilizzate potrebbero essere state influenzate non solo dal trattamento erogato, ma anche da altri fattori come il contesto e l'aspettativa del paziente rispetto alla terapia.

Invece, sia i processi di randomizzazione che il *report* dei risultati dello studio sono stati valutati adeguati e, quindi, a basso rischio di bias.

Di seguito si riportano le valutazioni per i singoli studi con citazione dell'articolo e commento.

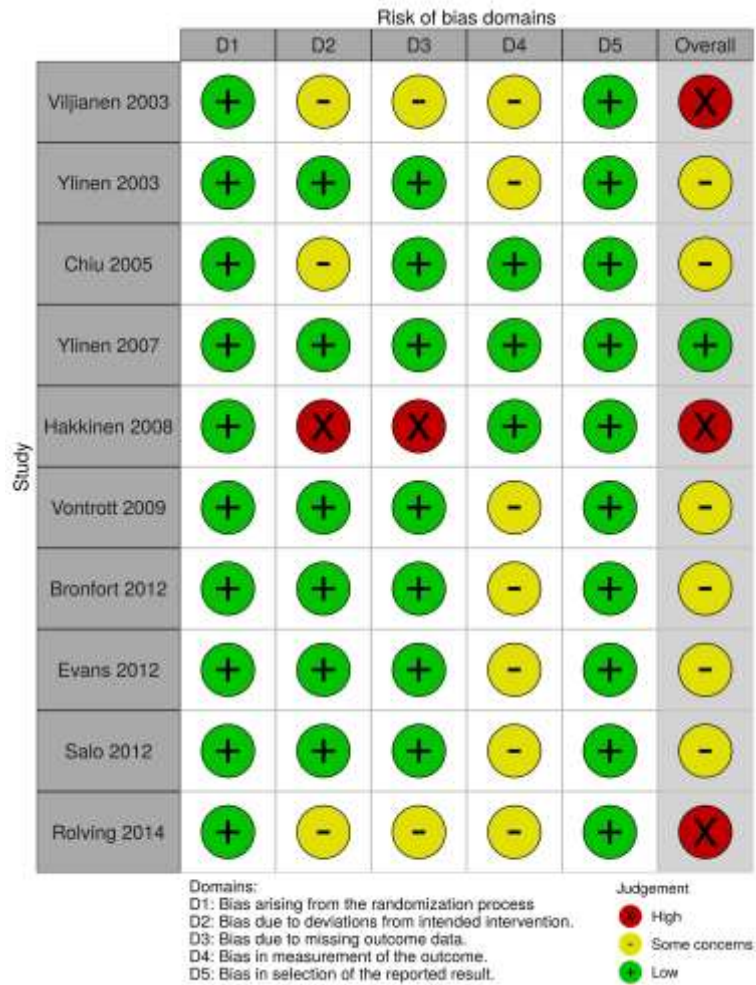


Fig. 2 ROB plot

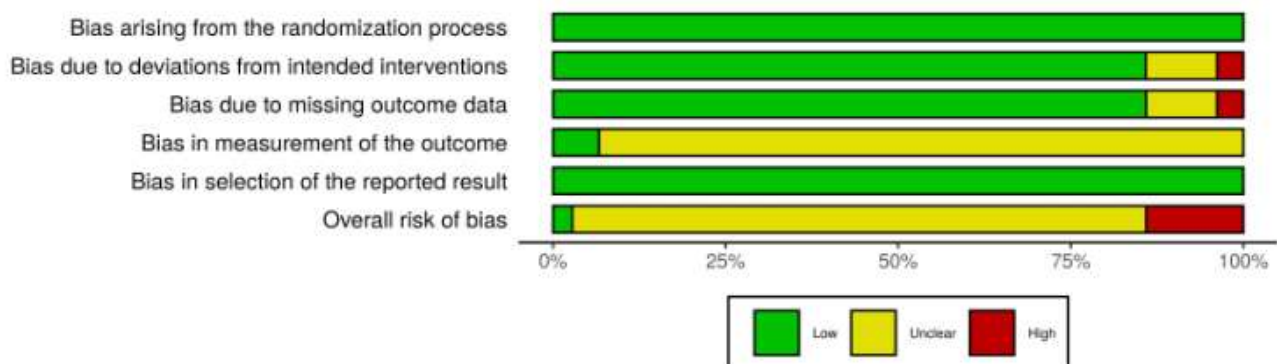


Fig. 3 ROB weighted plot

AUTORE E ANNO DI PUBBLICAZIONE	RANDOMIZATION PROCESS	DEVIATIONS FROM INTENDED TREATMENT	MISSING OUTCOME DATA	MEASUREMENT OF OUTCOME	SELECTION OF REPORTED RESULTS	OVERALL RISK OF BIAS
Viljanen 2003	LOW RISK Randomizzazione tramite tabella numerica in sequenza random, assegnazione del gruppo dopo la valutazione iniziale e tramite una busta opaca	SOME CONCERNS Paziente e operatore a conoscenza del trattamento. No deviazioni rispetto all'intervento assegnato. Analisi dell'intenzione al trattamento (ITT intention to treat) appropriata. Manca analisi per stima dell'effetto dell'aderenza al trattamento	SOME CONCERNS Ai follow up dei pz che non hanno completato il trial (drop out), gli autori hanno utilizzato l'ultima valutazione registrata. No differenze tra drop-out e chi ha completato i <i>follow up</i>. Non dichiarati i motivi dell'abbandono dello studio.	SOME CONCERNS Valutatori in cieco, Misure di outcome validate, ma patient reported: la conoscenza del tipo di intervento potrebbe aver influito sull'esito	LOW RISK Sono riportati tutti gli outcome e i risultati delle analisi come dichiarato dal protocollo	HIGH RISK
Ylinen 2003	LOW RISK Randomizzazione a blocchi assegnazione del gruppo indipendenti dal gruppo di ricerca. Gruppi omogenei alla baseline	LOW RISK Pz e operatore non in cieco. No deviazioni dall'intervento. Analisi ITT appropriata. Interventi al di fuori del protocollo (farmaci, terapia fisica, visite mediche) sovrapponibili tra i gruppi. No influenza	LOW RISK Presenti dati 98.3% dei partecipanti.	SOME CONCERNS Valutatore in cieco. Dolore e disabilità valutati con misure validate ma patient reported: probabile influenza della conoscenza dell'intervento sull'esito	LOW RISK Dati analizzati e riportati come da protocollo di ricerca.	SOME CONCERNS

		aderenza sull'outcome				
Chiu 2005	LOW RISK Randomizzazione via programma su PC, gruppi omogenei, assegnazione dichiarata nascosta ma non viene riportata la modalità	SOME CONCERNS Campione e operatore non ciechi. No deviazioni legate al contesto. Analisi ITT appropriata. No analisi aderenza al trattamento.	LOW RISK Misure di outcome pz drop-out ricavati dalle medie dei gruppi intervento. Drop out totali 36, di cui 25 per mancanza di tempo (drop out non legati a evoluzione del sintomo)	LOW RISK Valutatori in cieco, utilizzo di misure di outcome validate	LOW RISK Sono riportati tutti gli outcome e i risultati delle analisi come dichiarato dal protocollo	SOME CONCERNS
Ylinen 2007	LOW RISK Randomizzazione a blocchi assegnazione del gruppo indipendenti dal gruppo di ricerca. Gruppi omogenei alla baseline	LOW RISK Pz e operatori non in cieco. No deviazioni legate al contesto. Analisi di varianza appropriata. Aderenza al trattamento non influisce su outcome	LOW RISK 98% pz ha compilato il questionario. LOW RISK Valutazione fisica: 77% gruppo forza e 70% gruppo endurance si sono presentati. Probabilmente la mancanza è correlata all'impossibilità di presentarsi all'appuntamento (no motivi di salute)	LOW RISK Dolore e disabilità: misure di outcome validate ma patient- reported. Probabilmente il non cieco non ha influito sull'outcome LOW RISK Forza isometrica con dinamometro, ROM con sistema elettronico, PPT con algosimetro: valutatore in cieco.	LOW RISK Analisi dei dati effettuata come da protocollo, riportati i risultati di tutti gli outcome	LOW RISK

Hakkinen 2008	LOW RISK Randomizzazione con lancio della moneta, assegnazione nascosta, gruppi omogenei	HIGH RISK Pz e operatori non ciechi. Analisi ITT appropriata. 38% gruppo stretching e 41% gruppo ST+stretching ha ricevuto ulteriori terapie per NP oltre a quelle legate agli interventi. No analisi aderenza al trattamento.	HIGH RISK Modalità di analisi dei dati mancanti non dichiarata. Motivi di drop out non dichiarati, ma probabilmente legati ad evoluzione sintomo (migliorati o peggiorati molto prima del follow up)	LOW RISK Misure di outcome validate, ma patient reported: la conoscenza del tipo di intervento potrebbe aver influito sull'esito. Valutatore cieco.	LOW RISK Sono riportati tutti gli outcome e i risultati delle analisi come dichiarato dal protocollo	HIGH RISK
Von Trott 2009	LOW RISK Randomizzazione via programma PC, assegnazione del gruppo nascosta ma non dichiarato come. Gruppi omogenei alla baseline	LOW RISK Pz e operatori non ciechi. No deviazioni legate al contesto. Analisi ITT appropriata. Interventi al di fuori del protocollo omogenei tra i gruppi. Non realizzazione intervento e non aderenza non hanno avuto effetto sugli outcome	LOW RISK Modalità di analisi che corregge il risk of bias legato ai dati mancanti	SOME CONCERNS Misure di outcome validate, ma patient reported: la conoscenza del tipo di intervento potrebbe aver influito sull'esito. Non chiaro se valutatore cieco	LOW RISK Sono riportati tutti gli outcome e i risultati delle analisi come dichiarato dal protocollo	SOME CONCERNS
Bronfort 2012	LOW RISK Randomizzazione tramite buste numerate e opache realizzate da uno statistico non	LOW RISK Pz e operatori non in cieco. No deviazioni legate al contesto. Analisi ITT appropriata.	LOW RISK Non tutti hanno partecipato ai follow up: l'analisi dei dati mancanti dimostra che gli outcome	SOME CONCERNS Misure di outcome validate, ma self-reported: la valutazione potrebbe essere	LOW RISK Sono riportati tutti gli outcome e i risultati delle analisi come dichiarato dal protocollo	SOME CONCERNS

	coinvolto nello studio, assegnazione nascosta al pz. Differenze alla baseline per genere, durata del dolore, dolore notturno, aspettativa ma anche con aggiustamenti non cambiano gli outcome	Interventi al di fuori del protocollo omogenei tra i gruppi. Non realizzazione intervento e non aderenza non hanno avuto effetto sugli outcome	avrebbero subito minime variazioni senza incidere sul livello di significatività (valori sostituiti tramite strategia dell'imputazione multipla)	stata influenzata dalla conoscenza dell'intervento.		
Evans 2012	LOW RISK Utilizzo di buste opache con assegnazione dell'intervento, fatte da statistici prima dell'arruolamento nel trial. Randomizzazione e modalità di assegnazione non note al gruppo di studio. Differenze alla baseline prese in considerazione come covariate nell'analisi.	LOW RISK Pz e operatori non in cieco. No deviazioni legate al contesto. Analisi ITT appropriata. Interventi al di fuori del protocollo omogenei tra i gruppi. Non realizzazione intervento e non aderenza non hanno avuto effetto sugli outcome	LOW RISK Non tutti hanno partecipato ai follow up: analisi dati mancanti ripetendo l'analisi originali con imputazione dei dati mancanti per il caso e per bias di selezione. Questa analisi si è rivelata sovrapponibile ad analisi primaria e secondaria	SOME CONCERNS Questionario patient-reported, misure di outcome validate. La valutazione potrebbe essere influenzata dalla conoscenza dell'intervento	LOW RISK Sono riportati tutti gli outcome e i risultati delle analisi come dichiarato dal protocollo	SOME CONCERNS
Salo 2012	LOW RISK Randomizzazione con lancio della moneta, assegnazione	LOW RISK Pz e operatori non ciechi. Analisi ITT appropriata. No deviazioni rispetto	LOW RISK Modalità di analisi dei dati mancanti non dichiarata. Dropout per	SOME CONCERNS Misure di outcome validate, ma patient reported: la conoscenza del tipo	LOW RISK Sono riportati tutti gli outcome e i risultati delle analisi come	

	nascosta, gruppi omogenei	agli interventi. Presente analisi dell'aderenza al trattamento. Non realizzazione intervento e non aderenza non hanno avuto effetto sugli outcome	decesso, trasferimento, mancanza di tempo: difficilmente i dati sono mancanti a causa del valore di outcome effettivo	di intervento potrebbe aver influito sull'esito. Valutatore cieco.	dichiarato dal protocollo	SOME CONCERNS
Rolving 2014	LOW RISK Randomizzazione e assegnazione gruppo tramite programma PC. Gruppi omogenei	SOME CONCERNS Pz e operatori non ciechi. Analisi ITT appropriata. In protocollo anche analisi di interventi concomitanti, cioè farmaci, per possibile influenza su outcome dolore. Non realizzazione intervento e non aderenza hanno influito su outcome dolore e forza	SOME CONCERNS Dati mancanti non analizzati, dropout non legati a motivi di salute	SOME CONCERNS Misure di outcome dolore e disabilità validate, ma patient reported. Conoscere il tipo di intervento potrebbe aver influito sugli esiti Forza isometrica valutata con manometro (LOW RISK) Valutazione non in cieco.	LOW RISK Sono riportati tutti gli outcome e i risultati delle analisi come dichiarato dal protocollo	HIGH RISK

3.4 Risultati dei singoli studi

Trattamenti con supervisione vs no intervento (NCNP)

Viljanen (31) ha confrontato in un gruppo di impiegate con NCNP due interventi con supervisione, erogati 3 volte a settimana in sedute da 30 minuti per 12 settimane: 135 donne sono state inserite in un *training* dinamico con esercizi di attivazione dei muscoli cervicali e delle spalle (viene definito a basso carico, ma mancano le informazioni relative ad eventuali resistenze utilizzate, numero di ripetizioni e di serie), 128 hanno seguito un programma di rilassamento incentrato su esercizi di respirazione e *training* autogeno. Il gruppo controllo, composto da 130 soggetti, non ha ricevuto nessun intervento e non ha modificato la propria attività fisica abituale. Non si sono rilevate differenze significative tra i gruppi né a fine trattamento né ai *follow up* a 6 mesi e un anno per intensità del dolore e disabilità. Allo stesso modo, non si sono rilevate differenze neanche nell'abilità soggettiva al lavoro, nel numero di giorni di congedo per malattia e per la forza dei muscoli cervicali. Si è registrato un lieve miglioramento nel ROM in rotazione e nelle inclinazioni a favore dei gruppi intervento, ma non vi sono differenze significative tra il gruppo *training* dinamico e rilassamento. Sembra quindi che l'attività fisica abituale possa dare gli stessi benefici di un trattamento con supervisione: bisogna però sottolineare che lo studio non riporta né la frequenza né la modalità dell'attività fisica del campione, limitandosi a fornire le percentuali di soggetti che la svolgono almeno 3 volte a settimana (44% gruppo *training* dinamico, 34% gruppo rilassamento, 41% gruppo controllo).

In un *trial* simile, Vontrott (30) ha sottoposto un campione di 117 anziani (età maggiore di 55 anni) non autosufficienti e con NCNP a delle lezioni di yoga *qigong* (38 persone) e a un programma di esercizi (39 persone), mentre i restanti 40 non sono stati sottoposti a nessun intervento. I soggetti sono stati divisi in gruppi da 6 a 10 persone, sono state effettuate 2 sedute a settimana per 3 mesi. A fine trattamento e al *follow up* a 6 mesi non si sono registrate differenze significative per intensità del dolore e disabilità tra i gruppi intervento e il gruppo controllo. Tali risultati sono emersi anche per gli *outcome* secondari: depressione, qualità del sonno e della digestione, soddisfazione, attività fisica abituale. Nonostante ciò, i soggetti sottoposti ad intervento avrebbero consigliato la terapia ricevuta (raccomandazione terapia NRS *qigong* 1,2/10 e NRS esercizi 2/10 in una scala NRS in cui 0= giudizio molto positivo e 10= giudizio molto negativo) e il 29% del gruppo *qigong* e il 23% del gruppo esercizi ha proseguito gli interventi alla fine del *trial*.

Supervisione e infrarossi vs educazione e infrarossi

In Chiu (32) un programma di esercizi supervisionati (rapporto pazienti-fisioterapista 1:1) svolti 2 volte a settimana e preceduti da una seduta di infrarossi si è dimostrato più efficace su dolore e disabilità rispetto ai soli infrarossi con educazione del paziente. I gruppi erano composti rispettivamente da 65 e 78 persone. Entrambi gli interventi sono durati 6 settimane. In particolare, si osserva una riduzione significativa del dolore nel gruppo esercizi sia a fine trattamento ($p<0.01$) che a 6 mesi ($p<0.001$). Per la disabilità, invece, è presente differenza significativa tra i gruppi soltanto a fine trattamento ($p<0.03$), i miglioramenti si sono mantenuti a 6 mesi ma senza differenze tra i gruppi. L'esercizio si è dimostrato significativamente più efficace anche per l'aumento della forza e la riduzione delle giornate lavorative perse a 6 settimane ($p<0.001$), ma la differenza tra gli interventi non si è mantenuta a 6 mesi. I pazienti sottoposti al programma di esercizio sono stati più soddisfatti dell'intervento ricevuto rispetto al gruppo controllo sia a fine trattamento ($p<0.04$) che a 6 mesi ($p<0.02$). Non si sono rilevate differenze tra i gruppi per l'utilizzo di farmaci per il NP.

Trattamento domiciliare vs attività fisica generale (GPA)

Nella revisione sono stati inclusi due studi in cui si confronta un programma di esercizi a domicilio e attività fisica generale.

In Rolving (29) gli autori hanno considerato un gruppo di soggetti con NP (assente classificazione temporale). Tutti gli 83 partecipanti, lavoratori d'ufficio, hanno svolto 3-4 ore a settimana di GPA, il gruppo esercizi (43 soggetti) ha svolto inoltre un programma a domicilio di rinforzo (SST) dei muscoli cervicali e delle spalle con elastici 3 volte a settimana (15-20 minuti a sessione). I partecipanti hanno ricevuto istruzioni scritte per lo svolgimento degli esercizi e la progressione dei carichi, oltre ad elastici a varia resistenza. A fine trattamento entrambi i gruppi hanno avuto modifiche significative per l'intensità del dolore (GPA $p<0.05$, GPA+SST $p<0.01$) ma senza differenze tra i gruppi. Per quanto riguarda la *fear avoidance*, gli autori hanno rilevato una differenza tra i gruppi ($p=0.046$) ma che non hanno reputato significativa: probabilmente per questo *outcome* si è considerato un livello di significatività del 99% ($\alpha=0.01$), ma non viene specificato. Nel gruppo esercizi si è riscontrato un aumento significativo della forza del rachide cervicale ($p<0.05$) e in abduzione di spalla ($p<0.01$). Non è stato preso in considerazione l'*outcome* disabilità. Sono assenti *follow up*.

Un discorso a parte si deve fare per l'aderenza: essa è stata valutata a partire da diari autocompilati dai partecipanti. Il 60% del gruppo GPA e il 40% del gruppo esercizi li ha compilati per tutte le 12 settimane, per cui sono assenti molti dati sulla frequenza del trattamento. Inoltre, dall'analisi dei

diari compilati si rilevano differenze macroscopiche rispetto alle singole attività: nei diari del gruppo GPA si riporta che sono state svolte 42,5 sedute in media, IC [25,5;52]; nell'altro gruppo, invece, l'attività fisica è stata svolta in media 32 volte in 12 settimane, IC [12;51] e gli esercizi 21 volte in 12 settimane, IC[8,35]. L'assenza di molti dati e gli intervalli di confidenza molto ampi indicano la presenza di *reporting bias* che potrebbero aver influito sui risultati dello studio.

Ylinen (34) ha effettuato un *trial* della durata di 12 mesi. Il campione, composto da 180 impiegate donne, è stato suddiviso in tre gruppi di 60 persone, due gruppi con lo stesso programma di esercizi ma a differenti carichi (gruppo forza vs gruppo *endurance*), con stretching per rachide cervicale e spalle, e un gruppo che ha svolto attività fisica generale e stretching (lo stesso dei gruppi intervento). A fine trattamento, entrambi i programmi di esercizio si sono dimostrati efficaci nella riduzione del dolore, della disabilità e nel miglioramento della *pain pressure threshold* (PPT), del ROM cervicale e della forza in isometria. Al *follow up* a 3 anni (8), i risultati si sono mantenuti stabili per tutti gli *outcome*, a esclusione di un aumento della forza isometrica nel gruppo di esercizi a maggior carico con minor numero di ripetizioni ($p<0.001$).

Programma di esercizi a domicilio vs terapia manuale (SMT) vs farmaci (NP acuto e sub-acuto)

Bronfort (28) ha considerato un campione di 272 soggetti con NP acuto e sub-acuto: di essi, 90 hanno seguito un programma di esercizi a domicilio (in seguito a due sedute da un'ora con supervisione, eseguite a inizio trattamento l'una a una o due settimane dall'altra), 91 hanno assunto farmaci anti-infiammatori e i restanti 91 sono stati sottoposti a sedute di terapia manuale. I trattamenti hanno avuto durata di 12 settimane. Tra gli esercizi del programma si trovano esercizi per la mobilità del rachide cervicale su tutti i piani e per i muscoli periscapolari. La posologia raccomandata è stata di 5-10 ripetizioni per 6-8 serie al giorno. Oltre agli esercizi, sono state fornite informazioni sull'anatomia del rachide cervicale, l'ergonomia e sulla natura benigna del NP.

Il gruppo sottoposto a terapia farmacologica non ha avuto miglioramenti significativi né a fine trattamento, né ai *follow up* a 6 e 12 mesi. Si è invece rilevata una differenza significativa tra *baseline*, il fine trattamento e i *follow up* per quanto riguarda il dolore e la disabilità (NDI) ($p<0,001$) e la soddisfazione personale e la qualità della vita (SF-36) ($p<0,005$) nei gruppi terapia manuale e trattamento domiciliare. Sono assenti differenze significative tra questi gruppi.

È però utile sottolineare che, a differenza degli altri studi considerati, il *trial* condotto da Bronfort ha preso in considerazione una popolazione con NP acuto e sub-acuto: in questi quadri la remissione dei sintomi e il miglioramento degli *impairment* sono da imputare in larga parte al recupero

spontaneo del soggetto e, in misura minore, al tipo di terapia erogata. È però utile ricordare che, in questo campione, i farmaci anti-infiammatori sono risultati inefficaci rispetto agli altri trattamenti, a dimostrazione del fatto che la terapia non farmacologica è il trattamento di prima linea in caso di NP.

Programma di rinforzo a domicilio con stretching vs solo stretching (NCNP)

In Hakkinen (36) 101 soggetti hanno seguito un programma di stretching a domicilio della durata di 12 mesi; 52 di essi ha integrato lo stretching con esercizi di rinforzo con elastici. È stato effettuato un *training* iniziale per l'insegnamento degli esercizi e sono state fornite istruzioni scritte e un diario da compilare in autonomia per la valutazione dell'aderenza. La supervisione è stata effettuata una volta a settimana per le prime 6 settimane e una volta ogni due mesi per il resto dell'anno: questo potrebbe aver consentito un maggior controllo sulla compilazione dei diari, ma non sono presenti dati in merito. L'aderenza è stata maggiore nei primi due mesi (2,1 volte a settimana per gruppo forza+stretching e 2,4 volte a settimana per il gruppo stretching) e si è ridotta nella parte restante dell'anno (1,1 volte a settimana vs 1,4 volte a settimana).

Entrambi gli interventi si sono dimostrati efficaci in modo significativo per la riduzione del dolore, della disabilità, dell'uso di farmaci, nel miglioramento della forza isometrica. Inoltre, un'analisi secondaria del *trial* (37) ha dimostrato un miglioramento nella qualità della vita misurata attraverso la scala RAND-36, composta da item della SF-36 (funzione fisica, ruolo fisico, ruolo emotivo, funzione sociale, dolore fisico, percezione generale di salute), non si sono rilevate differenze tra i gruppi di intervento.

Trattamento con supervisione vs trattamento con supervisione e SMT vs trattamento domiciliare (NCNP)

Evans (33) ha confrontato l'effetto di un programma di rinforzo (con aumento progressivo dei carichi) dei muscoli cervicali e delle spalle, con (91 soggetti) e senza (89 soggetti) terapia manuale spinale (SMT), con un programma di esercizi a domicilio per 90 partecipanti. Alla fine dei 3 mesi di trattamento, il programma di rinforzo ha dimostrato un'efficacia significativamente maggiore rispetto al programma domiciliare sull'intensità del dolore, la disabilità, la soddisfazione, la forza e la resistenza statica e dinamica dei muscoli cervicali. L'erogazione di SMT non ha determinato risultati diversi rispetto a quelli precedentemente descritti. I miglioramenti ottenuti ai 3 mesi si sono conservati anche al *follow up* a un anno. Si potrebbe quindi pensare che la supervisione sia stata

determinante per l'esito delle terapie, ma bisogna sottolineare che i due programmi di esercizi hanno diversi carichi (il trattamento con supervisione prevede resistenze e numero di ripetizioni totali maggiori rispetto al programma *home based*) e anche differenti posologie, in quanto le sedute supervisionate si svolgono 2 volte a settimana per due ore totali di trattamento, mentre a domicilio si sono impostate sessioni giornaliere.

4. DISCUSSIONE

4.1 Sintesi delle evidenze

È necessario effettuare una distinzione tra le evidenze emerse riguardo il trattamento del NP acuto e sub-acuto e il NCNP.

Esistono prove di moderata qualità e limitate a un solo studio (28) secondo cui il trattamento domiciliare sia efficace quanto la terapia manuale per la riduzione del dolore e della disabilità sia nel breve che nel lungo termine in caso di NP acuto e sub-acuto. Come già osservato in precedenza, non si può del tutto escludere il ruolo del recupero spontaneo dall'evoluzione della patologia.

Per quanto riguarda il NCNP, le prove emerse sono più numerose ma anche più variegate. Infatti, la maggior parte degli interventi presi in considerazione si differenzia non soltanto per la variabile "trattamento supervisionato" o "trattamento domiciliare", ma anche per la posologia con cui è stato effettuato (frequenza, carico, resistenze, durata) e per i distretti anatomici su cui si è incentrato il programma di esercizi (rachide cervicale o spalla/cingolo scapolare), per cui risulta complesso effettuare un confronto diretto tra gli studi inclusi nella revisione. In generale, sono presenti prove di moderata qualità a favore di un programma di esercizi supervisionati della durata di 12 settimane per il miglioramento del dolore e della disabilità sia nel breve che medio e lungo termine. Non sono emerse differenze di efficacia tra esercizi mirati al rachide cervicale (32) e esercizi per il cingolo scapolare (31); allo stesso modo, sembra che la supervisione effettuata su un gruppo fino a dieci persone (31) abbia gli stessi effetti della supervisione con rapporto fisioterapista-paziente 1:1 (32). È però interessante notare che tutti gli interventi supervisionati proposti siano volti a favorire la mobilità del rachide cervicale su tutti i piani, prediligendo un maggior numero di ripetizioni e serie piuttosto che l'utilizzo di resistenze. Non sembra invece che un programma di esercizi supervisionati sia efficace su dolore e disabilità in una popolazione geriatrica: infatti, non sono emerse differenze su dolore e disabilità tra *baseline* e fine trattamento (12 settimane) né per i soggetti che hanno eseguito gli esercizi né per chi ha seguito lezioni di yoga *Qigong*. Nonostante ciò, i soggetti sottoposti al trattamento avrebbero proseguito a proprie spese entrambi gli interventi: si può supporre che ciò sia correlato non tanto al NCNP, quanto piuttosto al fatto che gli interventi fossero delle attività di gruppo.

Per quanto riguarda, invece, gli interventi domiciliari, in letteratura è stato possibile reperire soltanto studi su soggetti con NCNP. Da quanto emerso dalla revisione, sembra che interventi a lungo termine, ovvero della durata di un anno, siano più efficaci nella riduzione sia del dolore che della disabilità rispetto a programmi di 3 mesi. L'effetto sembra inoltre mantenersi anche a lungo

termine, come si evince dal *trial* condotto da Ylinen (34)(35), in cui le valutazioni sugli *outcome* sono state effettuate sia al termine dell'anno di trattamento, sia al *follow up* a tre anni. L'autore in particolare ha sottolineato come la maggior parte dei soggetti sottoposti durante la fase di studio al programma *home based* abbia poi proseguito con l'esecuzione degli esercizi, in alcuni casi riprendendoli nei periodi di riacutizzazione del disturbo (35). Analizzando poi le varie tipologie di esercizio proposte, sembra che i programmi più efficaci includano esercizi per il rinforzo dei muscoli periscapolari e delle spalle con aumento progressivo delle resistenze, stretching del rachide cervicale, esercizi tradizionalmente associati alla *core stability* (squat, *sit ups*). Inoltre, dagli studi revisionati sembra che un'aderenza media di 1,1 sessioni a settimana sia sufficiente ad ottenere i risultati su dolore e disabilità. Risulta però difficile valutare in modo esauriente l'aderenza al trattamento, in quanto i dati sono ricavati da diari compilati in autonomia dai pazienti, per cui non si possono escludere errori di compilazione o dichiarazioni non veritiere.

Infine, l'unico studio reperito in letteratura che confronta l'esercizio supervisionato con l'esercizio *home based* (33) sembra concludere che il primo risulti superiore al secondo per l'efficacia su dolore, disabilità, soddisfazione percepita e aumento della forza del rachide cervicale. A una valutazione più attenta, però, si può osservare che i due programmi non differiscano soltanto per la presenza o l'assenza di supervisione, ma anche per i carichi: gli esercizi eseguiti sotto la guida del fisioterapista sono stati svolti con aumento progressivo dei carichi (aumento resistenze, numero di ripetizioni, ecc) mentre a domicilio gli esercizi, mirati alla mobilitazione attiva del rachide cervicale su tutti i piani, non solo non erano svolti contro resistenza, ma non era nemmeno previsto un aumento del numero di serie o delle ripetizioni o della frequenza. Si può quindi mettere in discussione, almeno in parte, la conclusione secondo cui l'intervento domiciliare sia meno efficace dell'intervento con supervisione.

4.2 Limiti della revisione

La scarsa qualità metodologica degli studi considerati rappresenta il maggior limite della presente revisione. I principali *bias* sono correlati all'assenza di cieco per il paziente e chi eroga la terapia, che determina la probabile influenza della conoscenza dell'intervento sugli *outcome*, soprattutto considerando che sono tutti valutati tramite misure di *outcome patient-reported*. Inoltre, pochi studi hanno considerato la variabile "aderenza al trattamento", per cui non è stata valutata la stima del suo effetto sugli esiti del trattamento. Bisogna però tenere in conto la difficoltà nel monitoraggio dell'aderenza nei programmi *home based*, in cui i pazienti riferiscono la progressione del

programma tramite un diario compilato in autonomia e su cui è quindi difficile effettuare delle verifiche sulla veridicità di quanto riportato.

Infine, gli studi inclusi sono molto eterogenei sia per popolazione che per i tipi di intervento proposti, per cui non è possibile effettuare un confronto diretto tra gli studi né, tantomeno, condurre una metanalisi.

4.3 Implicazioni per la pratica clinica

In base a quanto emerso dalla letteratura, non è possibile affermare la superiorità del trattamento con supervisione rispetto a quello domiciliare nel NCNP. Sono però presenti moderate evidenze sulla posologia degli interventi: sembra infatti che, in caso di presenza di supervisione e con interventi che prevedano l'utilizzo di resistenze e la progressione dei carichi, siano sufficienti 12 settimane di trattamento per avere esiti positivi su dolore e disabilità sia a breve che a lungo termine (fino a 12 mesi). Per i programmi *home based*, invece, le evidenze sono a favore di trattamenti più prolungati nel tempo (12 mesi) con supervisione distribuita lungo tutto il tempo di trattamento, eventualmente con sedute anche a distanza di uno o due mesi l'una dall'altra, al fine di monitorare in modo più puntuale la progressione dei carichi, la compilazione dei diari di allenamento e l'aderenza al trattamento.

Un altro dato emerso dalla revisione è relativo al rapporto numerico tra fisioterapista e pazienti: vi sono prove di moderata qualità che sostengono che non vi siano differenze significative tra trattamenti individuali e trattamenti di gruppo (gruppi fino a 10 persone).

Per quanto riguarda invece il NP acuto e sub-acuto, dato che la revisione include un solo studio che ha preso in esame tale categoria diagnostica, non è possibile trarre conclusioni sulla superiorità del trattamento supervisionato rispetto all'*home based*.

4.4 Implicazioni per la ricerca

Il NP rappresenta uno dei disturbi muscolo-scheletrici più diffusi al mondo e ha anche un elevato tasso di tendenza alla cronicizzazione. I programmi *home based* hanno moderata evidenza di efficacia sia sul breve che sul lungo termine; inoltre, sono presenti prove iniziali di miglior gestione delle riacutizzazioni da parte del paziente anche in seguito alla conclusione dei programmi (8) ma esse richiedono ulteriori conferme.

La revisione include un buon numero di RCT, ma essi risultano molto eterogenei. Sarebbe quindi auspicabile che gli studi futuri rendano più uniformi i protocolli di intervento in termini di posologia dell'esercizio, inserendo quindi come unica variabile la presenza o meno di supervisione per i pazienti.

In secondo luogo, è presente soltanto un articolo in cui si confronti in modo diretto il trattamento supervisionato e quello domiciliare, per cui al momento non è possibile affermare la superiorità di un intervento rispetto all'altro vista l'assenza di ulteriori confronti diretti.

Inoltre, non è stato possibile rintracciare in letteratura RCT che si occupino di NP acuto e sub-acuto e che rispettino i criteri di inclusione stabiliti dalla presente revisione, se non quello di Bronfort (28): sarebbe quindi utile effettuare dei *trial* per indagare l'efficacia degli interventi con supervisione e domiciliari in questa categoria di pazienti.

5. CONCLUSIONI

Dalla revisione sono emerse prove di moderata qualità a favore del trattamento sia supervisionato che domiciliare per i soggetti con NCNP. Non è stato possibile determinare la maggior efficacia di uno rispetto all'altro in quanto è stato possibile trovare soltanto uno studio in cui sia presente un confronto diretto (33). Inoltre, l'eterogeneità degli interventi rende difficoltoso un confronto tra autori diversi. Nonostante ciò, è possibile affermare che:

- gli interventi che sembrano avere maggiore efficacia sono quelli che prevedono esercizi di rinforzo dei muscoli del rachide cervicale e delle spalle con aumento progressivo dei carichi. La presenza o meno di stretching del rachide cervicale non sembra determinare una differenza statisticamente significativa sugli *outcome*;
- sono sufficienti 12 settimane di trattamento con supervisione per ottenere risultati positivi sia sul dolore che sulla disabilità;
- gli interventi con supervisione svolti con un rapporto fisioterapista-paziente 1:1 sembrano avere la stessa efficacia dei trattamenti effettuati in gruppi fino a 10 persone;
- i programmi domiciliari di maggior durata (12 mesi) appaiono più efficaci di interventi meno dilatati nel tempo (3 mesi) sia per la riduzione dell'intensità del dolore che per la disabilità. Tale modalità sembra inoltre favorire una gestione più autonoma delle eventuali riacutizzazioni (35), con riduzione del ricorso a ulteriori visite mediche o trattamenti farmacologici;
- anche livelli bassi di aderenza al trattamento (1 seduta/settimana) (36) sono sufficienti ad ottenere risultati su dolore e disabilità in programmi *home based*. Risulta complesso stimare l'effetto dell'aderenza al trattamento per gli interventi *home based*, in quanto essa è stata valutata dagli autori tramite l'autocompilazione di diari di trattamento da parte dei soggetti inseriti nello studio. Questa modalità presenta alcune criticità: i pazienti potrebbero dimenticarsi di segnalare una seduta oppure segnalare l'esecuzione degli esercizi anche se, in realtà, non sono stati svolti;
- tutti gli interventi domiciliari svolti hanno previsto un periodo di supervisione iniziale per l'apprendimento degli esercizi da parte dei gruppi di studio. Dilazionando però la supervisione con sedute scaglionate nel tempo, sembra si possa ottenere una compilazione più costante dei diari di trattamento oltre ad una maggiore aderenza (34). Non sono però rilevabili differenze sugli *outcome* tra le due modalità di supervisione;
- i trattamenti domiciliari, oltre a favorire la *self-efficacy*, hanno anche costi di gestione minori e garantiscono maggiore flessibilità dal punto di vista organizzativo.

La carenza di letteratura che confronti in modo diretto due protocolli di intervento omogenei per posologia e che differiscano soltanto per le variabili “supervisione” e “domicilio” non consente di trarre conclusioni certe circa la superiorità di un approccio rispetto all’altro. È quindi auspicabile che tale vuoto venga colmato da futuri studi, in cui sarà opportuno effettuare anche una adeguata stima dell’effetto dell’aderenza al trattamento sugli *outcome*.

6. BIBLIOGRAFIA

1. Merskey H., Bogduk N. editors. Classification of chronic pain. Descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms. 2nd ed. Seattle IP, editor. 1994. 11 p.
2. Guzman J, Frpc C, Hurwitz EL, Carroll LJ, Haldeman S, Co P, et al. A New Conceptual Model of Neck Pain Linking Onset , Course , and Care : The Bone and Joint Decade 2000 – 2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. 2010;33(4):14–23.
3. Blanpied PR, Gross AR, Elliott JM, Devaney LLEE, Ferland A, Kaplan DPTS, et al. Neck Pain : Revision 2017 Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning , Disability and Health From the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. 2017;
4. Hogg-johnson S, Velde G Van Der, Carroll LJ, Holm LW, Cassidy JD, Guzman J, et al. 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. 2010;33(4):39–51.
5. Cohen SP. Epidemiology, Diagnosis, and Treatment of Neck Pain. 2015;90(February):284–99.
6. Evans G. Identifying and Treating the Causes of Neck Pain Neck pain Cervical spondylosis Radiculopathy Myelopathy Chronic pain. 2014;98:645–61.
7. Bogduk N. The anatomy and pathophysiology of neck pain. 2003;14:455–72.
8. Gatchel RJ, Peng YB, Peters ML, Fuchs PN, Turk DC. The Biopsychosocial Approach to Chronic Pain : Scientific Advances and The Biopsychosocial Approach to Chronic Pain : Scientific Advances and Future Directions. 2007;(May 2014).
9. Carroll LJ, Hogg-johnson S, Velde G Van Der, Haldeman S, Holm LW, Carragee EJ, et al. Course and Prognostic Factors for Neck Pain in the General Population Neck Pain and Its Associated Disorders. 2010;33(4):75–82.
10. Carroll LJ, Hogg-johnson S, Co P, Velde G Van Der, Holm LW, Carragee EJ, et al. Course and Prognostic Factors for Neck Pain in Workers Results of the Bone and Joint Decade 2000 – 2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. 2010;33(4):93–100.
11. McLean SM, May S, Klaber-Moffett J, Sharp DM, Gardiner E. Risk factors for the onset of non-specific neck pain: a systematic review. Journal of epidemiology and community health. 2010 Jul;64(7):565–72.
12. Rathje EM, Kottke AR. Relative differences between equivalent linear and nonlinear site response methods. In: 5th International conference on earthquake geotechnical engineering,

Santiago, Chile. 2011.

13. Guzman J, Frcpc C, Haldeman S, Carroll LJ, Carragee EJ, Hurwitz EL, et al. 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. 2010;33(4):199–213.
14. Worthington JR, Eisenhauer MA, Cass D, Greenberg G, Macphail I, Sc MH, et al. Low-Risk Criteria in Patients with Trauma. 2003;
15. Martel JW, Potter SB. Evaluation and Management of Neck and Back Pain. 2019;
16. Moffett J, Mclean S. The role of physiotherapy in the management of non-specific back pain and neck pain. 2006;(December 2005):371–8.
17. Line B, Practice FOR. Neck Pain Guidelines: Revision 2017. 2017;47(7):511–2.
18. Horn KK, Jennings S, Richardson G, van Vliet D, Hefford C A, JH. The patient-specific functional scale: psychometrics, clinimetrics, and application as a clinical outcome measure. J Orthop Sports Phys Ther. 2012;42:30–42.
19. Ormel J, Keefe FJ. Clinical Section Grading the severity of chronic pain. (1092).
20. Booth J, Moseley GL, Schiltenswolf M, Davies M, Hübscher M, Cashin A. Exercise for chronic musculoskeletal pain : A biopsychosocial approach. 2017;1–9.
21. Moseley GL, Gallace A, Spence C. Neuroscience and Biobehavioral Reviews Bodily illusions in health and disease : Physiological and clinical perspectives and the concept of a cortical ‘ body matrix .’ 2012;36:34–46.
22. NI A, Ke C, El H, Ba R, Sc M, NI A, et al. Home versus center based physical activity programs in older adults (Review). 2005;
23. Jansons PS, Haines TP, Brien LO. Interventions to achieve ongoing exercise adherence for adults with chronic health conditions who have completed a supervised exercise program : systematic review and meta-analysis. 2017
24. Gommans LNM, Teijink JAW. Attitudes to supervised exercise therapy. 2015;1153–5.
25. Youssef EF, Abd A. Supervised Versus Home Exercise Training Programs on Functional Balance in Older Subjects. 2016;23(13):83–93.
26. Matsuda PN, Shumway-cook A, Ciol MA. The Effects of a Home-Based Exercise Program on Physical Function in Frail Older Adults. 2010;98195:78–84.
27. Schoo AMM, Morris ME, Bui QM. The effects of mode of exercise instruction on compliance with a home exercise program in older adults with osteoarthritis. 2005;91:79–86.

28. Gert Bronfort, DC, PhD; Roni Evans, DC, MS; Alfred V. Anderson, DC, MD; Kenneth H. Svendsen, MS; Yiscah Bracha M, and Richard H. Grimm, MD, MPH P. Spinal Manipulation , Medication , or Home Exercise With Advice for Acute and Subacute Neck Pain. *Annals of Internal Medicine*. 2012;156:1–10.
29. Rolving N, Christiansen DH, Skotte J, Ylinen J, Jensen OK, Nielsen C V, et al. Effect of strength training in addition to general exercise in the treatment of patients with non-specific neck pain. A randomized clinical trial. 2014;50(6):617–26.
30. Trott P Von, Wiedemann AM, Lu R, Reißhauer A, Willich SN, Witt CM, et al. Qigong and Exercise Therapy for Elderly Patients With Chronic Neck Pain (QIBANE): A Randomized Controlled Study. 2009;10(5):501–8.
31. 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. 2003;327(August):1–5.
32. Chiu TTW, Lam T, Hedley AJ. A Randomized Controlled Trial on the Efficacy of Exercise for Patients With Chronic Neck Pain. 2004;30(1):1–7.
33. Roni Evans, DC, MS, Gert Bronfort , DC, PhD, Craig Schulz , DC, MS , Michele Maiers , DC M, Yiscah Bracha , MS , Kenneth Svendsen , MS , Richard Grimm , Jr, MD, MPH, PhD , Timothy Garvey , MD A, Ensor Transfeldt M. Supervised Exercise With and Without Spinal Home Exercise for Chronic Neck Pain. 2012;37(11):903–14.
34. Jari Ylinen, Esa-Pekka Takala, Matti Nykanen AH, Esko Malkia, Timo Pohjolainen S-LK, Kautiainen H, Airaksinen O. Active Neck Muscle Training in the Treatment of Chronic Neck Pain in Women A Randomized Controlled Trial. 2003;(May 2014).
35. Jari Ylinen, Esa-Pekka Takala, Matti Nykanen AH, Esko Malkia, Timo Pohjolainen S-LK, Kautiainen H, Airaksinen O. Active Neck Muscle Training in the Treatment of Chronic Neck Pain in Women A Randomized Controlled Trial. 2007;43(2):161–9.
36. Arja Hakkinen, Hannu Kautiainen, and Jari Ylinen HK. Strength training and stretching versus stretching only in the treatment of patients with chronic neck pain : a randomized one-year follow-up study. 2008;592–600.
37. Salo P, Ylönen-käyrä N, Häkkinen A, Kautiainen H, 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 in patients with chronic neck pain : A randomized study with a 1-year. 2012;8288.

38. Pt J, Savović J, Page MJ, Sterne JAC. Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials (RoB 2) SHORT VERSION (CRIBSHEET). 2019;(August):1–24.