

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

MASTER IN RIABILITAZIONE DEI
DISORDINI MUSCOLOSCHIELETRICI

ANNO ACCADEMICO 2007/2008

*Il trattamento dei tessuti molli in
terapia manuale: quali prove di
efficacia?*

Relatore:
Aldo Ciuro

Tesi di:
Leonardo Pellicciari

INDICE

1. ABSTRACT.....	PAG. 2
2. INTRODUZIONE.....	PAG. 4
2.1 DESCRIZIONE DELLE METODICHE.....	PAG. 4
2.1.1 STRETCHING.....	PAG. 4
2.1.2 FACILITAZIONI PROPRIOCETTIVE NEUROMUSCOLARI. .	PAG. 6
2.1.3 SPECIFIC SOFT TISSUE MOBILIZATION.....	PAG. 9
2.1.4 MASSAGGIO TRASVERSO PROFONDO.....	PAG. 11
2.1.5 STRAIN-COUNTTESTRAIN.....	PAG. 13
3. MATERIALI E METODI.....	PAG. 14
4. RISULTATI.....	PAG. 15
4.1 STRETCHING STATICO.....	PAG. 41
4.2 TECNICHE NEUROMUSCOLARI.....	PAG. 43
4.3 MASSAGGIO TRASVERSO PROFONDO.....	PAG. 47
4.4 STRAIN-COUNTERSTRAIN.....	PAG. 48
5. DISCUSSIONE.....	PAG. 49
6. BIBLIOGRAFIA BACKGROUND.....	PAG. 51
7. BIBLIOGRAFIA FOREGROUND.....	PAG. 52

1 ABSTRACT

Oggetto: questo lavoro ha lo scopo di compiere una revisione della letteratura sulle diverse metodiche di trattamento dei tessuti molli proposte in terapia manuale. L'obiettivo principale è quello di valutare l'efficacia dimostrata da queste tecniche e identificare la presenza di eventuali indicazioni specifiche delle singole metodiche.

Metodi e materiali: è stata condotta una ricerca attraverso la banca dati di PubMed utilizzando le seguenti parole chiave: "stretching" AND "manual therapy", "proprioceptive neuromuscular facilitation", "muscle energy technique", "deep transverse massage" OR "deep friction massage", SSTM OR "specific soft tissue mobilization". Si è scelto di prendere in esame solo studi pubblicati a partire dall'anno 1999, in modo da circoscrivere la revisione per un lasso di tempo di 10 anni in lingua inglese o italiana.

Sono stati esclusi gli articoli di cui non fosse consultabile l'abstract, che non sono stati reperibili e che fossero case-report o case-series.

Risultati: sono stati inclusi 17 studi.

In base ai risultati ottenuti da questa revisione sistematica si può sostenere che, in letteratura, sono presenti scarse evidenze sul trattamento dei tessuti molli in terapia manuale.

Non sono stati trovati studi che valutano l'efficacia delle tecniche specific soft tissue mobilization (SSTM).

Possiamo affermare che esercizi di stretching statico riducono il dolore e ottengono un incremento del ROM in pazienti con cervicgia cronica aspecifica. Inoltre, tecniche di stretching statico e di PNF aumentano significativamente il ROM.

Per quanto riguarda la tecnica strain-counterstrain (SCS) la scarsa quantità di studi e la loro scarsa qualità metodologica suggeriscono che vi è la necessità di ulteriori lavori per poter trarre conclusioni sull'efficacia di questa tecnica.

Non si può affermare che vi siano evidenze per quanto riguarda l'efficacia del massaggio trasverso profondo (MTP) nel trattamento delle tendinopatie.

Discussione: sono necessari altri studi di una buona qualità metodologica riguardo al trattamento dei tessuti molli in terapia manuale e in particolare, è necessario che si faccia luce su quale sia l'adeguato tempo di applicazione e l'intensità adatta per ciascuna tecnica

e quale fra le tecniche sia maggiormente efficace su determinati tessuti molli in quadri clinici specifici.

2 INTRODUZIONE

Fino a poco tempo fa la maggior parte delle tecniche di terapia manuale erano incentrate sulla valutazione e sul trattamento del solo aspetto articolare¹.

Più recentemente, invece, si sta verificando un aumento dell'attenzione verso la gestione delle patologie e della biomeccanica del tessuto molle, rivolta a ridurre la rigidità restituendo una corretta mobilità e correggendo lo squilibrio muscolare¹.

Nonostante questa recente tendenza verso il trattamento dei tessuti molli, in letteratura sono presenti un numero maggiore di studi che valutano l'efficacia di tecniche articolari rispetto all'esiguo numero di quelli che si occupano della validità delle tecniche muscolari. I vari autori propongono una grande varietà di tecniche di trattamento dei tessuti molli che si basano su principi fisiologici diversi e presentano modalità di esecuzione anche contrapposte tra loro: tecniche statiche, dinamiche, in allungamento, in accorciamento, applicando una frizione ecc.

Questo lavoro ha lo scopo di compiere una revisione della letteratura sulle diverse metodiche di trattamento dei tessuti molli proposte in terapia manuale. L'obiettivo principale è dunque quello di valutare l'efficacia dimostrata da queste tecniche e identificare la presenza di eventuali indicazioni specifiche delle singole metodiche.

2.1 DESCRIZIONE DELLE METODICHE

Lo stretching statico, balistico e delle facilitazioni propriocettive neuromuscolari o muscle energy, la specific soft tissue mobilization, il massaggio trasverso profondo e la tecnica strain-counterstrain costituiscono le tecniche maggiormente utilizzate nel campo della terapia manuale.

2.1.1 STRETCHING

La tecnica di stretching statico prevede l'allungamento passivo di un muscolo antagonista, mediante l'assunzione della posizione di massimo allungamento e il mantenimento della stessa per un lasso di tempo prolungato. Può essere realizzata contraendo un muscolo agonista per portare il muscolo antagonista in posizione di allungamento, oppure, in

maniera passiva con l'utilizzo del peso corporeo, dell'assistenza di un fisioterapista o di un compagno².

Lo stretching balistico prevede ripetute contrazioni dei muscoli agonisti, per ottenere un rapido allungamento dei muscoli antagonisti. Dal momento che questo tipo di stretching è più funzionale, potrebbe essere inserito, se ritenuto opportuno, nelle ultime fasi di un programma di riabilitazione².

Alla base di tutte le tecniche di stretching vi è un fenomeno neurofisiologico che coinvolge il riflesso da stiramento (Fig. 1). In ogni muscolo del corpo sono presenti diversi tipi di meccanocettori che, se stimolati, informano il sistema nervoso centrale su cosa stia accadendo a livello di quel muscolo. Due sono i meccanocettori principalmente importanti nel riflesso da stiramento: il fuso neuromuscolare e l'organo tendineo del Golgi. Entrambi i recettori sono sensibili alla variazione in lunghezza del muscolo; gli organi tendinei del Golgi sono anche stimolati dalla variazione della tensione muscolare².

Quando un muscolo è allungato, sia i fusi neuromuscolari sia gli organi tendinei del Golgi immediatamente iniziano a mandare scariche di impulsi sensoriale al midollo spinale. Inizialmente gli impulsi provenienti dai fusi neuromuscolari informano il sistema nervoso centrale che il muscolo si sta allungando, quindi dal midollo spinale altri impulsi ritornano al muscolo, determinando così una contrazione riflessa che si oppone allo stiramento. I corpi tendinei del Golgi rispondono alla variazione in lunghezza e all'aumento di tensione producendo una scarica di impulsi diretti anch'essi al midollo spinale. Se lo stiramento si prolunga oltre un certo periodo (almeno 6 secondi), gli impulsi provenienti dagli organi tendinei del Golgi iniziano a sovrastare gli impulsi dei fusi neuromuscolari. Gli impulsi provenienti dagli organi tendinei del Golgi, diversamente dai segnali provenienti dai fusi neuromuscolari, provocano un riflesso dei muscoli agonisti. Tale rilassamento è utile come meccanismo protettivo, poiché permette al muscolo di allungarsi nella fase di rilassamento senza superare i limiti di estensibilità, fatto che potrebbe danneggiare le fibre muscolari².

Durante i movimenti rapidi nella fase di rimbalzo dello stretching balistico, i fusi neuromuscolari vengono ripetutamente stirati, il che provoca una continua resistenza da parte del muscolo a un ulteriore stiramento. Lo stretching balistico non dura un periodo di tempo tanto lungo da permettere agli organi tendinei del Golgi di poter produrre un rilassamento².

Lo stretching statico consiste in un continuo e costante stiramento della durata variabile dai 6 fino ai 60 secondi, tempo sufficiente affinché gli organi tendinei del Golgi inizino a rispondere all'incremento di tensione. Gli impulsi provenienti da essi possono superare gli

impulsi provenienti dai fusi neuromuscolari, permettendo al muscolo un rilassamento riflesso dopo l'iniziale contrazione dovuta alla variazione della lunghezza muscolare. Stirando il muscolo e permettendogli di rimanere in una posizione di allungamento per un periodo di tempo prolungato è impossibile provocare lesioni².

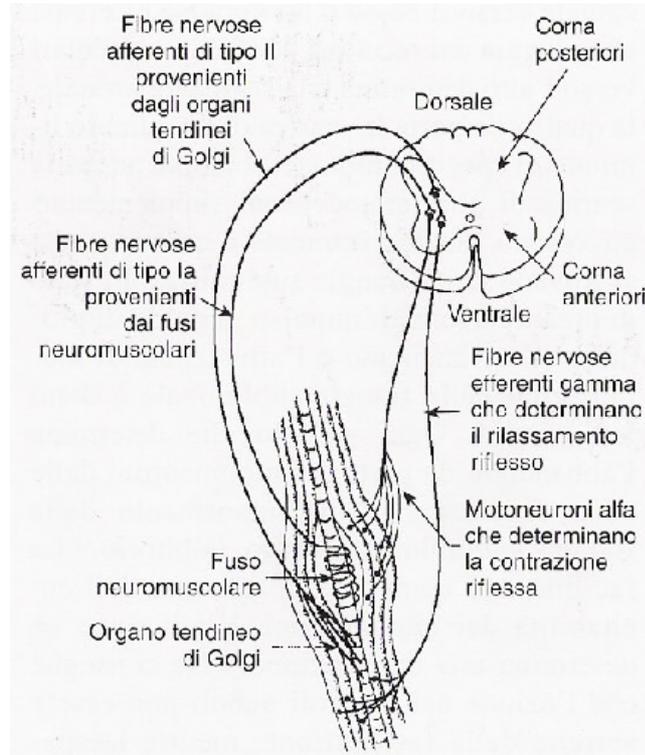


Fig. 1: Rappresentazione schematica del riflesso da stiramento²

2.1.2 FACILITAZIONI PROPRIOCETTIVE NEUROMUSCOLARI

Nei primi anni del 1900 Sherrington definì i concetti di facilitazione neuromuscolare e inibizione, che hanno successivamente condotto allo sviluppo delle tecniche di facilitazione propriocettiva neuromuscolare (PNF) ideate da Kabat. Inizialmente le PNF venivano maggiormente utilizzate nel campo della riabilitazione neurologica di pazienti, che presentavano spasticità o paresi di determinati muscoli; attualmente, invece, le PNF insieme alle tecniche di stretching statico e dinamico sono comunemente usate per allungare l'unità muscolotendinea di specifiche articolazioni².

Le PNF vengono utilizzate in primo luogo per ridurre le carenze in termini di flessibilità, forza e coordinazione, in risposta alle richieste a cui il sistema neuromuscolare è sottoposto².

La tecnica contrazione-rilassamento (che in letteratura possiamo trovare indicata anche come post-isometric relaxation – PIR – oppure contract relax – CR – o ancora hold relax) consiste nel raggiungere il limite fisiologico dell'articolazione, chiedere al paziente una contrazione isometrica del muscolo antagonista contro una resistenza offerta dal fisioterapista e fare rilassare l'antagonista, dopodiché il fisioterapista aumenta l'escursione articolare raggiungendo il nuovo limite fisiologico². Per esempio, se l'obiettivo è quello di recuperare una limitazione in estensione del ginocchio, dovuta a una rigidità degli ischiocrurali, il fisioterapista porterà il ginocchio in massima estensione possibile, richiederà una contrazione isometrica dei muscoli Hamstring tramite una flessione di ginocchio e poi, tramite un movimento passivo, cercherà di guadagnare gradi in estensione. Questa tecnica è indicata quando l'ampiezza del movimento è limitata dalla tensione articolare².

La tecnica tenuta-rilassamento (che in letteratura possiamo trovare indicata anche come agonist contract antagonist relax – AC – oppure contract relax antagonist contraction – CRAC) è molto simile alla precedente. Il fisioterapista ricerca il limite fisiologico, chiede al paziente una contrazione isometrica del muscolo antagonista e, dopo aver ottenuto il rilassamento, il paziente ricerca il nuovo limite fisiologico tramite una contrazione concentrica². Per esempio, se l'obiettivo è quello di recuperare una limitazione della flessione del tratto cervicale, dovuta a una rigidità dei muscoli estensori, il fisioterapista porterà il tratto cervicale in massima flessione possibile, richiederà una contrazione isometrica dei muscoli estensori e infine, chiederà al paziente una contrazione concentrica dei muscoli flessori. Questa tecnica torna molto utile quando vi è tensione muscolare su un lato dell'articolazione e può essere usata sia per l'agonista sia per l'antagonista.

I fenomeni neurofisiologici, che spiegano la facilitazione e l'inibizione e che stanno alla base delle tecniche di stretching PNF, sono l'inibizione autogena e l'inibizione reciproca². L'inibizione autogena (storicamente conosciuta anche come riflesso miotatico inverso) non è altro che l'inibizione a opera delle fibre afferenti, che provengono da un muscolo in allungamento e che agiscono sui motoneuroni alfa i quali innervano quel muscolo determinandone il rilassamento. Quando un muscolo è allungato, i motoneuroni, che provvedono alla sua innervazione, ricevono dai recettori impulsi sia eccitatori sia inibitori. Se l'allungamento si prolunga oltre un certo tempo, i segnali inibitori a partenza dagli

organi tendinei del Golgi prendono il sopravvento su quelli eccitatori, per cui si ha un rilassamento. Dal momento che i motoneuroni inibitori ricevono impulsi dagli organi tendinei del Golgi, mentre il fuso neuromuscolare suscita un iniziale riflesso eccitatorio che conduce alla contrazione, gli organi tendinei del Golgi apparentemente inviano impulsi inibitori che durano per il periodo di aumentata tensione (risultante sia dallo stiramento passivo sia dalla contrazione attiva) e alla fine, hanno la meglio sui più deboli impulsi provenienti dai fusi neuromuscolari. Questa inibizione sembra proteggere il muscolo dal danno procurato dal riflesso di contrazione, attuatosi in conseguenza di un eccessivo stiramento².

L'inibizione reciproca (Fig. 2) riguarda i rapporti tra i muscoli agonisti e quelli antagonisti. I muscoli, che si contraggono per produrre il movimento articolare, sono detti agonisti e il movimento che deriva dalla loro azione si chiama schema agonista. I muscoli, che si allungano per permettere l'instaurarsi dello schema agonista, si dicono antagonisti. Il movimento, che avviene in maniera direttamente opposta allo schema agonista, è detto schema antagonista. Mentre i motoneuroni del muscolo agonista ricevono gli impulsi dai nervi afferenti, i motoneuroni che innervano i muscoli antagonisti sono inibiti dagli impulsi afferenti. In questo modo una contrazione o un allungamento prolungato del muscolo agonista deve produrre un rilassamento o un'inibizione dell'antagonista. Inoltre, il rapido stiramento del muscolo antagonista facilita la contrazione dell'agonista. Per facilitare o inibire il movimento, la PNF sfrutta in larga misura le azioni di questi gruppi di muscoli agonisti e antagonisti².

I motoneuroni del midollo spinale ricevono sempre dai nervi afferenti un insieme di impulsi inibitori e eccitatori. L'attivazione o inibizione dei motoneuroni dipende dalla proporzione di questi impulsi afferenti².

Le PNF e le tecniche muscle energy (MET) indicano le medesime procedure, ma il secondo termine viene più frequentemente usato in campo osteopatico e/o chiropratico e enfatizza maggiormente l'aspetto del recupero del ROM attraverso la contrazione muscolare rispetto al recupero della funzione muscolare.

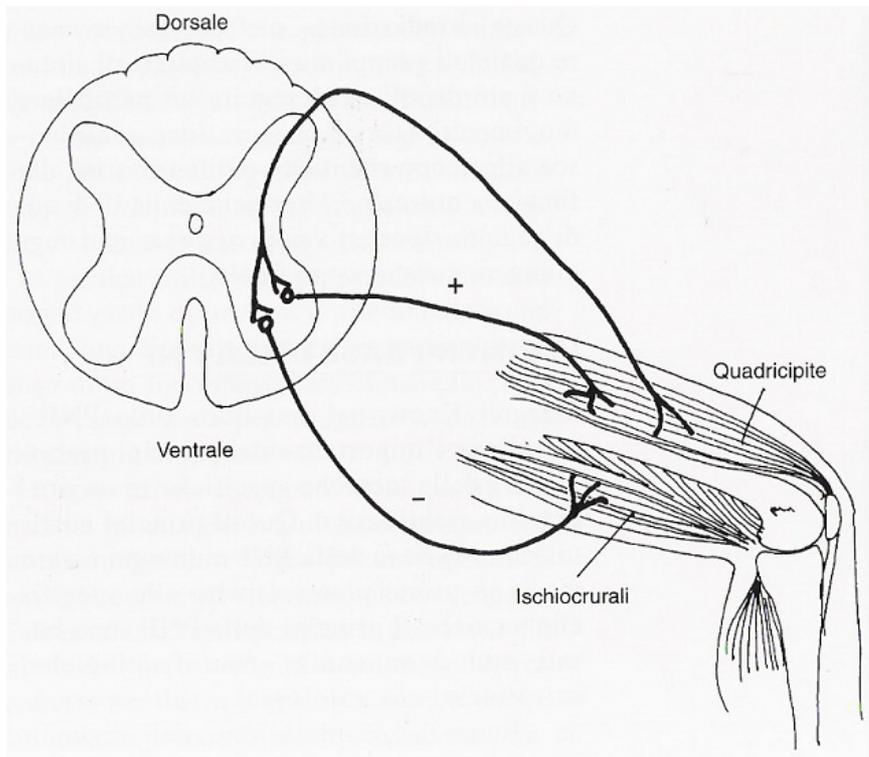


Fig. 2: Rappresentazione schematica dell'inibizione reciproca²

2.1.3 SPECIFIC SOFT TISSUE MOBILIZATION

Nell'articolo di Hunter¹ del 1998 viene proposto un approccio al trattamento delle disfunzioni benigne del tessuto molle, tramite tecniche chiamate specific soft tissue mobilization (SSTM).

La SSTM comporta una specifica, graduale e progressiva applicazione di forza al tessuto, usando un movimento articolare fisiologico, un movimento accessorio del tessuto molle, una combinazione delle due precedenti o una mobilizzazione dinamica dello stesso¹.

Nelle prime fasi del processo di guarigione lo scopo della SSTM è quello di promuovere la sintesi, l'orientamento e i legami del collagene, mentre nelle ultime fasi è quello di cambiare le proprietà meccaniche del tessuto in relazione alla risposta viscoelastica del tessuto al carico, allo scollamento e alla deformazione plastica¹.

Dopo un sovraccarico, l'abilità del tessuto molle di tollerare forze diminuisce e l'obiettivo del trattamento sarà quello di promuovere l'adattamento del tessuto, per restituirgli l'abilità a resistere a specifiche richieste funzionali; per ottenere tale obiettivo, il terapeuta manuale deve basare il trattamento su un dettagliato processo di valutazione, caricare progressivamente e gradualmente il tessuto e restituire il suo corretto controllo cinetico¹.

Per applicare tensione al tessuto che presenta una disfunzione, Hunter¹ propone la seguente classificazione delle tecniche:

- SSTM fisiologica
- SSTM accessoria
- SSTM combinata

La SSTM fisiologica sfrutta il movimento fisiologico articolare per applicare la tensione allungando il tessuto molle. Ciò si ottiene con una corretta sequenza del movimento fisiologico dell'articolazione, che porta la tensione al tessuto molle, basato sui gradi di libertà dell'articolazione o delle articolazioni che il tessuto molle attraversa¹. Per esempio, nel caso del bicipite femorale, per ottenere una SSTM fisiologica si dovrà flettere, ruotare medialmente e addurre l'anca, estendere il ginocchio e ruotare medialmente la tibia.

La tecnica fisiologica viene utilizzata solitamente negli esercizi di stretching e nella valutazione della lunghezza muscolare¹.

Dopo aver valutato la stabilità dell'articolazione, la SSTM fisiologica può essere utilizzata anche per applicare tensione a una struttura legamentosa con gli stessi principi descritti precedentemente¹. Per esempio, per produrre tensione al legamento peroneo-astragalico anteriore si dovrà posizionare la tibiotarsica in una condizione di plantaflessione e inversione.

In alcuni distretti corporei la tecnica fisiologica può essere resa più specifica aggiungendo un movimento accessorio dell'articolazione, dopo che il tessuto è stato allungato con la tecnica fisiologica¹.

In alcune zone del corpo, la tecnica fisiologica è incapace di applicare tensione al tessuto; in questi casi può essere utilizzata la tecnica accessoria¹.

La SSTM accessoria prevede che la pressione venga applicata perpendicolarmente e sullo stesso piano del tessuto da trattare. Tale tecnica differisce dal massaggio trasverso profondo, il quale esercita una forza compressiva e trasversa sulla superficie superiore del tessuto. La pressione perpendicolare sullo stesso piano del tessuto permette al fisioterapista di valutare il range, la qualità, i fattori limitanti della mobilità del tessuto e settare l'applicazione della forza in base alle capacità biomeccaniche del tessuto e in relazione alla fase del processo di guarigione. L'informazione palpatoria, relativa alla qualità della mobilità del tessuto, è più ricca rispetto a quella del massaggio trasverso profondo e anche clinicamente più informativa¹.

Solitamente la tecnica accessoria è applicata al tessuto rilassato. Nelle ultime fasi del trattamento la SSTM accessoria può essere usata in combinazione con una contrazione

muscolare isometrica, concentrica o eccentrica in modo da localizzare la tensione più specificamente nella zona della disfunzione del tessuto¹.

La SSTM combinata prevede l'uso della SSTM fisiologica e successivamente di quella accessoria per incrementare la specificità della tensione. Poiché la tecnica combinata esercita la maggior tensione al tessuto, Hunter suggerisce la sua applicazione solo nelle ultime fasi del trattamento. Inoltre l'autore consiglia di usarla con un carico funzionale o weight bearing¹.

La difficoltà nell'applicare forza al tessuto da trattare consiste nello stabilire la quantità di forza necessaria per favorire l'adattamento e non la rottura del tessuto.

L'autore raccomanda una forza oscillatoria nelle prime fasi del processo di guarigione per facilitare la dispersione dell'essudato infiammatorio. Trascorse le prime fasi, può essere usata una prolungata forza con lente oscillazioni per promuovere l'isteresi e la deformazione plastica. Comunque, il fisioterapista ha lo scopo di applicare una corretta forza con una corretta intensità per promuovere un adattamento fisiologico ma non patologico¹.

La risposta del tessuto al movimento dovrebbe essere valutata in qualsiasi direzione e il trattamento dovrebbe essere applicato sulla base della direzione del movimento che presenta la risposta sintomatica¹.

2.1.4 MASSAGGIO TRASVERSO PROFONDO

Il massaggio trasverso profondo (MTP) è una tecnica utilizzata per trattare le affezioni del tessuto molle, descritta per la prima volta dal medico inglese James Cyriax nel 1947 e successivamente revisionata da vari autori³.

Consiste nell'applicazione di una forza in direzione trasversale rispetto al decorso anatomico delle fibre del tessuto sulla sua superficie superiore, attraverso l'utilizzo del polpastrello di una o due dita. L'operazione viene ripetuta più volte consecutivamente per una durata complessiva di circa 20 minuti³.

Il MTP è indicato per trattare affezioni acute o croniche del tessuto molle in quanto, mobilizzando, rende più elastiche le aderenze, provoca iperemia locale e quindi, di conseguenza, garantisce l'apporto di un maggior numero di sostanze necessarie alla riparazione del danno tessutale³.

Controindicazioni al MTP sono rappresentate da un'inflammatione dovuta a azione batterica, artrite traumatica, ossificazione nel tessuto molle, borsiti, artrite reumatoide e sindromi da entrapment³.

La tecnica presenta diverse varianti in base al distretto da trattare ma i principi su cui si basa rimangono i medesimi.

Innanzitutto l'operatore deve poter palpare la struttura lesionata, perciò il paziente deve essere posizionato in maniera conforme alle richieste della tecnica. Per esempio, nel caso del tendine del sovraspinato, il braccio del paziente deve essere posto dietro la schiena, cosicché la struttura possa essere esposta da sotto l'acromion che altrimenti ne ostruirebbe la palpazione³.

Il passo successivo consiste nel posizionare il tessuto con un'adeguata tensione. Nel caso si tratti di una struttura muscolare, è necessario che questa sia rilassata, di modo che il massaggio possa penetrare per separare le fibre. In presenza di un tendine privo di guaina sarà invece necessario porlo nella sua posizione più accessibile³.

Il trattamento deve essere effettuato tramite uno o due polpastrelli del fisioterapista, a seconda dell'ampiezza della lesione: in alcuni casi sono necessarie due dita, in altri invece un dito serve da sostegno all'altro³.

È possibile interporre uno strato di carta tra i polpastrelli e il tessuto da trattare, in modo da evitare possibili ustioni e assorbire il sudore che altrimenti renderebbe scivolosa la superficie.

La frizione deve essere applicata trasversalmente rispetto alla lesione e essere sufficientemente ampia, per garantire una maggiore componente frizionale rispetto a quella compressiva.

L'intensità della tecnica dipende dalla fase della guarigione in cui si trova il tessuto: in una prima fase acuta si deve procedere in modo estremamente delicato, invece nelle ultime fasi si può tenere un approccio più vigoroso³.

Il MTP è maggiormente indicato per il trattamento di patologie quali tendiniti, tenosinoviti, lesioni muscolari e legamentose³.

In caso di tendinite Cyriax sostiene che il massaggio profondo "rompa" o "renda più morbida" la cicatrice, così da rendere il più equo possibile lo stress lungo il tendine durante la contrazione muscolare³.

Per quanto riguarda la tenosinovite, invece, Cyriax ritiene che il MTP possa eliminare la fonte dell'irritazione all'interno della guaina sinoviale.

Le lesioni tendinee solitamente necessitano trattamenti da 6, 12 o 20 minuti eseguiti a giorni alterni.

Nella fase acuta di un trauma muscolare il ruolo del MTP è quello di facilitare la proliferazione dei fibroblasti, di minimizzare la lesione e di aiutare lo sviluppo di una forte

ma mobile cicatrice, che non sia fonte di dolore nel momento in cui il paziente tornerà alla sua normale attività.

Per quanto riguarda lesioni legamentose acute sono necessarie sedute di MTP da 5-10 minuti, per mobilizzare il legamento prevenendo le aderenze durante il processo di guarigione.

2.1.5 STRAIN-COUNTERSTRAIN

La tecnica strain-counterstrain (SCS) (letteralmente allungamento-controallungamento) o posizional release therapy venne sviluppata negli anni Sessanta da Jones Lawrence.

È basata sulla teoria che lo spasmo muscolare, causato da una lesione muscolare, è un meccanismo di protezione alterato che impedisce la corretta funzione articolare. Questa tecnica mira a ridurre l'eccessiva scarica dei fusi neuromuscolari dei muscoli in attivazione, che può essere localizzata in uno o più segmenti tra le vertebre della colonna. Come esito di un trauma vengono sviluppati dei punti tender nel tessuto connettivo, che possono essere individuati con la palpazione; tali punti tender dovrebbero scomparire con il rilasciamento muscolare, dopo l'applicazione della tecnica⁴.

Questa tecnica mira al raggiungimento del massimo accorciamento del muscolo, mantenendo attraverso il movimento articolare la posizione che deve essere confortevole per il paziente⁴.

I fusi neuromuscolari che determinano la lunghezza delle fibre extrafusali sono, in quel momento, alla loro minima lunghezza. L'iperattività sostenuta dello spasmo muscolare viene rilasciata, mantenendo il muscolo in una posizione di accorciamento per un tempo variabile dai 30 ai 90 secondi. Successivamente è importante riportare l'articolazione molto lentamente alla posizione neutra, in modo che i fusi neuromuscolari non vengano riattivati⁴.

Per esempio, per effettuare una tecnica SCS al muscolo massetere, occorre individuare il tender point, incrementare gradualmente la pressione fino al di sotto della soglia del dolore, chiudere la bocca del soggetto, mantenere la posizione che deve essere confortevole per il paziente per il tempo richiesto dalla tecnica e, infine, riportare lentamente l'articolazione nella posizione neutra. Durante il trattamento il fisioterapista può applicare una digitopressione sul tender point per trovare la posizione che induce la maggior riduzione del dolore.

3 MATERIALI E METODI

La ricerca del materiale necessario a questa revisione è stata effettuata tramite la banca dati elettronica Medline attraverso il motore di ricerca dedicato PubMed.

Le parole chiave utilizzate per la ricerca tramite il database sono state: “stretching” AND “manual therapy”, “proprioceptive neuromuscular facilitation”, “muscle energy technique”, “deep transverse massage” OR “deep friction massage”, SSTM AND “specific soft tissue mobilization”.

Si è scelto di prendere in esame solo studi pubblicati a partire dall’anno 1999, in modo da circoscrivere la revisione per un lasso di tempo di 10 anni in lingua inglese o italiana.

Sono stati esclusi gli articoli di cui non fosse consultabile l’abstract, che non siano stati reperibili e che fossero case-report o case-series.

4 RISULTATI

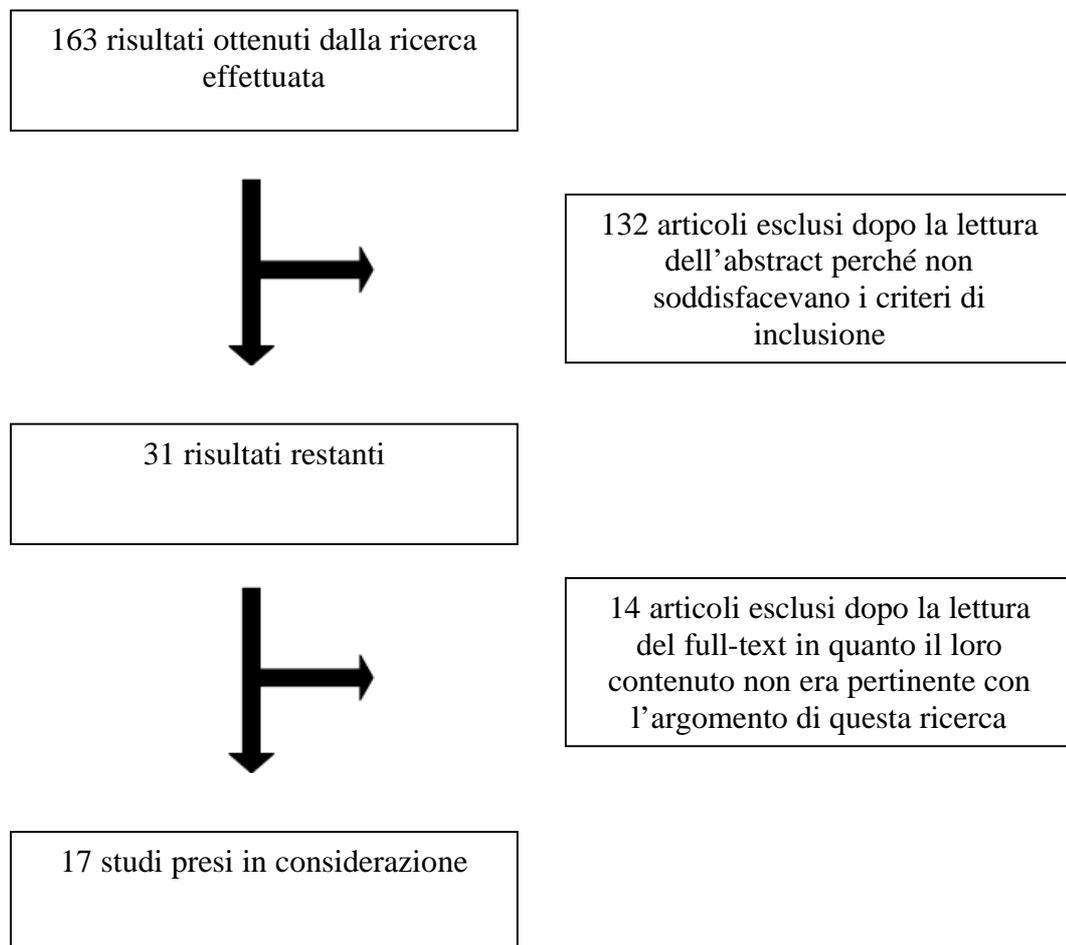
Dalla ricerca effettuata sono stati ottenuti 163 risultati.

Dopo la lettura dell'abstract ne sono stati esclusi 132 perché non soddisfacevano i criteri di inclusione.

Dopo la lettura del full-text sono stati scartati altri 14 articoli, in quanto il loro contenuto non era pertinente con l'argomento di questo lavoro.

Quindi, gli studi analizzati sono risultati essere 17.

Il diagramma di flusso, qui di seguito presentato, elenca i lavori presi in considerazione per questa revisione e illustra brevemente i motivi per cui sono stati esclusi dalla stessa.



Nelle seguenti tabelle sono illustrate le principali caratteristiche dei lavori presi in esame in questa revisione; intendono fornire un'immagine d'insieme degli studi e un loro rapido confronto, evidenziando gli obiettivi, i materiali e metodi utilizzati e le conclusioni tratte.

Gli studi non sono elencati in ordine alfabetico ma divisi in base alla tecnica che intendono studiare secondo un ordine cronologico.

RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<p>5. Cunha AC, Burke TN, França FJ, Marques AP.</p> <p>Effect of global posture reeducation and of static stretching on pain, range of motion, and quality of life in women with chronic neck pain: a randomized clinical trial.</p> <p>Clinics. 2008 Dec;63(6):763-70.</p> <p>RCT</p>	<p>Paragonare gli effetti dello stretching statico e dello stretching delle catene muscolare (RPG), come proposto dal metodo di rieducazione posturale globale, in pazienti con cervicalgia cronica.</p>	<p><u>PARTECIPANTI:</u> 33 femmine di età compresa tra 35 e 60 anni con cervicalgia cronica (> di 12 settimane)</p> <p><u>CRITERI DI ESCLUSIONE:</u> Deficit neurologici a livello dell'arto superiore (ipertonia, ipotonia iperiflessia, assenza di riflessi) Instabilità vertebrale Precedente storia di chirurgia vertebrale o di colpo di frusta</p> <p><u>TIPO DI INTERVENTO:</u> GI1: 15 soggetti con rieducazione posturale globale e terapia manuale GI2: 16 soggetti con stretching statico e terapia manuale I pazienti venivano valutati prima e dopo il trattamento e a 6 mesi di follow-up</p> <p><u>PERIODO E DURATA DELL'INTERVENTO:</u> 1 ora di trattamento individuale per due volte alla settimana per 6 settimane (30 minuti di terapia manuale e 30 minuti di stretching)</p> <p><u>MISURE DI OUTCOME:</u> Dolore (VAS) ROM (misurazione con goniometro) Qualità della vita (questionario SF-36)</p>	<p>Una significativa riduzione del dolore e un miglioramento del ROM è stata riscontrata in entrambi i gruppi dopo i trattamenti; la riduzione al follow-up era minima</p> <p>Anche la qualità della vita era migliorata dopo il trattamento eccetto che in un dominio del GC1: al follow-up c'era un miglioramento in tutti i domini eccetto che entrambi i gruppi riportavano un incremento del dolore</p> <p>Non c'era nessuna differenza statisticamente significativa tra i due gruppi</p>

RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<p>6. Ylinen J, Kautiainen H, Wirén K, Häkkinen A.</p> <p>Stretching exercises vs manual therapy in treatment of chronic neck pain: a randomized, controlled cross-over trial.</p> <p>J Rehabil Med. 2007 Mar;39(2):126-32.</p> <p>RTC</p>	<p>Paragonare l'efficacia della terapia manuale passiva che comprende massaggio, stretching e tecniche di mobilizzazione, con esercizi di stretching domiciliari di autotrattamento su dolore e disabilità in donne con cervicgia cronica aspecifica</p>	<p><u>PARTECIPANTI:</u> 125 soggetti con cervicgia aspecifica</p> <p><u>CRITERI DI INCLUSIONE</u> Femmine Età tra 25 e 53 anni Impiegate Motivate a continuare a lavorare Motivate al trattamento Cervicgia costante o frequente maggiore di 6 mesi</p> <p><u>CRITERI DI ESCLUSIONE:</u> Disordini specifici del tratto cervicale come prolasso del disco Stenosi spinale Chirurgia recente al tratto cervicale o alla spalla Storia di trauma severo Instabilità Torcicollo spasmodico Emicrania (più di due episodi al mese) Sindrome da entrapment Fibromialgia Sindrome da ipermobilità Patologie della spalla (tendinite, borsite, capsulite) Malattie reumatiche infiammatorie Patologie psichiatriche severe Essere in gravidanza</p>	<p>Sia gli esercizi di stretching che la terapia manuale riducono considerevolmente il dolore e la disabilità in donne con cervicgia aspecifica. La differenza in efficacia tra i due trattamenti era minore</p> <p>L'outcome primario dopo 4 settimane mostrava un significativo decremento in entrambi i gruppi Anche gli altri outcome mostravano un cambiamento significativo in entrambi i gruppi rispetto alla baseline</p> <p>Al follow-up dopo 4 settimane la disabilità alla regione cervicale e della spalla, la stiffness e l'ipoestesia mostravano un decremento significativo maggiore nel GI1 se comparato con il GI2</p> <p>Al follow-up dopo 4 settimane il GC1 mostrava una differenza del 48% rispetto alla baseline per quanto riguarda il dolore al tratto cervicale, una differenza del 54.5% per quanto riguarda il Neck and shoulder pain Disability index, del 44.9% relativo alla stiffness, del 23.8% relativo all'ipoestesia, del 48.8% relativo</p>

		<p><u>TIPO DI INTERVENTO:</u> GI1: 62 soggetti con terapia manuale 2 volte a settimana GI2: 63 soggetti con esercizi di stretching 5 volte a settimana</p> <p><u>PERIODO E DURATA DELL'INTERVENTO:</u> Dopo 4 settimane il trattamento veniva scambiato Follow-up a 4 e 12 settimane</p> <p><u>MISURE DI OUTCOME:</u> VAS (outcome primario) Neck and shoulder pain Disability index Neck disability index Stiffness e ipoestesia alla regione cervicale e della spalla Intensità dell'emicrania misurata con VAS Impairment al lavoro e nel tempo libero misurata con VAS</p>	<p>all'emicrania, del 46.8% sull'impairment al lavoro, del 51.4% rispetto all'impairment nel tempo libero.</p> <p>Al follow-up dopo 4 settimane il GC2 mostrava una differenza del 61.2% rispetto alla baseline per quanto riguarda il dolore al tratto cervicale, una differenza del 80% per quanto riguarda il Neck and shoulder pain Disability index, del 61.2% relativo alla stiffness, del 54.8% relativo all'ipoestesia, del 60.5% relativo all'emicrania, del 45.1% sull'impairment al lavoro, del 51.4% rispetto all'impairment nel tempo libero</p> <p>Al follow-up dopo 12 settimane nessuna differenza statisticamente significativa veniva mostrata tra i due gruppi</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Method Score (PEDro): 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) This score has been confirmed

RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<p>7. Häkkinen A, Salo P, Tarvainen U, Wirén K, Ylinen J.</p> <p>Effect of manual therapy and stretching on neck muscle strength and mobility in chronic neck pain.</p> <p>J Rehabil Med. 2007 Sep;39(7):575-9.</p> <p>RCT</p>	<p>Comparare se la terapia manuale o esercizi di stretching siano più efficaci nell'aumentare la mobilità del tratto cervicale e la forza muscolare in donne con cervicalgia cronica</p> <p>Studiare l'associazione tra la funzione e dolore spontaneo o evocato dalla tensione nella regione cervicale</p>	<p><u>PARTECIPANTI:</u> 125 soggetti</p> <p><u>CRITERI DI INCLUSIONE</u> Femmine Età tra 25 e 53 anni Impiegate Motivate al trattamento Cervicalgia costante o frequente maggiore di 6 mesi</p> <p><u>CRITERI DI ESCLUSIONE:</u> Disordini specifici del tratto cervicale come prolasso del disco Stenosi spinale Condizioni postoperative Trauma severo Ipermobilità Torcicollo spasmodico Frequente emicrania Sindrome da entrapment Fibromialgia Patologie della spalla Malattie reumatiche infiammatorie Patologie psichiatriche severe Essere in gravidanza</p>	<p>Sia il gruppo trattato con terapia manuale che quello trattato con esercizi di stretching presentava a breve termine una riduzione del dolore spontaneo e evocato dalla tensione</p> <p>Sia la forza muscolare che la mobilità miglioravano analogamente in entrambi i gruppi con eccezione della mobilità passiva in flessione-estensione (p=0.019) nel GI1 al follow-up dopo 4 settimane</p> <p>La forza muscolare era uguale nei due gruppi alla baseline; essa mostrava un simile miglioramento (11-14%) in ciascun gruppo al follow-up di 4 settimane. Nessun ulteriore miglioramento veniva registrato al follow-up di 12 settimane in ciascun gruppo</p> <p>Alla baseline il rapporto tra la forza dei muscoli flessori e estensori era pari a 0.5; non è stato registrato nessun significativo cambiamento ai follow-up</p> <p>Il dolore evocato allo stiramento era uguale nei due gruppi alla baseline; esso mostrava un decremento al follow-up dopo 4 settimane</p>

		<p><u>TIPO DI INTERVENTO:</u> GI1: 62 soggetti con terapia manuale 2 volte a settimana GI2: 63 soggetti con esercizi di stretching 5 volte a settimana</p> <p><u>PERIODO E DURATA DELL'INTERVENTO:</u> Dopo 4 settimane il trattamento veniva scambiato Follow-up a 4 e 12 settimane</p> <p><u>MISURE DI OUTCOME:</u> ROM</p>	<p>(26-35%) e a 12 settimane (39-61%) rispetto alla baseline in ciascun gruppo.</p> <p>Non c'era differenza tra i due gruppi nella mobilità del tratto cervicale alla baseline; ciascun gruppo mostrava cambiamenti confrontabili (7-15%) nella mobilità eccetto nella mobilità passiva in flessione-estensione, che era migliore nel GI1 nel follow-up dopo 4 settimane. Al follow-up dopo 12 settimane i cambiamenti per quanto riguarda la mobilità erano minori e non significativi in ciascun gruppo</p> <p>Non vi era differenza nel dolore spontaneo nella baseline; il dolore diminuiva del 64% nel GI1 e del 53% ($p < 0.001$) nel GI2 dopo le prime 4 settimane, stabilizzandosi nel successivo follow-up. Il cambiamento del dolore spontaneo era associato con un cambiamento nella forza dei muscoli flessori ($p = 0.023$) e estensori ($p = 0.002$) e con un cambiamento nella mobilità in rotazione ($p = 0.009$)</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Method Score (PEDro): 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) This score has been confirmed

RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<p>8. Weldon SM, Hill RH.</p> <p>The efficacy of stretching for prevention of exercise-related injury: a systematic review of the literature.</p> <p>Man Ther. 2003 Aug;8(3):141-50.</p> <p>Revisione sistematica</p>	<p>Condurre una revisione sistematica della letteratura per valutare l'efficacia dello stretching nella prevenzione degli infortuni relativi all'esercizio</p>	<p>È stata effettuata un ricerca su MEDLINE, EMBASE, AMED, SPORT Discus, CINHALL e SIGLE database usando i seguenti termini: stretch, injury, clinical trial, controlled trial, muscle, sport, exercise.</p> <p><u>CRITERI DI INCLUSIONE DEGLI STUDI:</u> RCT e CCT che investigavano lo stretching come misure di prevenzione agli infortuni Studi pubblicati dal 1970 in avanti</p> <p><u>CRITERI DI ESCLUSIONE:</u> Abstract e studi non pubblicati</p>	<p>Sette studi sono stati inclusi nella revisione (4 RCT e 3 CCT)</p> <p>Quattro RCT non mostrano nessuna significativa riduzione nel rischio degli infortuni in soggetti dopo un programma di stretching</p> <p>Tre CCT concludono che lo stretching riduce il rischio di infortunio, ma a causa della debole struttura degli studi, viene data piccola enfasi a questi risultati</p> <p>A causa della quantità insufficiente, dell'eterogeneità e della qualità modesta degli studi, non è possibile trarre conclusioni definitive sull'utilità dello stretching nel ridurre il rischio di infortunio correlato all'esercizio</p>

RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<p>9. Yuktasir B, Kaya F.</p> <p>Investigation into the long-term effects of static and PNF stretching exercises on range of motion and jump performance.</p> <p>J Bodyw Mov Ther. 2009 Jan;13(1):11-21</p> <p>RCT</p>	<p>Investigare gli effetti a lungo termine di 24 sedute di stretching statico passivo e PNF (contract-relax) sul ROM e sull'esercizio pliometrico</p>	<p><u>PARTECIPANTI:</u> 28 soggetti maschi in salute volontari tra 18 e 26 anni con nessuna patologia ortopedica o neurologica</p> <p><u>TIPO DI INTERVENTO:</u> GI1: 10 soggetti stretching statico passivo GI2: 9 soggetti CR PNF stretching GC: 9 soggetti non svolgevano alcun esercizio</p> <p><u>PERIODO E DURATA DELL'INTERVENTO:</u> 4 sedute a settimana per 6 settimane per un totale di 24 sedute</p> <p><u>MISURE DI OUTCOME:</u> Nella misurazione del ROM veniva impiegato un goniometro a mano La misurazione nell'esercizio pliometrico veniva effettuata con un Newtest 1000</p>	<p>Lo stretching statico e PNF aumentano il ROM ($p < 0.05$) quando comparato con il gruppo di controllo, ma nessun esercizio di stretching ha alcun effetto statisticamente significativo sul punteggio dell'esercizio pliometrico ($p > 0.05$)</p> <p>Considerando il ROM il GI1 e il GC2 è stata trovata una differenza statisticamente significativa ($p < 0.001$) (GC1 differenza del 71.2% rispetto alla baseline, GC2 73%)</p>

RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<p>10. Manoel ME, Harris-Love MO, Danoff JV, Miller TA.</p> <p>Acute effects of static, dynamic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle power in women.</p> <p>J Strength Cond Res. 2008 Sep;22(5):1528-34.</p> <p>RCT</p>	<p>Investigare gli effetti acuti di tre tipi di stretching (statico, dinamico e PNF) sul picco di potenza muscolare sviluppata nelle donne</p>	<p><u>PARTECIPANTI:</u> 12 femmine in salute e attive</p> <p><u>TIPO DI INTERVENTO:</u> GI1: stretching statico del quadricipite per 30 secondi ripetuto per 3 volte con 20 secondi di riposo tra le ripetizioni GI2: tecnica contract-relax (5 secondi di contrazione e 15 secondi di stretching passivo) ripetuta per tre volte con 20 secondi di riposo tra le ripetizioni GI3: stretching dinamico per 30 secondi ripetuto per 3 volte con 20 secondi di riposo tra le ripetizioni GC: nessun intervento</p> <p><u>MISURE DI OUTCOME:</u> Potenza di un estensione concentrica di ginocchio misurata con l'isocinetica a 60 e 180° s⁻¹ prima e dopo gli esercizi di stretching</p>	<p>Nessun tipo di stretching causa un decremento nella potenza nell'estensione del ginocchio.</p> <p>Lo stretching dinamico produce una percentuale d'incremento (8.9% a 60° s⁻¹ e 6.3% a 180° s⁻¹) nel picco di potenza nell'estensione di ginocchio, che è maggiore del cambiamento ottenuto con lo stretching statico e PNF</p>

RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<p>11. Smith M, Fryer G.</p> <p>A comparison of two muscle energy techniques for increasing flexibility of the hamstring muscle group.</p> <p>J Bodyw Mov Ther. 2008 Oct;12(4):312-7.</p> <p>Studio clinico non randomizzato non controllato</p>	<p>Determinare la relative efficacia di due approcci per incrementare l'estensibilità dei muscoli Hamstring, e determinare se vi è qualunque cambiamento riportato nella lunghezza degli Hamstring, o nella sensibilità al trattamento quando gli Hamstring sono stati trattati una seconda volta una settimana dopo</p>	<p><u>PARTECIPANTI:</u> 40 soggetti</p> <p><u>CRITERI DI INCLUSIONE:</u> Soggetti che presentavano Hamstring accorciati tali che l'estensione attiva di ginocchio risultasse minore di 75°</p> <p><u>CRITERI DI ESCLUSIONE:</u> Età minore di 18 anni e maggiore di 65 anni Soggetti con estensione attiva di ginocchio maggiore di 75°</p> <p><u>TIPO DI INTERVENTO:</u> GI1: 20 soggetti MET con 30 secondi di stretching ripetuta per tre volte GI2: 20 soggetti MET con 3 secondi ripetuta per quattro volte</p> <p><u>PERIODO E DURATA DELL'INTERVENTO:</u> Due sessioni a distanza di una settimana</p> <p><u>MISURE DI OUTCOME:</u> Estensione attiva di ginocchio</p>	<p>Dopo la somministrazione di ciascuna tecnica l'estensione attiva di ginocchio risultava significativamente aumentata, dimostrando un'aumentata estensibilità dei muscoli Hamstring.</p> <p>Non risultava nessuna evidente significativa differenza tra i due gruppi di trattamento (GI1: 5.8% in più rispetto alla baseline dopo il primo trattamento, 4.1% in più dopo il secondo trattamento. GI2: 5.6% in più rispetto alla baseline dopo il primo trattamento, 4.4% in più dopo il secondo trattamento)</p>

RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<p>12. Bradley PS, Olsen PD, Portas MD.</p> <p>The effect of static, ballistic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on vertical jump performance.</p> <p>J Strength Cond Res. 2007 Feb;21(1):223-6.</p> <p>RCT</p>	<p>Paragonare gli effetti a breve termine di differenti modalità di stretching (statico, balistico e PNF CR) sulla performance del salto verticale</p>	<p><u>PARTECIPANTI:</u> 18 maschi studenti universitari capaci di fare salti verticali massimali e esercizi di stretching senza dolore. Veniva richiesto ai soggetti di astenersi da attività fisica vigorosa da 48 ore prima della sessione di test</p> <p><u>TIPO DI INTERVENTO:</u> GI1: 10 minuti di stretching statico. Ogni allungamento durava 30 secondi GI2: 10 minuti di stretching balistico GI3: 10 minuti di stretching PNF CR GC: nessun modalità di intervento Ogni gruppo faceva 5 minuti di cyclette come warm-up In ciascun gruppo venivano allungati i seguenti muscoli: quadricipite, hamstring e plantaflessori I soggetti compivano 3 salti verticali prima e subito dopo le sessioni e dopo 60 minuti di riposo</p> <p><u>MISURE DI OUTCOME:</u> Altezza del salto</p>	<p>L'altezza della performance del salto verticale diminuiva dopo lo stretching statico (4.0%) (p<0.05) e PNF (5.1%) (p<0.05).</p> <p>Una piccola riduzione veniva evidenziata anche nel gruppo dello stretching balistico (2.7%) (p>0.05)</p> <p>Comunque la performance del salto veniva recuperata completamente 15 minuti dopo aver interrotto gli esercizi di stretching statico o PNF, mentre lo stretching balistico ha un piccolo effetto sulla performance del salto</p>

RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<p>13. Rees SS, Murphy AJ, Watsford ML, McLachlan KA, Coutts AJ.</p> <p>Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on stiffness and force-producing characteristics of the ankle in active women.</p> <p>J Strength Cond Res. 2007 May;21(2):572-7.</p> <p>RCT</p>	<p>Esaminare gli effetti a lungo termine dello stretching PNF sulla stiffness dell'unità muscolotendinea (MTU) dell'articolazione della caviglia nelle donne</p>	<p><u>PARTECIPANTI:</u> 20 donne in salute e attive. A tutti i soggetti era chiesto di astenersi a qualsiasi allenamento agli arti inferiori per la durata del programma</p> <p><u>TIPO DI INTERVENTO:</u> GI: 10 soggetti sottoposti a stretching PNF AC dei plantaflessori. Come warm-up i soggetti facevano 5 minuti di cyclette a 60 watt GC: 10 soggetti</p> <p><u>PERIODO E DURATA DELL'INTERVENTO:</u> 3 sessioni a settimana per 4 settimane</p> <p><u>MISURE DI OUTCOME:</u> ROM dell'articolazione tibiotarsica misurato con un goniometro Forza dei plantaflessori Stiffness dell'MTU della caviglia</p>	<p>Il GI mostrava un incremento statisticamente significativo del ROM della caviglia (7.8%), della forza massima isometrica (26%), della percentuale dello sviluppo della forza (25%) e della rigidità della MTU (8.4%) (p<0.001)</p>

RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<p>14. Olivo SA, Magee DJ.</p> <p>Electromyographic assessment of the activity of the masticatory using the agonist contract-antagonist relax technique (AC) and contract-relax technique (CR).</p> <p>Man Ther. 2006 May;11(2):136-45.</p> <p>RCT</p>	<p>Valutare l'efficacia sul rilassamento dei muscoli masticatori (massetere e temporale anteriore) attraverso l'uso della tecnica contract -relax (CR) quando comparata con la tecnica agonist contract – antagonist relax (AC)</p>	<p><u>PARTECIPANTI:</u> 30 soggetti (17 femmine e 13 maschi)</p> <p><u>CRITERI DI INCLUSIONE:</u> Età tra 20 e 35 anni Avere una normale occlusione, un'appropriata qualità dei denti e 4 molari</p> <p><u>CRITERI DI ESCLUSIONE:</u> Qualunque lesione acuta o cronica o malattia sistemica che possa interferire con l'outcome Dolore cronico o patologia clinica o precedente chirurgia al sistema masticatorio o al tratto cervicale o un anormale allineamento del tratto cervicale o toracico o riferire sintomi di disordine temporomandibolare prima del test Aver preso medicinali per patologie del sistema muscoloscheletrico come anti-infiammatori o farmaci per sollievo del dolore, per rilassare i muscoli o medicinali artritici</p> <p><u>TIPO DI INTERVENTO:</u> Veniva registrata l'attività EMG prima dell'applicazione delle tecniche e subito dopo l'applicazione della tecnica AC o CR. Una selezione randomizzata determinava se il soggetto ricevesse prima la tecnica AC o CR. Ciascun soggetto riceveva entrambe le tecniche. Questa sequenza era ripetuta per tre volte con 3 minuti di riposo tra ciascuna</p>	<p>Sia la tecnica AC che CR non diminuiscono l'attività EMG dei muscoli masticatori ($p>0.05$).</p> <p>Ciascuna tecnica causa un incremento significativo nell'attività EMG dei muscoli masticatori; in particolare la tecnica CR incrementava l'attività EMG in maggior grandezza rispetto alla tecnica AC ma la differenza non è statisticamente significativa</p> <p>Ciascuna tecnica incrementa significativamente l'attività del muscolo massetere, (AC differenza del 32.5% rispetto alla baseline, CR del 39.3%) ma l'attività del muscolo temporale anteriore veniva incrementata significativamente solo con la tecnica CR (differenza del 50.9% rispetto alla baseline)</p>

		prova	
		<u>MISURE DI OUTCOME:</u> Attività elettromiografica (EMG)	

RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<p>15. Davis DS, Ashby PE, McCale KL, McQuain JA, Wine JM.</p> <p>The effectiveness of 3 stretching techniques on hamstring flexibility using consistent stretching parameters.</p> <p>J Strength Cond Res. 2005 Feb;19(1):27-32.</p> <p>RCT</p>	<p>Paragonare gli effetti di tre tecniche di stretching (stretching statico, PNF CR, e stretching attivo autosommistrato) sulla lunghezza dei muscoli Hamstring durante un programma di 2 e 4 settimane</p>	<p><u>PARTECIPANTI:</u> 19 soggetti (11 maschi e 8 femmine) giovani adulti di età compresa tra 18 e 40 anni con accorciamento degli ischiocrurali tale da presentare un'estensione di ginocchio più grande di 20° con il soggetto supino e l'anca flessa a 90°</p> <p><u>CRITERI DI ESCLUSIONE:</u> Storia di precedente patologia agli arti inferiori che può influenzare in qualche modo la lunghezza dei muscoli Hamstring</p> <p><u>TIPO DI INTERVENTO:</u> GI1: 5 soggetti (3 maschi e 2 femmine) con stretching autosomministrato (estensione attiva di ginocchio a anca flessa a 90°) mantenuto per 30 secondi GI2: 5 soggetti (3 maschi e 2 femmine) con stretching statico mantenuto per 30 secondi GI3: 5 soggetti (3 maschi e 2 femmine) con stretching PNF CR (10" di contrazione isometrica, 30" di stretching) GC: 4 soggetti (2 maschi e 2 femmine) con nessun intervento</p> <p><u>PERIODO E DURATA DELL'INTERVENTO:</u> 30 secondi di stretching per 3 giorni alla settimana per 4 settimane</p>	<p>Dopo due settimane del programma di stretching il solo incremento statisticamente significativo rispetto alla baseline riguardava solo il GI2 (differenza del 18.7% rispetto alla baseline)</p> <p>Dopo 2 settimane non c'era nessuna differenza nell'efficacia tra i tre gruppi d'intervento comparate con il gruppo di controllo</p> <p>Dopo 4 settimane i tre gruppi d'intervento producevano un miglioramento statisticamente significativo nella flessibilità rispetto alla baseline (GI1 differenza del 21.06% rispetto alla baseline, GI2 differenza del 38.53%, GI3 differenza del 22.94%)</p> <p>L'unico significativo cambiamento tra la seconda e la quarta settimana risultava essere dato dal GI2.</p>

		<u>MISURE DI OUTCOME:</u> Misurazione dell'estensione del ginocchio misurata all'inizio dello studio, dopo 2 e 4 settimane con goniometro	
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<p>16. Decicco PV, Fisher MM.</p> <p>The effects of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on shoulder range of motion in overhand athletes.</p> <p>J Sports Med Phys Fitness. 2005 Jun;45(2):183-7.</p> <p>RCT</p>	<p>Paragonare gli effetti di un programma di stretching delle tecniche PNF CR e AC al gruppo di controllo sul ROM in rotazione esterna della spalla in atleti overhand apparentemente sani</p>	<p><u>PARTECIPANTI:</u> 30 soggetti (18 maschi e 12 femmine) di età compresa tra 25 e 50 anni apparentemente sani senza recenti o precedenti infortuni alla spalla che facessero sport overhand e non sottoposti a alcun tipo di stretching per i muscoli rotatori interni negli ultimi 6 mesi (veniva poi vietato a compiere alcun tipo di stretching per i muscoli rotatori interni per tutta la durata dello studio)</p> <p><u>TIPO DI INTERVENTO:</u> GI1: 10 soggetti (8 maschi e 2 femmine) con tecnica CR ripetuta due volte (10" di stretching, 6" di contrazione isometrica e 10" di stretching) GI2: 10 soggetti (7 maschi e 3 femmine) con tecnica AC ripetuta due volte (10" di stretching, 6" di contrazione isometrica e 10" di contrazione concentrica) GC: 10 soggetti (3 maschi e 7 femmine) con nessun intervento</p> <p><u>PERIODO E DURATA DELL'INTERVENTO:</u> 2 sessioni non consecutive a settimana per 6 settimane</p> <p><u>MISURE DI OUTCOME:</u> Misurazione del ROM in rotazione esterna della spalla abdotta a 90° con gomito flesso a 90° e avambraccio pronato, usando un goniometro prima e dopo 6 settimane di allenamento</p>	<p>È risultato un aumento del ROM nella misurazione post-test confrontata con la misurazione pre-test nel GI1 (+14.6°) (differenza del 15.8% rispetto alla baseline) e nel GI2 (+13.5°) (differenza del 14.75% rispetto alla baseline) ma non nel GC (+0.3°) (differenza del 0.32% rispetto alla baseline)</p> <p>Il guadagno del ROM comunque era simile sia nel GI1 che nel GI2</p>

Method Score (Pedro): 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) This score has been confirmed

RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<p>17. Marek SM, Cramer JT, Fincher AL, Massey LL, Dangelmaier SM, Purkayastha S, Fitz KA, Culbertson JY.</p> <p>Acute Effects of Static and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching on Muscle Strength and Power Output.</p> <p>J Athl Train. 2005 Jun;40(2):94-103.</p> <p>Studio trasversale</p>	<p>Esaminare gli effetti a breve termine dello stretching statico e PNF sul picco di forza, sulla potenza media sviluppata, sul ROM attivo e passivo, sull'ampiezza elettromiografia e meccanomiografica a dei muscoli vasto laterale e retto femorale durante un'estensione della gamba massimale concentrica isocinetica a 60° e 300° s⁻¹</p>	<p><u>PARTECIPANTI:</u> 19 soggetti(10 femmine e 9 maschi) in salute e attivi senza recenti infortuni al ginocchio, anca e caviglia e senza apparente limitazione del ROM del ginocchio</p> <p><u>TIPO DI INTERVENTO:</u> GI1: 10 soggetti con 4 ripetizioni di un esercizio di stretching statico per il quadricipite dell'arto dominante (30" di allungamento, 20" di riposo) GI2: 9 soggetti con 4 ripetizioni di un esercizio di stretching PNF AC per il quadricipite dell'arto dominante (5" di contrazione, 30" di allungamento, 20" di riposo)</p> <p><u>PERIODO E DURATA DELL'INTERVENTO:</u> 2 sessioni</p> <p><u>MISURE DI OUTCOME:</u> Picco di forza Potenza media sviluppata ROM attivo e passivo Ampiezza elettromiografia e meccanomiografica dei muscoli vasto laterale e retto femorale durante un'estensione della gamba massimale concentrica isocinetica a 60° e 300° s⁻¹</p>	<p>Lo stretching statico e PNF riducono il picco di forza (p=0.051), la potenza media sviluppata (p=0.041), e l'ampiezza elettromiografica (p<0.05) dopo l'esercizio di stretching a 60° e 300° s⁻¹</p> <p>Il ROM attivo (p<0.001) e passivo (p=0.001) risultano aumentati dopo stretching statico e PNF</p> <p>L'ampiezza meccanomiografica è incrementata nel muscolo retto femorale in risposta allo stretching statico a 60° s⁻¹ (p=0.031), ma non sono stati osservati altri cambiamenti nell'ampiezza meccanomiografica (p>0.05)</p>

RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<p>18. Bonnar BP, Deivert RG, Gould TE.</p> <p>The relationship between isometric contraction durations during hold-relax stretching and improvement of hamstring flexibility.</p> <p>J Sports Med Phys Fitness. 2004 Sep;44(3):258-61.</p> <p>RCT</p>	<p>Determinare la durata della contrazione isometrica nella tecnica hold-relax che produceva il migliore incremento nel ROM dell'anca dopo 3, 6 o 10 secondi</p>	<p><u>PARTECIPANTI:</u> 60 soggetti (15 maschi e 45 femmine) di età compresa tra 18 e 29 anni senza storia di infortuni al ginocchio o all'anca da 6 mesi prima del test</p> <p><u>TIPO DI INTERVENTO:</u> GI1: 20 soggetti (4 maschi e 16 femmine) con tecnica hold-relax con 3 secondi di contrazione isometrica GI2: 20 soggetti (6 maschi e 14 femmine) con tecnica hold-relax con 6 secondi di contrazione isometrica GI3: 20 soggetti (5 maschi e 15 femmine) con tecnica hold-relax con 10 secondi di contrazione isometrica</p> <p><u>PERIODO E DURATA DELL'INTERVENTO:</u> Ogni gruppo riceveva la tecnica per tre volte</p> <p><u>MISURE DI OUTCOME:</u> Flessibilità dei muscoli Hamstring misurata in gradi di flessione passiva dell'anca con ginocchio esteso</p>	<p>È stata ottenuta una significativa differenza tra la baseline e le misurazioni dopo il trattamento (GC1 differenza del 9.31% rispetto alla baseline, GC2 differenza del 9.40%, GC3 del 9.87%)</p> <p>Non c'era nessuna differenza statisticamente significativa tra i tre gruppi</p>

RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<p>19. Wilson E, Payton O, Donegan-Shoaf L, Dec K.</p> <p>Muscle energy technique in patients with acute low back pain: a pilot clinical trial.</p> <p>J Orthop Sports Phys Ther. 2003 Sep;33(9):502-12.</p> <p>Studio trasversale</p>	<p>Determinare se pazienti con lombalgia acuta trattati con MET, rieducazione neuromuscolare controllata e allenamento di resistenza dimostrano una maggiore riduzione della disabilità valutata con l'Oswestry Disability Index (ODI) rispetto a pazienti trattati solo con rieducazione neuromuscolare controllata e allenamento di resistenza</p>	<p><u>PARTECIPANTI:</u> 19 soggetti(10 maschi e 9 femmine) con diagnosi di lombalgia acuta</p> <p><u>CRITERI DI INCLUSIONE:</u> Lombalgia acuta (<12 di settimane) Età compresa tra 18 e 65 anni Punteggio ODI iniziale dal 20% al 60% Non sintomi distali Limitata flessione lombare</p> <p><u>CRITERI DI ESCLUSIONE:</u> Dolore irradiato Parestesia o ipoestesia alle natiche o agli arti inferiori Debolezza motoria Riflessi assenti o diminuiti Spondilolistesi Lombalgia cronica (> di 12 settimane) Chirurgia alla colonna</p> <p><u>TIPO DI INTERVENTO:</u> GI: 8 soggetti (4 maschi e 4 femmine) trattati con MET (tecnica PNF AC), rieducazione neuromuscolare controllata e allenamento di resistenza GC: 8 soggetti (4 maschi e 4 femmine) trattati con rieducazione neuromuscolare controllata e allenamento di resistenza</p>	<p>Tutti i pazienti del GI hanno dimostrato un maggiore miglioramento nel punteggio ODI se paragonati ai pazienti del GC</p> <p>La percentuale di miglioramento del GI era del 83% rispetto alla baseline, del GC era del 65%</p>

		<u>PERIODO E DURATA DELL'INTERVENTO:</u> 2 volte per 4 settimane (8 sedute inclusa la valutazione iniziale)	
		<u>MISURE DI OUTCOME:</u> Oswestry Disability Index (ODI)	

Method Score (Pedro): 4/10 (Eligibility criteria: Yes; Random allocation: No; Concealed allocation: No; Baseline comparability: Yes; Blind subjects: Yes; 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) This score has been confirmed

RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<p>20. Brosseau L, Casimiro L, Milne S, Robinson V, Shea B, Tugwell P, Wells G.</p> <p>Deep transverse friction massage for treating tendinitis.</p> <p>Cochrane Database Syst Rev. 2002;(4):CD003528.</p> <p>Revisione sistematica</p>	<p>Valutare l'efficacia del massaggio trasverso profondo (MTP) nel trattamento delle tendiniti</p>	<p>È stata effettuata un ricerca su MEDLINE, EMBASE, HealthSTAR, Sports Discus, CINHAI, the Cochrane Controlled Trials Register (CCTR), PEDro, the specialized registry of the Cochrane musculoskeletal group e the Cochrane field of Physical and Related Therapies</p> <p>CRITERI DI INCLUSIONE DEGLI STUDI:</p> <p><u>Tipi di studi:</u> RCT, CCT, studi di coorte e caso-controllo</p> <p><u>Tipi di partecipanti:</u> studi con soggetti di età maggiore o uguale a 18 anni con conferma clinica di diagnosi di tendinite</p> <p><u>Tipi di intervento:</u> studi che paragonavano il MTP al placebo, a nessuna terapia o al trattamento attivo</p> <p><u>Tipi di misure di outcome:</u> risoluzione del dolore (outcome primario), ROM (outcome secondario), forza muscolare (outcome secondario), resistenza (outcome secondario), stato funzionale (outcome secondario)</p>	<p>Sono stati inclusi due RCT (Schwellnus 1992, Stratford 1989)</p> <p>Non è stato dimostrato che il massaggio trasverso profondo combinato con supplementari terapie fisioterapiche abbia un importante e consistente beneficio clinico quando comparato al gruppo di controllo nel trattamento della sindrome della bandelletta ileo-tibiale (Schwellnus 1992) e nella tendinite dell'estensore radiale del carpo (Stratford 1989). Comunque c'è una differenza clinica importante del 22% per quanto riguarda il dolore durante la corsa nella sindrome delle bandelletta ileo-tibiale, sebbene non statisticamente significativo</p> <p>Nello studio di Schwellnus non è stata mostrata nessuna differenza statistica significativa nella risoluzione del dolore misurata dopo 4 trattamenti consecutivi di MTP combinata con modalità fisioterapiche (riposo, crioterapia, stretching della bandelletta ileotibiale e ultrasuonoterapia) nei corridori</p>

			Nello studio di Stratford non è stata dimostrata nessuna differenza statistica nell'intensità del dolore, nella forza di presa e nello stato funzionale dopo 9 consecutivi trattamenti di MTP combinata con modalità fisioterapiche (ultrasuonoterapia e pomata placebo)
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<p>21. Ibáñez-García J, Alburquerque-Sendín F, Rodríguez-Blanco C, Girao D, Atienza-Meseguer A, Planella-Abella S, Fernández-de-Las Peñas C.</p> <p>Changes in masseter muscle trigger points following strain-counterstrain or neuro-muscular technique.</p> <p>J Bodyw Mov Ther. 2009 Jan;13(1):2-10.</p> <p>RTC</p>	<p>Paragonare gli immediati effetti sulla sensibilità del dolore alla pressione e sull'apertura della bocca dopo l'applicazione di tecniche neuromuscolari o strain-counterstrain in trigger point miofasciali latenti nel muscolo massetere</p>	<p><u>PARTECIPANTI:</u> 71 partecipanti: 34 uomini e 37 donne di età compresa tra 18 e 65 anni con diagnosi di trigger point muscolari nel muscolo massetere destro o sinistro secondo i criteri proposti da Simon</p> <p><u>CRITERI DI ESCLUSIONE:</u> Trigger point non identificabile nel muscolo massetere Diagnosi di fibromialgia secondo l'American College of Rheumatology Storia di colpo di frusta Storia di chirurgia nella regione cranio-cervicale Diagnosi di qualunque disordine temporo-mandibolare (i.e. bruxismo, joint clicking, cefalea) Essere stati sottoposti per dolore miofasciale nella regione cranio-cervicale nel mese passato prima dello studio</p> <p><u>TIPO DI INTERVENTO:</u> GC1: 25 soggetti (8 maschi e 17 femmine) tecnica strain-counterstrain CG2: 22 soggetti (9 maschi, 13 femmine) tecnica neuromuscolare GC: 24 soggetti (7 maschi, 17 femmine) non ricevevano alcun trattamento o procedura manuale simulata</p> <p><u>PERIODO E DURATA DELL'INTERVENTO:</u> Ciascun gruppo riceveva 3 sessioni durante 3 settimane consecutive dal terapeuta con esperienza sulla gestione del</p>	<p>L'applicazione di una tecnica muscolare e una tecnica strain-counterstrain su trigger point latenti del muscolo massetere inducono un decremento nella sensibilità del dolore alla pressione (incremento della soglia del dolore alla pressione), un incremento nell'apertura attiva della bocca e un incremento della risposta ipoalgesica alla compressione. Non è stata trovata nessuna differenza significativa tra i due gruppi di intervento per ciascun outcome ($p > 0.8$)</p> <p>Per quanto riguarda la valutazione della soglia del dolore, sia per il GC1 che per il CG2 è stata trovata una differenza statisticamente rilevante ($p < 0.001$) (GC1 differenza del 46.2% rispetto alla baseline, GC2 46%)</p> <p>Anche per l'apertura attiva della bocca i risultati ottenuti sono statisticamente significativi ($p < 0.001$) (GC1 differenza del 8.9% rispetto alla baseline, GC2 9.1%)</p>

		trigger point. <u>MISURE DI OUTCOME:</u> Valutazione della soglia del dolore alla pressione VAS Apertura attiva della bocca	Considerando la VAS risultati statisticamente significativi sono stati ottenuti solo per il CG2 ($p < 0.001$) (GC2 differenza del 40.6% rispetto alla baseline)
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

LEGENDA:

RCT: trial clinico randomizzato

CCT: trial clinico controllato non randomizzato

GI: gruppo di intervento

GC: gruppo di controllo

Gli studi inclusi in questa revisione prendono in esame differenti tipologie di trattamento dei tessuti molli in base a diverse misure di outcome.

Tra le tecniche proposte troviamo i vari tipi di stretching, le facilitazioni propriocettive neuromuscolari, il massaggio trasverso profondo e la tecnica strain-counterstrain.

In letteratura non sono presenti studi sperimentali riguardo alle specific soft tissue mobilization presentate da Hunter nel 1998.

4.1 STRETCHING STATICO

Lo RCT di Cunha⁵ del 2008 intende paragonare gli effetti dello stretching statico e dello stretching delle catene muscolari, come proposto dal metodo di rieducazione posturale globale (RPG), in pazienti con cervicalgia cronica.

Trentuno femmine sono state divise in due gruppi: il primo gruppo veniva trattato con rieducazione posturale globale e terapia manuale, il secondo invece con esercizi di stretching e terapia manuale per un'ora di trattamento per due volte alla settimana per sei settimane.

Sono state considerate come misure di outcome il dolore (misurato con la VAS), il ROM (misurato con un goniometro) e la qualità della vita (misurata con il questionario SF-36).

È stata riscontrata una significativa riduzione del dolore e un miglioramento del ROM in entrambi i gruppi dopo i trattamenti; la riduzione al follow-up era minima.

Anche la qualità della vita era migliorata dopo il trattamento, eccetto che in un dominio del primo gruppo: al follow-up c'era un miglioramento in tutti i domini ma entrambi i gruppi riportavano un incremento del dolore.

Non è stata rilevata nessuna differenza statisticamente significativa tra i due gruppi.

Lo RCT di Ylinen⁶ del 2007 paragona l'efficacia della terapia manuale (massaggio, stretching e tecniche di mobilizzazione), con esercizi di stretching domiciliari di autotrattamento su dolore e disabilità in donne con cervicalgia cronica aspecifica.

La metà dei partecipanti veniva trattata con terapia manuale 2 volte a settimana, mentre l'altra metà con esercizi di stretching 5 volte a settimana.

Come outcome primario è stato considerato il dolore misurato con la VAS.

Sia gli esercizi di stretching che la terapia manuale riducevano considerevolmente il dolore e la disabilità in donne con cervicalgia aspecifica. La differenza in efficacia tra i due trattamenti era minore.

Dopo 4 settimane l'outcome primario mostrava un significativo decremento in entrambi i gruppi.

Lo RCT di Häkkinen⁷ del 2007 intende studiare quali tecniche tra la terapia manuale o esercizi di stretching siano più efficaci nell'aumentare la mobilità del tratto cervicale e la forza muscolare in donne con cervicalgia cronica.

La metà dei partecipanti veniva trattata con terapia manuale 2 volte a settimana, mentre l'altra metà con esercizi di stretching 5 volte a settimana.

Come outcome è stato considerato il ROM.

Sia il gruppo trattato con terapia manuale sia quello trattato con esercizi di stretching presentava a breve termine una riduzione del dolore spontaneo e evocato dalla tensione.

Sia la forza muscolare che la mobilità miglioravano analogamente in entrambi i gruppi con eccezione della mobilità passiva in flessione-estensione nel gruppo trattato con terapia manuale al follow-up dopo 4 settimane.

L'obiettivo della revisione sistematica di Weldon⁸ del 2003 era quello di valutare l'efficacia dello stretching nella prevenzione degli infortuni relativi all'esercizio. Sette studi sono stati inclusi nella revisione tra i quali 4 RCT e 3 CCT.

Quattro RCT non mostrano nessuna significativa riduzione nel rischio degli infortuni in soggetti dopo un programma di stretching.

Tre CCT concludono che lo stretching riduce il rischio di infortunio ma, poiché gli studi presentano una debole struttura, viene data piccola enfasi a questi risultati.

A causa della quantità insufficiente, dell'eterogeneità e della qualità modesta degli studi, non è possibile trarre conclusioni definitive sull'utilità dello stretching nel ridurre il rischio di infortunio correlato all'esercizio.

Da questi studi emerge che gli esercizi di stretching statico riducono significativamente il dolore e ottengono un incremento nel ROM, della forza muscolare e della qualità della vita, misurata con il questionario SF-36 in pazienti con cervicalgia cronica aspecifica.

La revisione sullo stretching, come prevenzione degli infortuni relativi all'esercizio, stabilisce che non è possibile trarre conclusioni definitive, poiché gli studi presenti in letteratura sono di quantità insufficiente e di modesta qualità metodologica.

4.2 TECNICHE NEUROMUSCOLARI

Nel suo RTC del 2009, Yuktasir⁹ compara gli effetti a lungo termine di 24 sedute di stretching statico passivo e PNF CR sul ROM e sull'esercizio pliometrico.

Ventotto partecipanti venivano divisi in tre gruppi corrispondenti a ciascun esercizio di stretching più il gruppo di controllo e venivano seguiti per 4 sedute alla settimana per sei settimane.

Lo stretching statico e PNF CR aumentano il ROM se comparato con il gruppo di controllo, ma nessun esercizio di stretching ha alcun effetto statisticamente significativo sul punteggio dell'esercizio pliometrico.

Lo RCT di Manoel¹⁰ investiga gli effetti a breve termine di tre tipi di stretching (statico, dinamico e PNF) rispetto al gruppo di controllo considerando come outcome il picco di potenza muscolare sviluppata.

Venivano studiate 12 femmine in salute e attive.

I tre gruppi di intervento erano così organizzati: il primo gruppo riceveva stretching statico del quadricipite per 30 secondi ripetuto per 3 volte con 20 secondi di riposo tra le ripetizioni, il secondo gruppo riceveva la tecnica PNF CR (5 secondi di contrazione e 15 secondi di stretching passivo), il terzo gruppo riceveva stretching dinamico per 30 secondi ripetuto per 3 volte con 20 secondi di riposo tra le ripetizioni e il gruppo di controllo non riceveva alcun intervento.

Lo studio conclude affermando che nessun tipo di stretching causa un decremento nella potenza nell'estensione del ginocchio.

Nel suo studio clinico non randomizzato non controllato del 2008, Smith¹¹ intende paragonare la tecnica PNF CR variando solamente il tempo di stretching (un gruppo con 30 secondi di allungamento, l'altro con 3 secondi) considerando come misura di outcome l'estensione attiva di ginocchio a anca flessa a 90°.

Dopo la somministrazione di ciascuna tecnica, l'estensione attiva di ginocchio risultava significativamente aumentata, dimostrando un'aumentata estensibilità dei muscoli Hamstring. Non risultava nessuna evidente significativa differenza tra i due gruppi di trattamento.

Lo RCT di Bradley¹² del 2007 intende paragonare gli effetti a breve termine di differenti modalità di stretching (statico, balistico e PNF CR) sulla performance del salto verticale.

Diciotto maschi venivano divisi in 4 gruppi: il primo gruppo veniva sottoposto a esercizi di stretching statico (ogni allungamento durava 30 secondi), il secondo a esercizi di stretching balistico, il terzo a esercizi di stretching PNF CR e il quarto, il gruppo di controllo, a nessun intervento. Ogni gruppo riceveva esercizi per un totale di 10 minuti.

L'altezza della performance del salto verticale diminuiva dopo lo stretching statico e PNF CR. Una piccola riduzione veniva evidenziata anche nel gruppo dello stretching balistico.

Comunque la performance del salto veniva recuperata completamente 15 minuti dopo aver interrotto gli esercizi di stretching statico o PNF, mentre lo stretching balistico ha un piccolo effetto sulla performance del salto.

Lo RTC di Rees¹³ del 2007 si propone di esaminare gli effetti a lungo termine dello stretching PNF sulla stiffness dell'unità muscolotendinea (MTU) dell'articolazione della caviglia nelle donne.

Venti partecipanti sono stati divisi equamente in due gruppi: il gruppo di intervento era sottoposto a esercizi di stretching PNF AC dei plantaflessori e al gruppo di controllo non era stato somministrato nessun intervento.

Il gruppo di intervento mostrava un incremento statisticamente significativo del ROM della caviglia, della forza massima isometrica, della percentuale dello sviluppo della forza e della rigidità della MTU.

Olivo¹⁴, nel suo RCT del 2006, studia l'efficacia sul rilassamento dei muscoli masticatori (massetero e temporale anteriore) attraverso l'uso della tecnica di stretching PNF CR comparata con la tecnica PNF AC.

Veniva registrata l'attività EMG prima dell'applicazione delle tecniche e subito dopo l'applicazione della tecnica AC o CR. Una selezione randomizzata determinava se il soggetto ricevesse prima la tecnica AC o CR. Ciascun soggetto riceveva entrambe le

tecniche. Questa sequenza era ripetuta per tre volte con 3 minuti di riposo tra ciascuna prova.

L'autore conclude affermando che sia la tecnica AC che CR non diminuiscono l'attività EMG dei muscoli masticatori. Ciascuna tecnica causa un incremento significativo nell'attività EMG dei muscoli masticatori; in particolare la tecnica CR incrementava l'attività EMG in maggior grandezza rispetto alla tecnica AC ma la differenza non è statisticamente significativa.

Lo RCT di Davis¹⁵ del 2005 si propone di paragonare gli effetti di tre tecniche di stretching (stretching statico, PNF CR, e stretching attivo autosomministrato) sulla lunghezza dei muscoli Hamstring durante un programma di 2 e 4 settimane.

Diciannove partecipanti venivano divisi in 4 gruppi: al primo gruppo venivano somministrati esercizi di stretching autosomministrato (estensione attiva di ginocchio a anca flessa a 90°) mantenuto per 30 secondi, al secondo esercizi di stretching statico mantenuto per 30 secondi, al terzo esercizi di stretching PNF CR (10" di contrazione isometrica, 30" di stretching) e al quarto non veniva somministrato alcun intervento.

Dopo due settimane del programma di stretching il solo incremento statisticamente significativo rispetto alla baseline riguardava solo il gruppo trattato con esercizi di stretching PNF CR.

Dopo 2 settimane non c'era nessuna differenza nell'efficacia tra i tre gruppi d'intervento comparate con il gruppo di controllo.

Dopo 4 settimane i tre gruppi d'intervento producevano un miglioramento statisticamente significativo nella flessibilità rispetto alla baseline.

Lo RCT di Decicco¹⁶ del 2005 si propone di paragonare gli effetti di un programma di stretching delle tecniche PNF CR e AC al gruppo di controllo sul ROM in rotazione esterna della spalla in atleti overhand apparentemente sani.

Trenta soggetti veniva studiati e divisi in 3 gruppi omogeneamente sottoponendoli a tre diversi trattamenti: il primo gruppo riceveva la tecnica PNF CR (10" di stretching, 6" di contrazione isometrica e 10" di stretching), il secondo gruppo la tecnica PNF AC (10" di stretching, 6" di contrazione isometrica e 10" di contrazione concentrica) e il terzo gruppo non riceveva nessun intervento. I primi due gruppi ricevevano ciascuno la tecnica ripetuta per due volte.

È risultato un aumento del ROM nella misurazione post-test confrontata con la misurazione pre-test nei due gruppi di intervento ma non nel gruppo di controllo. Il guadagno del ROM comunque era simile nei due gruppi di trattamento.

Lo RCT di Marek¹⁷ del 2005 intende esaminare gli effetti a breve termine dello stretching statico e PNF sul picco di forza, sulla potenza media sviluppata, sul ROM attivo e passivo e sull'ampiezza elettromiografia e meccanomiografica dei muscoli vasto laterale e retto femorale durante un'estensione della gamba massimale concentrica isocinetica a 60° e 300° s⁻¹.

Diciannove partecipanti sono stati divisi in 2 gruppi di intervento: il primo gruppo era sottoposto a 4 ripetizioni di un esercizio di stretching statico per il quadricipite dell'arto dominante (30" di allungamento, 20" di riposo), il secondo gruppo a 4 ripetizioni di un esercizio di stretching PNF AC per il quadricipite dell'arto dominante (5" di contrazione, 30" di allungamento, 20" di riposo).

La durata dell'intervento era di due sessioni.

Lo stretching statico e PNF riducono il picco della forza, la potenza media sviluppata, e l'ampiezza elettromiografica dopo l'esercizio di stretching a 60° e 300° s⁻¹.

Il ROM attivo e passivo risultano aumentati dopo lo stretching statico e PNF.

Lo RCT di Bonnar¹⁸ del 2004, cerca di determinare se la durata della contrazione nella tecnica PNF CR poteva incidere sul recupero del ROM dell'anca. Sono stati studiati 3 gruppi che differivano dal tempo di contrazione (3, 6 o 10 secondi); ciascun gruppo riceveva la tecnica per tre volte.

Come misura di outcome è stata considerata la flessibilità dei muscoli ischiocrurali, misurata in gradi di flessione passiva dell'anca a ginocchio esteso.

Tutte e tre le condizioni provocano un significativo guadagno nel ROM dell'anca; non è stata trovata nessuna differenza statisticamente significativa tra i tre gruppi.

Lo studio di Wilson¹⁹ del 2003 cerca di determinare se pazienti con lombalgia acuta trattati con tecnica di stretching PNF AC, rieducazione neuromuscolare controllata e allenamento di resistenza dimostrino una maggiore riduzione della disabilità valutata con l'Oswestry Disability Index (ODI), rispetto a pazienti trattati solo con rieducazione neuromuscolare controllata e allenamento di resistenza.

Sedici partecipanti sono stati suddivisi in due gruppi: al primo gruppo venivano somministrati esercizi di stretching PNF AC, rieducazione neuromuscolare controllata e allenamento di resistenza, al secondo solo rieducazione neuromuscolare controllata e allenamento di resistenza per un totale di 2 volte per 4 settimane.

Tutti i pazienti del primo gruppo hanno dimostrato un maggiore miglioramento nel punteggio ODI se paragonati ai pazienti del secondo gruppo.

Da questi studi emerge che nella tecnica di stretching PNF CR la durata della contrazione (3, 6 o 10 secondi) non influisce sulla buona riuscita della manovra nel recupero della flessione passiva d'anca; anche per quanto riguarda la durata dello stretching (30 o 3 secondi) non è stata trovata nessuna differenza statisticamente significativa nel recupero dell'estensione attiva di ginocchio.

C'è evidenza che le tecniche di stretching statico, di PNF CR e di PNF AC provocano un aumento del ROM.

Inoltre, le tecniche di stretching statico, balistico e di PNF AC non hanno alcun effetto sull'esecuzione dell'esercizio pliometrico, non causano un decremento della potenza dell'estensione del ginocchio, ma diminuiscono l'altezza della performance del salto verticale (che viene comunque recuperata 15 minuti dopo aver interrotto gli esercizi, eccetto che nello stretching balistico).

4.3 MASSAGGIO TRASVERSO PROFONDO

Nella sua revisione Cochrane, Brosseau²⁰ nel 2002 si propone di valutare l'efficacia del massaggio trasverso profondo nel trattamento delle tendiniti. Dopo aver effettuato una ricerca su MEDLINE, EMBASE, HealthSTAR, Sports Discus, CINHALL, the Cochrane Controlled Trials Register (CCTR), PEDro, the specialized registry of the Cochrane musculoskeletal group e the Cochrane field of Physical and Related Therapies, l'autore include due RTC che studiano il MTP in relazione al dolore, al ROM, alla forza muscolare, alla resistenza e allo stato funzionale.

Conclude dicendo che non è stato dimostrato che il MTP combinato con altre modalità fisioterapiche abbia un consistente e importante beneficio clinico se paragonato al gruppo di controllo nel trattamento della sindrome della bandelletta ileo-tibiale e della tendinite dell'estensore radiale del carpo. Comunque, è stata osservata una differenza clinica

importante del 22%, considerando come outcome il dolore durante la corsa nella sindrome delle bandelletta ileo-tibiale, sebbene non statisticamente significativo.

Nello studio sulla bandelletta ileo-tibiale non è stata trovata nessuna differenza statisticamente significativa nella risoluzione del dolore dopo 4 trattamenti di MTP, crioterapia, stretching, ultrasuonoterapia e riposo nei corridori.

Nello studio sulla tendinite dell'estensore radiale del carpo non è stata dimostrata nessuna differenza statisticamente significativa in relazione al dolore, alla forza di presa e allo stato funzionale.

Da questa revisione emerge che non è stato dimostrato che il massaggio trasverso profondo abbia un beneficio clinico nel trattamento delle tendiniti.

4.4 STRAIN-COUNTERSTRAIN

Lo RCT di Ibáñez-García²¹ del 2009, paragona gli immediati effetti sulla sensibilità del dolore alla pressione e sull'apertura della bocca dopo l'applicazione di tecniche neuromuscolari o strain-counterstrain in trigger point miofasciali latenti nel muscolo massetere.

Settantuno partecipanti sono stati divisi in 3 gruppi: al primo gruppo veniva somministrato una tecnica strain-counterstrain, al secondo gruppo una tecnica neuromuscolare e al terzo gruppo, il gruppo di controllo, non veniva somministrato alcuna procedura manuale. Ogni gruppo riceveva tre sessioni durante tre settimane consecutive.

L'applicazione di una tecnica muscolare e una tecnica strain-counterstrain su trigger point latenti del muscolo massetere inducono un decremento nella sensibilità del dolore alla pressione (incremento della soglia del dolore alla pressione), un incremento nell'apertura attiva della bocca e un incremento della risposta ipoalgesica alla compressione; non è stata trovata nessuna differenza significativa tra i due gruppi di intervento per ciascun outcome.

Da questo studio si evince che la tecnica strain-counterstrain, applicata su trigger point del muscolo massetere, riduce la sensibilità del dolore alla pressione, incrementa l'apertura attiva della bocca e la risposta ipoalgesica alla compressione.

5 DISCUSSIONE

In base ai risultati ottenuti da questa revisione sistematica si può affermare che, in letteratura, sono presenti scarse evidenze sul trattamento dei tessuti molli in terapia manuale.

Possiamo affermare che esercizi di stretching statico riducono il dolore e ottengono un incremento del ROM in pazienti con cervicaglia cronica aspecifica. Inoltre, tecniche di stretching statico e di PNF incrementano significativamente il ROM.

A proposito della tecnica SCS, la scarsa quantità di studi e la loro esigua qualità metodologica suggeriscono che vi sia la necessità di ulteriori lavori, per poter trarre conclusioni sull'efficacia di tale tecnica.

Non si può sostenere che vi siano evidenze per quanto riguarda l'efficacia del MTP nel trattamento delle tendinopatie.

Non sono stati trovati studi che valutino l'efficacia delle tecniche SSTM.

Comunque, gli studi inclusi in questa revisione e presenti in letteratura sono in gran parte di scarsa qualità metodologica.

I lavori che prendono in considerazione le tecniche neuromuscolari mancano di un campione abbastanza numeroso e di un follow-up a distanza, che confermerebbe la verifica dei risultati ottenuti; inoltre, la breve durata del trattamento della maggior parte dei lavori non consente di ottenere risultati attendibili. Anche il fatto di studiare soggetti sani e la mancanza, nel maggior parte degli studi, di un gruppo di controllo rappresentano altri limiti di questi studi.

Un'eccezione va però fatta per i lavori che intendono studiare la tecnica di stretching statico in pazienti con cervicaglia cronica aspecifica: questi studi, infatti, hanno un numeroso campione e il follow-up a distanza sembra confermare i risultati ottenuti.

Si può concludere che in letteratura non sono presenti studi che dimostrino in maniera certa l'efficacia, il tempo e l'intensità di somministrazione delle diverse tecniche di trattamento dei tessuti molli; è necessario quindi che il fisioterapista usi nella sua pratica clinica quotidiana la "*clinical expertise*", cioè l'insieme di esperienze e cultura personale dell'operatore, e il giudizio della persona, ovvero il punto di vista del paziente, quindi deve tenere conto quali siano le sue esigenze e le sue aspettative.

Ci si auspica che in futuro vengano svolti studi di una buona qualità metodologica riguardo al trattamento dei tessuti molli in terapia manuale e in particolare, che si faccia luce su quale sia l'adeguato tempo di applicazione e l'intensità adatta per ciascuna tecnica e quale

fra le tecniche sia maggiormente efficace su determinati tessuti molli in quadri clinici specifici.

Key Point
<ul style="list-style-type: none">• Esercizi di stretching statico riducono il dolore e ottengono un incremento del ROM in pazienti con cervicalgia cronica aspecifica.• Tecniche di stretching statico e di PNF incrementano significativamente il ROM.• A proposito della tecnica SCS, la scarsa quantità di studi e la loro esigua qualità metodologica suggeriscono che vi sia la necessità di ulteriori lavori, per poter trarre conclusioni sull'efficacia di tale tecnica.• Non si può sostenere che vi siano evidenze per quanto riguarda l'efficacia del MTP nel trattamento delle tendinopatie.• Non sono stati trovati studi che valutano l'efficacia delle tecniche SSTM.

6 BIBLIOGRAFIA BACKGROUND

1. Hunter G. Specific soft tissue mobilization in the management of soft tissue dysfunction. *Man Ther.* 1998 Feb;3(1):2-11
2. Prencice WE. *Tecniche di riabilitazione in medicina dello sport.* Edizioni UTET. 2004
3. Cyriax JH. *Medicina Ortopedica.* Edizioni Piccin.1993
4. Ylinen J. *Lo stretching – Fondamenti e tecniche terapeutiche.* Edizioni Masson. 2009

7 BIBLIOGRAFIA FOREGROUND

5. Cunha AC, Burke TN, França FJ, Marques AP. Effect of global posture reeducation and of static stretching on pain, range of motion, and quality of life in women with chronic neck pain: a randomized clinical trial. *Clinics*. 2008 Dec;63(6):763-70
6. Ylinen J, Kautiainen H, Wirén K, Häkkinen A. Stretching exercises vs manual therapy in treatment of chronic neck pain: a randomized, controlled cross-over trial. *J Rehabil Med*. 2007 Mar;39(2):126-32.
7. Häkkinen A, Salo P, Tarvainen U, Wirén K, Ylinen J. Effect of manual therapy and stretching on neck muscle strength and mobility in chronic neck pain. *J Rehabil Med*. 2007 Sep;39(7):575-9.
8. Weldon SM, Hill RH. The efficacy of stretching for prevention of exercise-related injury: a systematic review of the literature. *Man Ther*. 2003 Aug;8(3):141-50.
9. Yuktasir B, Kaya F. Investigation into the long-term effects of static and PNF stretching exercises on range of motion and jump performance. *J Bodyw Mov Ther*. 2009 Jan;13(1):11-21
10. Manoel ME, Harris-Love MO, Danoff JV, Miller TA. Acute effects of static, dynamic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle power in women. *J Strength Cond Res*. 2008 Sep;22(5):1528-34.
11. Smith M, Fryer G. A comparison of two muscle energy techniques for increasing flexibility of the hamstring muscle group. *J Bodyw Mov Ther*. 2008 Oct;12(4):312-7.
12. Bradley PS, Olsen PD, Portas MD. The effect of static, ballistic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on vertical jump performance. *J Strength Cond Res*. 2007 Feb;21(1):223-6.
13. Rees SS, Murphy AJ, Watsford ML, McLachlan KA, Coutts AJ. Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on stiffness and force-producing characteristics of the ankle in active women. *J Strength Cond Res*. 2007 May;21(2):572-7.
14. Olivo SA, Magee DJ. Electromyographic assessment of the activity of the masticatory using the agonist contract-antagonist relax technique (AC) and contract-relax technique (CR). *Man Ther*. 2006 May;11(2):136-45.

15. Davis DS, Ashby PE, McCale KL, McQuain JA, Wine JM. The effectiveness of 3 stretching techniques on hamstring flexibility using consistent stretching parameters. *J Strength Cond Res.* 2005 Feb;19(1):27-32.
16. Decicco PV, Fisher MM. The effects of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on shoulder range of motion in overhand athletes. *J Sports Med Phys Fitness.* 2005 Jun;45(2):183-7.
17. Marek SM, Cramer JT, Fincher AL, Massey LL, Dangelmaier SM, Purkayastha S, Fitz KA, Culbertson JY. Acute Effects of Static and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching on Muscle Strength and Power Output. *J Athl Train.* 2005 Jun;40(2):94-103.
18. Bonnar BP, Deivert RG, Gould TE. The relationship between isometric contraction durations during hold-relax stretching and improvement of hamstring flexibility. *J Sports Med Phys Fitness.* 2004 Sep;44(3):258-61.
19. Wilson E, Payton O, Donegan-Shoaf L, Dec K. Muscle energy technique in patients with acute low back pain: a pilot clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003 Sep;33(9):502-12.
20. Brosseau L, Casimiro L, Milne S, Robinson V, Shea B, Tugwell P, Wells G. Deep transverse friction massage for treating tendinitis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2002;(4):CD003528.
21. Ibáñez-García J, Albuquerque-Sendín F, Rodríguez-Blanco C, Girao D, Atienza-Meseguer A, Planella-Abella S, Fernández-de-Las Peñas C. Changes in masseter muscle trigger points following strain-counterstrain or neuro-muscular technique. *J Bodyw Mov Ther.* 2009 Jan;13(1):2-10.