



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. 2018/2019

Campus Universitario di Savona

Tecniche muscolari: principi di funzionamento, effetti e misure di outcome. Una revisione sistematica della letteratura

Candidato:

Dott.sa FT, Linda Campo Bagatin

Relatore:

Dott.sa FT, OMPT, Francesca Girasole

INDICE

ABSTRACT

1 – INTRODUZIONE

1. Background
2. Trigger Points
3. Tender Points
4. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF)
5. Strain – Counterstrain
6. Specific Soft Tissue Mobilization (SSTM)
7. Pressure Release
8. Obiettivi dello studio

2 – MATERIALI E METODI

1. Fonti dei dati
2. Criteri di inclusione ed esclusione
3. Selezione degli studi
4. Valutazione del rischio di bias

3 – RISULTATI

1. Qualità metodologica degli studi
2. Riepilogo dei risultati
3. PNF
4. Pressure Release
5. Strain Counterstrain
6. SSTM

4 – DISCUSSIONE

1. PNF
2. Pressure Release

3. Strain Counterstrain

4. SSTM

5 – CONCLUSIONI

BIBLIOGRAFIA

ABSTRACT

Background: Nell'ambito della Terapia Manuale con il termine "Tecniche Muscolari" si intende definire una serie di tecniche che hanno come target di applicazione uno o più muscoli. Tra queste sono incluse le "Proprioceptive Neuromuscular Facilitation" (PNF), le "Strain – counterstrain" (SCS), le "Specific Soft Tissue Mobilization" (SSTM) e la "Pressure Release". Gli obiettivi principali per i quali vengono impiegate su pazienti con disordini muscolo – scheletrici sono la riduzione del dolore e l'aumento del range articolare. Nonostante il loro largo impiego in clinica non si conoscono a fondo i principi di funzionamento, gli effetti e quanto realmente contribuiscano alla modifica delle misure di outcome a seguito del loro utilizzo.

Obiettivo: L'obiettivo risulta effettuare una revisione sistematica della letteratura al fine di indagare gli outcomes, i principi di funzionamento e gli effetti delle quattro tecniche muscolari PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation), SSTM (Specific Soft Tissue Mobilization), Pressure Release e SCS (Strain Counterstrain) nel trattamento di pazienti con problematiche muscolo – scheletriche con Trigger Points attivi, deficit di ROM da ipoestensibilità muscolare o tenderness dei tessuti.

Materiali e Metodi: Gli studi sono stati selezionati mediante una ricerca bibliografia degli articoli pubblicati sulle banche dati elettroniche, utilizzando come database MEDLINE e PEDro. Sono state seguite le indicazioni del Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses: PRISMA. A partire dai risultati emersi dalla ricerca è stato effettuato uno screening manuale dei potenziali articoli elegibili visionandone rispettivamente titolo, abstract e full text. Infine sono stati esclusi gli articoli che non rispondevano ai criteri di inclusione stabiliti. La valutazione del rischio di bias è stata eseguita con la "PEDro Scale", coerente con le linee guida del CONSORT statement.

Risultati: Dei 33 studi presi in esame, 20 hanno presentato un punteggio alla PEDro Scale compreso tra i 6 ed i 10 punti e 13 punteggio di 4/5. Sono stati inclusi 14 articoli riguardanti la tecnica PNF, 7 la Pressure Release, 1 la SSTM, 6 la Strain Counterstrain ed i restanti hanno considerato una o più delle tecniche citate in combinazione. I dati reperiti sono risultati spesso contrastanti e di difficile confronto a causa dei differenti disturbi muscoloscheletrici sui quali le tecniche sono state sfruttate, le eterogenee posologie ed i diversi trattamenti multimodali nell'ambito dei quali sono state erogate. Tuttavia nella maggior parte degli studi sono stati rilevati miglioramenti sugli outcomes oppure non sono state registrate variazioni rispetto alla baseline nei pazienti trattati. In alcuni studi sono emerse differenze nel post - trattamento tra gruppo sperimentale trattato con tecnica muscolare e gruppo di controllo.

Conclusioni: Non risulta possibile giungere a conclusioni univoche o solidamente sostenute da evidenze rispetto agli obiettivi prefissati nella presente revisione. Data la versatilità che caratterizza

queste tecniche, potrebbe risultare molto utile effettuare ulteriori studi a carico di esse. Sulla base delle conoscenze attuali risulta ragionevole servirsi di tecniche muscolari nell'ambito di un trattamento multimodale rispettando sempre in egual modo tutti e tre gli ambiti principali dell'Evidence Based Practice (EBP).

Parole chiave: Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, PNF, Strain Counterstrain, SCS, Specific Soft Tissue Mobilization, SSTM, Pressure Release, Trigger Points, Tender Points, Myofascial Pain Syndromes, Myalgia, Muscle Soreness, Range of Motion, ROM, Joint Flexibility

1 – INTRODUZIONE

1.1 Background

Nell'ambito della Terapia Manuale muscolo – scheletrica con il termine “Tecniche Muscolari” si intende definire una serie di tecniche che hanno in comune il target di applicazione, vale a dire uno o più muscoli di un distretto corporeo. In questa categoria di approcci manuali sono incluse le “Muscle Energy Techniques” (MET), le “Proprioceptive Neuromuscular Facilitation” (PNF), le “Strain – counterstrain” (SCS), le “Specific Soft Tissue Mobilization” (SSTM) e la “Pressure Release”.

In generale, gli obiettivi principali per i quali il clinico sceglie di servirsene possono essere l'azione diretta di rilasciamento muscolare ed elasticità muscolare, la riduzione del dolore associato alla presenza di Tender Point (TP) o Trigger Point (TrP) e l'aumento del Range Of Motion (ROM) articolare.

1.2 Trigger Points

La definizione più accettata di un Trigger Point muscolare è quella di “un punto iperirritabile in un muscolo scheletrico associato ad un nodulo palpabile ed ipersensibile in una banda tesa. Tale punto è dolente alla digitopressione e può provocare un dolore riferito caratteristico, dolorabilità riferita, disfunzioni di natura motoria e fenomeni autonomici”. Sebbene la palpazione rappresenti il metodo chiave per identificare un TrP durante una valutazione, non c'è un univoco consenso per un criterio di classificazione. Sembra che i criteri diagnostici siano variati nel tempo e ad oggi più di uno tra questi è considerato rilevante.

Importante sottolineare la differenza tra un TrP attivo ed uno latente. Simons et al. definiscono attivo un TrP che causa un dolore clinicamente conclamato. A livello muscolare provoca debolezza, ipoestensibilità e se adeguatamente stimolato media una contrazione locale di risposta (“twitch response”) delle fibre muscolari. Alla palpazione diretta evoca il dolore famigliare al paziente, fenomeni motori e fenomeni autonomici nella zona di dolore riferito.

Un TrP latente invece è clinicamente silente, provoca dolore solo quando viene palpato. Può presentare alcune delle caratteristiche del suo analogo attivo e presenta sempre una banda tesa, la quale aumenta la tensione muscolare locale e riduce il ROM articolare (1).

Per quanto riguarda l'eziologia di un TrP, ad oggi non del tutto nota, sono presenti più ipotesi in letteratura divisibili in due macro prospettive: una periferica ed una centrale.

Come ipotesi di trattamento si trovano in letteratura strumenti invasivi come iniezioni locali di anestetico, corticosteroidi, tossina botulinica o Dry Needling e strumenti non invasivi, tra i quali le quattro tecniche prese in esame nella presente revisione (2).

1.3 Tender points (TPs)

I punti tender sono definiti come punti piccoli, densi e ipersensibili rilevati all'interno del tessuto sottocutaneo, muscolare o fasciale. I TP ed i trigger point (TrP) miofasciali sono generalmente associati in letteratura, sebbene i due disturbi abbiano caratteristiche diverse come evidenziato nella tabella 1 (3).

Caratteristica	Tender Point	Trigger Point
“Tenderness” locale	✓	✓
Localizzazione	Tessuti somatici: muscoli, legamenti, tendini, ossa	Muscoli e/o fascia
Dolore riferito evocato	✗	✓
Presenza della così detta “taut band”	✗	✓
Presenza di un eventuale fenomeno autonomico	✗	✓

Tabella 1. Differenza tra i TPs ed i TrPs

Nonostante le tecniche muscolari descritte vengano largamente e quotidianamente utilizzate dai fisioterapisti in clinica, la letteratura scientifica ha prodotto fino ad oggi evidenze contrastanti a proposito dei principi di funzionamento, degli effetti e della loro corretta posologia.

In seguito è presentata una descrizione di ciascuna delle tecniche sulle quali verrà posta l'attenzione nella presente revisione.

1.4 Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF)

Gli esercizi PNF vengono citati in un articolo nel 1985 da Voss D. come proposta per intensificare risposte neuromuscolari sfruttando la stimolazione dei propriocettori (4)(5). Il razionale sul quale si fondano è basato su quattro meccanismi teorici: l'inibizione autogenica, l'inibizione reciproca, lo “stress relaxation” e la teoria del “gate control” (6).

Esistono differenti tipologie di tecniche PNF, le quali vengono sfruttate sia in ambito riabilitativo che sportivo (4). Tra gli obiettivi principali che ne giustificano l'impiego si rilevano:

- la riduzione del dolore (6)(7)
- la riattivazione (7), il rinforzo, l'endurance (5) e l'ottimizzazione della funzione muscolare (4)(5)(6)(7)(8)
- il miglioramento del controllo motorio (7)(8)
- l'incremento del Range of Motion (ROM) (7)(8)
- la disabilità (7)

Le tecniche PNF più impiegate in ambito riabilitativo e maggiormente presenti in letteratura sono la "Post Isometric Relaxation" (PIR), anche presente in letteratura con il nome "Hold – relax" (9)(10)(11), e la "Contract Relax Antagonist Contraction" (CRAC), anche presente in letteratura con il nome "Contract – relax" (11). Tali manovre, le quali vengono prevalentemente sfruttate al fine ridurre il dolore ed incrementare il ROM (8), si articolano in più fasi e comprendono una serie di contrazioni muscolari di muscoli agonisti e/o antagonisti del distretto d'interesse (11). Inizialmente il fisioterapista porta in allungamento il distretto muscolare target al massimo range articolare raggiungibile, in seguito mantenendo la posizione richiede al paziente di effettuare una contrazione isometrica sub-massimale contro resistenza per un tempo che varia dai 5 ai 10 secondi. Tale contrazione isometrica, secondo alcuni studi, attiva gli organi tendinei del Golgi, ottenendo così come risultato un rilassamento del muscolo stesso tramite inibizione autogenica. A questo punto, se si effettua una PIR, immediatamente a seguito della contrazione muscolare, l'articolazione viene passivamente portata ad un range articolare più ampio, a livello del quale si richiede nuovamente al paziente una contrazione isometrica analoga alla precedente (9). Nel caso in cui invece si impiegasse una CRAC, si richiede al paziente una contrazione concentrica del muscolo antagonista rispetto a quello da trattare, raggiungendo così il nuovo limite articolare al quale poi richiedere la nuova contrazione isometrica del muscolo target. In alcuni studi è emerso che le tecniche PNF, in particolare quelle che implicano un'attivazione reciproca di muscoli agonisti ed antagonisti nella direzione di movimento desiderata, producano il massimo potenziale di allungamento muscolare (12).

1.5 Strain – Counterstrain

La tecnica nominata "Strain – Counterstrain" è stata sviluppata da Jones a partire dal 1981. Quest'ultimo notò che mantenendo una regione del corpo dolente in una specifica posizione, era possibile che avvenisse una riduzione della dolorabilità dei Tender Points (TPs) e dei Trigger Points (TrPs) presenti nell'area stessa (13). Tale tecnica deriva dalla "Positional Release Therapy" (PRT), la quale si serve del parametro dolore per trovare una posizione nella quale l'intensità dello stesso si riduce fino a scomparire (14).

In questo genere di intervento, il fisioterapista domanda il livello iniziale di dolorabilità alla palpazione del TrP in questione. In seguito, va a ricercare una posizione alleviante nella quale il dolore si riduca almeno del 70% rispetto all'inizio. Spesso la posizione alleviante è ottenuta a gradi articolari ai quali il muscolo trattato si trovi in accorciamento ed in rilassamento. Il terapeuta si fa guidare sia dalla tensione che percepisce manualmente sia dal dolore che il paziente riferisce per trovare e mantenere l'appropriata posizione alleviante. A seguito di circa 90 secondi, intervallati da controlli ogni 30 secondi per valutare la correttezza della posizione mantenuta, passivamente il paziente viene riportato alla posizione neutra iniziale (15)(16)(17). L'affidabilità e la validità di un'appropriata scala per valutare l'intensità del dolore per queste zone dolorabili è ancora da definire (18). Nel 2000, Dardzinski riporta che questa tecnica potrebbe essere utile nel ridurre il dolore e nel migliorare la funzione nei pazienti con dolore muscolare localizzato (13). Sono state avanzate differenti ipotesi a proposito del meccanismo fisiologico che sta alla base di questa tecnica. Perreault et al. hanno ipotizzato che potrebbe esserci un legame con un meccanismo di inibizione del tono muscolare, che potrebbe avvenire a seguito della stimolazione degli organi tendinei del Golgi del muscolo target causata dall'avvicinamento tra origine ed inserzione dello stesso (19). Un'altra ipotesi è che la posizione di "slack" tissutale ricercata nell'eseguire la tecnica riduca l'attivazione neuromuscolare aberrante della zona trattata agendo sui fusi neuromuscolari (19), in particolare diminuendo l'attività dei neuroni alfa e gamma, sulla circolazione locale e sulle reazioni infiammatorie, favorendo la rimozione dei mediatori chimici (2)(20). Al muscolo trattato è così consentito di tornare alla sua fisiologica lunghezza ed alle articolazioni di recuperare un corretto allineamento (18).

La SCS per le caratteristiche che la contraddistinguono è considerata una tecnica sicura, associata ad un rischio minore rispetto alle manipolazioni HVLA. La ricerca in ambito clinico di questa tecnica è emersa solamente negli ultimi anni (20).

1.6 Specific Soft Tissue Mobilization (SSTM)

La "specific soft tissue mobilization" (SSTM) nacque nel 1998, quando l'illustre Hunter coniò tale termine per descrivere questa tecnica (21). Essa consiste in una serie di tecniche che usano una specifica, graduale e progressiva applicazione di forza. Lo scopo di esse è quello di promuovere la sintesi del collagene, l'orientamento e la stabilità di legame nella fase iniziale del processo di guarigione. Nelle fasi successive di tale processo, promuovono i cambiamenti nella risposta viscoelastica del tessuto. Esse vengono usate di solito in progressione per ottenere un risultato ottimale. La progressione ideale prevede:

- Una SSTM “fisiologica” chiamata anche stretching statico, dove si applica una determinata tensione al tessuto, sfruttando il movimento articolare fisiologico.



Fig.1. esempio di SSTM fisiologica

- Una SSTM “accessoria”, consiste nello stiramento dei tessuti applicando una forza perpendicolare alle fibre. È importante applicare tale forza su tessuti rilassati.



Fig 2. Esempio di SSTM accessoria

- Una SSTM “combinata”, consiste nella combinazione della tecnica fisiologica con quella accessoria.



Fig 3. Esempio di SSTM combinata

- Una SSTM “dinamica”, prevede uno stiramento dei tessuti, applicando una forza perpendicolare alle fibre mentre il paziente segue una contrazione isometrica, concentrica o eccentrica (22).



Fig 4. Esempio di SSTM combinata.

La decisione che deve essere presa dal terapista, in termini di dose di trattamento, include la posizione, il movimento, la direzione, l'entità della forza applicata, l'ampiezza dell'oscillazione, la velocità e il ritmo del movimento, la risposta del paziente e il tempo (21).

1.7 Pressure Release

La tecnica "pressure and release" è stata descritta da Simons nel 1999 ed utilizza il concetto di rilascio barriera studiato da Lewit (23). Travell e Simons inizialmente raccomandarono la "compressione ischemica" per i punti trigger (TrPs) con una pressione del pollice abbastanza elevata da far impallidire la pelle sottostante. Tuttavia, nella seconda edizione del loro libro hanno raccomandato di sostituire la "compressione ischemica" con il "Trps pressure release". La ragione di questo cambiamento si riferisce al modello di crisi ATPenergetica, che vede i TrP come evocati da un'anormale depolarizzazione delle piastre terminali dell'apparato motorio e gli stessi TrP come aree di ipossia tissutale. La ferma pressione del pollice, secondo questa teoria, produrrebbe più ischemia e non sarebbe benefica (24). Per tanto tale tecnica si attua attraverso la compressione graduale e non dolorosa del Tender/Trigger point (TP/TrP), allo scopo di favorire il detensionamento della zona contratta e ripristinare il flusso ematico fisiologico. Una volta identificato il punto trigger/tender occorre applicare una pressione graduale. Al fine di una corretta esecuzione bisogna dividere la tecnica in fasi quali:

- Esercitare una pressione graduale del TP/TrP fino al raggiungimento della barriera del tessuto (è accettabile provocare un lieve dolore locale o riferito);
- Mantenere la pressione fino alla riduzione del dolore o al rilasciamento del tessuto;
- Aumentare eventualmente la pressione fino ad una nuova barriera tissutale percepita;
- Ripetere il processo per 90 sec (22)

Il razionale di tale tecnica implica che attraverso il rilascio di pressione di un TrP tende ad allungare i sarcomeri e può essere efficace per aumentare il ROM e ridurre la tensione muscolare (23).

1.8 Obiettivi dello studio

Il presente lavoro si articola nel raggiungimento dei seguenti principali obiettivi tramite una revisione sistematica della letteratura: indagare gli outcomes, i principi di funzionamento e gli effetti delle quattro tecniche muscolari PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation), SSTM (Specific Soft Tissue Mobilization), Pressure Release e SCS (Strain Counterstrain) nel trattamento di pazienti con problematiche muscolo – scheletriche con Trigger Points attivi, deficit di ROM da ipoestensibilità muscolare o tenderness dei tessuti.

2 - MATERIALI E METODI

2.1 Fonti dei dati

Il lavoro è stato condotto seguendo le indicazioni del Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta- analyses: PRISMA

Il quesito di trattamento formulato per condurre la revisione è qui riproposto secondo l'acronimo P.I.C.O.:

P: Pazienti con problematiche muscolo – scheletriche con trigger point attivi, deficit di ROM da ipoestensibilità muscolare o tenderness dei tessuti.

I: Principi di funzionamento ed effetti di PNF o SSTM o Pressure Release o SCS

C: Non utilizzo di tecniche muscolari

O: Modifica del sintomo dolore o miglioramento del ROM

Sono state indagate le bibliografie degli studi inclusi per evitare di tralasciare potenziali articoli pertinenti alla ricerca.

2.2 Criteri di inclusione ed esclusione

I criteri di eleggibilità selezionati al fine di reperire articoli il più possibile coerenti e pertinenti rispetto al quesito di ricerca formulato sono i seguenti:

Criteri di inclusione ->

- ✓ *Studi eseguiti su specie umana*
- ✓ *Studi che comprendano persone di ogni età e genere affette da problematiche muscoloscheletriche con trigger point attivi, deficit di ROM da ipoestensibilità muscolare o tenderness dei tessuti*
- ✓ *Articoli che trattano almeno una delle seguenti tecniche: PNF, SSTM, Pressure Release (inteso come trattamento manuale), SCS*
- ✓ *Studi che abbiano un gruppo di controllo*
- ✓ *Studi che evidenzino come misure di outcome la modifica del sintomo dolore o la variazione del ROM articolare*
- ✓ *Tipologia di studio: RCT*

- ✓ *Articoli il cui full text sia in lingua inglese, italiana, francese o spagnolo*

Criteri di esclusione →

- ✓ *Studi su animali*
- ✓ *Studi che comprendono soggetti con problematiche non muscoloscheletriche o soggetti sani, senza diagnosi funzionale di disturbo muscolo-scheletrico*
- ✓ *Studi che comprendono soggetti con problematiche muscoloscheletriche associate a segni e sintomi diversi da trigger point attivi, deficit di ROM da ipoestensibilità muscolare o tenderness dei tessuti.*
- ✓ *Non reperibilità dei full – text*
- ✓ *Non disponibilità del testo in lingua inglese, italiana, francese o spagnola*
- ✓ *Articoli di scarsa qualità metodologica*

2.3 Selezione degli studi

Gli studi sono stati selezionati tramite ricerca bibliografica degli articoli di potenziale interesse pubblicati nelle banche dati elettroniche, utilizzando come database MEDLINE (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online – PubMed) e PEDro (Physiotherapy Evidence Database). La ricerca è iniziata nel mese di settembre 2019 e si è conclusa nel mese di marzo 2020.

Sono state elaborate le seguenti stringhe di ricerca:

1) MEDLINE

(((((((((Trigger Points[MeSH Terms]) OR Trigger Points) OR Trigger Point)) OR (((Myofascial Pain Syndromes[MeSH Terms]) OR Myofascial Pain Syndromes)) OR Myofascial Pain Syndrome)) OR (((((((Myalgia[MeSH Terms]) OR Myalgia) OR Muscle Pain) OR Muscle Soreness) OR Muscle Sorenesses) OR Muscle Tenderness)) OR Tender Point) OR Tender Points)) OR ((Muscle stiffness) OR Muscle retraction)) OR ((((((Range of Motion[MeSH Terms]) OR Range of Motion) OR Joint Range of Motion) OR Joint Flexibility)) OR ROM))) AND ((((((Strain Counterstrain) OR SCS)) OR ((Specific Soft Tissue Mobilization) OR SSTM)) OR ((Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) OR PNF)) OR Pressure Release)

Sono emersi 690 risultati. Non sono stati applicati filtri di nessun tipo alla ricerca.

2) PEDro

Sul Database PEDro sono state ricercate singolarmente le quattro tecniche in esame nella revisione.

“PNF”: 102 risultati

“Specific Soft Tissue Mobilization”: 8 risultati

“Pressure Release”: 56 risultati

“Strain Counterstrain”: 18 risultati

Per condurre la ricerca su questo database, è stata sfruttata la “Simple Search”.

Nella bibliografia sono elencati gli articoli utili a fornire il background della revisione

L'estrazione e la raccolta dei dati è stata effettuata in linea con il modello P.I.C.O. utilizzato nel quesito di ricerca ed è stata organizzata nel seguente modo:

- 1) *Informazioni generali*: Autore, anno di pubblicazione, disegno di studio, nazione di appartenenza, setting;
- 2) *Popolazione*: dimensione del campione, età e sesso dei partecipanti, segni e sintomi (Trigger Point attivi, deficit di ROM da ipoestensibilità muscolare e tenderness dei tessuti)
- 3) *Interventi*: tecnica utilizzata/analizzata (PNF, SSTM, Pressure Release, Strain Counterstrain)
- 4) *Outcome*: tipologia di outcome (modifica del dolore, miglioramento ROM)
- 5) *Risultati e Conclusioni* dello studio

Verrà effettuata un riepilogo dei risultati emersi per analizzare gli outcomes di interesse e per poter trarre conclusioni circa il quesito di ricerca esposto.

Lo screening degli studi inclusi è stato eseguito seguendo i criteri di selezione qui riportati:

1. Rimozione dei duplicati
2. Selezione degli studi per il titolo
3. Selezione degli studi per lettura dell'Abstract
4. Selezione degli studi per lettura del full-text

Per la selezione degli studi la stringa di ricerca lanciata su Pubmed ha prodotto 690 risultati, mentre le quattro lanciate su PEDro hanno fornito un totale di 184 risultati. Tali risultati risalgono al 07/03/2020. Seguendo le linee guida del PRISMA Statement 2015, sono stati in primis eliminati i doppioni. Sono così rimasti un numero complessivo di 752 articoli da esaminare. In seguito è stato eseguito uno screening sulla base di titolo ed abstract e sono stati esclusi 583 articoli. Sui 169 rimasti è stato effettuato un ulteriore screening sulla base dei criteri di eleggibilità e sono stati esclusi altri 126 articoli. Sono così restati 43 studi, dei quali è stato esaminato per l'eleggibilità il Full Text. Dopo l'esclusione finale di altri 10 articoli, sono stati inclusi un totale di 33 articoli.

Il processo di screening è stato schematizzato nel diagramma di flusso creato secondo le linee guida del PRISMA Statement 2015.

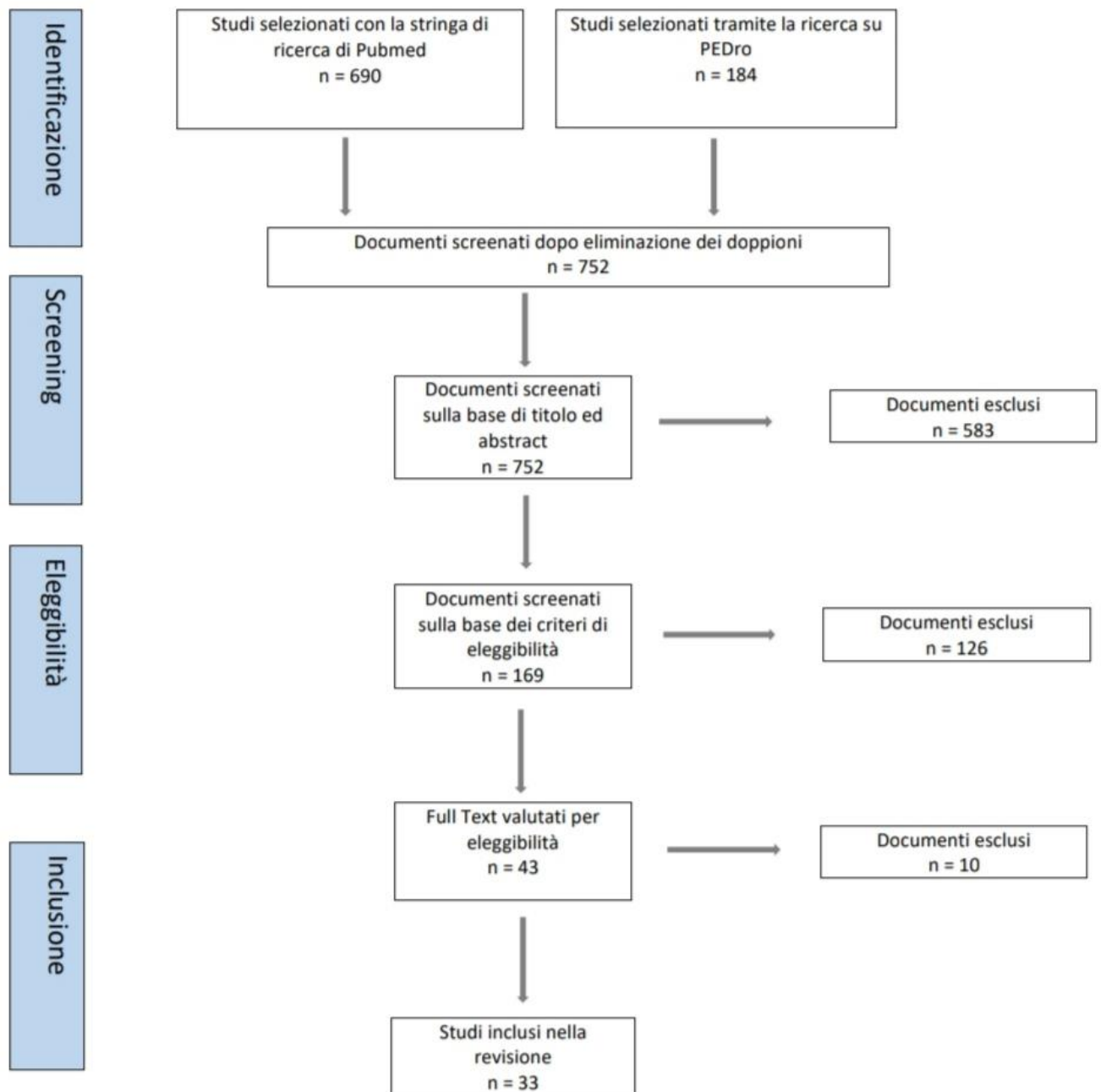


Fig.9 : From: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009).

Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097.

doi:10.1371/journal.pmed1000097

2.4 Valutazione del rischio di bias

Per la valutazione della validità interna e del rischio di BIAS degli articoli inclusi è stata adottata la “PEDro Scale”, coerente con le linee guida del ConSORT statement, sotto riportata. Per ogni item è stato assegnato un punteggio uguale a 1 per risposta affermativa e pari a 0 per risposta negativa.

PEDro scale

1. eligibility criteria were specified	no ☐ yes ☐ where:
2. subjects were randomly allocated to groups (in a crossover study, subjects were randomly allocated an order in which treatments were received)	no ☐ yes ☐ where:
3. allocation was concealed	no ☐ yes ☐ where:
4. the groups were similar at baseline regarding the most important prognostic indicators	no ☐ yes ☐ where:
5. there was blinding of all subjects	no ☐ yes ☐ where:
6. there was blinding of all therapists who administered the therapy	no ☐ yes ☐ where:
7. there was blinding of all assessors who measured at least one key outcome	no ☐ yes ☐ where:
8. measures of at least one key outcome were obtained from more than 85% of the subjects initially allocated to groups	no ☐ yes ☐ where:
9. all subjects for whom outcome measures were available received the treatment or control condition as allocated or, where this was not the case, data for at least one key outcome was analysed by “intention to treat”	no ☐ yes ☐ where:
10. the results of between-group statistical comparisons are reported for at least one key outcome	no ☐ yes ☐ where:
11. the study provides both point measures and measures of variability for at least one key outcome	no ☐ yes ☐ where:

Fig.8 : PEDro Scale

3 – RISULTATI

3.1 Qualità metodologica degli studi

Dei 33 studi presi in esame, 20 studi hanno presentato un punteggio alla PEDro Scale compreso tra i 6 ed i 10 punti e 13 punteggio di 4/5. Nello specifico, 6 hanno totalizzato 8 punti (Wanderley et al. 2019 (8), Weng et al. 2009 (25), Rodríguez-Huguet et al. 2017 , Dayanır et al. 2020 (15), Nagrale et al. 2010 (17), Costello et al. 2016 (26)), 7 hanno totalizzato 7 punti (Birinci et al. 2018 (27), Lazarou et al. 2017 (4), Abu-Taleb et al. 2016 (28), Gemmell et al. 2007 (24), Patel et al. 2018 (14), Klein et al. 2012 (20), Lewis et al. 2011 (16)), 7 hanno totalizzato 6 punti (Areeudomwong et al. 2016 (7), Chow et al. 2010 (11), Ajimsha et al. 2014 (29), Georgoudis et al. 2017 (30), Moraska et al. 2015 (31), Segura-Ortí et al. 2016 (19), Atienza Meseguer et al. 2006 (3)), 9 hanno totalizzato 5 punti (Çitaker et al. 2005 (32), Balci et al. 2015 (6), Godges et al. 2003 (12), Kim et al. 2015 (10), Lee et al. 2013 (33), Lee et al. 2014 (34), Capó-Juan et al. 2016 (35), Moraska et al. 2017 (36), Renan-Ordine et al. 2017 (37)), 4 hanno totalizzato 4 punti (Kofotolis et al. 2006 (5), Park et al. 2014 (38), Al Dajah 2014 (39), Lee et al. 2013 (40)).

I principali bias riscontrati sono stati quelli associati agli items 5, 6 e 7 della PEDro Scale, relativi alla cecità rispettivamente di soggetti, terapisti e valutatori dello studio. Con moderata frequenza è stato anche rilevato negativo il punteggio legato all'item 9, ovvero quello relativo all'analisi per "intenzioni di trattamento".

I risultati della PEDro Scale per ogni studio incluso sono riportati nella seguente tabella. E' stata effettuata una suddivisione degli articoli per ciascuna delle 4 tecniche prese in esame nella revisione.

TITOLO	Valutazione secondo “PEDro scale”
PNF	
Contract-relax technique compared to static stretching in treating migraine in women: A randomized pilot trial; Wanderley et al.	8/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: Yes; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: Yes; Adequate follow-up: Yes; Intention-to-treat analysis: Yes; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]
Comparison of the mobilization and proprioceptive neuromuscular facilitation methods in the treatment of shoulder impingement syndrome; Çitaker et al.	5/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: No; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: No; Adequate follow-up: Yes; Intention-to-treat analysis: No; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]
Acute effect of scapular proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) techniques and classic exercises in adhesive capsulitis: a randomized controlled trial; Balci et al.	5/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: No; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: No; Adequate follow-up: Yes; Intention-to-treat analysis: No; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]
A randomized controlled trial on the long-term effects of proprioceptive neuromuscular facilitation training, on pain-related outcomes and back muscle activity, in patients with chronic low back pain; Areeudomwong et al.	6/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: Yes; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: Yes; Adequate follow-up: No; Intention-to-treat analysis: No; Between-group comparisons:

	Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]
A structured exercise programme combined with proprioceptive neuromuscular facilitation stretching or static stretching in posttraumatic stiffness of the elbow: a randomized controlled trial; Birinci et al.	7/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: Yes; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: No; Adequate follow-up: Yes; Intention-to-treat analysis: Yes; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]
Active, passive and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching are comparable in improving the knee flexion range in people with total knee replacement: a randomized controlled trial; Chow et al.	6/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: Yes; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: No; Adequate follow-up: Yes; Intention-to-treat analysis: No; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]
Effects of Two 4-Week Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Programs on Muscle Endurance, Flexibility, and Functional Performance in Women With Chronic Low Back Pain; Kofotolis et al.	4/10 [Eligibility criteria: No; Random allocation: Yes; Concealed allocation: No; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: No; Adequate follow-up: No; Intention-to-treat analysis: No; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]
The Immediate Effects of Soft Tissue Mobilization With Proprioceptive Neuromuscular Facilitation on Glenohumeral External Rotation and Overhead Reach; Godges et al.	5/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: No; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: Yes; Adequate follow-up: No; Intention-to-treat analysis: No; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note:

	Eligibility criteria item does not contribute to total score]
The effects of exercise using PNF in patients with a supraspinatus muscle tear; Kim et al.	5/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: No; Concealed allocation: No; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: No; Adequate follow-up: Yes; Intention-to-treat analysis: Yes; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]
Effects of two proprioceptive training programs on ankle range of motion, pain, functional and balance performance in individuals with ankle sprain; Lazarou et al.	7/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: Yes; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: Yes; Adequate follow-up: Yes; Intention-to-treat analysis: No; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]
A comparison of the effects of PNF, ESWT, and TPI on pain and function of patients with myofascial pain syndrome; Lee et al.	4/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: No; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: No; Adequate follow-up: No; Intention-to-treat analysis: No; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]
The effect of proprioceptive neuromuscular facilitation therapy on pain and function; Lee et al.	5/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: No; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: No; Adequate follow-up: Yes; Intention-to-treat analysis: No; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note:

	Eligibility criteria item does not contribute to total score]
The effects of combination patterns of proprioceptive neuromuscular facilitation and ball exercise on pain and muscle activity of chronic low back pain patients; Lee et al.	5/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: No; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: No; Adequate follow-up: Yes; Intention-to-treat analysis: No; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]
The effects on the pain index and lumbar flexibility of obese patients with low back pain after PNF scapular and PNF pelvic patterns; Park et al.	4/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: No; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: No; Adequate follow-up: No; Intention-to-treat analysis: No; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]
Effects of different stretching techniques on the outcomes of isokinetic exercise in patients with knee osteoarthritis; Weng et al.	8/10 [Eligibility criteria: No; Random allocation: Yes; Concealed allocation: Yes; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: Yes; Adequate follow-up: Yes; Intention-to-treat analysis: Yes; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]
PRESSURE RELEASE	
Short term effectiveness of pressure release and Kinesiotaping in cervical myofascial pain caused by sternocleidomastoid muscle: a randomized clinical trial; Capo-Juan et al.	5/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: No; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: No; Adequate follow-up: Yes; Intention-to-treat analysis: No; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note:

	Eligibility criteria item does not contribute to total score]
Effects of myofascial release on pressure pain thresholds in patients with neck pain: a single-blind randomized controlled trial; Rodriguez et al.	8/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: Yes; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: Yes; Adequate follow-up: Yes; Intention-to-treat analysis: Yes; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]
The Effectiveness of Manual versus Algometer Pressure Release Techniques for Treating Active Myofascial Trigger Points of the Upper Trapezius; Abu-Taleb et al.	7/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: Yes; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: No; Adequate follow-up: Yes; Intention-to-treat analysis: Yes; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]
Effectiveness of myofascial release in the management of plantar heel pain: a randomized controlled trial; Ajimsha et al.	6/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: No; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: Yes; Adequate follow-up: Yes; Intention-to-treat analysis: No; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]
Immediate effect of ischaemic compression and trigger point pressure release on neck pain and upper trapezius trigger points: a randomised, controlled trial; Gemmell et al.	7/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: Yes; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: Yes; Adequate follow-up: Yes; Intention-to-treat analysis: No; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note:

	Eligibility criteria item does not contribute to total score]
The effect of myofascial release and microwave diathermy combined with acupuncture versus acupuncture therapy in tension-type headache patients: a pragmatic randomized controlled trial; Georgoudis et al.	6/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: No; Concealed allocation: No; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: Yes; Adequate follow-up: Yes; Intention-to-treat analysis: Yes; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]
Responsiveness of myofascial trigger points to single and multiple trigger point release massages: a randomized, placebo controlled trial; Moraska et al.	5/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: No; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: No; Adequate follow-up: Yes; Intention-to-treat analysis: No; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]
Myofascial trigger point-focused head and neck massage for recurrent tension-type headache: a randomized, placebo-controlled clinical trial; Moraska et al.	6/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: Yes; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: No; Adequate follow-up: Yes; Intention-to-treat analysis: No; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]
Effectiveness of myofascial trigger point manual therapy combined with a self-stretching protocol for the management of plantar heel pain: a randomized controlled trial; Renan-Ordine et al.	5/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: No; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: Yes; Adequate follow-up: No; Intention-to-treat analysis: No; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note:

	Eligibility criteria item does not contribute to total score]
SCS	
Comparison of Three Manual Therapy Techniques as Trigger Point Therapy for Chronic Nonspecific Low Back Pain: A Randomized Controlled Pilot Trial; Dayanir et al.	8/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: Yes; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: Yes; Adequate follow-up: Yes; Intention-to-treat analysis: Yes; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]
Trigger point dry needling versus strain-counterstrain technique for upper trapezius myofascial trigger points: a randomised controlled trial; Segura-Orti et al.	6/10 [Eligibility criteria: No; Random allocation: Yes; Concealed allocation: Yes; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: Yes; Adequate follow-up: No; Intention-to-treat analysis: No; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]
Effect of muscle energy technique with and without strain-counterstrain technique in acute low back pain -- a randomized clinical trial; Patel et al.	7/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: No; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: Yes; Adequate follow-up: Yes; Intention-to-treat analysis: Yes; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]
Strain-counterstrain to treat restrictions of the mobility of the cervical spine in patients with neck pain -- a sham-controlled randomized trial; Klein et al.	7/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: Yes; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: Yes; Adequate follow-up: Yes; Intention-to-treat analysis: No; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note:

	Eligibility criteria item does not contribute to total score]
Strain-counterstrain therapy combined with exercise is not more effective than exercise alone on pain and disability in people with acute low back pain: a randomised trial; Lewis et al.	7/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: Yes; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: No; Adequate follow-up: Yes; Intention-to-treat analysis: Yes; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]
Immediate effects of the strain/counterstrain technique in local pain evoked by tender points in the upper trapezius muscle; Meseguer et al.	6/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: No; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: Yes; Adequate follow-up: Yes; Intention-to-treat analysis: No; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]
The efficacy of an integrated neuromuscular inhibition technique on upper trapezius trigger points in subjects with non-specific neck pain: a randomized controlled trial; Nagrale et al.	8/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: Yes; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: Yes; Adequate follow-up: Yes; Intention-to-treat analysis: Yes; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]
SSTM	
The immediate effects of soft tissue mobilization versus therapeutic ultrasound for patients with neck and arm pain with evidence of neural mechanosensitivity: a randomized clinical trial; Costello et al.	8/10 [Eligibility criteria: Yes; Random allocation: Yes; Concealed allocation: Yes; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: Yes; Adequate follow-up: Yes; Intention-to-treat analysis: Yes; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note:

	Eligibility criteria item does not contribute to total score]
Soft tissue mobilization and PNF improve range of motion and minimize pain level in shoulder impingement; Al Dajah et al.	4/10 [Eligibility criteria: No; Random allocation: Yes; Concealed allocation: No; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: No; Blind therapists: No; Blind assessors: No; Adequate follow-up: No; Intention-to-treat analysis: No; Between-group comparisons: Yes; Point estimates and variability: Yes. Note: Eligibility criteria item does not contribute to total score]

3.2 Riepilogo dei risultati

Dei trentatré articoli inclusi nella revisione, 14 riguardano la tecnica PNF, 7 la Pressure Release, 6 la SCS, 1 la SSTM. Sono emersi articoli nei quali una o più delle tecniche sopracitate sono state esaminate in combinazione. In particolare 2 articoli hanno considerato l'intervento con PNF ed SSTM, 2 con Pressure Release e PNF, 1 con SCS e Pressure Release.

I disturbi muscoloscheletrici e gli impairments sui quali le tecniche sono state sfruttate sono a carico di differenti distretti. Si rilevano 1 studio che tratta l'emicrania (MH), 3 studi sulla cefalea muscolo-tensiva (TTH), 5 studi sulla spalla di cui uno sulla capsulite adesiva, 7 sul Low Back Pain (LBP) acuto, cronico o recidivante, 1 sul gomito, 2 sul ginocchio, 1 sulla caviglia, 2 sulla fasciopatía plantare, 10 sul Neck Pain tra i quali 4 con la voce "Trigger Points a carico del Trapezio Superiore" tra i criteri di inclusione, 1 sul dolore al collo ed al braccio non specifico. In tutti gli studi sono presenti tra gli impairments trattati uno o più tra i seguenti: deficit di ROM, presenza di TrPs attivi, dolorabilità dei tessuti.

La maggior parte degli studi ha considerato nell'ambito dell'intervento una o più delle tecniche in esame associate ad altri strumenti riabilitativi come ad esempio terapie fisiche, quali ultrasuonoterapia (US), la "Stimolazione elettrica nervosa transcutanea" (TENS), onde d'urto, diatermia a microonde o un'applicazione di impacchi caldi. Ritorna numerose volte tra i protocolli di intervento anche la proposta di esercizi terapeutici erogati in modi e forme differenti, supervisionati o domiciliari, a corpo libero o con l'utilizzo di Theraband, pesi o palle, allenamenti che sfruttano la contrazione isocinetica, la cyclette, metodologie di stretching quali lo statico ed il dinamico. Emergono tra i gruppi di sperimentali e di controllo anche l'intervento con il Dry Needling (DN) o con l'applicazione di Kinesiotape. Come tecniche di Terapia Manuale vengono evidenziate negli studi, oltre a quelle esaminate nella presente revisione, le MET, il massaggio e la compressione

ischemica (IC). Alcuni autori hanno specificato come l'Educazione dei pazienti sottoposti ai trattamenti sia stata una componente fondamentale del protocollo.

Tra gli obiettivi dei vari RCT alcuni hanno manifestato la volontà di analizzare l'effetto immediato della terapia, effettuando una sola seduta e valutando i partecipanti prima e dopo l'intervento, altri invece hanno erogato più sedute (dalle 4, alle 6 fino alle 12) per valutare gli effetti a medio e lungo termine. Per le misure di outcome prese in esame nella presente revisione, le scale utilizzate con più frequenza sono state la "Visual Analogue Scale" (VAS), la "Numerical Pain Rating Scale" (NPRS), la valutazione del Pressure Pain Threshold (PPT) con algometro per rilevare la modifica del dolore. Al fine invece di misurare una differenza nel ROM articolare, sono state effettuati rilievi con goniometro, metro o con altri strumenti analoghi. Altri parametri presi in considerazione non di focale interesse per l'obiettivo del presente lavoro sono il grado di attivazione, la forza e l'endurance muscolare, l'equilibrio, alcuni test funzionali in particolare relativi all'Arto Inferiore, la disabilità, l'impatto sulla qualità della vita, la kinesiofobia, l'ansia, la depressione e la velocità del flusso sanguigno all'interno del tessuto muscolare. Scale e questionari utilizzati relativi a ciascuna voce dell'elenco soprastante sono indicate per ogni articolo nelle seguenti tabelle.

Nelle tabelle sinottiche riportate vengono schematizzate le caratteristiche di ogni studio con relativo riferimento bibliografico.

TITOLO e AUTORI	PARTECIPANTI/ETA'	OBIETTIVI	PROCEDURA	MISURE DI OUTCOME	RISULTATI
Contract-relax technique compared to static stretching in treating migraine in women: A randomized pilot trial; Wanderley et al.	30 donne tra i 18 e i 40 anni con diagnosi di emicrania, associata o no a cefalea muscolo-tensiva, diagnosticata da un neurologo secondo i criteri dell' <i>International Classification of Headache Disorders, 3rd edition</i>	Valutare la fattibilità di un trial pilota con lo scopo di determinare l'efficacia della tecnica PNF "contract – relax" paragonata allo stretching statico per trattare l'emicrania.	Suddivisione della popolazione in due gruppi n = 15, un "gruppo PNF" e un gruppo "stretching statico". Eseguite 16 sedute in 8 settimane. Valutazioni eseguite alla baseline, al termine del trattamento e al follow – up di 30 giorni.	Diario delle cefalee, frequenza ed intensità attacchi di emicrania, "Patient global impression of change scale", Migraine Disability Assessment (MIDAS), assunzione farmaci anti-emicranici in fase acuta, Neck Disability Index (NDI), ROM cervicale,	Miglioramento in entrambi i gruppi degli outcomes relativi all' emicrania. La percezione del cambiamento è risultata importante per il 67% dei partecipanti al gruppo PNF e 47% al gruppo stretching statico. Nessuna differenza tra i gruppi per gli outcomes studiati

				"Pressure Pain Threshold" (PPT)	
Comparison of the mobilization and proprioceptive neuromuscular facilitation methods in the treatment of shoulder impingement syndrome; Çitaker et al.	40 pazienti con diagnosi di "Sindrome da impingement di spalla" clinicamente e radiograficamente documentata.	Comparare l'efficacia della mobilizzazione e di tecniche PNF nel trattamento della "Sindrome da impingement di spalla"	Divisione dei partecipanti in due gruppi equivalenti. Nel "gruppo mobilizzazione" sono stati effettuati impacchi caldi, mobilizzazione ed esercizi con Theraband. Nel "gruppo PNF" impacchi caldi, tecniche PNF ed esercizi con Theraband. Programma riabilitativo di 20 sedute seguite da 3 settimane di esercizi con Theraband. Valutazioni eseguite ad inizio e fine trattamento.	Visual Analogue Scale (VAS), ROM articolare, criteri della "University of California at Los Angeles" (UCLA)	Miglioramento statisticamente significativo nel ROM di spalla in flessione, abduzione, rotazione esterna ed interna, estensione in pazienti con Impingement di grado 2 in entrambi i gruppi ($p < 0.001$). Miglioramento statisticamente significativo nel ROM di spalla in flessione, abduzione e rotazione esterna in pazienti con Impingement di grado 3 in entrambi i gruppi ($p < 0.05$). Criteri UCLA per il dolore ridotti in misura statisticamente significativa in pazienti con Impingement grado 2 in entrambi i gruppi. ($p < 0.01$). No differenze statisticamente

					significative tra i due gruppi.
Acute effect of scapular proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) techniques and classic exercises in adhesive capsulitis: a randomized controlled trial; Balci et al.	53 soggetti (40 donne, 13 uomini) con diagnosi di capsulite adesiva grado II effettuata con risonanza magnetica e dolore di spalla da almeno 3 mesi.	Confrontare l'iniziale effetto di tecniche PNF a carico della scapola con esercizi classici e strumenti fisioterapici standard su dolore, discinesia scapolare, ROM e funzionalità in pazienti con capsulite adesiva.	Divisione soggetti in 3 gruppi: gruppo "PNF + strumenti fisioterapici" n=18, gruppo "esercizi classici di rinforzo e stretching + strumenti fisioterapici" n=18, gruppo "strumenti fisioterapici" n=17. Con strumenti fisioterapici si intende impacchi caldi, TENS, ed ultrasuoni. Valutazioni eseguite prima, immediatamente dopo ed a seguito di un'ora rispetto all'intervento.	VAS, ROM attivo di spalla in flessione ed abduzione, "The Lateral Scapular Slide Test" (LSST) per la discinesia scapolare, "The Simple Shoulder Test" (SST) per la limitazione funzionale della spalla.	VAS: Miglioramento statisticamente significativo in tutti i gruppi ma nessuna differenza statisticamente significativa dopo l'intervento tra i gruppi. (p>0.05). ROM: Miglioramento statisticamente significativo in tutti i gruppi (p<0.05), ma nessuna differenza tra i gruppi dopo l'intervento (p>0.05).

A randomized controlled trial on the long-term effects of proprioceptive neuromuscular facilitation training, on pain-related outcomes and back muscle activity, in patients with chronic low back pain Pattanasin; Areeudomwong et al.	42 donne e uomini di età compresa tra i 18 e i 50 anni con diagnosi Low Back Pain (LBP) cronico.	Indagare la persistenza dell'effetto di un training PNF sull'intensità del dolore, sulla disabilità funzionale, sulla soddisfazione del paziente, sulla qualità della vita e sull'attività muscolare della zona lombare in pazienti con CLBP.	Suddivisione in due gruppi n = 21, un "gruppo PNF" ed un gruppo di controllo. Impostazione di un programma di esercizi PNF di 5 sedute a settimana per 4 settimane. Al gruppo di controllo è stato consegnato un libretto informativo da seguire con esercizi, consigli ed informazioni a proposito del CLBP. Valutazioni effettuate all'inizio, alla 4^a settimana e a 12 settimane dalla fine dell'intervento.	Intensità del dolore: Numerical Rating Scale (NRS)	Il gruppo PNF ha presentato un miglioramento statisticamente significativo nella riduzione del dolore rispetto al gruppo di controllo dopo le 4 settimane (p < 0.01). Il gruppo PNF ha avuto anche una riduzione del dolore clinicamente rilevante al follow-up di 12 settimane (differenza media = 2.31 ± 0.55; p < 0.001)
A structured exercise programme combined with proprioceptive neuromuscular facilitation stretching or static stretching in posttraumatic stiffness of the elbow: a randomized controlled trial; Birinci et al.	40 pazienti con rigidità di gomito a seguito di frattura trattata. (24 donne, 16 uomini; età media 41.34±7.57 anni).	Paragonare la differenza tra lo stretching PNF hold-relax e lo stretching statico per disabilità, ROM e dolore in pazienti con rigidità di gomito post – traumatica	Suddivisione in "gruppo PNF" n=20, il quale effettua stretching PNF hold-relax e "gruppo stretching statico" n=20, il quale esegue stretching statico. Entrambi i gruppi eseguono un programma strutturato di esercizi. La posologia dell'intervento è di 2 sedute a settimana per 6 settimane. Valutazione alla	Outcome primario "Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand" (DASH). Outcomes secondari ROM, VAS, Tampa Scale for Kinesiophobia, Short Form-12 e Global Rating of Change.	Dopo il trattamento, il miglioramento nella scala DASH è risultato più ampio nel gruppo PNF (8.66±6.15) rispetto al gruppo "stretching statico" (19.25±10.30) (p=0.03). Il "2 × 3 mixed-model analysis of variance (ANOVA)" ha rilevato un'interazione "group by-time" statisticamente significativa per il ROM in flessione (cambiamento medio per il "gruppo PNF" 41.10, "gruppo stretching statico"

			baseline, dopo le 6 settimane e a seguito di un ulteriore mese.		34.42; $p=0.04$), VAS a riposo (-1.31 , -1.08 , $p=0.03$) e VAS durante il movimento (-3.78 , -3.47 , $p=0.01$) a favore del "gruppo PNF". Per gli altri outcomes non sono state rilevate differenze significative.
Active, passive and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching are comparable in improving the knee flexion range in people with total knee replacement: a randomized controlled trial; Chow et al.	117 pazienti (100 donne e 17 uomini) che hanno subito un intervento di impianto di protesi di ginocchio totale.	Confrontare l'effetto immediato ed a medio termine di tre tipologie di stretching sul ROM in flessione di ginocchio in pazienti con protesi di ginocchio totale.	Suddivisione in 3 gruppi: stretching attivo (gruppo 1, $n=32$), stretching passivo (group 2, $n=35$) e stretching PNF hold-relax (group 3, $n=33$). Per tutti i gruppi, lo stretching è stato effettuato 5 giorni a settimana per 2 settimane. Valutazioni effettuate alla baseline, a seguito della prima seduta ed a fine intervento.	Rom attivo e passivo in flessione di ginocchio.	Tutti i gruppi hanno dimostrato un miglioramento nel ROM in flessione. Il ROM attivo nel gruppo 1 è migliorato di 19.9° , nel gruppo 2 di 25.3° e nel gruppo 3 di 22.5° a seguito delle 2 settimane. Rispettivamente il miglioramento del ROM passivo è stato di 18.8° , 24.5° e 22.7° . Nel confronto tra gruppi, non sono state rilevate variazioni statisticamente significative nel ROM attivo ($P=0.647$) e passivo ($P=0.501$) immediatamente dopo la terapia. A 2 settimane non ci sono state comunque variazioni significative nel ROM attivo ($P=0.716$) e passivo ($P=0.959$).

Effects of Two 4-Week Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Programs on Muscle Endurance, Flexibility, and Functional Performance in Women With Chronic Low Back Pain; Kofotolis et al.	86 donne di 40.2 anni in media con diagnosi di CLBP	Esaminare l'effetto di 2 differenti programmi di esercizi PNF sull'endurance dei muscoli del tronco, la flessibilità, la performance funzionale in soggetti con CLBP.	Divisione delle partecipanti in 3 gruppi: "training con stabilizzazione ritmica" (RST) n=28, "esercizi con combinazioni di contrazioni isotoniche" (COI) n=28 e un gruppo di controllo n=30. Il trattamento ha durata di 4 settimane. Valutazioni effettuate alla baseline, alla 4 ^a settimana e dopo 8 settimane dalla fine dell'intervento.	ROM lombare misurato con la tecnica "flexicurve". Endurance dinamica dei muscoli addominali con il "curl-up test", endurance degli estensori di tronco misurata con il "Sorensen back extension test" modificato. Dolore lombare valutato con la "Borg Back Pain Intensity Scale". Somministrato l'"Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire" per la disabilità.	Per il ROM lombare, evidenziato un guadagno dall'8.6% al 24.1% rispetto alla baseline per RST e COI rispettivamente. I "Post hoc Tukey tests" indicano un miglioramento significativo nella flessione per entrambi i gruppi, mentre per l'estensione solo nel gruppo RST. I "trunk extension scores" per l'endurance mostrano un miglioramento del 39% (RST) e dell'81% (COI) dopo l'intervento rispetto alla baseline. I corrispondenti valori per la flessione sono il 43% ed il 50% rispettivamente per il RST ed il COI. Il COI mostra un miglioramento significativo nella performance in estensione di tronco. L'"Oswestry functional disability score" è diminuito in modo significativo in entrambi i gruppi (P <0.05) al termine dell'intervento, miglioramento del 29.3% nell'RST e del 31.8% nel COI. Miglioramento significativo del dolore a seguito dell'intervento senza differenze
---	---	---	--	---	--

					significative tra i 3 gruppi.
The Immediate Effects of Soft Tissue Mobilization With Proprioceptive Neuromuscular Facilitation on Glenohumeral External Rotation and Overhead Reach; Godges et al.	20 pazienti (10 uomini, 10 donne) di età compresa tra i 21 e gli 83 anni con limitazione del ROM attivo gleno-omeroale in rotazione esterna e nel "reach overhead" da almeno 1 anno.	Valutare l'effetto immediato della "soft tissue Mobilization" (STM) con PNF sull'aumento della rotazione esterna gleno-omeroale a 45° di abduzione e nell' "overhead reach"	Divisione dei soggetti in un gruppo di trattamento, il quale consiste nell'applicazione della STM al muscolo sottoscapolare e PNF a carico dei muscoli rotatori di spalla, ed un gruppo di controllo il quale rimane supino a riposo per 10 minuti. Valutazioni effettuate alla baseline e dopo l'intervento.	ROM in rotazione esterna con goniometro e ROM in "overhead-reach" misurano in cm.	Il gruppo di trattamento è migliorato di 16.4° in media (Intervallo di confidenza al 95% [CI], 12.5°-20.3°) in rotazione esterna rispetto al guadagno di meno di 1° (95% CI, 0.2°-2.0°) nel gruppo di controllo (P.0005). In "Overhead reach" il gruppo di trattamento è migliorato in media di 9.6 cm (95% CI, 5.2-14.0 cm) in confronto alla media di guadagno di 2.4 cm (95% CI, 0.8-5.6 cm) del gruppo di controllo (P = .009)
The effects of exercise using PNF in patients with a supraspinatus muscle tear; Kim et al.	20 soggetti con diagnosi di strappo del muscolo sovraspinto tramite risonanza magnetica.	Esaminare l'effetto di tecniche PNF ed esercizi standard sul dolore soggettivo, sulla riduzione di velocità del flusso sanguigno e sulla guarigione tissutale in soggetti con strappo del muscolo sovraspinto.	Divisione dei soggetti in due gruppi omogenei. Un gruppo esegue tecniche PNF ed un gruppo esercizi semplici per 12 settimane. Valutazioni effettuate alla baseline, ogni settimana ed a trattamento completato.	Per determinare il livello di guarigione tissutale del muscolo sovraspinto è stato utilizzato un "Ultrasonic Doppler blood flow meter", per misurare la velocità del flusso sanguigno nel muscolo in esame.	La velocità del flusso sanguigno nel gruppo PNF inizialmente era di 7.8 m/sec (SD=2.47). 12 settimane dopo di 13.41 m/sec (SD=6.32). Nel gruppo "esercizi semplici", inizialmente era di 8.14 m/sec (SD=2.64). 12 settimane dopo di 8.2 m/sec (SD=5.11). Al passare del tempo, la differenza è risultata statisticamente significativa (p<0.05).

				La VAS è stata usata per determinare il livello di dolore. Per valutare il livello di disabilità è stata somministrato il questionario DASH.	La VAS del gruppo PNF era di 4.3 ± 3.1 prima del trattamento e di 3.6 ± 2.5 dopo 12 settimane. Nel gruppo “esercizi semplici” era di 4.7 ± 2.6 prima del trattamento e di 3.7 ± 3.7 dopo 12 settimane. Non c'è differenza statisticamente significativa ($p > 0.05$). Inizialmente il gruppo PNF aveva DASH score di 23.1 ± 10.2, dopo il trattamento di 13.1 ± 6.7. Il gruppo “esercizi semplici” aveva inizialmente DASH score di 21.3 ± 11.2 e dopo di 18.1 ± 7.5. Entrambi i gruppi mostrano una differenza statisticamente significativa ($p < 0.05$).
Effects of two proprioceptive training programs on ankle range of motion, pain, functional and balance performance in individuals with ankle sprain; Lazarou et al.	34 soggetti tra i 18 ed i 40 anni con una diagnosi di distorsione di caviglia.	Analizzare gli effetti di due differenti training propriocettivi, uno di “balance” ed uno con tecniche PNF, in soggetti con distorsione di caviglia in fase post – acuta.	Divisione dei soggetti nel gruppo “balance” e nel gruppo PNF. Entrambi i gruppi hanno ricevuto 10 sedute in 6 settimane. Le valutazioni sono state effettuate alla baseline, alla fine del trattamento e ad 8 settimane dalla fine delle sedute.	Per il dolore: Pain Rating Index (PRI), VAS, Present Pain Index (PPI). ROM in dorsiflessione. Per la “performance balance” lo Stability Index (SI) sul piano sagittale, frontale e complessivo. Come tests funzionali il sollevamento sulle punte, sui talloni ed il	Le misure di follow-up sono state effettuate su 20 individui. 8 settimane dopo il trattamento è stato rilevato un miglioramento statisticamente significativo ($p < 0.017$) nel ROM in dorsiflessione e nella maggior parte dei test funzionali per entrambi i gruppi. I risultati a posteriori mostrano che i punteggi alla PRI ed alla VAS sono migliorati in modo significativo al follow-up 1 (PRI: $p = 378$

				“distance hop” in cm.	0.005, $r = 0.63$; VAS: $p = 0.008$, $r = 0.60$), ma non al follow-up 2 (PRI: $p = 0.020$, $r = 380$ 0.52; VAS: $p = 0.515$, $r = 0.15$). 8 settimane dopo l'intervento, un miglioramento significativo ($p < 0.017$) è stato rilevato nel “balance” sul piano frontale e sul dolore nel gruppo “balance”.
A comparison of the effects of PNF, ESWT, and TPI on pain and function of patients with myofascial pain syndrome; Lee et al.	33 pazienti con Myofascial Pain Syndrome (MPS) a livello del trapezio superiore. divided into three groups: a PNF group (n=11), ESWT group (n=11), and a TPI group (n=11).	Esaminare gli effetti della tecnica PNF hold-relax, dell' “extracorporeal shockwave therapy” (ESWT), e della “trigger point injection” (TPI) sulla riduzione del dolore e sul miglioramento funzionale in pazienti con MPS a livello del trapezio superiore.	Suddivisione in 3 gruppi: gruppo PNF n =11 trattato con tecnica “hold-relax”, gruppo ESWT = 11 trattato con onde d'urto a 5 Hz sul TrP, gruppo TPI n = 11 trattato con iniezioni di lidocaina nel TrP. Tutti i gruppi hanno ricevuto impacchi caldi di 20 minuti e ultrasuonoterapia per 5 minuti. Valutazione eseguita prima e dopo la seduta di trattamento.	Intensità del dolore: VAS. Pressure Pain threshold (PPT) a livello dei TrPs del trapezio superiore misurato con algometro a pressione, la “Constant-Murley scale” (CMS) e il NDI per la disabilità.	In termini di PPT non sono emerse differenze significative, ma la VAS mostra differenze statisticamente significative tra i gruppi ($p < 0.05$): PNF = 2.26 ± 0.91 , ESWT = 3.28 ± 1.03 , TPI = 3.22 ± 0.84 . La CMS e la NDI evidenziano differenze significative tra i gruppi nel dolore e nelle ADL (Activities of daily living) ($p < 0.05$). PNF group (n=11) ESWT group (n=11) TPI group (n=11) Per l'NDI: PNF = 6.26 ± 1.53 , ESWT = 5.26 ± 1.26 , TPI = 5.19 ± 1.15 . Per il dolore: PNF = -4.18 ± 2.34 , ESWT = -5.62 ± 3.45 , TPI = -5.54 ± 2.67 . Range: PNF = -5.78 ± 2.47 , ESWT = -4.48 ± 2.32 , TPI = -3.74 ± 3.19 Constant-Murley Scale, ADL: PNF = -6.45 ± 3.53 , ESWT = -5.34 ± 2.98 , TPI = -2.67 ± 3.78

The effect of proprioceptive neuromuscular facilitation therapy on pain and function; Lee et al.	32 pazienti con diagnosi di MPS a livello del trapezio superiore	Analisi degli effetti del trattamento utilizzando tecniche PNF sul dolore, dolorabilità, funzionalità di collo e spalle in pazienti con MPS a livello del trapezio superiore	Suddivisione in due gruppi, un gruppo PNF n=16 e un gruppo di controllo n=16. A seguito di applicazione in entrambi i gruppi di un impacco caldo per 20 minuti, ultrasuoni per 5 minuti e TENS per 20 minuti, il gruppo PNF ha ricevuto il trattamento con tecniche PNF sul trapezio superiore ed esercizi di stabilizzazione della spalla. Il gruppo di controllo ha ricevuto un trattamento fisioterapico aspecifico sul trapezio superiore. Valutazione eseguita prima e dopo la seduta di trattamento.	VAS e PPT per intensità del dolore, NDI e CMS per la disabilità.	Non si sono rilevate differenze statisticamente significative tra i gruppi per nessuna misura di outcome eccetto che per alcuni item della CMS ($p<0.05$). Per il dominio ADL, l'item "Position" ha rilevato: PNF Pre-Test= 6.63 ± 0.96, PNF Post-Test= 7.13 ± 1.03. Controllo Pre-Test= 6.38 ± 1.09, Controllo Post-Test= 6.42 ± 1.15. Per il dominio Range, l'item "Internal Rotation" ha rilevato: PNF Pre-Test= 6.19 ± 1.05, PNF Post-Test= 7.13 ± 1.03, Controllo Pre-Test= 6.00 ± 1.27, Controllo Post-Test= 6.50 ± 1.16. L'item "External Rotation" ha rilevato: PNF Pre-Test= 6.63 ± 0.96, PNF Post-Test= 7.38 ± 1.20, Controllo Pre-Test= 6.13 ± 1.54, Controllo Post-Test= 6.50 ± 1.15.
The effects of combination patterns of proprioceptive neuromuscular facilitation and ball exercise on pain and muscle activity of chronic low back pain patients; Lee et al.	40 volontari con CLBP	Confrontare due metodiche di stabilizzazione muscolare del tronco, una combinazione di esercizi con pattern PNF ed esercizi con il pallone, in pazienti con CLBP.	Suddivisione dei volontari in due gruppi omogenei, un gruppo al quale sono stati assegnati esercizi con pattern PNF ed un gruppo esercizi con la palla. Le rispettive schede di esercizi sono state	VAS per l'intensità del dolore, la massima contrazione muscolare isometrica volontaria (MVIC) tramite test muscolare manuale e l'elettromiografia	Sia il gruppo PNF che il gruppo "esercizi con palla" ha mostrato una riduzione significativa del punteggio alla VAS nel tempo ($p<0.05$). VAS: PNF Pre-trattamento = 7.95 ± 1.00, variazione alla 6' settimana PNF= 1.50 ± 0.69, "esercizi con palla" Pre-

			effettuate 4 volte a settimana per 6 settimane. Valutazioni eseguite alla baseline, alla 2' settimana, alla 4', alla 6'.	(EMG) per rilevare l'attività muscolare di Trasverso dell'Addome (TA) ed Erettore Spinale (ES)	trattamento=7.85 ± 1.00, variazione alla 6' settimana "esercizi con palla" = 2.10 ± 0.85. Differenza statisticamente significativa tra i due gruppi ($p<0.005$) a favore del gruppo PNF alla 6' settimana. Entrambi i gruppi hanno mostrato aumento dell'attività muscolare a livello TA ed ES nel tempo. A livello di TA non è emersa una differenza statisticamente significativa tra i due gruppi ($p>0.05$), a livello di ES invece sì ($p<0.05$). Misurazione in % dell'MVIC dell'ES: PNF Pre-Trattamento = 50.06 ± 15.89, PNF alla 6' settimana = 56.10 ± 15.96, "esercizi con palla" Pre-Trattamento = 49.87 ± 10.26, "esercizi con palla" Post – Trattamento = 55.35 ± 8.42
The effects on the pain index and lumbar flexibility of obese patients with low back pain after PNF scapular and PNF pelvic patterns; Park et al.	30 pazienti obesi tra i 20 ed i 40 anni con Body Mass Index (BMI) > 25 kg/m² e LBP	Valutare se l'utilizzo di esercizi con pattern PNF a livello dei cingoli scapolare e pelvico possa ridurre il dolore ed aumentare il ROM articolare lombare in pazienti obesi con LBP	Suddivisione dei pazienti in due gruppi, un gruppo PNF n=15 ed un gruppo di controllo n=15. Entrambi i gruppi all'inizio di ogni seduta hanno ricevuto impacchi caldi ed ultrasuonoterapia	ROM lombare in estensione ed in flessione misurato in cm. Oswestry Disability Index (ODI) per la disabilità.	Flessione ed estensione lombare migliorate significativamente ($p<0.05$) e punteggio ODI ridotto significativamente dopo l'intervento nel gruppo PNF ($p<0.05$). Flessione lombare (cm) Pre – trattamento = 0.3 ± 0.1, Post – Trattamento =

			e riposo per 5 minuti. Il gruppo PNF ha effettuato esercizi con pattern PNF a livello scapolare e pelvico, il gruppo di controllo esercizi per il rinforzo dei muscoli del tronco in posizione neutra. Trattamento eseguito 3 volte a settimana per 4 settimane. Valutazioni eseguite alla baseline ed alla 4^a settimana.		1.3 ± 1.7. Estensione lombare (cm) Pre – trattamento = 15.3 ± 2.4, Post – trattamento = 27.3 ± 3. Punteggio ODI (%) Pre – trattamento = 32.0 ± 3.2, Post – trattamento = 23.4 ± 4.7. Nessuna differenza statisticamente significativa nel Pre e Post – intervento nel gruppo di controllo. Nei due gruppi dopo l'intervento, solo l'estensione lombare e il punteggio ODI hanno evidenziato differenze significative (p<0.05) a favore del gruppo PNF. Gruppo controllo: Estensione lombare (cm) Post – trattamento = 21.1 ± 2.8. Punteggio ODI (%) Post – trattamento = 28.1 ± 2.4
Effects of different stretching techniques on the outcomes of isokinetic exercise in patients with knee osteoarthritis; Weng et al.	132 pazienti con diagnosi di moderata osteoartrosi di ginocchio, di età tra i 46 e i 78 anni, con un rapporto donne:uomini di 106:26	Confrontare gli effetti di diverse tecniche di stretching sugli outcomes relativi agli esercizi di rinforzo in isocinetica su pazienti con osteoartrosi di ginocchio	Suddivisione in 3 gruppi: gruppo 1 n=33 trattato con esercizi di rinforzo muscolare in isocinetica, gruppo 2 n=33 trattato con stretching statico prima degli esercizi in isocinetica, gruppo 3 n=33 trattato con stretching PNF prima degli esercizi in isocinetica, gruppo 4 n=33 di controllo. Tutti i	ROM articolare di ginocchio, VAS, Lequesne's index (LI) per la disabilità, "Measurement of isokinetic peak torque" (MPT) in flessione ed estensione di ginocchio, misurata con dinamometro.	Tutti i pazienti nei gruppi di trattamento hanno sperimentato un miglioramento significativo nella riduzione di disabilità e dolore del ginocchio, migliorato il "peak muscle torques" dopo il trattamento e al follow-up di 1 anno. Solo i pazienti nei gruppi 2 e 3 hanno avuto un miglioramento significativo nel ROM e nella forza muscolare 60°/second di velocità angolare. Il gruppo 3 ha

			pazienti hanno ricevuto impacchi caldi per 10 minuti e 10 minuti di cyclette prima degli esercizi isocinetici. Trattamento eseguito 3 volte a settimana per 8 settimane. Valutazioni effettuate alla baseline, a trattamento concluso ed a un follow-up di 1 anno.		mostrato il miglior incremento di forza muscolare Group III a 180°/second di velocità angolare.
Short term effectiveness of pressure release and Kinesiotaping in cervical myofascial pain caused by sternocleidomastoid muscle: a randomized clinical trial; Capo-Juan et al.	Campione di 75 pazienti con sindrome miofasciale (MPS) a livello dello sternocleidomastoideo (SCOM) e dolore al collo di età compresa tra i 23 ed i 54 anni	Valutare l'efficacia di due differenti terapie, la pressure release (PR) e l'applicazione del kinesiotaping (KT) nelle MPS a livello dello SCOM	Suddivisione partecipanti i 3 gruppi: Gruppo A n=25 con intervento placebo (pressione tramite algometro), Gruppo B n=25 con intervento PR e Gruppo C n=25 con applicazione di KT. Effettuate tre sedute. Valutazioni effettuate alla baseline e dopo ogni seduta.	Intensità del dolore: algometro, Numerical Pain Scale (NPS). Rom cervicale misurato con goniometro. Questionario SF-12 per la qualità della vita	Sono stati paragonati i risultati a seguito del 3' appuntamento tra i gruppi. Per l'SF-12 sono state trovate differenze statisticamente significative tra il gruppo A e il gruppo C ($P < 0.05$). Miglioramento del 21.95% nel gruppo C, del 10.72% nel gruppo B e del 4.68% nel gruppo A rispetto alla baseline. Per il ROM articolare, tra gruppo A e gruppo C differenze significative in flessione ($p < 0.05$), estensione ($p < 0.05$), rotazione dx ($p < 0.001$), rotazione sin ($p < 0.001$). Considerando tutti i movimenti, miglioramento del

					18.81% nel gruppo C, del 3.85% nel gruppo B e dello 0.59% nel gruppo A. Per l'NPS, sono state trovate differenze statisticamente significative tra i gruppi A e C ($p < 0.05$) e tra B e C ($p < 0.05$). Diminuzione del dolore del 24% nel gruppo C, del 11.20% nel gruppo B e del 6.40% nel gruppo A. Al test con algometro sugli SCOM, sono emerse differenze statisticamente significative tra i gruppi A e B a dx ($p < 0.05$) e a sin ($p < 0.001$), A e C a dx ($p < 0.001$) e a sin ($p < 0.001$), e non rilevanti tra B e C ($P > 0.05$). Tale test è migliorato del 2.50% nel gruppo C, dell'1.40% nel gruppo B, peggiorato dello 0.26% nel gruppo A.
Effects of myofascial release on pressure pain thresholds in patients with neck pain: a single-blind randomized controlled trial; Rodriguez et al.	41 pazienti di età compresa tra i 20 ed i 60 anni con diagnosi di "Mechanical Neck Pain"	Indagare l'efficacia della "Myofascial release therapy" (MRT) nel migliorare il dolore ed il "Pressure pain thresholds" in pazienti con diagnosi di "Mechanical Neck Pain"	Suddivisione dei pazienti in due gruppi, un gruppo MRT n=20 ed un gruppo "physical therapy" (PT) n=21. Entrambi i gruppi hanno effettuato 5 sedute per 2 settimane. Il programma PT include ultrasuonoterapia, TENS e	VAS e Pressure pain thresholds (PPTs) a livello dei sub-occipitali e dei trapezi superiori per l'intensità del dolore	Alla fine del trattamento è stata rilevata una differenza media statisticamente significativa nei punteggi dei due gruppi per la VAS (-0.99, 95% Intervallo di confidenza [CI] = -1.82 a -0.16), nel PPTs a livello dei suboccipitali sia a sinistra (0.28, 95% CI = 0.06 to 0.50) che a destra (0.40, 95%

			massaggio. Valutazioni effettuate alla baseline, a trattamento concluso ed a 1 mese di follow-up.		CI = 0.16 to 0.63) e nel PPTs del trapezio destro (0.38, 95% CI = 0.07 to 0.69). Al follow-up di 1 mese è stata rilevata una differenza media statisticamente significativa nei punteggi dei due gruppi per il punteggio VAS (-1.85, 95% CI = -2.76 a -0.94) e nel PPTs sui suboccipitali sia a sinistra (0.46, 95% CI = 0.12 to 0.80) che a destra (0.38, 95% CI = 0.06 to 0.69).
The Effectiveness of Manual versus Algometer Pressure Release Techniques for Treating Active Myofascial Trigger Points of the Upper Trapezius; Abu-Taleb et al.	45 volontari con TrPs attivi a livello del trapezio superiore	Confrontare una tecnica per applicare pressione con un algometro alla Manual Pressure Release (MPR) in pazienti con TrPs attivi a livello del trapezio superiore	Suddivisione in gruppi: gruppo Algometer Pressure Release (APR) n=15, gruppo MPR n=15 e gruppo ultrasuonoterapia sham (US) n=15. Tutti i gruppi hanno subito una sessione di US sham. Valutazione effettuata alla baseline ed a seguito del trattamento.	PPTs per l'intensità del dolore, ROM attivo e passivo in flessione laterale controlaterale cervicale.	A seguito del trattamento, rispetto alla baseline, il PPTs è aumentato a 1.38 ± 0.24 nel gruppo APR, a 1.42 ± 0.37 nel gruppo MPR ed è diminuito a 1.29 ± 0.38 nel gruppo US. Nel confronto tra gruppi è emerso un aumento significativo nel gruppo APR ($p < 0.01$; 95% CI: 0.14–0.38) con un incremento di 0.26 ± 0.06 kg. Il ROM cervicale attivo è risultato più ampio nel gruppo APR in confronto al gruppo US (differenza media = 6.33 ± 2.26; $p = 0.02$; 95% CI: 0.68–11.98). Il gruppo APR è stato l'unico a mostrare un aumento statisticamente significativo rispetto alla baseline (miglioramento

					= 9.56 ± 1.21; $p < 0.01$; 95% CI: 7.11–11.99). Il ROM passivo è aumentato a $61.91 \pm 6.24^\circ$ nel gruppo APR, a $56.61 \pm 5.41^\circ$ nel gruppo MPR ed a $52.79 \pm 5.01^\circ$ nel gruppo US. Il confronto tra gruppi nel Post-intervento ha mostrato differenze statisticamente significative tra i gruppi APR e MPR (differenza media = 5.31 ± 2.03; $p = 0.03$; 95% CI: 0.23–10.39), e tra i gruppi APR e US (differenza media = 9.11 ± 2.04; $p < 0.01$; 95% CI: 4.04–14.19).
Effectiveness of myofascial release in the management of plantar heel pain: a randomized controlled trial; Ajimsha et al.	66 pazienti, 17 uomini e 49 donne tra i 20 ed i 50 anni, con diagnosi di Fasciopatia Plantare (PHP)	Indagare se il MFR riduce il dolore e la disabilità funzionale associata a PHP in confronto ad un gruppo di controllo che riceve US	Suddivisione dei pazienti in 2 gruppi, il gruppo MFR n=34, al quale sono stati trattati il gastrocnemio, il soleo e la fascia plantare ed il gruppo di controllo n=32 trattato con ultrasuoni. Trattamento eseguito per 3 volte a settimana per 4 settimane. Valutazioni effettuate alla baseline, alla 1' settimana, alla 4' ed al follow-up alla 12' settimana.	La "Foot Function Index" (FFI) per la disabilità. Il PPT come outcome secondario a livello di gastrocnemio, soleo e al calcagno.	Le "simple main effects analysis" mostra che il gruppo MFR ha evidenziato performance migliori rispetto al gruppo di controllo alla 4' ed alla 12' settimana ($p < 0.001$). Sia il gruppo MFR che il gruppo di controllo riportano una riduzione rispettivamente del 72.4% e del 7.4%, nel dolore e nella disabilità funzionale alla 4' settimana rispetto alla 1', nel gruppo MFR persiste al 60.6% nel follow-up alla 12' settimana. Sono stati rilevati cambiamenti significativi tra i gruppi

					anche al PPT sul gastrocnemio, sul soleo e sul calcagno ($p < 0.05$)
Immediate effect of ischaemic compression and trigger point pressure release on neck pain and upper trapezius trigger points: a randomised, controlled trial; Gemmell et al.	45 soggetti tra i 18 ed i 55 anni con diagnosi di Non-specific neck pain	Valutare L'effetto immediato della compressione ischemica (IC), della pressure release (PR) e dell'US placebo sul dolore, sulla flessione laterale cervicale e sul PPT a carico del Trp sul trapezio superiore in pazienti con Non-specific neck pain	Suddivisione in 3 gruppi da 15 l'uno: il gruppo PR, il gruppo IC ed il gruppo US. Tutti i soggetti hanno effettuato un trattamento. Valutazioni effettuate alla baseline e 5 minuti dopo la fine del trattamento.	VAS e PPT a livello del Trp per l'intensità del dolore, ROM cervicale in flessione laterale con goniometro.	Soggetti migliorati a seguito di IC= 9 (60%), PR=7 (46,7%), US=4 (26,7%). Il "Number needed to treat" (NNT) per un miglioramento di un paziente nel gruppo IC in confronto al gruppo PR era di 7.5 (95% CI da -4.53 a 2.05). Il NNT per un miglioramento di un paziente nel gruppo IC rispetto a US era di 2.5 (95% CI 1.39—12.51). L' Odds ratio (OR) per il miglioramento di IC rispetto a PR era 1.68 (95% CI 0.41—6.88). L'OR per il miglioramento di IC rispetto a US era di 5.01 (95% CI 1.19—21.06). Differenze non statisticamente significative tra i gruppi nel Post-trattamento nella VAS ($P = 0.5721$), nel PPT ($P = 0.2171$) e nel ROM cervicale ($P = 0.8805$)
The effect of myofascial release and microwave diathermy combined with acupuncture versus acupuncture therapy in tension-type headache	44 soggetti con cefalea muscolo-tensiva (TTH)	Confrontare l'efficacia di due protocolli di agopuntura/stretching, di cui uno associato a terapia con diatermia a microonde e Myofascial release (MR) in pazienti con TTH.	Suddivisione in due gruppi, un controllo $n= 20$ che ha effettuato agopuntura e stretching ed un gruppo sperimentale	VAS e PPT per intensità del dolore a livello di suboccipitali, trapezio, C7, elevatore della scapola, romboidi,	E' stato osservato un ampio "main effect of time" a livello di trapezio ($p < .001$, $\eta^2 = 0.644$), suboccipitali ($p < .001$, $\eta^2 = 0.604$), C7 ($p < .001$, $\eta^2 = 0.585$), elevatore della scapola

patients: a pragmatic randomized controlled trial; Georgoudis et al.			n=24, che ha effettuato agopuntura, stretching, diatermia a microonde e PR. Effettuate 10 sedute in 4 settimane. Valutazioni eseguite alla baseline, dopo la 5' seduta e dopo la 10'.	sottospinato, deltoide.	(p < .001, η^2 = 0.746), romboidi (p < .001, η^2 = 0.664), sottospinato (p < .001, η^2 = 0.711), e deltoide (p < .001, η^2 = 0.595) con punteggi più ampi alla 3' misurazione (t3) rispetto alla 2' (t2) ed alla 1' (t1). E' stata trovata una "Time X treatment interaction" moderata sul sottospinato (p = .034 η^2 = 0.084), dove il gruppo sperimentale ha migliorato di meno il punteggio in t2 e t3 rispetto al controllo. Un ampio "main effect of time" sulla VAS media (p < .001, η^2 = 0.712), VAS massima (p < .001, η^2 = 0.566), VAS alla 10' seduta (p < .001, η^2 = 0.773), ed intensità del dolore (p < .001, η^2 = 0.573) è stata rilevata minore in t3 rispetto a t2 e t1. E' stata rilevata "time X treatment interaction" sulla VAS oggi (p = .002, η^2 = 0.139), il gruppo sperimentale è migliorato di più del controllo a t3.
Responsiveness of myofascial trigger points to single and multiple trigger point release massages: a randomized, placebo controlled trial; Moraska et al.	62 soggetti con cefalea muscolo-tensiva (TTH) cronica o episodica	Stabilire l'effetto di un singolo e di multipli trattamenti manuali a carico dei TrP in pazienti con TTH	Suddivisione in 3 gruppi: gruppo "Massaggio" n=20 trattato con PR, tecnica PNF hold-relax e IC, gruppo "Placebo" n=21 trattato con US sham e "Wait-List"	PPT sui Trp di trapezio superiore e suboccipitali bilateralmente per intensità del dolore.	PPT è migliorato nel tempo in tutti i siti nel gruppo "Massaggio" (P < 0.0001 per i suboccipitali; P < 0.004 per il trapezio superiore), ma non negli altri 2 gruppi. L'analisi a posteriori nel gruppo

			n=21 non trattato. Trattamento eseguito 2 volte a settimana per 12 settimane. Valutazioni effettuate alla baseline, subito dopo il 1° trattamento, e alla 12° settimana prima e dopo il trattamento.		“Massaggio” mostra un aumento immediato del PPT (tutti i $P < 0.05$), un sostenuto aumento rispetto alla baseline prima dell’ultima seduta (tutti i $P < 0.05$), ed un ulteriore aumento alla valutazione finale immediata (tutti i $P < 0.05$, eccetto il trapezio superiore sin, $P = 0.17$)
Myofascial trigger point-focused head and neck massage for recurrent tension-type headache: a randomized, placebo-controlled clinical trial; Moraska et al.	56 pazienti con cefalea muscolo-tensiva (TTH)	Verificare l'efficacia di un trattamento manuale sui TrPs rispetto al placebo nella riduzione della cefalea	Suddivisione in 3 gruppi. Gruppo Massaggio n= 17 trattato con MR, IC e tecniche PNF a carico della muscolatura cervicale, gruppo Placebo n=19 trattato con US sham o “Wait-list” n= 20. Trattamento eseguito per 12 sedute in 6 settimane. PPTs, “Perceived Clinical Change”, HDI, HIT - 6 valutati alla baseline ed a trattamento concluso.	Diario delle cefalee compilato giornalmente per il dolore. PPTs sui TrPs del trapezio superiore e suboccipitali per il dolore. “Perceived Clinical Change” valutato con un questionario validato. “Headache Disability Inventory” (HDI) e “The Headache Impact Test” (HIT-6) per la qualità della vita.	Dai diari delle cefalee, è evidenziata una differenza tra i gruppi nel tempo per la frequenza degli attacchi ($P = 0.026$), ma non per intensità e durata. L'analisi a posteriori indica che la frequenza degli attacchi è diminuita rispetto alla baseline per il gruppo “Massaggio” ($P < 0.0003$) e per il placebo ($P = 0.013$), ma non emergono differenze statisticamente significative tra i due gruppi. Il “Perceived Clinical Change” riporta una riduzione del dolore durante l'attacco maggiore nel gruppo “Massaggio” rispetto agli altri due ($P = 0.002$). PPTs è migliorato in tutti i punti solo nel gruppo “Massaggio” (tutti con $P < 0.002$).

Effectiveness of myofascial trigger point manual therapy combined with a self-stretching protocol for the management of plantar heel pain: a randomized controlled trial; Renan-Ordine et al.	60 pazienti, 15 uomini e 45 donne di età media pari a 44 anni con diagnosi di fasciopatía plantare	Indagare gli effetti della terapia manuale sui TrPs combinata ad un programma di stretching autonomo per la gestione della fasciopatía plantare	Suddivisione in due gruppi: un Gruppo "stretching autonomo" (Str) n=30 che ha ricevuto un protocollo di esercizi di stretching, e un Gruppo "stretching autonomo + terapia manuale" (Str-ST) n=30 che ha ricevuto PR e tecniche neuromuscolari sui TrPs in aggiunta allo stretching. Trattamento eseguito 4 volte a settimana per 4 settimane. Valutazioni effettuate alla baseline e ad 1 mese di follow-up, cioè la fine del trattamento.	Items relativi alla funzione fisica ed al dolore del questionario SF – 36 sulla qualità della vita. PPTs sul gastrocnemio, sul soleo e sul calcagno	Il "2 × 2 mixed-model analysis of variance (ANOVA)" ha rilevato un'interazione "group by-time" significativa per gli items della SF-36 sulla funzione fisica (P = .001) e sul dolore (P = .005); Il gruppo Str-ST ha sperimentato un miglioramento maggiore per questi items. Il "mixed ANOVA" ha anche rilevato un'interazione "group-by-time" significativa nel cambiamento del PPTs sul gastrocnemio, sul soleo e sul calcagno (tutte le P<.001). Il gruppo Str-ST ha sperimentato un miglioramento maggiore rispetto al gruppo Str.
Comparison of Three Manual Therapy Techniques as Trigger Point Therapy for Chronic Nonspecific Low Back Pain: A Randomized Controlled Pilot Trial; Dayanır et al.	46 donne di età media pari a 35.47 con diagnosi di "chronic nonspecific LBP" con almeno un TrP attivo a carico del quadrato dei lombi, ileocostali lombari, grande gluteo, medio e piccolo gluteo	Confrontare l'efficacia della MPR, della Strain counterstrain (SCS) e di una tecnica di inibizione neuromuscolare integrata (INIT) nella gestione del "chronic nonspecific LBP"	Suddivisione in 3 gruppi: Gruppo MPR n=18 trattato con tecnica MPR, gruppo SCS=18 trattato con SCS, gruppo INIT n=18 trattato con tecnica INIT. Ricezione da parte dei pazienti di un programma di esercizi domiciliari standard. Trattamento eseguito per 12	VAS e PPTs sui TrPs per l'intensità del dolore. ROM attivo lombare, "Oswestry Disability Index" (ODI) per la disabilità, "Beck depression inventory" (BDI) per la depressione e "State-trait anxiety inventory" per l'ansia.	Nessuna differenza statisticamente significativa tra i gruppi in termini percentuali di TrPs disattivati dopo la 1' seduta e dopo la 12' (p > 0.05), ma percentuale minore nel gruppo MPR. La "overall group-by-time interaction" per l'analisi della varianza delle misure ripetute non è statisticamente significativa per nessun outcome (p > 0.05), ma

			sedute per 6 settimane. Valutazioni effettuate alla baseline, dopo la 1' seduta e dopo la 12'.		il miglioramento alla VAS e all'ODI è stato leggermente maggiore nel gruppo SCS rispetto agli altri
Trigger point dry needling versus strain-counterstrain technique for upper trapezius myofascial trigger points: a randomised controlled trial; Segura-Orti et al.	34 soggetti con TrPs attivi a carico del trapezio superiore	Confrontare gli effetti a carico dei TrPs del trapezio superiore di dry needling (DN), tecnica strain-counterstrain (SCS) e SCS sham	Suddivisione nel gruppo DN (N=12) trattato con 3 sedute di DN, SCS (N=10) trattato con 6 sedute di SCS e SCS sham (N=12). Trattamento eseguito per 3 settimane. Valutazioni eseguite alla baseline e dopo la 3' settimana.	NDI per la disabilità, VAS, PPTs e dolore evocato con algometro (misurato con VAS) a livello dei TrPs per il dolore	La "analysis of variance mixed model" mostra un "time – effect" statisticamente significativo pre e post-trattamento per il dolore ($p<0.001$), per il dolore evocato ($p<0.001$), per il PPT ($p<0.01$) e l'NDI ($p=0.016$). Nessuna differenza significativa tra i 3 gruppi nel post-trattamento. Il dolore a riposo misurato con la VAS è diminuito in tutti i gruppi: DN 18.5 mm (95% CI 4.3 to 32.7 mm); SCS 28.3 mm (95% CI 12.4 to 44.1 mm); sham SCS 21.9 mm (95% CI 3.5 to 40.1 mm). Riduzione significativa nei punteggi all'NDI nel gruppo SCS (5.5, 95% CI 1.6 to 9.4) ma non nel gruppo DN (1.4, 95% CI -4.9 to 2.1) o sham SCS (1.8, 95% CI -6.4 to 2.7).
Effect of muscle energy technique with and without strain-counterstrain technique in acute low back pain -- a	50 pazienti con LBP acuto, sintomi presenti da meno di 6 settimane e età compresa tra i 18 ed i 65 anni	L'obiettivo di questo studio è di valutare l'efficacia di un trattamento con tecniche METs associato a SCS rispeo	Suddivisione in 2 gruppi n=25, gruppo MET e gruppo MET-SCS. Effettuate 2 sedute in 2 giorni	"Oswestry disability index" (ODI) e "Roland Morris disability questionnaire"	Tutti gli outcomes hanno evidenziato miglioramenti statisticamente significativi ($p < 0,05$) in entrambi i gruppi al 2'

randomized clinical trial; Patel et al.		alle sole METs in pazienti con LBP acuto	successivi. Valutazioni eseguite alla baseline, dopo la 1' e dopo la 2' seduta.	(RMDQ) per la disabilità, VAS per intensità del dolore, ROM lombare	follow-up. L'analisi tra i gruppi non ha evidenziato differenze statisticamente significative a seguito del trattamento e dopo la 1' seduta ($p > 0,05$)
Strain-counterstrain to treat restrictions of the mobility of the cervical spine in patients with neck pain -- a sham-controlled randomized trial; Klein et al.	61 pazienti tra i 18 ed i 65 anni con dolore al collo e ridotta mobilità cervicale	Indagare se un singolo intervento con tecnica strain—counterstrain è più efficace di un intervento sham nel migliorare il ROM cervicale ridotto in pazienti con dolore al collo	Suddivisione in 2 gruppi, un gruppo $n=30$ trattato con SCS ed un gruppo $n=31$ trattato con SCS sham. Effettuata 1 seduta, seguita da un trattamento manuale standard per entrambi i gruppi. Valutazioni effettuate alla baseline, dopo il 1' e dopo il 2' trattamento.	ROM cervicale, "Neck Pain and Disability Scales" (NPDS) per intensità del dolore.	La limitazione della mobilità cervicale è incrementata del 2.0% (SD 6.9%) nel gruppo SCS e dello 0.6% (SD 5.7%) nel gruppo sham (differenza media 1.5%, 95% confidence interval -1.7 to 4.8%; $p = 0.35$) dopo la 1' seduta. Lo score sul dolore della NPDS è diminuito rispetto alla baseline da 2.2 (SD 1.2) a 1.6 (SD 1.1) nel gruppo SCS e da 2.2 (SD 1.1) a 1.9 (SD 1.3) nello sham ($p = 0.81$) dopo la 1' seduta. Nessuna differenza statisticamente significativa. A fine trattamento la mobilità del gruppo SCS è migliorata del 4.2% (7.0%; $p = 0.003$) e del gruppo sham del 5.6% (SD 6.8%; $p < 0.001$). Dolore ridotto in modo significativo a fine trattamento nel gruppo SCS.
Strain-Counterstrain therapy combined with exercise is not more effective than exercise alone on pain and disability in	89 soggetti (di cui 55 donne) di età compresa tra i 18 ed i 55 anni con LBP acuto	Confrontare l'effetto di SCS + esercizi rispetto ai soli esercizi sul dolore e disabilità in pazienti con LBP acuto	Suddivisione in gruppo sperimentale $n=44$, trattato con tecniche SCS ed esercizi focalizzati	"Oswestry low back pain disability questionnaire" (ODI) per la disabilità, SF-36,	Nessuna differenza statisticamente significativa tra i gruppi nella riduzione di dolore e disabilità. La differenza media tra i

people with acute low back pain: a randomised trial; Lewis et al.			sul Core e controllo n=45, trattato con i soli esercizi. Trattamento eseguito per 4 settimane. A seguito del trattamento entrambi i gruppi hanno ricevuto una progressione nel programma degli esercizi, terapia manuale ed educazione. Valutazioni effettuate alla baseline ed a 2,6 e 28 settimane dall'inizio della terapia.	VAS e una "7-point global rating of change"	due gruppi rispetto alla baseline per l'ODI è 0 (95% CI -6 to 7) dopo il trattamento, -1 (95% CI -7 to 6) alla 6' settimana e 2 (95% CI -4 to 8) alla 28'. Nessuna differenza significativa negli altri outcomes.
Immediate effects of the strain/counterstrain technique in local pain evoked by tender points in the upper trapezius muscle; Meseguer et al.	54 soggetti tra cui 16 uomini e 38 donne con diagnosi di "mechanical neck pain", di età compresa tra i 18 ed i 64 anni	Confrontare l'effetto immediato sul PPT a seguito di un singolo trattamento sui tender points a livello del trapezio superiore utilizzando una procedura SCS standard ed una modificata	Suddivisione in 3 gruppi: gruppo A trattato con tecnica SCS standard, gruppo B trattato con tecnica SCS modificata e gruppo C come controllo. Effettuata una singola seduta. Valutazioni effettuate alla baseline e dopo l'intervento.	VAS su dolore locale evocato da una pressione di 4.5 kg/ sul Tender Point	Il "Within-group changes" ha mostrato un miglioramento significativo nella VAS a seguito di entrambe le applicazioni SCS ($P < 0.001$). Il gruppo di controllo non ha mostrato differenze ($P > 0.3$). "Pre-post effect sizes" era ampio in entrambi i gruppi SCS ($D = 1.1$), ma ridotto nel controllo ($D = 0.01$). Trovate differenze tra entrambe le tecniche SCS ed il controllo ($P < 0.001$), ma non tra le due differenti tecniche ($P = 0.8$).

The efficacy of an integrated neuromuscular inhibition technique on upper trapezius trigger points in subjects with non-specific neck pain: a randomized controlled trial; Nagrale et al.	60 pazienti di età compresa tra i 19 ed i 38 anni, con diagnosi di “non-specific neck pain” e presenza di TrPs a carico del trapezio superiore	Confrontare l'effetto di due approcci manuali in soggetti con “non-specific neck pain” e presenza di TrPs a carico del trapezio superiore	Suddivisione dei soggetti in 2 gruppi associati a due differenti programmi fisioterapici di 4 settimane. Un gruppo è stato trattato con METs e l'altro con tecniche neuromuscolari integrate (INIT) che comprendono METs, IC e SCS. Misurazioni effettuate alla baseline, alla 2' ed alla 4' settimana dall'inizio della terapia	VAS per il dolore, “neck disability index” (NDI), ROM in flessione laterale cervicale	Rilevato un ampio “pre-post-effect sizes” nel gruppo INIT (Cohen's d 5 0.97, 0.94 and 0.97). E' stato rilevato un miglioramento statisticamente significativo nel dolore, nella disabilità e nel ROM cervicale in flessione laterale a favore del gruppo INIT (0.29–0.57, 0.57–1.12 and 0.29–0.57) con un IC al 95%.
The immediate effects of soft tissue mobilization versus therapeutic ultrasound for patients with neck and arm pain with evidence of neural mechanosensitivity: a randomized clinical trial; Costello et al.	23 pazienti di età compresa tra i 18 ed i 65 anni con dolore al collo ed al braccio con positività al test neurodinamico ULNT 1 (Upper limb neurodynamic test)	Indagare gli effetti immediati della tecnica “soft tissue mobilization” (STM) rispetto all'ultrasuonoterapia (US) in pazienti con dolore al collo ed al braccio e test di meccanosensibilità positivi	Suddivisione in 2 gruppi, un gruppo “STM” n=12 trattato con tecnica STM ed un gruppo “US” n=11 trattato con ultrasuonoterapia per una singola seduta. Valutazioni effettuate alla baseline, dopo la seduta e ad un follow-up al 2'–4' giorno	“Global Rating of Change” (GROC), ROM articolare e dolore alla “Numeric Pain Rating Scale” (NPRS) durante il test ULNT 1. Come outcomes secondari il “Neck Disability Index” (NDI), la “Patient-Specific Functional Scale” (PSFS), NPRS sulle 24 h ed il ROM attivo in abduzione di spalla combinato a polso in posizione neutra o estesa	Un'ampia proporzione di pazienti nel gruppo STM ha riportato un miglioramento significativo sulla GROC subito dopo il trattamento (p=0.003, STM=75%, US=9%), ed al follow-up successivo (p=0.027, STM=58%, US=9%). I pazienti del gruppo STM hanno evidenziato un miglioramento maggiore del ROM durante l'ULNT (P=0.026), alla PSFS (P=0.007), e nel ROM attivo in abduzione di spalla a polso esteso (P=0.028). Sono stati osservati miglioramenti alla NPRS sulle 24 h e durante l'ULNT solo nel gruppo

					STM. Nessuna differenza nei restanti outcomes tra i gruppi.
Soft tissue mobilization and PNF improve range of motion and minimize pain level in shoulder impingement; al Dajah et al.	30 pazienti con dolore, limitazione del ROM articolare attivo gleno-omeroale diagnosi di sindrome da impingement. Età compresa tra i 40 ed i 60 anni	Valutare l'effetto della STM e PNF sul livello di dolore e sul ROM di spalla in pazienti con sindrome da impingement	Suddivisione in gruppo sperimentale (A) n=15, trattato con STM e PNF e gruppi di controllo (B) n=15, trattato con ultrasuonoterapia (US). Eseguita una seduta. Valutazioni effettuate alla baseline ed a fine trattamento.	VAS, ROM articolare gleno-omeroale in rotazione esterna e nell' "overhead reach"	Il gruppo sperimentale ha mostrato una significativa riduzione del dolore, un miglioramento del ROM in rotazione esterna e nell' "overhead reach" rispetto al gruppo di controllo. Valore medio pre-test alla VAS nel gruppo A=6.20, nel post-test A=3.80 (SD=0.79). Nel gruppo B, VAS pre-test B=6.07 e post-test B=5.33 (SD=0.72). ROM in rotazione esterna: gruppo A pre-test= 36.60, post-test= 52.4 (SD= 4.9). Gruppo B pre-test=36.47, post-test=40.33 (SD=5.6). Evidenziata differenza significativa tra i gruppi nell' "overhead reach" con $p \leq 0.028$. "Overhead reach": gruppo A pre-test=162.5, post-test=172.1 (SD=9.07). Gruppo B pre-test=163.63, post-test=165.3 (SD=8.4)

3.3 PNF

Nello studio di Wanderley et al., che tratta di emicrania, è stata analizzata la tecnica PNF “hold-relax” con un pattern in estensione cervicale ed elevazione di scapola confrontata allo stretching statico nel gruppo di controllo. I parametri presi in esame di nostro interesse sono il ROM cervicale su tutti i piani ed il PPT a carico dello SCOM, dello scaleno anteriore, dell’elevatore della scapola, del trapezio e dei sub-occipitali. Non è emersa alcuna differenza statisticamente significativa tra i due gruppi, né alla fine del trattamento né al follow-up di 30 giorni, ma i pazienti hanno riferito come più confortevole la tecnica PNF. La tecnica PNF “hold-relax” è stata sfruttata e studiata anche da Birinci sul dolore e sulla rigidità post-traumatica di gomito, rilevando un miglioramento statisticamente significativo rispetto al gruppo stretching statico nel ROM in flessione e nella VAS a riposo e durante il movimento. Chow, invece, studia l’effetto della “hold-relax” sul ROM articolare in flessione di ginocchio in pazienti che hanno subito sostituzione protesica dell’articolazione, mostrando anche in questo caso un miglioramento, seppur non significativo. Sempre a proposito del ginocchio, Weng ha rilevato un miglioramento nel dolore in pazienti con osteoartrosi nel gruppo “stretching PNF”. Anche Lee, lavorando in uno studio con questa tecnica sui TrPs attivi a carico del trapezio superiore, ha rilevato differenze statisticamente significative alla VAS dopo il trattamento e tra i gruppi protagonisti del suo studio. Sempre lo stesso autore, su popolazione con TrPs attivi a carico del muscolo sopracitato e dolore aspecifico di spalla, effettua in un altro lavoro la tecnica hold-relax sul trapezio ed esercizi di stabilizzazione della spalla. In questo caso, il miglioramento rilevato non si è dimostrato statisticamente significativo.

Citaker tratta invece di spalla, in particolare di pazienti con sindrome da impingement sub-acromiale. Con l’obiettivo di confrontare un trattamento di 20 sedute per 3 settimane con tecniche PNF ed uno standard, associato ad esercizi, evidenzia variazioni statisticamente significative nel ROM e sul dolore per entrambi i gruppi rispetto alla baseline ma non tra i gruppi a fine trattamento.

Kim concentra il suo lavoro su soggetti con “Supraspinatus muscle tear”, proponendo la tecnica PNF definita “contract-relax” in estensione – adduzione – rotazione interna ed in flessione – abduzione – rotazione esterna. La VAS dopo 12 settimane si è ridotta, ma non in maniera significativa rispetto al gruppo di controllo trattato con esercizi semplici.

Balci focalizza il suo studio sul trattamento della capsulite adesiva confrontando 3 differenti gruppi. Nel gruppo “PNF + strumenti fisioterapici”, sfrutta la tecnica a carico della scapola in patterns di movimento su due diagonali: elevazione anteriore e depressione posteriore, elevazione posteriore e depressione anteriore. Inizialmente chiede al paziente di effettuare delle contrazioni ritmiche in posizione di allungamento muscolare e poi delle contrazioni del muscolo agonista nella direzione del movimento desiderato. In questo caso viene erogata solo una seduta, al termine della quale si evince un miglioramento statisticamente significativo del ROM e della VAS rispetto alla baseline in tutti i gruppi, ma non tra i gruppi.

Il trial di Kofotolis ha come protagonisti soggetti con diagnosi di LBP cronico. La proposta in questo caso presenta due differenti training di 4 settimane con tecniche PNF. In un gruppo (RST) propone esercizi con stabilizzazione ritmica, alternando contrazioni isometriche contro resistenza in flessione ed estensione di tronco. Nell'altro gruppo (COI) sfrutta invece un programma di combinazioni di contrazioni diverse, alternando contrazioni concentriche ed eccentriche di flessori ed estensori di tronco contro resistenza. Il ROM è migliorato in modo significativo in flessione per entrambi i gruppi, in estensione solo nel gruppo "RST". Anche il dolore si presenta come ridotto al termine del training, ma senza differenze significative tra i gruppi. Areeudomwong invece, su soggetti con diagnosi di LBP cronico, propone un intervento con "esercizi PNF" erogato in 5 sedute a settimana per 4 settimane suddiviso in tre fasi. La prima fase è stata incentrata sull'educazione al paziente e sull'addestramento ad effettuare in modo alternato contrazioni isometriche degli estensori e dei flessori di tronco contro resistenza, nella seconda fase sono state richieste contrazioni alternate concentriche ed eccentriche dei muscoli del tronco. Nella terza fase sono stati inseriti patterns di movimento contro resistenza sulle diagonali ed in rotazione. A seguito del training descritto, è stato rilevato un miglioramento statisticamente significativo nel dolore rispetto alla baseline e rispetto al gruppo di controllo. Al follow-up di 12 settimane il miglioramento è risultato clinicamente rilevante. Anche Lee in uno dei suoi studi su pazienti con CLBP si serve di un training PNF, evidenziando una riduzione significativa della VAS nel tempo.

Park, invece, propone un programma di esercizi PNF su pazienti obesi ed affetti da LBP. Tale programma ha l'obiettivo di migliorare ROM e disabilità ed è incentrato su esercizi PNF a carico del cingolo scapolare e pelvico. L'incremento dell'articolari   si è rilevato significativo sia in flessione che in estensione di tronco.

Lazarou ha impiegato il training PNF con RST e COI su soggetti in fase post-acuta a seguito di distorsione di caviglia. Dopo 8 settimane il ROM in dorsiflessione ed il punteggio sulla scala VAS hanno subito un incremento significativo.

3.4 Pressure Release

L'intervento con PR è stato utilizzato da Capo-Juan sullo SCOM nell'ambito della Sindrome Miofasciale. La misurazione con algometro ha rilevato una diminuzione del dolore significativa rispetto alla baseline dopo la terza seduta, ed un incremento del ROM non significativo.

Anche Rodriguez, su pazienti con "Mechanical Neck Pain", rileva che la PR ha ridotto la VAS in modo significativo nei PPTs sui sub-occipitali e sui trapezi, anche al follow-up di un mese.

Gemmell su di una popolazione con "Non-specific neck pain" ha rilevato miglioramenti a seguito di PR, ma non statisticamente significativi né rispetto alla baseline né tra i gruppi del suo studio.

Abu-Taleb, nella sua popolazione con TrPs attivi a carico del trapezio superiore, ha misurato un incremento del PPT rispetto alla baseline. Effettuando la Pressure Release con un algometro, il

miglioramento si è mostrato più ampio per il dolore e statisticamente significativo rispetto alla condizione Pre-trattamento per quanto concerne il ROM attivo e passivo in flessione laterale controlaterale cervicale.

Ajimsha ha invece utilizzato la PR a carico di gastrocnemio, soleo e fascia plantare in pazienti con fasciopatia plantare. In questo caso c'è stata un'importante riduzione del dolore (72.4%) alla 4^a settimana di trattamento e significative variazioni della PPT su gastrocnemio, soleo e calcagno rispetto al gruppo di controllo. Anche Renan-Ordine ha effettuato un RCT su pazienti con fasciopatia plantare, associando nel suo gruppo sperimentale lo stretching autonomo alla PR ed a tecniche neuromuscolari sui TrPs. In questo caso, è stato evidenziato nel gruppo sperimentale un miglioramento più marcato sugli items relativi al dolore della SF-36 e sul PPT su gastrocnemio, soleo e calcagno rispetto al gruppo di controllo con $p = 0.005$.

Nell'ambito della cefalea muscolo-tensiva (TTH), Georgoudis ha applicato la PR integrata ad altri interventi (agopuntura, stretching, diatermia a microonde) ed ha rilevato un miglioramento statisticamente significativo al PPT in tutti i punti rispetto alla baseline. Confrontando i due gruppi analizzati nello studio, il gruppo nel quale figura tra gli altri l'intervento PR ha mostrato una significativa riduzione del dolore alla VAS. Moraska, sempre su pazienti con TTH, ha combinato la PR con tecnica PNF hold-relax e compressione ischemica sui trapezi e sub-occipitali. Il PPT è migliorato in modo significativo in tutti i punti nei quali è stato valutato rispetto alla baseline. Risultati analoghi sono stati ottenuti dallo stesso autore in un altro studio nel quale ha sfruttato lo stesso tipo di intervento su pazienti con TTH.

3.5 Strain Counterstrain

Il lavoro di Dayanir analizza tre differenti approcci di terapia manuale su pazienti con CLBP. Tra questi figurano la PR, lo SCS e l'INIT, ovvero una tecnica di inibizione neuromuscolare integrata. E' emerso un miglioramento rispetto alla baseline sulla scala VAS e all'ODI in tutti i gruppi, ma in misura leggermente maggiore nel gruppo SCS.

Lo studio di Patel ha come partecipanti pazienti con LBP acuto, trattati con tecniche MET e con MET + SCS. A trattamento concluso, in entrambi i gruppi si evidenziano differenze statisticamente significative rispetto alla baseline nel ROM lombare ed alla VAS. Sempre su soggetti con LBP acuto è incentrato il trial di Lewis, dal quale non emergono differenze statisticamente significative alla VAS nell'utilizzo o meno di SCS associato ad esercizi.

Segura-Orti ha analizzato soggetti con TrPs attivi a carico del trapezio superiore. Tutti e tre i gruppi, uno trattato con tecnica SCS, uno con SCS sham ed uno con Dry Needling, hanno mostrato una riduzione significativa sulla scala VAS del dolore a riposo, evocato ed un aumento del PPT rispetto alla baseline ma nessuna differenza significativa tra i gruppi nel Post-trattamento.

Per quanto concerne il Non Specific Neck Pain, Klein ha indagato l'effetto di una seduta con tecnica SCS rispetto alla SCS sham sul ROM e sul dolore. E' emerso un miglioramento non significativo della mobilità per entrambi i gruppi ed una riduzione del dolore alla scala VAS significativa solo per il gruppo sperimentale. Anche Mesenguer si focalizza su soggetti con dolore al collo aspecifico e presenza di TrPs sui trapezi superiori, mostrando che l'intervento con SCS porta ad una riduzione statisticamente significativa del punteggio VAS su dolore evocato da una pressione rispetto al gruppo di controllo. Nagrle, su una popolazione analoga, evidenzia che il dolore alla VAS ed il ROM in flessione laterale cervicale è migliorato significativamente nel gruppo trattato con METs, IC e SCS rispetto al gruppo trattato solo con METs.

3.6 SSTM

Nello studio di Costello sono stati considerati soggetti con dolore al collo ed al braccio con positività all'ULNT 1. Rispetto al gruppo di controllo, che consisteva nell'ultrasuonoterapia, il gruppo SSTM (trattato con pressione manuale sui tessuti) ha dimostrato un miglioramento significativo del ROM durante l'ULNT1 e durante l'abduzione di spalla a polso esteso ed un miglioramento sulla scala del dolore NPRS nelle 24 h.

Nel trial di Al Dajah sono stati presi in esame pazienti con sindrome da impingement sub-acromiale, dolore e limitazione del ROM di spalla. Il trattamento SSTM è stato erogato sul muscolo sottoscapolare e si è caratterizzato per una sostenuta pressione manuale, la tecnica PNF utilizzata è stata invece la "contract-relax" a carico del sottoscapolare e degli altri rotatori interni di spalla. Il gruppo che è stato trattato con PNF ed SSTM ha mostrato una significativa riduzione del dolore ed incremento del ROM.

Anche Godges nel suo studio ha utilizzato in combinazione la SSTM ed una tecnica PNF, su di una popolazione con dolore e limitazione articolare di spalla. L'intervento erogato corrisponde a quello citato nello studio di cui sopra. E' emerso un miglioramento più importante a seguito del trattamento sperimentale rispetto al controllo sul ROM di spalla in rotazione esterna ed in "overhead reach".

4 - DISCUSSIONE

In questa revisione sistematica sono stati inclusi 33 articoli riguardanti principi di funzionamenti ed effetti su range articolare e dolore di quattro tecniche muscolari in pazienti con problematiche muscolo - scheletriche: la PNF, la Pressure Release, lo Strain – Counterstrain e la SSTM.

4.1 PNF

Nello studio di Wanderley et al., che tratta di emicrania, non sono state rilevate differenze di efficacia sugli outcomes di interesse tra stretching statico e la tecnica PNF “contract-relax”. Entrambi gli interventi hanno però portato ad una riduzione di frequenza ed intensità dell’emicrania e di utilizzo di farmaci contro il mal di testa. E’ ipotizzato che la superiorità e la maggior rapidità delle tecniche PNF nel promuovere l’allungamento muscolare rispetto allo stretching statico avvenga per meccanismi di inibizione reciproca ed autogenica (8)(25). Si suppone che come conseguenza alla contrazione isometrica in posizione di allungamento avvenga una riduzione di eccitabilità del muscolo target associata al guadagno in estensibilità (Sharman et al., 2006). Tuttavia, questa spiegazione neurofisiologica risulta controversa (8). (Sharman et al., 2006) E’ inoltre postulato che effettuare una contrazione muscolare prima di porre in allungamento il muscolo possa influenzare la modulazione della percezione del dolore. Su come avvenga e si realizzi questo meccanismo sono state elaborate differenti teorie (8). La prima è quella del “gate control”, secondo la quale si assume che lo sviluppo di forza a determinate condizioni del muscolo target produca essa stessa uno stimolo nocicettivo. Ciò comporta che, se uno stimolo dolorifico e uno stimolo meccanico vengono trasmessi simultaneamente la trasmissione dello stimolo dolorifico sarà attenuata per via dell’azione eccitatoria svolta dalla fibra A β . La seconda è invece associata agli effetti della contrazione isometrica sub-massimale, la quale per le sue caratteristiche di bassa intensità e lunga durata porterebbe allo sviluppo di una risposta analgesica (27). In questo studio in particolare, è possibile che il miglior controllo del dolore emerso in ambedue i gruppi sia anche dovuto al fatto che entrambi gli interventi comportassero un contatto fisico tra mano del terapeuta e paziente. Le tecniche manuali hanno il potere di indurre risposte centrali di modulazione discendente del dolore a differenti livelli oltre che a giocare un ruolo importante nelle aspettative del paziente e nelle sue rappresentazioni cognitive dell’esperienza dolorosa (8). Anche nel lavoro di Chow, che studia l’effetto della “hold-relax” sul ROM articolare in flessione di ginocchio in pazienti che hanno subito sostituzione protesica dell’articolazione, non si rilevano differenze tra i tre interventi di stretching erogati i quali sono risultati tutti efficaci rispetto alla baseline. E’ da sottolineare la mancanza di un gruppo di controllo con partecipanti non trattati. Nello studio di Birinci sul dolore e sulla rigidità post-traumatica di gomito, nel quale si è impiegata la stessa tecnica PNF sopra descritta, è stato rilevato un miglioramento statisticamente significativo rispetto al gruppo stretching statico. E’ da rimarcare tuttavia la ridotta dimensione campionaria. Nel lavoro di Weng sull’osteoartrosi di ginocchio, nel quale è stata rilevata una riduzione del dolore nel gruppo

trattato con PNF, è evidenziato come lo stretching in senso lato provochi un rilassamento muscolare dovuto anche ad un'inibizione a livello centrale, la quale porta ad una conseguente riduzione del dolore. Quest'azione può essere incentivata da un intervento con tecnica PNF rispetto ad uno con stretching statico (25). I risultati dei due trial condotti da Lee, nei quali si serve di questa tecnica a carico del trapezio superiore in soggetti con Trps attivi e, in uno dei due studi, dolore aspecifico di spalla, presentano un considerevole rischio di bias come riportato nella tabella dedicata. Oltretutto il consentire al già ridotto numero di partecipanti somministrazioni di terapie farmacologiche può aver modificato gli outcomes e l'apparente effetto della tecnica impiegata (33)(34). Anche gli studi di Citaker, condotto su soggetti con sindrome da impingement sub-acromiale, e quello di Kim focalizzato su pazienti con "Supraspinatus muscle tear" presentano un discreto rischio di bias. Nel primo citato, la principale differenza tra il gruppo trattato con tecnica PNF e quello con mobilizzazione standard senza dolore (risultati entrambi efficaci su ROM e dolore in modo statisticamente significativo) è stata la miglior tollerabilità del secondo intervento citato rispetto al primo da parte dei pazienti (32). Nel secondo, non sono emersi dati significativi.

Nel lavoro di Balci sulla capsulite adesiva, anche questo a moderato rischio di bias, emerge che in tutti i gruppi trattati compreso quello con trattamento PNF vi è un miglioramento statisticamente significativo sulla scala VAS del dolore e nel ROM rispetto alla baseline a seguito di una seduta. Sicuramente indagare l'efficacia di questo genere di intervento può essere interessante se valutata anche sul lungo termine, data la prognosi prolungata che caratterizza questa problematica (6).

Per quanto concerne il trial di Kofotolis effettuato su soggetti con diagnosi di LBP cronico, il miglioramento nel ROM riscontrato in entrambi i gruppi di trattamento con "esercizi PNF" risulta essere relativo alla stimolazione dei riflessi inibitori ed al conseguente aumento del rilassamento muscolare. Questo effetto, rimarcato anche da Lazarou nel suo studio su soggetti con distorsione di caviglia, permette una maggiore estensibilità muscolare (4)(5). Nonostante questo, la riduzione del dolore non si presenta come statisticamente differente da quella del gruppo di controllo.

Questo dato può essere relativo al fatto che i meccanismi che sostengono il dolore in un paziente cronico sono di natura multifattoriale e coinvolgono aspetti, oltre a quelli strettamente biologici, di natura psicologica e sociale (5)(7). Andare ad agire su queste sfere con un intervento intensivo di 4 settimane come quello erogato nello studio in questione può non essere sufficiente. Non è stata inoltre indagata la permanenza degli effetti positivi del trattamento sul lungo termine. Quest'ultimo importante fattore è stato invece valutato nello studio di Areeudomwong, il quale a sua volta ha proposto un trattamento con programma di esercizi PNF su popolazione con LBP cronico, con un follow – up a 12 settimane dall'interruzione delle terapie. Il miglioramento si è mantenuto ed è risultato clinicamente e statisticamente rilevante nel gruppo PNF per intensità del dolore e disabilità funzionale. E' opportuno sottolineare però che nel gruppo di controllo di questo lavoro i pazienti hanno esclusivamente ricevuto un libretto nel quale venivano fornite informazioni a

proposito dell'anatomia della regione lombare e sull'eziologia del LBP, oltre che consigli educazionali di gestione personale ed un programma di esercizi domiciliari da svolgere nell'arco delle 4 settimane. Un confronto con un gruppo trattato con interventi convenzionali o esercizi supervisionati non PNF potrebbe fornire una migliore comprensione della reale efficacia sugli outcomes di interesse di un programma di esercizi PNF rispetto ad un trattamento standard.

Nello studio di Park su popolazione obesa affetta da LBP l'incremento di ROM in flessione ed estensione è risultato significativo, tale lavoro tuttavia presenta un considerevole rischio di bias. Secondo gli autori di questo studio, quando vengono impiegati esercizi PNF, la capacità dei muscoli scheletrici di generare forza tensile in breve tempo contribuisce ad incrementare le risposte neurali, non a provocare cambiamenti adattivi nel tessuto muscolare. Tali risposte propriocettive portano ad un aumento dell'attivazione muscolare, dell'estensibilità e ad una riduzione del dolore.

Nel già citato precedentemente studio di Lazarou, effettuato su soggetti in fase post-acuta a seguito di distorsione di caviglia nel quale gli autori hanno rilevato miglioramenti significativi su ROM in dorsiflessione e dolore dopo training PNF, è evidenziato che il miglioramento nell'intensità del dolore risulta analogo a quello ottenuto a seguito di altri interventi quali mobilizzazioni, crioterapia, esercizi di rinforzo, bendaggio e immobilizzazione presenti in differenti trials. Tale risultato positivo potrebbe quindi essere dovuto alla storia naturale di una distorsione di caviglia. Per quanto concerne il ROM, l'effetto può essere associato ai meccanismi inibitori e dal rilassamento muscolare indotto dalla tecnica PNF (4)(5).

4.2 Pressure Release

Dallo studio di Capo-Juan, effettuato sullo SCOM nell'ambito della Sindrome Miofasciale, emerge che sia l'utilizzo della Pressure Release che l'applicazione di Kinesiotaping portino a miglioramenti nel breve termine per ROM cervicale e dolore rispetto alla baseline. E' evidenziata una moderata presenza del rischio di bias ed una mancanza di follow-up a lungo termine per valutare la durata di tali benefici nel tempo. Tali criticità risultano invece assenti nello studio di Rodriguez su pazienti con "Mechanical Neck Pain", dove sono stati trattati con PR i muscoli sub-occipitali ed i trapezi superiori. In questo caso è stata effettuata una valutazione ad 1 mese di follow-up dove è stata rilevata la permanenza di miglioramenti statisticamente significativi rispetto alla baseline per gli outcomes di interesse in entrambi i gruppi, più marcata nel gruppo sperimentale rispetto al controllo trattato con strumenti fisioterapici standard. Risultano invece non statisticamente significativi i miglioramenti registrati dallo studio di Gemmell su di una popolazione con "Non-specific neck pain". Gli autori sostengono che l'ampiezza dell'intervallo di confidenza dei risultati può essere in parte dovuta al ridotto numero di partecipanti. Oltretutto anche in questo caso la valutazione è stata eseguita solamente nel breve termine. Per sua natura l'utilizzo della Pressure Release può generare un indolenzimento muscolare della zona trattata nell'immediato post –

terapia; questo fattore può potenzialmente aver mascherato ulteriori effetti positivi della stessa. Risultati analoghi a quelli ottenuti da Gemmel sono stati riscontrati da Abu – Taleb, nel suo lavoro sul trattamento dei TrPs attivi a carico del trapezio superiore nel quale ha riscontrato un aumento del PPT rispetto alla baseline a seguito di PR. Quest'ultimo autore afferma che può essere assunto il fatto che una pressione costante e prolungata della taut band porti ad un effetto di “stress relaxation” nella struttura. Clinicamente questi eventi possono essere associati alla variazione nella quantità di dolore percepito dal paziente. Una volta ridotta la percezione del dolore, la pressione applicata dovrebbe essere reintrodotta ed incrementata per permettere una maggior tensione nel tessuto. In seguito una deformazione plastica del tessuto può causare un'elongazione ed un ritorno alla lunghezza ottimale del sarcomero, alla quale conseguirà un ripristino della funzione muscolare.

Ajimsha ha invece evidenziato significative variazioni nel dolore a seguito di PR su gastrocnemio, soleo e fascia plantare in pazienti con fasciopatía plantare. L'esatto meccanismo che sottende all'efficacia di questo genere di intervento sul dolore a livello plantare non è chiaro, ma potrebbe essere relativo ad una diminuzione della tensione a carico della fascia plantare o un decremento dei fattori di rischio, quali tensione muscolare di gastrocnemio e soleo e riduzione della dorsiflessione di tibio-tarsica. E' anche ipotizzato che si inneschi un'interruzione dei processi degenerativi a carico della fascia plantare ed una facilitazione dei meccanismi di guarigione del tessuto e dell'“architettura fasciale”. Come ogni altro intervento manuale, si considera anche l'effetto analgesico attribuibile alla stimolazione delle vie afferenti, le quali possono andare a generare una modulazione del dolore segmentale ed un'ulteriore modulazione attraverso l'attivazione dei sistemi inibitori discendenti che agiscono sulle vie del dolore (37). Renan-Ordine mostra nel suo trial come l'aggiunta di un intervento di terapia manuale, in questo caso caratterizzato dalla PR, ad un protocollo di esercizi di stretching porti ad un maggiore decremento del dolore in pazienti con fasciopatía plantare rispetto all'effettuare solamente gli esercizi di allungamento. Non essendoci un gruppo di controllo trattato con terapia manuale sham o placebo, non è possibile stabilire se la tecnica utilizzata in questo lavoro possa essere più efficace di altre o dello stesso sham. E' verosimile che altri interventi manuali possano risultare ugualmente efficaci o più rispetto alla PR.

Per quanto concerne lo studio Georgoudis, che tratta di cefalea muscolo-tensiva (TTH), si evidenzia che interventi fisioterapici e terapia manuale mostrano risultati promettenti nel trattare gli impairments che questa condizione comporta. I miglioramenti conseguiti con tecniche “hands – on” sono attribuibili, come già assunto da autori citati in precedenza, dall'effetto analgesico che queste provocano. Nonostante questo, non si possono trarre conclusioni circa l'efficacia della PR erogata come monoterapia o nell'ambito di un trattamento multimodale. Risulta infatti impossibile differenziare quale ruolo ed in che percentuale possa aver agito tale tecnica. Moraska nei due trial

inclusi nella presente revisione, nei quali ha combinato la PR con tecnica PNF hold-relax e compressione ischemica sui trapezi e sub-occipitali ottenendo un miglioramento significativo del PPT rispetto alla baseline, sottolinea la presenza di fattori periferici e centrali che giocano un ruolo nella genesi del dolore da TTH. In questi lavori non emergono differenze significative tra il gruppo placebo (trattato con US sham) ed il gruppo sperimentale: il trattamento placebo conteneva al suo interno tutti gli aspetti del trattamento reale eccetto l'erogazione della terapia stessa. Questo dato sottolinea quanto siano importanti i fattori di contesto sull'outcome dolore in questo determinato scenario.

4.3 Strain Counterstrain

Nello studio di Dayanir emerge come su pazienti con CLBP un intervento di terapia manuale possa migliorare gli outcomes relativi al dolore rispetto alla baseline. Tra le tecniche erogate risultano la PR, lo SCS e l'INIT. Il miglioramento leggermente più importante è stato riscontrato nel gruppo trattato con SCS. E' da considerare il fatto che tutti i partecipanti al trial abbiano eseguito un protocollo di esercizi a domicilio, i quali possono aver avuto un importante ruolo nel miglioramento rispetto alla baseline indipendentemente dalla terapia manuale. E' in ogni caso sostenuto da autori che la SCS sia impiegabile per lo più come tecnica preparatoria per i tessuti, da utilizzare prima di effettuare mobilizzazioni, manipolazioni, stretching o esercizi di rinforzo. I possibili target sui quali la SCS è ipotizzato che vada ad agire tramite un meccanismo fisiologico sono l'anormale attività neuromuscolare mediata da fusi, alterazioni della circolazione locale e reazioni infiammatorie locali influenzate da una disregolazione del sistema nervoso autonomo. Il meccanismo di azione secondo il quale tale tecnica agisca resta oscuro (14)(17).

Tratta invece di pazienti con LBP acuto lo studio di Patel, nel quale si serve di tecniche MET e MET + SCS registrando miglioramenti statisticamente significativi in entrambi i gruppi rispetto alla baseline per ROM e dolore. In questo caso, l'impiego aggiuntivo della SCS non ha provocato alcuna variazione negli outcomes rispetto al gruppo trattato solamente con MET. A conclusioni analoghe è giunto lo studio di Lewis, che ha trattato pazienti con LBP acuto erogando ad un gruppo esercizi ed all'altro esercizi + SCS. A proposito di questo specifico disordine muscolo-scheletrico, è importante precisare che una larga parte di pazienti ha probabilità di ottenere un rapido recupero spontaneo senza che vengano erogati interventi diversi da analgesici di prima linea ed educazione. Questa potrebbe essere una delle ragioni per le quali è stato rilevato un effetto così modesto della tecnica SCS. Secondo Lewis, sarebbe opportuno escludere dal campione i pazienti che mostrano di possedere fattori prognostici positivi. Un'altra interessante proposta sarebbe quella di sviluppare un algoritmo che identifichi i soggetti che potrebbero rispondere meglio alla tecnica SCS. La proposta di Lewis, tratta dalla sua esperienza clinica personale, includerebbe persone con recente insorgenza dei sintomi, non più di un episodio

pregresso di LBP, più di 4 ma meno di 10 Tender Points, dolore localizzato nella zona lombo-sacrale e meno di 45 anni di età.

Segura-Orti su soggetti con TrPs attivi a carico del trapezio superiore, ha rilevato che non ci sono differenze significative nel post trattamento tra i gruppi SCS, SCS sham e Dry Needling nonostante siano migliorati statisticamente rispetto alla baseline. La suggestione è che il solo contatto manuale, presente anche nel gruppo sham, possa avere un effetto terapeutico non specifico sul dolore da TrP.

A proposito del Non Specific Neck Pain, Klein ha mostrato nel suo articolo che un singolo intervento di SCS non ha effetti migliori di un intervento sham su mobilità cervicale e dolore. A seguito di un trattamento completo standard, invece, emergono miglioramenti significativi nel punteggio VAS nel gruppo sperimentale. Emerge quindi che la tecnica SCS possa avere un significato utilizzata in un contesto di terapia multimodale piuttosto che erogata come singolo intervento. Mesenguer, su popolazione analoga, registra invece una riduzione statisticamente significativa del punteggio VAS su dolore evocato da una pressione nel gruppo SCS rispetto al gruppo di controllo. L'autore ipotizza che si verifichi un "reset" automatico dei fusi neuromuscolari a seguito dell'applicazione di tale tecnica che può dettare un miglioramento nella lunghezza e nel tono dei tessuti affetti. E' importante sottolineare però che nello studio in esame il gruppo di controllo non ha subito alcun intervento, non si può quindi escludere la presenza di fattori di contesto ed aspettative del paziente che possono aver influenzato la riduzione della percezione del dolore. Nagrale afferma che su popolazione con dolore aspecifico di collo il punteggio VAS ed il ROM cervicale siano migliorati significativamente nel gruppo trattato con METs, IC e SCS rispetto al gruppo trattato solo con METs. Tali risultati evidenziano ancora una volta quanto un intervento multimodale possa essere più efficace di un trattamento caratterizzato da una sola delle tecniche manuali a disposizione del fisioterapista.

4.4 SSTM

Nel lavoro di Costello pazienti con dolore al collo ed al braccio hanno mostrato un miglioramento più ampio a seguito di trattamento con SSTM rispetto a US sham su ROM e dolore. E' da considerare che l'intervento manuale agisce sulle componenti periferiche del dolore tanto quanto su quelle centrali inibitorie discendenti. Il miglioramento riscontrato può essere quindi ricollegato a differenti fattori meccanici e neurofisiologici. In aggiunta nella popolazione in esame era presente un dolore di natura neuropatica e si rivelavano caratteristiche tipiche da sindrome da sensibilizzazione centrale. Considerato che interventi di terapia manuale vengono impiegati in questo genere di pazienti insieme ad altri, quali educazione ed esercizio terapeutico, risulterebbe interessante indagare l'eventuale effetto addizionale della SSTM nell'ambito di un intervento multimodale sul lungo termine.

Nel trial di Al Dajah su pazienti con sindrome da impingement sub-acromiale, il gruppo che è stato trattato con PNF ed SSTM ha mostrato una significativa riduzione del dolore ed incremento del ROM. Tale studio è però gravemente affetto da rischio di bias. Anche lo studio di Godges presenta la stessa criticità. Quest'ultimo si è servito di SSTM ed una tecnica PNF su di una popolazione con dolore e limitazione articolare di spalla, registrando un miglioramento più importante a seguito del trattamento sperimentale rispetto al controllo sul ROM di spalla. La progettazione di questo lavoro in sé non permette al gruppo sperimentale un confronto con un gruppo di controllo competitivo. La possibilità che un qualsiasi altro intervento desse risultati analoghi a quelli ottenuto esiste ed è verosimile.

5 - CONCLUSIONI

I trials reperiti in letteratura con focus su PNF, Pressure Release, SCS ed SSTM si presentano eterogenei sotto differenti punti di vista. Per questo motivo, oltre che per il limitato numero di articoli emersi dalla ricerca, non risulta possibile giungere a conclusioni univoche o solidamente sostenute da evidenze rispetto all'obiettivo prefissato nella presente revisione. Negli studi selezionati le tecniche sono state erogate con modalità, frequenza e tempistiche differenti tra loro. La maggior parte degli studi, considerato il variabile rischio di bias presente, ha evidenziato miglioramenti negli outcomes di interesse rispetto alla baseline seppur non statisticamente significativi rispetto al gruppo di controllo. Con la letteratura prodotta fino ad oggi risulta quindi complesso comprendere quanto effettivamente queste tecniche possano contribuire al miglioramento sugli outcomes dolore e range articolare. Anche i principi di funzionamento e gli effetti supposti delle varie tecniche sono al momento basati su teorie sicuramente da approfondire e delineare con ulteriori studi strutturati. Nella maggior parte degli studi inclusi, inoltre, le tecniche di interesse sono state erogate in associazione ad altri interventi. Questo dato risulta confondente per quanto concerne la reale azione che possano aver avuto le stesse nell'ambito dei trattamenti esaminati.

Le tecniche muscolari si presentano come uno strumento fisioterapico alternativo rispetto ad altre tecniche dirette, come ad esempio le manipolazioni vertebrali o le tecniche articolari. Data la loro versatilità, in quanto risultano essere applicabili su qualsiasi muscolo che in sede di valutazione ha dimostrato essere disfunzionale e gli scopi principali per i quali vengono impiegate, ovvero la riduzione del dolore e l'aumento del ROM, potrebbe essere utile e funzionale per i fisioterapisti che lavorano in ambito di riabilitazione muscolo-scheletrica effettuare ulteriori studi di approfondimento su di esse. Sulla base delle conoscenze attuali risulta ragionevole fare uso di tali tecniche nell'ambito di un trattamento multimodale rispettando sempre in egual modo tutti e tre gli ambiti principali dell'Evidence Based Practice (EBP): le migliori prove di efficacia reperibili in letteratura, l'expertise clinica del fisioterapista e le preferenze del paziente.

BIBLIOGRAFIA

1. Fernández-de-las-Peñas C, Dommerholt J. International consensus on diagnostic criteria and clinical considerations of myofascial trigger points: A delphi study. *Pain Med (United States)*. 2018;19(1):142–50.
2. Mohammadi Kojidi M, Okhovatian F, Rahimi A, Baghban AA, Azimi H. The influence of Positional Release Therapy on the myofascial trigger points of the upper trapezius muscle in computer users. *J Bodyw Mov Ther [Internet]*. 2016;20(4):767–73. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.04.006>
3. Meseguer AA, Fernández-de-las-Peñas C, Navarro-Poza JL, Rodríguez-Blanco C, Gandia JJB. Immediate effects of the strain/counterstrain technique in local pain evoked by tender points in the upper trapezius muscle. *Clin Chiropr*. 2006;9(3):112–8.
4. Lazarou L, Kofotolis N, Pafis G, Kellis E. Effects of two proprioceptive training programs on ankle range of motion, pain, functional and balance performance in individuals with ankle sprain. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2018;31(3):437–46.
5. Kofotolis N, Kellis E. Effects of Two 4-Week Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Programs on Muscle Endurance, Flexibility, and Functional Performance in Women With Chronic Low Back Pain. *Phys Ther*. 2006;86(7):1001–12.
6. Balcı NC, Yuruk ZO, Zeybek A, Gulsen M, Tekindal MA. Acute effect of scapular proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) techniques and classic exercises in adhesive capsulitis: A randomized controlled trial. *J Phys Ther Sci*. 2016;28(4):1219–27.
7. Areeudomwong P, Wongrat W, Neammesri N, Thongsakul T. A randomized controlled trial on the long-term effects of proprioceptive neuromuscular facilitation training, on pain-related outcomes and back muscle activity, in patients with chronic low back pain. *Musculoskeletal Care*. 2017;15(3):218–29.
8. Wanderley D, Valença MM, de Souza Costa Neto JJ, Martins JV, Raposo MCF, de Oliveira DA. Contract-relax technique compared to static stretching in treating migraine in women: A randomized pilot trial. *J Bodyw Mov Ther*. 2019;1–7.
9. Tucker WS, Slone SW. The Acute Effects of Hold-Relax Proprioceptive Neuromuscular Facilitation With Vibration Therapy on Glenohumeral Internal-Rotation Deficit. *J Sport Rehabil*. 2016;25(3):248–54.
10. Kim JJ, Lee SY, Ha K. The effects of exercise using PNF in patients with a supraspinatus muscle tear. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(8):2443–6.
11. Chow TPY, Ng GYF. Active, passive and proprioceptive neuromuscular facilitation

stretching are comparable in improving the knee flexion range in people with total knee replacement: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2010;24(10):911–8.

12. Godges JJ, Mattson-bell M, Thorpe D. Neuromuscular Facilitation on Glenohumeral External Rotation and Overhead Reach. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2003;33(12):713–8.
13. Ibáñez-García J, Albuquerque-Sendín F, Rodríguez-Blanco C, Girao D, Atienza-Meseguer A, Planella-Abella S, et al. Changes in masseter muscle trigger points following strain-counterstrain or neuro-muscular technique. *J Bodyw Mov Ther.* 2009;13(1):2–10.
14. Patel VD, Eapen C, Ceepee Z, Kamath R. Effect of muscle energy technique with and without strain-counterstrain technique in acute low back pain-A randomized clinical trial. *Hong Kong Physiother J.* 2018;38(1):41–51.
15. Dayanlr IO, Birinci T, Kaya Mutlu E, Akcetin MA, Akdemir AO. Comparison of Three Manual Therapy Techniques as Trigger Point Therapy for Chronic Nonspecific Low Back Pain: A Randomized Controlled Pilot Trial. *J Altern Complement Med.* 2020;26(4):291–9.
16. Lewis C, Souvlis T, Sterling M. Strain-Counterstrain therapy combined with exercise is not more effective than exercise alone on pain and disability in people with acute low back pain: A randomised trial. *J Physiother [Internet].* 2011;57(2):91–8. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1836-9553\(11\)70019-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1836-9553(11)70019-4)
17. Nagrale A V., Glynn P, Joshi A, Ramteke G. The efficacy of an integrated neuromuscular inhibition technique on upper trapezius trigger points in subjects with non-specific neck pain: A randomized controlled trial. *J Man Manip Ther.* 2010;18(1):37–43.
18. Collins CK, Masaracchio M, Cleland JA. The effectiveness of strain counterstrain in the treatment of patients with chronic ankle instability: A randomized clinical trial. *J Man Manip Ther.* 2014;22(3):119–28.
19. Segura-Ortí E, Prades-Vergara S, Manzaneda-Piña L, Valero-Martínez R, Polo-Traverso JA. Trigger point dry needling versus strain-counterstrain technique for upper trapezius myofascial trigger points: A randomised controlled trial. *Acupunct Med.* 2016;34(3):171–7.
20. Klein R, Bareis A, Schneider A, Linde K. Strain-counterstrain to treat restrictions of the mobility of the cervical spine in patients with neck pain-A sham-controlled randomized trial. *Complement Ther Med [Internet].* 2013;21(1):1–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ctim.2012.11.003>
21. Petty N. Principles of Neuromusculoskeletal Treatment and Management 2nd Edition. 2011.
22. M. Testa et al. Atlante delle tecniche di terapia manuale IX edizione. 2019.

23. Grieve et al. The immediate effect of soleus trigger point pressure release on restricted ankle joint dorsiflexion: A pilot randomised controlled trial. 2010;
24. Gemmell H, Miller P, Nordstrom H. Immediate effect of ischaemic compression and trigger point pressure release on neck pain and upper trapezius trigger points: A randomised controlled trial. *Clin Chiropr*. 2008;11(1):30–6.
25. Weng MC, Lee CL, Chen CH, Hsu JJ, Lee W Der, Huang MH, et al. Effects of Different Stretching Techniques on the Outcomes of Isokinetic Exercise in Patients with Knee Osteoarthritis. *Kaohsiung J Med Sci* [Internet]. 2009;25(6):306–15. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1607-551X\(09\)70521-2](http://dx.doi.org/10.1016/S1607-551X(09)70521-2)
26. Costello M, Puenteadura E ‘Louie’ J, Cleland J, Ciccone CD. The immediate effects of soft tissue mobilization versus therapeutic ultrasound for patients with neck and arm pain with evidence of neural mechanosensitivity: a randomized clinical trial. *J Man Manip Ther* [Internet]. 2016;24(3):128–40. Available from: <http://dx.doi.org/10.1179/2042618614Y.0000000083>
27. Birinci T, Razak Ozdincler A, Altun S, Kural C. A structured exercise programme combined with proprioceptive neuromuscular facilitation stretching or static stretching in posttraumatic stiffness of the elbow: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2019;33(2):241–52.
28. Abu Taleb W, Rehan Youssef A, Saleh A. The effectiveness of manual versus algometer pressure release techniques for treating active myofascial trigger points of the upper trapezius. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2016;20(4):863–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.02.008>
29. Ajimsha MS, Binsu D, Chithra S. Effectiveness of myofascial release in the management of plantar heel pain: A randomized controlled trial. *Foot* [Internet]. 2014;24(2):66–71. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foot.2014.03.005>
30. Georgoudis G, Felah B, Nikolaidis P, Damigos D. The effect of myofascial release and microwave diathermy combined with acupuncture versus acupuncture therapy in tension-type headache patients: A pragmatic randomized controlled trial. *Physiother Res Int*. 2018;23(2):1–8.
31. Moraska AF, Stenerson L, Butryn N, Krutsch JP, Schmiede SJ, Mann JD. Myofascial trigger point-focused head and neck massage for recurrent tension-type headache: A randomized, placebo-controlled clinical trial. *Clin J Pain*. 2015;31(2):159–68.
32. Çitaker S, Taşkıran H, Akdur H, Arabacı ÜÖ, Ekici G. Comparison of the mobilization and proprioceptive neuromuscular facilitation methods in the treatment of shoulder impingement

syndrome. *Pain Clin.* 2005;17(2):197–202.

33. Lee JH, Park SJ, Na SS. The effect of proprioceptive neuromuscular facilitation therapy on pain and function. *J Phys Ther Sci.* 2013;25(6):713–6.
34. Lee CW, Hwangbo K, Lee IS. The effects of combination patterns of proprioceptive neuromuscular facilitation and ball exercise on pain and muscle activity of chronic low back pain patients. *J Phys Ther Sci.* 2014;26(1):93–6.
35. Capó-Juan M, Grávalos-Gasull A, Bennasar-Veny M, Aguiló-Pons A, Gamundí-Gamundí A, De Pedro-Gómez JE. Short term effectiveness of Pressure Release and Kinesiotaping in Cervical Myofascial Pain caused by sternocleidomastoid muscle: A randomized clinical trial. *Fisioterapia [Internet].* 2016;39(2):68–74. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ft.2016.07.003>
36. Moraska AF, Schmiede SJ, Mann JD, Butryn N, Krusch JP. Responsiveness of Myofascial Trigger Points to Single and Multiple Trigger Point Release Massages: A Randomized, Placebo Controlled Trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2017;96(9):639–45.
37. Renan-Ordine R, Albuquerque-Sendín F, De Souza DPR, Cleland JA, Fernández-De-Las-Penas C. Effectiveness of myofascial trigger point manual therapy combined with a self-stretching protocol for the management of plantar heel pain: A randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2011;41(2):43–50.
38. Park KY, Seo KC. The effects on the pain index and lumbar flexibility of obese patients with low back pain after PNF scapular and PNF pelvic patterns. *J Phys Ther Sci.* 2014;26(10):1571–4.
39. Al Dajah SB. Soft tissue mobilization and PNF improve range of motion and minimize pain level in shoulder impingement. *J Phys Ther Sci.* 2014;26(11):1803–5.
40. Lee JH, Han EY. A comparison of the effects of PNF, ESWT, and TPI on pain and function of patients with myofascial pain syndrome. *J Phys Ther Sci.* 2013;25(3):341–4.