



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



Università degli Studi di Genova

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

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

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

A.A. 2020/2021

Campus Universitario di Savona

**Esercizio *pain-free* VS esercizio doloroso:
quale determina risultati migliori nella gestione
del *Neck Pain*? Una revisione della letteratura.**

Candidato:

Simone Civera

Relatore:

Andrea Lofino

1. ABSTRACT	1
TITOLO	1
BACKGROUND	1
OBIETTIVI.....	1
MATERIALI E METODI.....	1
RISULTATI.....	2
CONCLUSIONI	2
2. INTRODUZIONE	3
2.1 NECK PAIN.....	3
2.2 IL TRATTAMENTO	4
2.3 L'ESERCIZIO TERAPEUTICO	5
3. MATERIALI E METODI	7
3.1 STRATEGIA DI RICERCA	7
4. RISULTATI	9
4.1 SELEZIONE DEGLI ARTICOLI E FLOW – CHART	9
4.2 TAVOLA SINOTTICA DEGLI STUDI SELEZIONATI.....	11
5. DISCUSSIONE.....	34
6. CONCLUSIONI.....	37
BIBLIOGRAFIA.....	38

1. ABSTRACT

TITOLO

Esercizio *pain-free* VS esercizio doloroso: quale determina risultati migliori nella gestione del *Neck Pain*? Una revisione della letteratura.

BACKGROUND

L'esercizio terapeutico è forse la strategia d'intervento più importante in campo riabilitativo e in modo specifico, unito alla terapia manuale all'interno di un trattamento multimodale, nella gestione dei disturbi muscolo-scheletrici correlati al rachide cervicale.

Nonostante ciò, ci sono ancora alcuni aspetti dell'esercizio terapeutico non del tutto chiari, come ad esempio l'esistenza di un dosaggio ottimale o di una modalità di esercizio nettamente migliore rispetto ad altre.

In letteratura sono infatti presenti articoli che evidenziano come, in soggetti con dolore cronico al collo, ci siano moderate evidenze nell'eseguire un allenamento della forza e della resistenza, combinato con un allungamento e con esercizi di stabilizzazione della regione cervico-scapolo-toracica e degli arti superiori.

È, invece, presente una bassa evidenza che suggerisce gli esercizi di respirazione, l'allenamento fitness globale e lo stretching in maniera isolata.

È importante sottolineare come non sia presente alcuna prova di alta qualità, il che indica che c'è ancora incertezza su determinati aspetti dell'esercizio per il dolore al collo.

Inoltre, non è chiaro se l'esercizio debba essere somministrato nella più completa assenza di sintomi (*pain-free*) o se invece ci sia la necessità di provocare dolore per ottenere risultati migliori.

OBIETTIVI

Lo scopo di questa revisione è quello di indagare se in letteratura siano presenti articoli che prendano in considerazione, oltre la tipologia di esercizio e il dosaggio, le modalità di esecuzione. In particolar modo ci si soffermerà sulla ricerca di informazioni riguardo l'esecuzione di esercizi senza dolore (*pain-free*) o con presenza di dolore in soggetti affetti da *Neck Pain*.

MATERIALI E METODI

La revisione narrativa della letteratura è stata condotta da un solo revisore. È stata eseguita una ricerca nella letteratura elettronica, per identificare gli studi rilevanti, sui seguenti database: PubMed.

Nella prima fase sono stati analizzati tutti gli studi che avevano come obiettivo il ricercare gli effetti dell'esercizio terapeutico in pazienti affetti da neck pain.

Population: subjects with neck pain

Intervention: therapeutic exercise

Comparison: other treatment or no treatment

Outcome: effects on pain and disability

la revisione è stata eseguita in data 20/02/2021.

Gli articoli sono stati selezionati in una prima fase andando ad analizzare titolo ed abstract per verificarne la pertinenza.

Nella seconda fase sono stati analizzati i full-text degli articoli per ricercare se gli autori all'interno dello studio prendessero in considerazione il dolore percepito dal paziente durante l'esecuzione dell'esercizio e nel post trattamento.

RISULTATI

La ricerca ha individuato 521 studi potenzialmente eligibili. Al termine del processo di selezione sono stati selezionati 19 articoli.

I 19 studi analizzati, hanno tutti mostrato come l'esercizio terapeutico sia una delle opzioni più valide nella gestione del neck pain, nessuno di questi, però, ha preso in considerazione il dolore percepito dal paziente durante l'esecuzione dell'esercizio. Gli studi analizzati, infatti, hanno programmi di esercizi definiti nei dettagli per quanto riguarda la tipologia dell'esercizio, la posologia e l'intensità, ma in nessuno di questi si è andato ad indagare se durante l'esecuzione degli esercizi, in pazienti con *Neck Pain*, sia maggiormente efficace far sì che il paziente percepisca del dolore o che lavori in assenza di dolore.

CONCLUSIONI

Per quanto riguarda quello che era l'obiettivo primario di questa revisione si è giunti alla conclusione che nessuno degli studi analizzati presenta nel *full-text* informazioni utili per andare a capire il livello di dolore a cui venivano fatti svolgere gli esercizi. Sulla base di questa assenza di informazioni non si è potuti giungere ad una risposta. Per eventuali studi futuri si esortano gli autori a segnalare se, in casi di *Neck Pain*, nel protocollo di esercizi è prevista la percezione di dolore durante l'esecuzione dell'esercizio o di indagare in uno studio primario se porti a risultati migliori l'esecuzione di esercizi senza dolore (*pain-free*) o con presenza di dolore.

2. INTRODUZIONE

2.1 NECK PAIN

La cervicalgia o *Neck Pain* (NP) è definita come un dolore la cui origine è percepita nell'area anatomica del collo e comprende anche il dolore cervicale anteriore, purché sia possibile evidenziare che origina dalla colonna cervicale e non dalle strutture viscerali del collo. (1)

Rappresenta la quarta causa di disabilità al mondo (2), ha una base posturale o meccanica: il dolore acuto al collo si risolve in pochi giorni o settimane ma può diventare cronico in circa il 10% delle persone (3). L'incidenza stimata ad 1 anno oscilla tra il 0,37% e il 21,3% con dei valori più alti nella popolazione degli impiegati d'ufficio (4) e la prevalenza della patologia nella popolazione generale nei 12 mesi varia tra il 30% e il 50%.

I fattori di rischio correlati alla cervicalgia sono:

- Storia pregressa di cervicalgia/lombalgia;
- Sesso femminile;
- Età avanzata;
- Familiarità;
- Sensazione soggettiva di tensione muscolare durante il lavoro;
- Fumo attivo;
- Scarso supporto sociale al lavoro;
- Alte richieste lavorative/stress;
- Lavori ripetitivi o sedentari;
- Disturbi del sonno;
- Scarsa attività fisica;
- Cattivo stato psicologico, ovvero, stress, ansia o depressione. (1)

Il NP ha un peso importante sull'economia in quanto i sintomi costringono spesso i pazienti ad assentarsi dal lavoro e a ricorrere ad un ampio utilizzo delle risorse del sistema sanitario. I costi legati alle cure sanitarie, l'assenza dal lavoro e la ridotta produttività annuale sembrerebbero aumentare quando la cervicalgia si associa ad una componente di dolore neuropatico. (1)

Il dolore cervicale per differenze anatomiche e di funzionalità può essere classificato in base al segmento di interesse:

- Cervicale superiore: da C0 fino a C3;

- Cervicale inferiore: da C2 fino a C7;
- Giunzione cervico-toracica (CTJ): da C7 fino a T4.

Può presentarsi anche con dolore riferito in altre regioni corporee e sintomi associati che si riferiscono agli arti superiori, alla regione interscapolare e alla gabbia toracica anteriore o al cranio. (5)

Nella maggior parte dei casi, quando il dolore al collo non è ascrivibile o correlabile ad una patologia specifica, prende il nome di *Non-Specific Neck Pain* (NSNP), tradotto in italiano come cervicalgia aspecifica. Questa definizione si basa sull'impossibilità di individuare cause biologiche al dolore, ci si trova, quindi, di fronte ad una problematica ad eziologia multifattoriale.

È, quindi, conveniente classificare il NSNP in base alla durata:

- Acuto, se ha durata minore di 6 settimane;
- Subacuto, se dura tra le 6 e le 12 settimane;
- Cronico, se ha durata maggiore di 12 settimane. (6)

Il decorso della cervicalgia, in termini di tempistiche, richiama quello della lombalgia. È anche stato dimostrato, inoltre, come l'associazione dei quadri di *Low Back Pain* (LBP) e di *Neck Pain* (NP) rende il decorso ulteriormente sfavorevole. (6)

La storia naturale della patologia prevede un iniziale decorso favorevole nelle prime 3-6 settimane, nel quale si evidenzia un calo rilevante del dolore e della disabilità. Nei lavoratori d'ufficio queste tempistiche aumentano e il tempo medio di risoluzione si dilata fino a circa 2 mesi.

Particolare attenzione va portata nella fase subacuta e cronica della patologia, infatti, nel 45% dei soggetti il miglioramento dopo le 6 settimane tende a stabilizzarsi senza risoluzione completa (1). Negli studi che propongono un follow-up a 5 anni dall'evento, infatti, è emerso come il 50%-85% dei soggetti ripoti ancora cervicalgia. (6) (4)

In questa fase, quindi, diventa ancor più centrale il ruolo del fisioterapista al fine di evitare la cronicizzazione. Il trattamento deve cominciare fin dalla fase acuta in modo da poter gestire correttamente il decorso della patologia.

2.2 IL TRATTAMENTO

È impossibile e scorretto standardizzare un unico trattamento in caso di *Neck Pain*, in quanto ogni paziente va valutato e inquadrato in base ai propri impairments principali e ai meccanismi prevalenti che sostengono il dolore. (7)

Attualmente in letteratura il trattamento di prima scelta per le problematiche cervicali è quello multimodale, che prevede:

- Educazione e informazione, ovvero, informare sul decorso favorevole della patologia, incoraggiare a rimanere attivi, fornire strategie di gestione dello stress e del coping. (7)
- Terapia manuale, ovvero, manipolazione toracica, manipolazioni e/o mobilizzazioni cervicali in base alle preferenze del paziente, trattamento dei tessuti molli. (7)
- Esercizio Terapeutico, ovvero, esercizi rivolti al collo, agli arti superiori e alla zona scapolo-toracica. Ne sono consigliate varie tipologie e non c'è una metodica con evidenze superiori alle altre. Sono consigliati in base agli impairments del paziente esercizi di rinforzo, di recupero del range of motion, di endurance e propriocettivi. (7)

È presente, invece, una bassa evidenza che suggerisce gli esercizi di respirazione, l'allenamento fitness globale e lo stretching in maniera isolata. (8)

2.3 L'ESERCIZIO TERAPEUTICO

L'esercizio terapeutico gode in letteratura dei maggiori consensi per quanto riguarda le strategie di trattamento dei disordini muscoloscheletrici e in particolare del tratto cervicale. Per esercizio terapeutico si intende:

“Sistematica e pianificata esecuzione di movimenti, posture o attività finalizzate a ridurre la sintomatologia del paziente e a migliorare la funzione, ridurre la disabilità, prevenire i fattori di rischio e/o ottimizzare lo stato di benessere psico-fisico della persona.”

[Kisner, 1985]

L'obiettivo dell'esercizio terapeutico è quello di fornire un Optimal Loading, inteso come carico applicato alle strutture per massimizzarne l'adattamento fisiologico. Oltre all'aspetto più meccanico dell'esercizio è stato dimostrato in condizioni sperimentali come l'esercizio induca ipoalgesia e crei una modificazione a carico del sistema di modulazione discendente e del sistema immunitario. L'effetto dimostrato è di breve durata.

Nella costruzione dell'esercizio è importante valutare e modulare il carico esterno, inteso come:

- Intensità, in termini di resistenza e velocità;
- Volume, in termini di numero di serie e ripetizioni;
- Frequenza, in termini di numero di esecuzioni in un periodo di tempo;
- Densità, in termini di tempi di recupero;
- Tempo, in termini di durata;
- Complessità, in termini di posizione, rom e tipologia di contrazione. (9)

Questi parametri vanno gestiti in base al carico interno, ovvero la risposta fisiologica e psicologica di un individuo in seguito all'applicazione di un carico esterno, e al dolore percepito dal paziente durante l'esercizio. (9)

Uno dei punti focali dell'esercizio terapeutico è che il gesto motorio assegnato al paziente deve essere altamente trasferibile. Se non è possibile fin dalla prima fase si deve creare una progressione in modo che il compito diventi man mano più funzionale. L'esercizio dovrà, quindi, essere erogato verso il movimento limitato e dolente secondo i principi della *graded activity*. (10)

In questo elaborato ci andremo a soffermare proprio sull'esercizio terapeutico nei pazienti affetti da NSNP e andremo ad indagare in letteratura se ci sono indicazioni o consigli sulla quantità di dolore che il paziente può o meno percepire durante l'esecuzione dell'esercizio e nelle ore successive. L'obiettivo è quello di verificare se questo aspetto viene preso in considerazione negli studi ed eventualmente verificare se sia consigliato un approccio *pain-free* o un approccio che prevede la percezione del dolore durante l'esercizio.

3. MATERIALI E METODI

3.1 STRATEGIA DI RICERCA

La revisione narrativa della letteratura è stata condotta da un solo revisore in data 20/02/2021. È stata eseguita una ricerca nella letteratura elettronica, per identificare gli studi rilevanti, sul database PubMed.

Nella prima fase sono stati analizzati tutti gli studi che avevano come obiettivo il ricercare gli effetti dell'esercizio terapeutico in pazienti affetti da *Neck Pain*. Il quesito clinico è stato, quindi, formulato utilizzando il seguente PICO:

- Population: *subjects with neck pain*;
- Intervention: *therapeutic exercise*;
- Comparison: *other treatment or no treatment*;
- Outcome: *effects on pain and disability*.

È stata utilizzata la seguente stringa di ricerca: *((chronic neck pain) AND (therapeutic exercise)) AND (pain)*. In tal modo la ricerca ha generato 517 risultati, a cui sono stati applicati i seguenti criteri di inclusione ed esclusione.

Criteri di inclusione:

- Pazienti oggetto dello studio aventi *Non-Specific Neck Pain (NSNP)*;
- Pazienti oggetto dello studio sottoposti a trattamento che prevede l'utilizzo di esercizio terapeutico.

Criteri di esclusione:

- Studi con full text non disponibile;
- Studi duplicati;
- Studi scritti in lingua diversa dall'inglese;
- Studi in cui il programma riabilitativo non viene riportato.

Dopo aver effettuato la ricerca nelle banche dati sopra citate, il totale degli articoli ottenuti è stato revisionato: sono stati selezionati in una prima fase gli articoli andando ad analizzare titolo ed *abstract*, per verificarne la pertinenza.

Nella seconda fase sono stati analizzati i *full-text* degli articoli rimanenti per un esame più approfondito, in modo da giungere alla selezione definitiva degli studi inclusi.

Solo successivamente, sono stati analizzati gli articoli definitivi ricercando se gli autori all'interno prendessero in considerazione il dolore percepito dal paziente durante l'esecuzione dell'esercizio e nel post trattamento.

4. RISULTATI

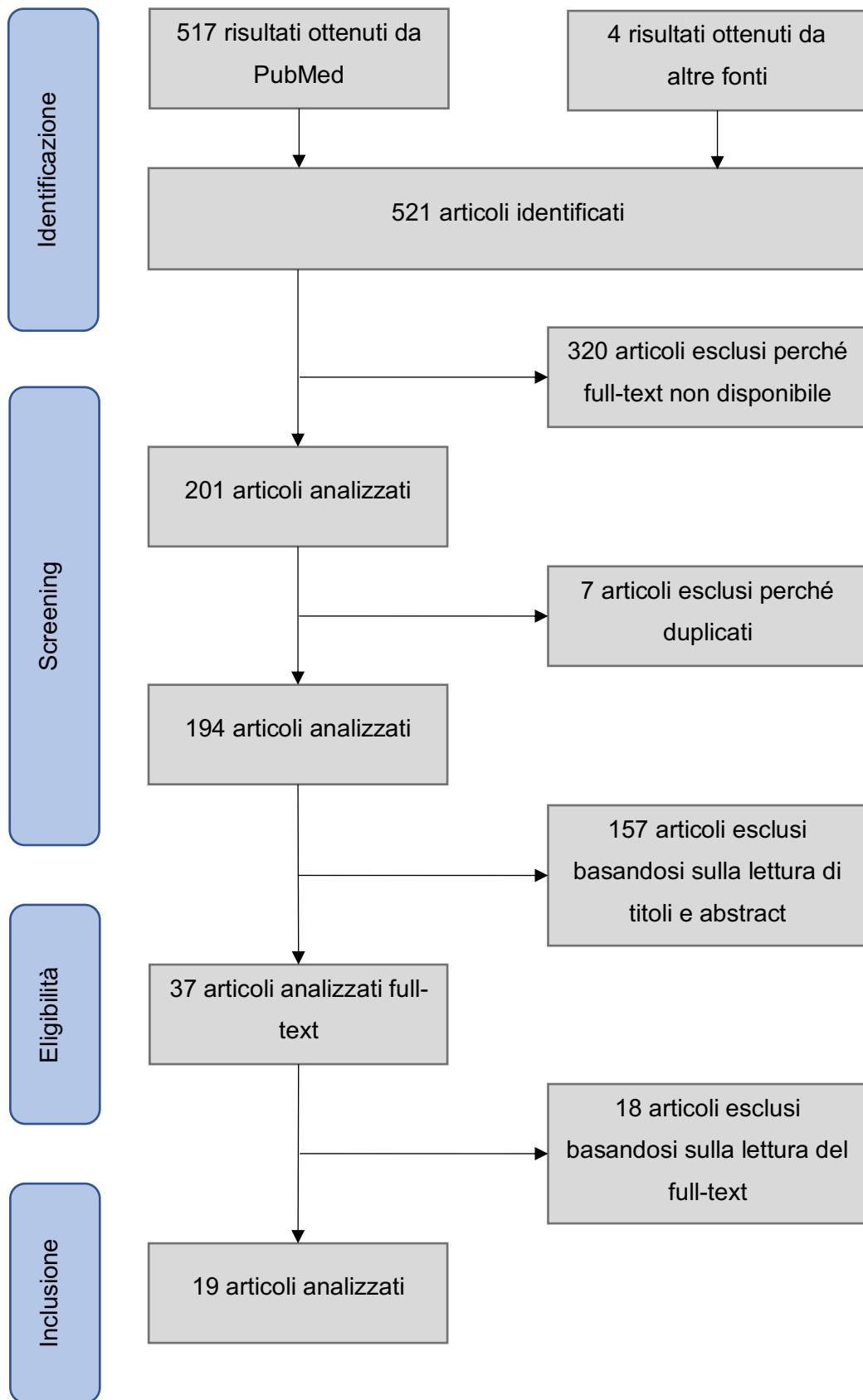
4.1 SELEZIONE DEGLI ARTICOLI E FLOW – CHART

La ricerca, effettuata utilizzando i criteri esposti nel capitolo precedente, ha prodotto risultati da PubMed e 4 risultati da altre fonti, per un totale di 521 articoli identificati, di cui 320 esclusi in quanto non disponibile il *full-text*. Sono stati, quindi, analizzati 201 articoli.

Dopo aver scartato 7 articoli in quanto duplicati, sono stati analizzati titoli e *abstract* dei rimanenti. Dalla loro lettura ne sono stati scartati 157 perché non pertinenti allo scopo. Si sono ottenuti così 37 studi potenzialmente eligibili.

Dopo la lettura integrale degli articoli si sono scartati 18 risultati perché all'interno dello studio non veniva trattato l'esercizio terapeutico o non era possibile risalire al programma di esercizi utilizzato.

Alla fine del processo di selezione si è giunti ad un totale di 19 articoli inclusi. Di seguito viene riportata la *Flow – chart* di selezione degli articoli.



4.2 TAVOLA SINOTTICA DEGLI STUDI SELEZIONATI

AUTORE ANNO TITOLO	TIPO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	RISULTATI	DOLORE DURANTE/DOPO L'ESERCIZIO
I-Hsien Lin et al. 2017 Progressive shoulder-neck exercise on cervical muscle functions in middle-aged and senior patients with chronic neck pain. (11)	A randomized controlled single-blind trial	Valutare gli effetti dell'esercizio progressivo per spalla e collo sui muscoli cervicali di pazienti di mezza età e anziani con dolore cronico al collo.	72 soggetti di età ≥ 45 anni con dolore cronico al collo sono stati assegnati in modo casuale a un gruppo sperimentale (N. = 36; età $57,3 \pm 8,74$ anni) o ad un gruppo di controllo (N. = 36; età $58,15 \pm 8,17$ anni). Il gruppo di controllo ha ricevuto solo fisioterapia tradizionale, mentre il gruppo sperimentale ha partecipato a un programma di esercizi spalla-collo di 6 settimane	Il gruppo sperimentale ha avuto un miglioramento di 56,48 punti nell'indice di prestazione del CCFT (P <0,001), un miglioramento di 1,71 kg nella forza dei flessori superficiali del collo (P <0,001) e un miglioramento di 2,52 kg nel collo superficiale forza dell'estensore (P <0,001), indicando che in 6 settimane l'intervento ha influenzato in modo significativo il	Non citato dagli autori.

			<p>più fisioterapia tradizionale.</p> <p>Le funzioni muscolari dei soggetti di entrambi i gruppi sono state testate prima e dopo il programma di intervento.</p> <p>Misure di outcome: test di flessione cranio-cervicale (CCFT) e forza muscolare cervicale superficiale.</p>	<p>miglioramento delle funzioni muscolari cervicali.</p>	
<p>Michele Sterling et al.</p> <p>2019</p> <p>Best Evidence Rehabilitation for Chronic Pain Part 4: Neck Pain (12)</p>	<p>Narrative review</p>	<p>Valutare l'effetto di diversi tipi di approccio terapeutico per il dolore cervicale.</p>	<p>Sono stati revisionati diversi tipi di studio riguardanti il trattamento del dolore al collo.</p>	<p>I risultati di questa revisione hanno rilevato che gli effetti del trattamento più forti fino ad oggi sono quelli associati all'esercizio fisico. Gli esercizi di rinforzo del collo e del quadrante superiore hanno un effetto moderato sul dolore al collo a breve termine. Le prove</p>	<p>Non citato dagli autori.</p>

				erano nella migliore delle ipotesi di qualità moderata. Evidenze di qualità inferiore ed effetti minori sono stati trovati per altri approcci differenti dall'esercizio.	
<p>Anna M Polaski</p> <p>2019</p> <p>Exercise-induced hypoalgesia: A meta-analysis of exercise dosing for the treatment of chronic pain (13)</p>	Meta-analysis	Lo scopo di questa analisi è di calcolare fino a che punto il trattamento con ET mostra effetti dose-dipendenti simili a quelli che si vedono con i trattamenti farmacologici.	Questo elaborato, ha esaminato diverse tipologie di esercizio e la loro efficacia nel ridurre il dolore. Abbiamo analizzato questo set di dati esistente, concentrandoci specificamente sulla dose di intervento di esercizio in questi studi. Abbiamo rianalizzato i dati di 75 studi che esaminano i benefici del tempo di esercizio a settimana, la	L'analisi ha rivelato una significativa correlazione positiva con la durata dell'esercizio e l'effetto analgesico sul dolore al collo. I dati statistici hanno mostrato come l'aumento della frequenza delle sessioni di esercizio a settimana ha più probabilità di avere un effetto positivo sui pazienti con dolore cronico.	Non citato dagli autori.

			frequenza di esercizio a settimana, la durata dell'intervento (in settimane) e l'intensità stimata dell'esercizio.		
Vegard Moe Iversen et al. 2018 Resistance training vs general physical exercise in multidisciplinary rehabilitation of chronic neck pain: A randomized controlled trial (14)	RCT	Indagare se l'allenamento utilizzando bande elastiche migliora la disabilità correlata al dolore al collo più dell'esercizio fisico generale.	Un totale di 59 pazienti con dolore cervicale cronico aspecifico, sono stati randomizzati per il trattamento riabilitativo multidisciplinare di 3 settimane che include esercizio fisico generale o allenamento di resistenza progressiva con elastici. I partecipanti sono stati istruiti a continuare i rispettivi programmi di formazione a domicilio per altre 9 settimane.	Non sono state osservate differenze tra i gruppi, a parte un maggiore aumento della forza di abduzione della spalla per il gruppo di allenamento di resistenza progressivo con elastici a 12 settimane.	Non citato dagli autori.

			<p>Gli outcome scelti sono stati valutati a inizio trattamento, dopo 3 settimane e dopo 12 settimane.</p> <p>L'outcome primario era la variazione al <i>Neck Disability Index</i>.</p>		
<p>Pegah Kashfi et al. 2019</p> <p>The effects of deep neck muscle-specific training versus general exercises on deep neck muscle thickness, pain and disability in patients with chronic non-specific neck pain:</p>	<p>Randomized clinical trial</p>	<p>Indagare e confrontare gli effetti dei programmi di esercizi specifici per il collo rispetto ai programmi di esercizio generali nei pazienti con CNNP.</p>	<p>64 partecipanti con CNNP saranno reclutati nello studio. Saranno divisi casualmente in due gruppi. Ogni programma di esercizi verrà eseguito tre volte a settimana e durerà 8 settimane. Gli outcome valutati sono in primo luogo, lo spessore muscolare, il dolore e la disabilità e, in secondo luogo, la forza muscolare,</p>	<p>Non sono ancora presenti i risultati.</p>	<p>Non sono ancora presenti i risultati.</p>

protocol for a randomized clinical trial (RCT) (15)			la qualità della vita, la qualità del sonno, l'evitamento della paura e l'ampiezza di movimento del collo. Gli outcome saranno valutati all'inizio e immediatamente alla fine del protocollo di esercizi.		
Yong Gon Seo et al. 2020 Is Scapular Stabilization Exercise Effective for Managing Nonspecific Chronic Neck Pain?: A Systematic Review (16)	Systematic Review	L'obiettivo è quello di valutare l'effetto di un esercizio di stabilizzazione scapolare sul dolore e sulla disfunzione in pazienti con dolore cronico al collo aspecifico.	La ricerca è stata condotta nei database PubMed, EMBASE, CINAHL e Cochrane Library. Sono stati inclusi studi che soddisfacevano i criteri di inclusione dello studio. Tra i 227 studi identificati dalla stringa di ricerca, un totale di quattro hanno soddisfatto i criteri di inclusione.	La maggior parte degli studi ha riportato un miglioramento del dolore e della funzione nei pazienti con NP cronico aspecifico. Tuttavia, gli articoli recensiti non utilizzavano le stesse variabili per la misurazione degli outcome. Inoltre, la dimensione del campione era troppo piccola per giungere a conclusioni.	Non citato dagli autori.

				Sebbene i diversi studi dimostrino che l'esercizio di stabilizzazione scapolare potrebbe migliorare il NP, sono necessari ulteriori studi.	
Jonathan Price et al. 2020 Effectiveness and optimal dosage of exercise training for chronic non-specific neck pain: A systematic review with a narrative synthesis (17)	A systematic review with a narrative synthesis	Sintetizzare le prove di efficacia per diversi programmi di ET per ridurre CNSNP e la disabilità associata. Inoltre, l'obiettivo è quello di indagare se il dosaggio influisce sugli <i>outcome</i> .	È stata condotta una revisione sistematica e una sintesi dei dati. È stata condotta una ricerca su CINAHL, MEDLINE, EMBASE, PEDro, fino al 6 gennaio 2020 per RCT, indagando ET per CNSNP. Due revisori hanno completato in modo indipendente lo screening di ammissibilità, l'estrazione dei dati, la valutazione del rischio di bias e hanno valutato la	26 studi hanno esaminato quindici programmi di ET. L'alto RoB e le piccole dimensioni del campione hanno ridotto la qualità delle prove. L'eterogeneità clinica ha impedito l'esecuzione di una meta-analisi. Una serie di programmi di ET riduce il dolore/disabilità a breve termine. Gli esercizi di stabilizzazione riducono il dolore / disabilità a medio termine. La riduzione del	Non citato dagli autori.

			<p>forza complessiva dell'evidenza.</p> <p>I dati sono stati tabulati per la sintesi narrativa e raggruppati per intervento e risultati per permettere il confronto tra gli studi.</p>	<p>dolore da moderata a molto ampia si trova con programmi di ET che includono controllo motorio più esercizi segmentali. Nessuno studio di alta qualità ha studiato i risultati a lungo termine.</p>	
<p>Thavatchai Suvarnatto et al.</p> <p>2019</p> <p>Effect of specific deep cervical muscle exercises on functional disability, pain intensity, craniovertebral angle, and neck-muscle strength in</p>	RCT	<p>Lo studio ha come obiettivo quello di confrontare gli effetti dell'allenamento degli estensori cervicali e dell'allenamento dei flessori cervicali profondi con le cure classiche (<i>usual care</i>) su disabilità</p>	<p>Un totale di 54 individui con dolore cronico al collo sono stati assegnati in modo casuale a tre gruppi: allenamento degli estensori, allenamento dei flessori o controllo. Neck Disability Index, scala numerica del dolore (NRS), sono stati misurati al basale, dopo 6 settimane di allenamento e al follow-up di 1 e 3 mesi.</p>	<p>I punteggi del NDI sono migliorati significativamente nei gruppi di esercizio rispetto al gruppo di controllo dopo 6 settimane di allenamento e al follow-up di 1 e 3 mesi sia nel gruppo estensori (P = 0,001) che flessori (P = 0,003, P = 0,001, P = 0,004, rispettivamente). Anche i punteggi NRS sono migliorati</p>	<p>Non citato dagli autori.</p>

chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial (18)		e intensità del dolore.		significativamente nei gruppi di esercizio rispetto al gruppo di controllo dopo 6 settimane di allenamento in entrambi i gruppi.	
Christoffer Andersen et al. 2014 Effect of scapular function training on chronic pain in the neck/shoulder region: a randomized controlled trial (19)	H RCT	Indagare se l'allenamento intensivo della funzione scapolare (SFT), in termini di allenamento del trapezio inferiore e del muscolo dentato anteriore, riducendo al minimo l'allenamento diretto del trapezio	47 impiegati con dolore cronico aspecifico nella regione collo/spalla sono stati randomizzati in un gruppo di 10 settimane con 3 sessioni da 20 minuti di SFT con supervisione o in un gruppo di controllo. Alla <i>baseline</i> e al <i>follow-up</i> i partecipanti sono stati testati per la massima resistenza isometrica della spalla da un tester in cieco. Inoltre, una volta alla settimana i partecipanti	Nell'analisi <i>intent-to-treat</i> il dolore al collo e alla spalla è diminuito di 2,0 (95% CI 0,35; 3,64) nell'SFT rispetto al gruppo di controllo (p <0,05). La forza di elevazione della spalla è aumentata di 7,7 kg in SFT rispetto al gruppo di controllo (p <0,01) senza alcun cambiamento nella forza di protrazione della spalla.	Non citato dagli autori.

		superiore, è efficace nel ridurre il dolore in adulti con dolore cronico aspecifico nella regione collo/spalla.	hanno segnalato l'intensità del dolore al collo/spalla durante la settimana precedente.		
Sudarat Borisut et al. 2013 Effects of strength and endurance training of superficial and deep neck muscles on muscle activities and pain levels of females with chronic neck pain (20)	RCT	Confrontare le attività muscolari ed i livelli di dolore delle donne con dolore cronico al collo che ricevono diversi programmi di esercizio.	100 donne con dolore cronico al collo, sono state assegnate in modo casuale in 4 gruppi (n = 25) sulla base degli esercizi: esercizio di forza-resistenza, esercizio di flessione craniocervicale, combinazione di esercizio di forza-resistenza e flessione craniocervicale e gruppo di controllo. Prima e dopo gli interventi sono stati valutati dolore, livelli di	Dopo 12 settimane di intervento, tutti e tre i gruppi di esercizi hanno mostrato miglioramenti nel dolore e nella disabilità. Le attività muscolari durante l'attività di digitazione erano significativamente diverse dal gruppo di controllo in tutti e tre i gruppi di esercizi per tutti i muscoli eccetto quelli dei muscoli estensori nel gruppo di esercizi di flessione craniocervicale.	Non citato dagli autori.

			<p>disabilità e cambiamenti nelle attività muscolari dei muscoli erettori cervicali (CE), sternocleidomastoideo (SCM), scaleni anteriori (AS) e trapezio superiore (UT).</p>		
<p>Lars L. Andersen et al. 2007 Effect of two contrasting types of physical exercise on chronic neck muscle pain (21)</p>	RCT	<p>L'obiettivo era determinare l'efficacia dell'allenamento specifico per la forza del muscolo doloroso rispetto all'allenamento fitness generale senza il coinvolgimento diretto del muscolo doloroso</p>	<p>È stato condotto uno studio controllato randomizzato, reclutando soggetti da 7 luoghi di lavoro caratterizzati da lavori monotoni (ad esempio, lavoro ad alta intensità al computer). 48 donne impiegate con dolore cronico ai muscoli del collo (definito come diagnosi clinica di mialgia trapezio) sono state assegnate in</p>	<p>Una diminuzione di 35 mm (circa 79%; P <0,001) nel peggior punteggio del dolore VAS in un periodo di 10 settimane è stata osservata con un allenamento di forza specifico, mentre una diminuzione acuta e transitoria del dolore (5 mm; P <0,05) è stata osservata con</p>	<p>Non citato dagli autori.</p>

		(andare in bicicletta) sul dolore muscolare al collo correlato al lavoro.	modo casuale a 10 settimane di allenamento di forza specifico a livello locale per il muscolo interessato, allenamento di fitness generale eseguito come andare in bicicletta con spalle rilassate o intervento senza attività fisica. La principale misura di esito era un cambiamento acuto e prolungato nell'intensità del dolore ai muscoli del collo (VAS).	l'allenamento fitness generale.	
Chih-Hsiu Cheng et al. 2015	Narrative Review	Questo studio ha eseguito una revisione della letteratura sugli effetti a lungo termine	Sono stati utilizzati i database di CINAHL, MEDLINE, PEDro e PubMed. Sono stati identificati studi randomizzati controllati	Solo 6 articoli sono stati inclusi in questa revisione. Avevano punteggi da 5 a 8 punti sulla scala PEDro e il livello di evidenza era di grado I.	Non citato dagli autori.

<p>Long-term effects of therapeutic exercise on nonspecific chronic neck pain: a literature review (22)</p>		<p>dell'esercizio terapeutico su soggetti con dolore cervicale cronico aspecifico.</p>	<p>(RCT) pubblicati da gennaio 2000 a gennaio 2014 e che includevano esplicitamente un follow-up di un anno.</p>	<p>I risultati dello studio mostrano che i principali esercizi utilizzati erano il rinforzo cervicale e l'esercizio di allenamento della resistenza. Gli esercizi a breve termine (da 10 a 12 settimane) hanno aiutato a migliorare la funzione, la struttura, l'attività e la partecipazione subito dopo l'intervento, ma non nel <i>follow-up</i> a lungo termine. D'altra parte, gli interventi a lungo termine (1 anno) hanno portato a miglioramenti nella funzione e nella struttura del corpo al <i>follow-up</i> di 3 anni.</p>	
---	--	--	--	---	--

<p>J Ylinen 2007</p> <p>Physical exercises and functional rehabilitation for the management of chronic neck pain (23)</p>	<p>Narrative Review</p>	<p>Lo scopo di questa revisione era di rivalutare l'efficacia dei diversi metodi di esercizio nell'alleviare il dolore e migliorare la disabilità nei pazienti con dolore cervicale cronico aspecifico.</p>	<p>Dieci studi randomizzati controllati o comparativi di alta qualità sono stati inclusi in un'analisi più dettagliata utilizzando dolore e disabilità valutati dal paziente, la soglia del dolore da pressione, la forza dei muscoli del collo e il range di movimento</p>	<p>I risultati hanno rivelato prove moderate a sostegno dell'efficacia degli esercizi di resistenza sia dinamici che isometrici della muscolatura del collo e della spalla per disturbi del collo cronici o ricorrenti. I risultati non hanno rivelato alcuna prova a sostegno dell'efficacia a lungo termine degli esercizi posturali e propriocettivi o di altri esercizi a intensità bassa.</p>	<p>Non citato dagli autori.</p>
<p>Kwan-Woo Lee et al. 2016</p> <p>Effect of thoracic manipulation and</p>	<p>RCT</p>	<p>Studiare gli effetti della manipolazione toracica e dell'allenamento dei flessori</p>	<p>Hanno partecipato 46 pazienti con dolore cronico al collo. Hanno ricevuto un intervento per 35 minuti al giorno, tre volte a settimana per 10</p>	<p>Il gruppo A ha mostrato aumenti significativi della forza muscolare, della resistenza e della mobilità cervicale e toracica, e</p>	<p>Non citato dagli autori.</p>

<p>deep craniocervical flexor training on pain, mobility, strength, and disability of the neck of patients with chronic nonspecific neck pain: a randomized clinical trial (24)</p>		<p>craniocervicali profondi sulla forza e resistenza muscolare, sulla mobilità e sul NDI di pazienti con dolore cervicale cronico aspecifico.</p>	<p>settimane. I soggetti sono stati assegnati in modo casuale a un gruppo di controllo e due gruppi sperimentali: gruppo A (manipolazione toracica combinata con allenamento dei flessori craniocervicali profondi, n=16); gruppo B (allenamento dei flessori craniocervicali profondi, n=15); gruppo C (autoesercizio attivo come gruppo di controllo, n=15). La forza e la resistenza muscolare, il dolore, il NDI e l'ampiezza di movimento della colonna cervicale e toracica sono stati misurati prima e dopo l'intervento.</p>	<p>diminuzioni significative del NDI, rispetto ai gruppi B e C</p>	
---	--	---	--	--	--

<p>Arja Hakkinen et al. 2007</p> <p>Effect of manual therapy and stretching on neck muscle strength and mobility in chronic neck pain (25)</p>	<p>RCT</p>	<p>Studiare l'effetto della terapia manuale e dello stretching sulla funzione cervicale nelle donne con dolore cervicale cronico.</p>	<p>Un totale di 125 donne sono state randomizzate in 2 gruppi.</p> <p>Il gruppo 1 ha ricevuto la terapia manuale due volte a settimana per 4 settimane seguita da esercizi di stretching.</p> <p>Il gruppo 2 ha eseguito stretching 5 volte a settimana per 4 settimane seguite da terapia manuale. La funzione del collo è stata valutata mediante misurazioni isometriche della forza e della mobilità del collo e del dolore spontaneo al collo durante la settimana precedente alla valutazione e del dolore</p>	<p>Sia la forza muscolare del collo che la mobilità sono migliorate in modo simile in entrambi i gruppi, con l'eccezione di una maggiore mobilità passiva di flesso-estensione nel gruppo 1 alla settimana 4. Il dolore al collo alle prove di forza è diminuito dalla baseline alla settimana 4 del 26-35% e alla settimana 12 del 39-61% in modo simile in entrambi i gruppi. La diminuzione del dolore al collo ha mostrato un'associazione con i cambiamenti nei risultati della forza del collo ($r = 0,20-0,29$).</p>	<p>Non citato dagli autori.</p>
--	------------	---	--	--	---------------------------------

			provocato dallo sforzo durante le prove di forza del collo utilizzando una scala analogica visiva.		
Jin Young Kim et al. 2016 Clinical effects of deep cervical flexor muscle activation in patients with chronic neck pain (26)	RCT	Lo scopo di questo studio era di indagare gli effetti clinici dell'esercizio dei muscoli flessori cervicali profondi (DCF) sul dolore, il NDI e le posture del collo e delle spalle in pazienti con dolore cronico al collo.	28 pazienti con dolore cronico al collo sono stati assegnati in modo casuale al gruppo di esercizio di rinforzo generale o al gruppo di attivazione DCF come gruppi di controllo e sperimentali. Tutti gli esercizi sono stati eseguiti tre volte a settimana per 4 settimane. Il punteggio NDI e la scala di valutazione numerica (NRS) per il dolore sono stati utilizzati come misure di outcome.	Nel gruppo DCF, l'NDI e il punteggio NRS sono stati significativamente migliorati.	Non citato dagli autori.
Mark Lidegaard et al.	RCT	Questo studio indaga gli effetti	30 impiegati di sesso femminile con dolore	Rispetto al controllo, l'allenamento ha aumentato	Non citato dagli autori.

<p>2013</p> <p>Effect of brief daily resistance training on occupational neck/shoulder muscle activity in office workers with chronic pain: randomized controlled trial (27)</p>		<p>dell'allenamento di resistenza sull'attività muscolare negli impiegati con dolore cronico.</p>	<p>cronico al collo e alle spalle hanno partecipato per 10 settimane ad un allenamento di resistenza elastica ad alta intensità per 2 minuti al giorno (n = 15) o sotto controllo ricevendo informazioni settimanali via e-mail sulla salute generale (n = 15). L'elettromiografia (EMG) dallo splenio e dal trapezio superiore è stata registrata durante una normale giornata lavorativa.</p>	<p>la forza muscolare isometrica del 6% (P <0,05) e ha diminuito l'intensità del dolore al collo / spalla del 40% (P <0,01).</p>	
<p>Zaheen A Iqbal</p> <p>2021</p> <p>Efficacy of Deep Cervical Flexor</p>		<p>L'obiettivo di questo studio era di indagare gli effetti dell'allenamento muscolare (DCF)</p>	<p>65 insegnanti (età, 25-45 anni) con più di 5 anni di esperienza di insegnamento hanno partecipato a questo studio. Sono stati divisi</p>	<p>Il giorno 0, non c'erano differenze significative nei livelli di età, dolore, resistenza muscolare e disabilità tra i gruppi.</p>	<p>Non citato dagli autori.</p>

<p>Muscle Training on Neck Pain, Functional Disability, and Muscle Endurance in School Teachers: A Clinical Trial (28)</p>		<p>su dolore, resistenza muscolare e disabilità funzionale, utilizzando il biofeedback pressorio negli insegnanti con NP.</p>	<p>casualmente in due gruppi: gruppo sperimentale (E) e di controllo (C). Nel gruppo E, i soggetti sono stati sottoposti ad allenamento muscolare DCF utilizzando il biofeedback pressorio in aggiunta agli esercizi convenzionali per il dolore al collo, mentre quelli nel gruppo C sono stati sottoposti solo ad esercizi convenzionali. Il dolore, la resistenza muscolare e la disabilità sono stati misurati al giorno 0 (prima del trattamento) e ai giorni 14 e 42 dopo il trattamento. La resistenza dei muscoli DCF è stata misurata mediante il test di flessione</p>	<p>Dopo l'inizio dell'intervento, sebbene ci siano stati miglioramenti in entrambi i gruppi, c'è stato un miglioramento statisticamente significativo nella resistenza muscolare, nel dolore e nella disabilità nei soggetti che hanno ricevuto un allenamento aggiuntivo con il biofeedback pressorio.</p>	
--	--	---	--	---	--

			craniocervicale utilizzando il biofeedback pressorio, l'intensità del dolore è stata misurata utilizzando la scala numerica di valutazione del dolore e la disabilità funzionale è stata valutata utilizzando il NDI.		
Anita Gross et al. 2015 Exercises for mechanical neck disorders (Review) (29)	Systematic Review	Valutare l'efficacia degli esercizi per migliorare il dolore, la disabilità, la funzionalità, la soddisfazione del paziente, la qualità della vita e l'effetto globale percepito negli adulti con dolore al collo.	Sono stati inclusi studi randomizzati controllati (RCT) che confrontano un singolo esercizio terapeutico con un controllo per adulti affetti da dolore al collo con o senza cefalea cervicogenica o radicolopatia. Due revisori hanno condotto in modo indipendente la selezione	27 studi hanno soddisfatto i criteri di inclusione. Solo per il dolore al collo acuto, non è stata trovata alcuna prova. Per il dolore cronico al collo, evidenze di qualità moderata supportano: • Allenamento per la forza cervico-scapolo-toracica e degli arti superiori;	Non citato dagli autori.

			<p>degli studi, l'estrazione dei dati, la valutazione del "rischio di bias" e la rilevanza clinica. La qualità delle prove è stata valutata utilizzando GRADE. Sono state eseguite meta-analisi per il rischio relativo e le differenze medie standardizzate (SMD) con intervalli di confidenza (IC) al 95% dopo aver giudicato l'eterogeneità clinica e statistica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Allenamento di resistenza scapolo-toracico e degli arti superiori; • Gli esercizi combinati di rafforzamento e allungamento cervicale, delle spalle e della scapolo-toracica; • Esercizi di rafforzamento/stabilizzazione cervico-scapolo-toracici; • Gli esercizi di consapevolezza (Qigong). <p>Una scarsa evidenza, invece, suggerisce:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esercizi di respirazione; • Allenamento fitness generale; 	
--	--	--	--	--	--

				<ul style="list-style-type: none">• Stretching da solo;• Gli esercizi di feedback combinati con la sincronizzazione del pattern. <p>Evidenze molto basse suggeriscono che la coordinazione neuromuscolare occhio-collo / esercizi propriocettivi possono migliorare il dolore e la funzione al follow-up a breve termine.</p>	
--	--	--	--	--	--

5. DISCUSSIONE

Lo scopo del presente elaborato è primariamente quello di definire, con il supporto della letteratura attuale, se nella gestione dei pazienti con *Neck Pain* l'utilizzo di esercizio terapeutico porti a risultati migliori nel caso in cui ci sia dolore o assenza di dolore durante l'esecuzione.

Non essendo stato possibile reperire materiale a riguardo in letteratura, si è optato per prendere in considerazione gli studi riguardanti l'esercizio terapeutico cervicale e le modalità di somministrazione di quest'ultimo.

Durante il processo di selezione degli studi si è evidenziata una grande quantità di lavori che trattano di esercizio terapeutico. Andando, però, ad analizzare in ordine i titoli, gli abstract e successivamente i full text è stata eseguita una scrematura che ha portato all'individuazione di 19 articoli che sono stati revisionati approfonditamente.

Negli studi considerati sono state riscontrate diverse tipologie di trattamento, che possono rientrare tutte sotto il termine ombrello "esercizio terapeutico e di controllo motorio", utilizzato in questo elaborato per descrivere un trattamento basato su esercizi che mirano ad allenare l'apparato neuromuscoloscheletrico, il controllo motorio e le abilità funzionali.

I 19 studi analizzati, hanno tutti mostrato come l'esercizio terapeutico sia una delle opzioni più valide nella gestione del neck pain, nessuno di questi, però, ha preso in considerazione il dolore percepito dal paziente durante l'esecuzione dell'esercizio. Essi, infatti, hanno programmi di esercizi definiti nei dettagli per quanto riguarda la tipologia dell'esercizio, la posologia e l'intensità, ma in nessuno di questi si è andato ad indagare se durante l'esecuzione degli esercizi, in pazienti con *Neck Pain*, sia maggiormente efficace far sì che il paziente percepisca del dolore o che lavori in assenza di dolore.

Michele Sterling et al. nel loro articolo "*Best Evidence Rehabilitation for Chronic Pain Part 4: Neck Pain*" hanno voluto valutare l'effetto di diversi tipi di approccio terapeutico per il dolore cervicale, arrivando alla conclusione che gli effetti del trattamento più forti fino ad oggi sono quelli associati all'esercizio fisico. Gli esercizi di rinforzo del collo e del quadrante superiore, infatti, hanno un effetto moderato sul dolore al collo a breve termine, ma non viene preso in considerazione il dolore percepito dal paziente durante l'esecuzione. Da questa revisione va notato, inoltre, che tutte le revisioni sistematiche rilevano effetti positivi per la maggior parte delle tipologie di esercizio e che le migliori prove disponibili sono ad un livello di qualità moderato. (12)

In alcuni studi, come quello di J-Hsien Lin et al. "*Progressive shoulder-neck exercise on cervical muscle functions in middle-aged and senior patients with chronic neck pain*", il programma di esercizi si stoppava in caso di *flare-up* o se la valutazione dello sforzo percepito (RPE) risultava maggiore di 15. Ma non era comunque preso in considerazione il dolore durante l'esecuzione. (11)

I risultati riportati in tabella non hanno portato ad una risposta alla domanda che ha dato origine alla revisione, ma tutti questi studi hanno evidenziato come l'esercizio terapeutico sia una delle scelte migliori per quanto riguarda la gestione del *Neck Pain*, ancor di più se abbinato all'utilizzo di terapia manuale, come evidenziato da Kwan-Woo Lee et al. nel suo lavoro "*Effect of thoracic manipulation and deep craniocervical flexor training on pain, mobility, strength, and disability of the neck of patients with chronic nonspecific neck pain: a randomized clinical trial*". Lo studio mostra come l'utilizzo di manipolazione toracica abbinato ad esercizio specifico per i muscoli flessori profondi cranio-cervicali, porti a risultati migliori rispetto al solo allenamento della muscolatura cervicale. (24)

Sempre parlando di allenamento dei muscoli flessori profondi cranio-cervicali, Zaheen A Iqbal nel 2021 ha pubblicato uno studio a riguardo. "*Efficacy of Deep Cervical Flexor Muscle Training on Neck Pain, Functional Disability, and Muscle Endurance in School Teachers: A Clinical Trial*", conclude che nei soggetti sottoposti allo studio c'è stato un miglioramento statisticamente significativo nella resistenza muscolare, nel dolore e nella disabilità in coloro che hanno ricevuto un allenamento aggiuntivo con il biofeedback pressorio rispetto al gruppo di controllo. (28)

Nel 2015 Anita Gross et al. nel loro lavoro "Exercises for mechanical neck disorders (Review)" riassumevano quelle che erano le migliori evidenze per quanto riguarda la gestione del dolore al collo di origine muscoloscheletrica attraverso l'utilizzo di esercizio terapeutico. Dalla lettura approfondita dell'elaborato si evince che esistono differenti strategie terapeutiche per la gestione del dolore cronico al collo, sono infatti presenti evidenze di qualità moderata a supporto dell'allenamento della forza cervico-scapolo-toracica e degli arti superiori e dell'allenamento della resistenza scapolo-toracica e degli arti superiori, così come gli esercizi combinati di rinforzo e stabilizzazione della cervicale, delle spalle e dell'articolazione scapolo-toracica. Anche in questo caso come in ogni articolo reperito non viene trattata la percezione del dolore durante il gesto motorio. (29)

Anche nella più recente revisione di Jonathan Price et al. del 2020 "Effectiveness and optimal dosage of exercise training for chronic non-specific neck pain: A systematic

review with a narrative synthesis”, non è stato indagato questo aspetto. Quest’ultima, infatti, analizza gli effetti e il dosaggio ottimale di diverse tipologie di esercizio in pazienti con dolore cronico aspecifico al collo. I protocolli analizzati riportano il dosaggio inteso come durata del programma, numero di serie, numero di ripetizione in alcuni casi anche l’intensità a cui veniva eseguito. Per quanto riguarda l’intensità, negli studi in cui venivano riportate, sono state utilizzate la percentuale di massima contrazione volontaria o della massima contrazione isometrica e la scala BORG per la fatica, ma in nessuno dei 26 studi utilizzati all’interno della revisione era preso in considerazione il dolore durante l’esecuzione del compito motorio. (17)

6. CONCLUSIONI

Da quanto emerso in questo elaborato l'esercizio terapeutico in pazienti affetti da *Neck Pain* risulta essere una valida strategia per il miglioramento del dolore e della funzione. (17) (29) (8)

Dalla revisione della letteratura, non è stato possibile definire quale approccio sia migliore. Tuttavia, è possibile affermare che la combinazione di diversi approcci di trattamento risulti migliore rispetto alla scelta di un singolo approccio terapeutico. (8) (29) (12)

Per quanto riguarda quello che era l'obiettivo primario di questa revisione, si è giunti alla conclusione che nessuno degli studi analizzati presenta nel full-text informazioni utili per andare a capire il livello di dolore a cui venivano fatti svolgere gli esercizi. Sulla base di questa assenza di informazioni, quindi, non si è potuti giungere ad una risposta.

Per eventuali studi futuri si esortano gli autori a segnalare se nel protocollo di esercizi è prevista la percezione di dolore durante l'esecuzione dell'esercizio o di indagare in uno studio primario se, in casi di *Neck Pain*, porti a risultati migliori l'esecuzione di esercizi senza dolore (*pain-free*) o con presenza di dolore.

BIBLIOGRAFIA

1. **Margareta Nordin, Eugene J Carragee, Sheilah Hogg-Johnson, Shira Schecter Weiner, Eric L Hurwitz, Paul M Peloso, Jaime Guzman, Gabrielle van der Velde, Linda J Carroll, Lena W Holm, Pierre Côté, J David Cassidy, Scott Haldeman.** *Assessment of neck pain and its associated disorders: results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders.* s.l. : Spine, 2008 Feb 15.
2. **Michele Sterling, Rutger M J de Zoete, Iris Coppieters, Scott F Farrell.** *Best Evidence Rehabilitation for Chronic Pain Part 4: Neck Pain.* s.l. : Journal of Clinical Medicine, 2019 Aug 15.
3. **Binder, Allan I.** *Neck pain.* s.l. : BMJ Clin Evid, 2008 Aug 4.
4. **Kantheera Areerak, Allard J van der Beek, Prawit Janwantanakul.** *Recovery from nonspecific neck pain in office workers .* s.l. : J. Back Musculoskeletal Rehabilitation, 2018 .
5. **Phillip S. Sizer Jr., Valerie Phelps, Omer Matthijs.** *Pain Generators of the Lumbar Spine.* s.l. : Pain Practice, 2008 July 07.
6. **Peter R. Blanpied, PT, PhD, Anita R. Gross, PT, MSc, James M. Elliott, PT, PhD, Laurie Lee Devaney, PT, MSc, Derek Clewley, DPT, David M. Walton, PT, PhD, Cheryl Sparks, PT, PhD, Eric K. Robertson, PT, DPT, Roy D. Altman, MD, Paul Beattie, PT, PhD, et al.** *Neck Pain: Revision 2017.* s.l. : Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 2017 June 30.
7. **Pierre Côté, Jessica J Wong, Deborah Sutton, Heather Shearer.** *Management of neck pain and associated disorders: A clinical practice guideline from the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMa) Collaboration.* s.l. : European Spine Journal , 2016 July.
8. **Anita Gross, Theresa M Kay, Jean-Philippe Paquin, Samuel Blanchette, Patrick Lalonde, Trevor Christie, Genevieve Dupont, Nadine Graham, Stephen J Burnie, Geoff Gelley, Charles H Goldsmith, Mario Forget, Jan L Hoving, Gert Brønfort, Pasqualina L Santaguida.** *Exercises for mechanical neck disorders.* s.l. : Cochrane Library, 2015 Jan 28.
9. **Halsen, Shona L.** *Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes.* s.l. : Sports Medicine , 2014 September 09.
10. **K Brage, I Ris, D Falla, K Sogaard, B Juul-Kristensen.** *Pain education combined with neck- and aerobic training is more effective at relieving chronic neck*

pain than pain education alone. A preliminary randomized controlled trial. s.l. : Manual Therapy, 2015 Oct .

11. **al., I-Hsien LIN et.** *Progressive shoulder-neck exercise on cervical muscle functions in middle-aged and senior patients with chronic neck pain.* s.l. : European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine, Feb 2018.

12. **al., Michele Sterling et.** *Best Evidence Rehabilitation for Chronic Pain Part 4: Neck Pain.* s.l. : J. Clin. Med., August 2019.

13. **al., Anna M Polaski et.** *Exercise-induced hypoalgesia: A meta-analysis of exercise dosing for the treatment of chronic pain .* s.l. : Plos One, Jan 2019.

14. **al., Vegard Moe Iversen et.** *Resistance training vs general physical exercise in multidisciplinary rehabilitation of chronic neck pain: A randomized controlled trial .* s.l. : J. Rehabilitation Med., Aug 2018.

15. **al., Pegah Kashfi et.** *The effects of deep neck muscle-specific training versus general exercises on deep neck muscle thickness, pain and disability in patients with chronic non-specific neck pain: protocol for a randomized clinical trial (RCT).* s.l. : BMC Musculoskeletal Disord., Nov 2019.

16. **al., Yong Gon Seo et.** *Is Scapular Stabilization Exercise Effective for Managing Nonspecific Chronic Neck Pain?: A Systematic Review.* s.l. : Asian Spine J. , Feb 2020.

17. **al., Jonathan Price et.** *Effectiveness and optimal dosage of exercise training for chronic non-specific neck pain: A systematic review with a narrative synthesis.* s.l. : Plos One, Jun 2020.

18. **al., Thavatchai Suvarnnato et.** *Effect of specific deep cervical muscle exercises on functional disability, pain intensity, craniovertebral angle, and neck-muscle strength in chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial .* s.l. : J Spine Res., Mar 2019.

19. **al., Christoffer H Andersen et.** *Effect of scapular function training on chronic pain in the neck/shoulder region: a randomized controlled trial.* s.l. : J Occup Rehabil. , Jun 2014.

20. **al., Sudarat Borisut et.** *Effects of strength and endurance training of superficial and deep neck muscles on muscle activities and pain levels of females with chronic neck pain .* s.l. : J Phys Ther Sci., Sep 2013.

21. **Andersen, Lars L.** *Effect of two contrasting types of physical exercise on chronic neck muscle pain .* s.l. : Arthritis rheum. , Jan 2018.

22. **al., Chih-Hsiu Cheng et.** *Long-term effects of therapeutic exercise on nonspecific chronic neck pain: a literature review.* s.l. : J Phys Ther Sci, Apr 2015.
23. **Ylinen, J.** *Physical exercises and functional rehabilitation for the management of chronic neck pain.* s.l. : Eura Medicophys., Mar 2007.
24. **al., Kwan-Woo Lee et.** *Effect of thoracic manipulation and deep craniocervical flexor training on pain, mobility, strength, and disability of the neck of patients with chronic nonspecific neck pain: a randomized clinical trial.* s.l. : J Phys Ther Sci., Jan 2016.
25. **al., Arja Hakkinen et.** *Effect of manual therapy and stretching on neck muscle strength and mobility in chronic neck pain.* s.l. : J Rehabil Med., Sep 2007.
26. **al., Jin Young Kim et.** *Clinical effects of deep cervical flexor muscle activation in patients with chronic neck pain .* s.l. : J Phys Ther Sci., Jan 2016.
27. **al., Mark Lidegaard et.** *Effect of brief daily resistance training on occupational neck/shoulder muscle activity in office workers with chronic pain: randomized controlled trial.* s.l. : Biomed Res Int., Dec 2013.
28. **al., Zaheen A Iqbal et.** *Efficacy of Deep Cervical Flexor Muscle Training on Neck Pain, Functional Disability, and Muscle Endurance in School Teachers: A Clinical Trial.* s.l. : Biomed Res Int., Jan 2021.
29. **al., A R Gross et.** *Exercises for mechanical neck disorders: A Cochrane review update.* s.l. : Man Ther , Aug 2016.