



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI GENOVA



## **Università degli Studi di Genova**

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

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

### **Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici**

A.A 2014/2015

Campus Universitario di Savona

### **Evidenze in letteratura sull'uso delle HVLA nel dolore cronico: effetti clinici e neurofisiologici**

Candidato:

Dott. Antonino Pellegriti

Relatore:

Dott.ssa Federica Pagani



## **Riconoscimenti**

Questa tesi di ricerca, svolta nell'ambito del Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici dell'Università di Genova, ha visto come autori il Dott. Giacomo Arigò, che ha curato tutto ciò che concerne gli effetti clinici delle hvla in pazienti con dolore cronico, e il Dott. Antonino Pellegriti per quanto che riguarda gli effetti neurofisiologici delle hvla nella medesima tipologia di pazienti.



## **Indice**

1. Abstract	pag. 7
2. Introduzione	pag. 10

### *Effetti Clinici*

3. Maeriali e metodi	pag. 14
4. Risultati	pag.15
5. Discussione	pag. 31

### *Effetti Neurofisiologici*

6. Materiali e metodi	pag. 34
7. Risultati	pag. 36
8. Discussione	pag. 46

9. Conclusioni	pag. 49
10. Bibliografia	pag.51



# 1. Abstract

## Tipo di studio

Revisione narrativa della letteratura, eseguita secondo criteri sistematici

## Background

Il dolore, e in particolare quello cronico, è ancora oggi uno dei problemi sanitari più gravi, ma è ancora poco conosciuto e poco affrontato. La Wisconsin Medical Society lo definisce come: dolore persistente, continuo o ricorrente di durata superiore a 6 settimane o di intensità sufficiente a produrre effetti negativi sul benessere del paziente, sui livelli funzionali e sulla qualità di vita. Il dolore cronico rappresenta un problema di salute pubblica in costante aumento, soprattutto nei Paesi ricchi, con notevoli costi sociali ed economici.

Il dolore cronico è spesso idiopatico e gode frequentemente di eziologia multipla. Un possibile approccio terapeutico al dolore cronico è costituito dalle manipolazioni.

Nella sua accezione più ampia, la manipolazione comporta l'applicazione terapeutica di un carico (cioè forza) a specifiche strutture o tessuti: questa forza è applicata in una ampiezza ridotta al raggiungimento della barriera (anche grazie a leve secondarie) e soprattutto il movimento deve avvenire il più velocemente possibile.

Gli effetti generali della manipolazione sono parzialmente noti, ma la loro efficacia è stata per lo più valutata su pazienti con patologie acute e con follow-up a breve termine.

La manipolazione e il suo effetto sul dolore anche a livello centrale ha sicuramente degli effetti immediati e significativi, ma la durata di questi effetti è variabile, mentre una patologia cronica necessita di una durata dei benefici anche a follow-up molto lunghi.

Negli ultimi dieci anni è emersa una crescente evidenza scientifica a favore dell'efficacia clinica delle tecniche di terapia manuale, ma prove meno scientifiche sono state offerte per spiegare gli effetti ed i meccanismi neurofisiologici alla base di questi trattamenti.

## **Obiettivi**

Il presente lavoro si propone di valutare l'efficacia delle manipolazioni su pazienti con dolore cronico. In particolare, ci si propone di verificare in quali ambiti si sviluppano gli effetti neurofisiologici della manipolazione nel dolore cronico e di verificare se in letteratura siano presenti studi che mostrano effetti clinicamente significativi a breve, medio o lungo termine in pazienti con dolore cronico dopo uno o più trattamenti con manipolazioni.

## **Materiali e metodi**

Per lo studio sugli effetti neurofisiologici delle hvla nei pazienti con dolore cronico è stata effettuata una ricerca narrativa, secondo criteri sistematici, sulla banca dati Medline (attraverso il motore di ricerca Pubmed).

La stringa di ricerca è stata formulata per indagare qualsiasi tipo di effetto neurofisiologico delle hvla nei pazienti con dolore cronico; le varie parole chiave sono state combinate attraverso l'utilizzo degli operatori booleani OR e AND.

La popolazione dei campioni poteva essere composta esclusivamente da soggetti con dolore cronico. Vengono inclusi solamente RCT ed articolo pubblicati in lingua inglese. Vengono esclusi articoli di bassa qualità metodologica e non perfettamente inerenti all'argomento trattato.

Invece, per quanto riguarda lo studio sugli effetti clinici delle hvla nei pazienti con dolore cronico la ricerca è stata condotta sulla banca dati Medline (attraverso il motore di ricerca Pubmed) e sono state utilizzate le seguenti parole chiave: "manipulation", "hvla", "thrust", "chronic", "pain".

I criteri di inclusione impiegati sono stati: RCT su soggetti umani, articoli scritti in lingua italiana o inglese, studi non più vecchi di 10 anni, disponibilità del full text.

## **Risultati**

In riferimento agli effetti neurofisiologici delle HVLA, la ricerca ha prodotto 87 articoli, di cui 4 sono stati presi in considerazione secondo i criteri di pertinenza all'obiettivo della tesi.

Per quanto riguarda, invece, gli effetti clinici delle HVLA, la ricerca ha prodotto 36 articoli, di cui 13 sono stati presi in considerazione secondo i criteri di pertinenza all'obiettivo della tesi.

## **Discussione e conclusioni**

Dal lavoro di revisione è emersa l'esistenza di prove di efficacia a favore della manipolazione spinale sull'attività elettromiografica dei muscoli esaminati negli studi. Inoltre, è stato rilevato che le manipolazioni hanno effetti a breve termine statisticamente significativi sul dolore e sul ROM in alternativa o in aggiunta ad altri trattamenti, mentre, a lungo termine, persistono ancora risultati contrastanti sulla loro efficacia; in particolare, resta ancora da chiarire se gli effetti a breve termine vengano mantenuti nel tempo.

Sono, dunque, auspicabili ulteriori studi per approfondire i meccanismi neurofisiologici che stanno alla base delle manipolazioni, nonché gli effetti clinici nei pazienti con dolore cronico, per rafforzare le evidenze scientifiche che fin ora sono apparse poco soddisfacenti.



## 2. Introduzione

L'Associazione internazionale per lo studio del dolore (IASP) definisce il dolore come “un'esperienza spiacevole, sensoriale ed emotiva, associata a un danno tissutale reale o potenziale”<sup>14</sup>.

Il dolore, e in particolare quello cronico, è ancora oggi uno dei problemi sanitari più gravi, ma è ancora poco conosciuto e poco affrontato.

Con dolore cronico si intende quel dolore “che si protrae oltre il normale decorso di una malattia acuta o al di là del tempo di guarigione previsto”.<sup>15</sup>

Protraendosi nel tempo, il dolore cronico può portare grande disabilità e riduzione della qualità della vita<sup>2</sup>.

La Wisconsin Medical Society lo definisce come: dolore persistente, continuo o ricorrente di durata superiore a 6 settimane o di intensità sufficiente a produrre effetti negativi sul benessere del paziente, sui livelli funzionali e sulla qualità di vita<sup>16</sup>.

Il dolore cronico rappresenta un importante problema sanitario che si traduce in notevoli costi per la società<sup>1</sup>. Circa un quinto della popolazione europea adulta (19%) ne soffre, la maggiore prevalenza si ha in Norvegia, Polonia e Italia (dove il 58% delle persone che ne soffrono è rappresentato da individui di sesso femminile), la più bassa si ha in Spagna (12%); un terzo di tutte le famiglie europee lamenta almeno un caso di dolore cronico<sup>17</sup>. Negli Stati Uniti la gestione del dolore cronico costituisce un onere economico in quanto rappresenta uno tra i più alti costi di gestione per i lavoratori<sup>3</sup>.

Il dolore cronico è più frequente tra i soggetti che svolgono lavori manuali e tra i disoccupati rispetto agli impiegati/professionisti ed è più frequente tra i soggetti dipendenti dall'assistenza sociale rispetto alla popolazione generale<sup>18</sup>. Molti pazienti sviluppano depressione e ansia o hanno disturbi correlati al sonno<sup>19</sup>. La sensazione di isolamento e la convinzione che il dolore sia diventato il fulcro della vita del paziente sono anch'esse frequenti<sup>19</sup>. Una persona su cinque affetta da dolore cronico ha perso il lavoro come conseguenza di esso, e il 16% è stato costretto a cambiare le proprie mansioni lavorative<sup>20</sup>.

Il dolore cronico può manifestarsi in qualsiasi parte del corpo. Può essere conseguenza di una patologia o di una lesione che sembra guarita o può

svilupparsi senza alcuna ragione apparente; è suddiviso in due categorie: nocicettivo e neuropatico e può avere svariate cause<sup>21</sup>.

La trasmissione del dolore al cervello avviene ad opera dei recettori cutanei che attraverso il midollo spinale inviano la sensazione dolorosa al sistema nervoso centrale.

I meccanismi che sottendono all'istaurarsi del dolore cronico sono complessi e difficilmente semplificabili; uno dei meccanismi responsabili del dolore cronico, è il fenomeno della sensibilizzazione centrale dovuta ad un aumento della sensibilità dei neuroni sensoriali periferici che col tempo portano a modificazioni dei neuroni sensoriali di secondo ordine. Diversi studi suggeriscono che il CLBP ha una componente di sensibilizzazione centrale<sup>5,6</sup>. I soggetti con dolore cronico hanno ipersensibilità al dolore che può essere indicativa di un meccanismo mediato centralmente e da cambiamenti neuroplastici<sup>8</sup>.

Alcuni autori hanno ipotizzato che interventi come la terapia manipolativa vertebrale possono influenzare il meccanismo della sensibilizzazione centrale<sup>10,11</sup> e possono essere efficaci per il trattamento di pazienti con dolore cronico, poiché la manipolazione vertebrale può inibire i cambiamenti neuroplastici nella percezione del dolore al corno dorsale del midollo spinale<sup>8</sup>.

La definizione di manipolazione e le sue prove di efficacia clinica non sono state chiaramente stabilite<sup>22,23</sup>.

La qualità metodologica delle prove di efficacia clinica esistenti sulle HVLA è scarsa a causa della mancanza di omogeneità dei pazienti trattati e dei risultati a breve termine<sup>24</sup>. La maggior parte dei pazienti che sono stati selezionati per beneficiare di questa tecnica sono classificati in sottogruppi prendendo come riferimento la zona dei loro sintomi piuttosto che la causa dei loro sintomi.

Nella sua accezione più ampia, la manipolazione comporta l'applicazione terapeutica di un carico(cioè forza) a specifiche strutture o tessuti. Esistono molte variabili della manipolazione in termini di velocità, forza, ampiezza, frequenza di carico, scelta della leva, posizione, direzione di carico e frequenza di trattamento<sup>25,26</sup>. Prendendo come riferimento i parametri tempo e forza della manipolazione, possiamo suddividerla in due grandi categorie: la manipolazione HVLA(high-velocity low-amplitude), oggetto del nostro studio, e la manipolazione LVVA(low-velocity variable-amplitude).<sup>26,27</sup>

La manipolazione HVLA è tipicamente associata ad un suono di cavitazione dovuto probabilmente al collasso di bolle di gas o di vapore all'interno del liquido delle superfici articolati dell'articolazione trattata<sup>28</sup>.

Negli ultimi dieci anni è emersa una crescente evidenza scientifica a favore dell'efficacia clinica delle tecniche di terapia manuale, ma prove meno scientifiche sono state offerte per spiegare gli effetti ed i meccanismi neurofisiologici alla base di questi trattamenti<sup>29,30</sup>.

La mancanza di un sostegno razionale che spiegasse quali fossero i reali meccanismi che sottendono ad una manipolazione, ha portato le più grandi comunità scientifiche e sanitarie a non accettare a pieno queste tecniche.

I cambiamenti biomeccanici causati dalla manipolazione spinale, si pensa possano avere delle conseguenze fisiologiche per via dei loro effetti sul flusso di informazioni sensoriali che arrivano al sistema nervoso centrale<sup>31,32</sup>. Le fibre afferenti del fuso neuromuscolare e le fibre afferenti dell'organo del tendineo del Golgi sono stimolati tramite la manipolazione spinale.<sup>33</sup> Le fibre sensoriali nervose di più basso diametro sono molto propense ad essere attivate, sebbene questo non sia stato esplicitamente dimostrato.<sup>33</sup> Un meccanismo che è alla base degli effetti della manipolazione, in particolare della manipolazione spinale, potrebbe essere la capacità manipolativa di alterare l'elaborazione centrale sensoriale (sensibilizzazione centrale) ricollocando gli stimoli meccanici o chimici dei tessuti para-spinali sotto il loro limite soglia.<sup>33</sup> Inoltre si pensa che la manipolazione spinale sia in grado di colpire le uscite neurali sia del muscolo che degli organi viscerali evocando i riflessi del muscolo para-spinale ed alterando l'eccitabilità del motoneurone.<sup>33</sup> Gli effetti della manipolazione spinale su questi riflessi somato-somatici possono essere abbastanza complessi, producendo degli effetti eccitatori ed inibitori.<sup>33</sup>

Anche se un certo numero di studi hanno indagato gli effetti meccanici, fisiologici e neurologici prodotti dalle manipolazioni della colonna vertebrale, vi è una notevole polemica per quanto riguarda l'efficacia della manipolazione vertebrale nei pazienti con dolore cronico, perché la problematica cronica, oltre che possedere fattori psicologici e ambientali rilevanti<sup>12</sup>, necessita di una gestione del paziente accurata e volta a risolvere le cause che hanno portato al cronicizzare la patologia<sup>13</sup>.

Lo scopo di questa revisione narrativa, eseguita secondo criteri sistematici, consiste nel valutare l'efficacia delle manipolazioni su pazienti con dolore cronico. In particolare, ci si propone di verificare in quali ambiti si sviluppano gli effetti neurofisiologici della manipolazione nel dolore cronico e di verificare se in letteratura siano presenti studi che mostrano effetti clinicamente significativi a breve, medio o lungo termine in pazienti con dolore cronico dopo uno o più trattamenti con manipolazioni.

# Effetti clinici

## 3. Materiali e metodi

### Formazione della stringa di ricerca

La ricerca in letteratura è stata condotta consultando la banca dati Medline tramite il motore di ricerca Pubmed.

Le parole chiave utilizzate nel motore di ricerca sono state “manipulation”, “thrust” e “hvla” unite tra loro dall’operatore booleano OR e ricercate nei titoli e negli abstract degli articoli (prima microstringa), mentre le parole chiave “chronic” e “pain” unite tra loro tramite l’operatore booleano AND e ricercate solo nel titolo (seconda microstringa).

Le due microstringhe sono state unite tramite l’operatore booleano AND sino a formare la stringa di ricerca definitiva:

- (manipulation[title/abstract] OR thrust[title/abstract] OR hvla[title/abstract]) AND (chronic[title] AND pain[title])

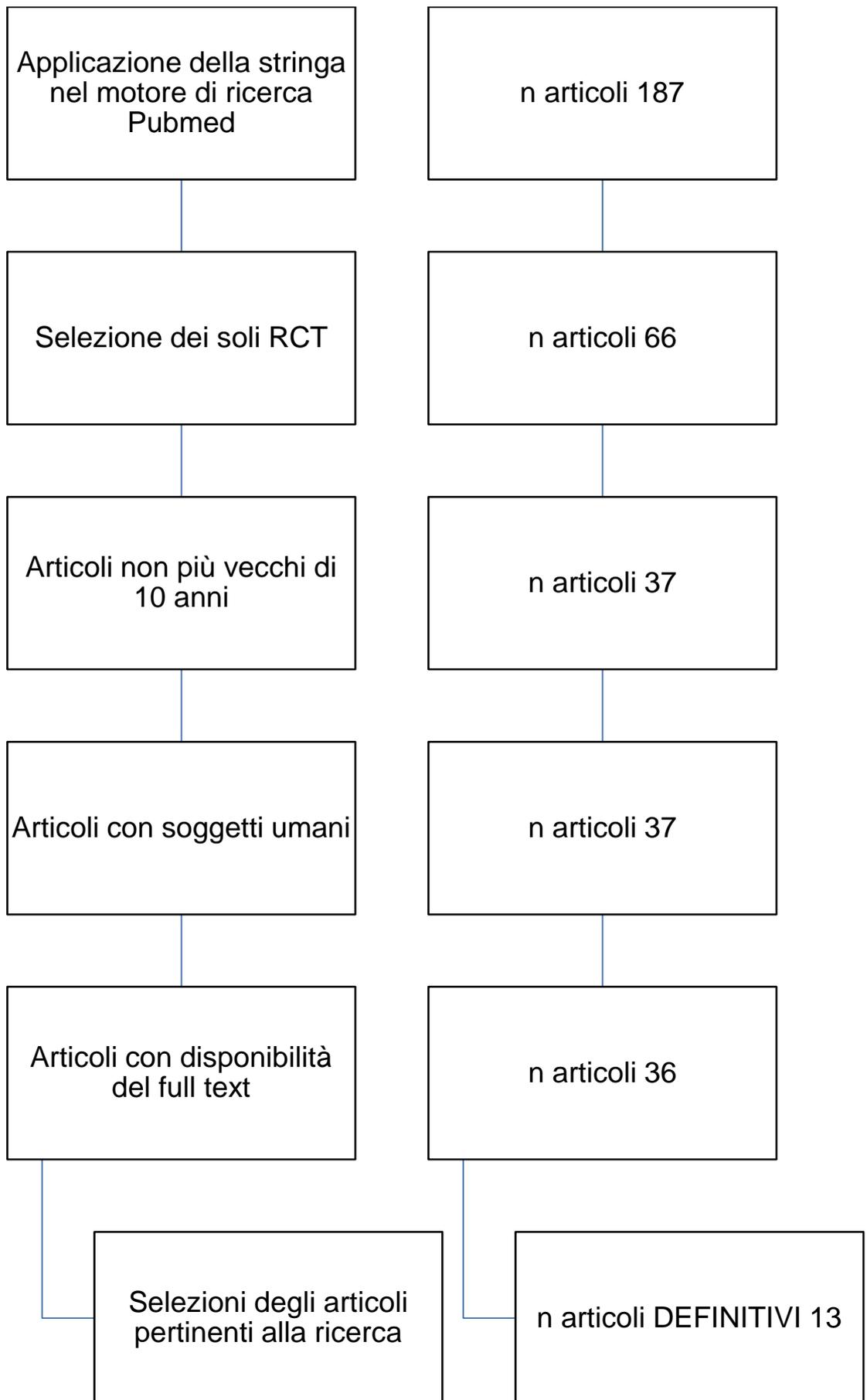
### Criteri di eleggibilità

- Sono stati selezionati solamente tipologie di studio RCT
- Sono stati selezionati solo articoli in lingua italiana o inglese
- Sono stati selezionati solo articoli non più vecchi di 10 anni
- Sono stati selezionati solo articoli i cui soggetti fossero solamente umani
- Sono stati selezionati solo articoli di cui era disponibile il full text
- Sono stati presi in considerazione articoli dove almeno un outcome fosse un effetto clinico

## **4. Risultati**

Applicando i criteri sopra elencati ai risultati ottenuti tramite la stringa di ricerca sono emersi 36 articoli. Dopo la lettura del full text di ciascun articolo, sono stati infine selezionati 13 articoli pertinenti alla ricerca.

Di seguito è illustrato il grafico della metodologia della ricerca bibliografica:



La selezione sui 36 articoli dopo l'applicazione dei filtri sopra elencati si è svolta in base alla lettura dei full texts e ha portato alla cernita definitiva di 13 articoli. Quest'ultima selezione ha permesso di scegliere gli articoli che presentavano tra i loro outcomes principali effetti clinici delle manipolazioni, quindi pertinenti con la ricerca. Sono stati pertanto scartati gli articoli che presentavano outcomes diversi o poco pertinenti ad effetti clinici.

La presente tabella riassume i risultati definitivi della ricerca. E' suddivisa in una prima colonna che contiene i riferimenti bibliografici, ovvero autore, titolo e rivista. Seguono poi gli obbiettivi dello studio, la suddivisione dei soggetti, il tipo di intervento svolto, gli outcomes e i follow-up, e infine i risultati dello studio e le relative conclusioni.

<i>Riferimento bibliografico</i>	<i>Disegno di studio e obiettivi</i>	<i>Campionazione e allocazione gruppi</i>	<i>Interventi</i>	<i>Outcomes</i>	<i>Risultati</i>
<p>Haas M. et al.  <b>Dose-response and efficacy of spinal manipulation for care of chronic low back pain: a randomized controlled trial</b>            Spine J. 2014 Jul 1;14(7)</p>	<p>RCT            Obiettivo:            Identificare la differenza tra il numero di sedute di manipolazioni e la loro efficacia in comparazione con sedute di massaggio lieve in pazienti con cLBP</p>	<p>400 pazienti con cLBP divisi in 4 gruppi:            1- massaggio            2- 6 sedute            3- 12 sedute            4- 18 sedute              Distribuite in 6 settimane</p>	<p>Gruppo 1: massaggio di 5 minuti              Gruppi 2, 3, 4: manipolazione lombare e TLJ</p>	<p>100-point Modified Von Korff pain intensity and functional disability scales              Follow up: 6, 12, 18, 24, 39, e 52 settimane</p>	<p>Differenza di almeno 20 punti tra hvla e non, con effetti massimi nel gruppo con 12 o 18 sedute</p>

<p>De Oliveira et al.  <b>Immediate effects of region-specific and non-region-specific spinal manipulative therapy in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial</b>  Phys Ther. 2013  Jun;93(6)</p>	<p>RCT  Obiettivo:  Analizzare gli effetti e le differenze a breve termine tra una manipolazione specifica e non specifica</p>	<p>148 pazienti con cLBP divisi in 2 gruppi   Una singola seduta</p>	<p>74 pazienti manipolazione specifica:  manipolazione lombare su segmento valutato dolente   74 pazienti manipolazione aspecifica:  manipolazione livello toracico alto</p>	<p>VAS</p>	<p>Effetto immediato in entrambi i gruppi sulla VAS statisticamente significativo, ma nessuna differenza tra i due gruppi</p>
--	--	--	--	------------	---

<p>Salomon-moreno et al.  <b>Immediate changes in neck pain intensity and widespread pressure pain sensitivity in patients with bilateral chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial of thoracic thrust manipulation vs non-thrust mobilization</b>  J Manipulative Physiol Ther. 2014 Jun;37(5)</p>	<p>RCT  Obiettivo:  Comparare gli effetti di una manipolazione toracica contro una mobilizzazione toracica in pazienti con cNP</p>	<p>52 pazienti con cNP divisi in due gruppi   Una singola seduta</p>	<p>27 pazienti  manipolazione toracica (DOG con flessione cervicale) tra T3 e T6   25 pazienti  mobilizzazione in PA per 20 secondi tra T3 e T6</p>	<p>Pressure pain thresholds (PPTs)   NRS</p>	<p>Nessuna differenza nel PPT   Riduzione statisticamente significativa nella NRS nei pazienti manipolati</p>
---	--	--	---	--	---

<p>Casanova-Mendez et al.</p> <p><b>Comparative short-term effects of two thoracic spinal manipulation techniques in subjects with chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial</b></p> <p>Man Ther. 2014 Aug;19(4)</p>	<p>RCT doppio ceco</p> <p>Obiettivo: Comparare gli effetti a breve termine di una manipolazione toracica DOG con una Toggle- Recoil in pazienti con cNP</p>	<p>60 pazienti divisi in due gruppi da 30</p> <p>Una singola seduta</p>	<p>30 pazienti manipolazione DOG su T4</p> <p>30 pazienti manipolazione Toggle- Recoil su T4</p>	<p>VAS</p> <p>ROM</p> <p>Pressure pain thresholds (PPTs)</p>	<p>Entrambe le manipolazioni danno variazioni positive degli outcome statisticamente significative, con nessuna differenza tra le due manipolazioni</p>
--	---	---	--	--	---

<p>Mieritz et al.</p> <p><b>Lumbar motion changes in chronic low back pain patients: a secondary analysis of data from a randomized clinical trial</b></p> <p>Spine J. 2014 Nov 1;14(11)</p>	<p>RCT</p> <p>Obiettivo: Valutare il mantenimento del miglioramento del ROM per più di 12 settimane in pazienti con cLBP trattati con manipolazioni o esercizi attivi</p>	<p>199 pazienti divisi in 3 gruppi</p> <p>2 sedute a settimana per 12 settimane per le manipolazioni</p> <p>20 sedute da un'ora per gli esercizi</p>	<p>62 pazienti esercizi supervisionati</p> <p>77 pazienti manipolazione lombare (a seconda del segmento limitato)</p> <p>60 pazienti esercizi a domicilio e consueling</p>	<p>6 parametri per il ROM</p>	<p>I pazienti che hanno subito le manipolazioni sono migliorati in tutti i parametri, quelli che hanno eseguito gli esercizi solo in metà</p>
--	---	--	--	-------------------------------	---

<p>Izquierdo Pérez H et al.</p> <p><b>Is one better than another?: A randomized clinical trial of manual therapy for patients with chronic neck pain</b></p> <p>Man Ther. 2014 Jun;19(3)</p>	<p>RCT</p> <p>Obiettivo: Comparare l'efficacia di hvla, Snag e mobilizzazioni in pazienti con cNP</p>	<p>51 pazienti divisi in 3 gruppi</p> <p>4 sedute in 2 settimane</p>	<p>17 pazienti hvla in rotazione su vertebra ipomobile</p> <p>18 pazienti mob PA oscillatoria 2 min per 3 volte su vertebra ipomobile</p> <p>16 pazienti SNAG 3 serie da 10 ripetizioni su vertebra ipomobile</p>	<p>VAS</p> <p>NDI</p> <p>GROC</p> <p>ROM</p> <p>Follow up: baseline, 1, 2, 3 mesi dopo il trattamento</p>	<p>Miglioramenti statisticamente significativi in tutti e 3 i gruppi sino all'ultimo follow up, ma nessuna differenza tra i gruppi</p>
--	---	--	---	---	--

<p>Saavedra-Hernández et al.</p> <p><b>Short-term effects of spinal thrust joint manipulation in patients with chronic neck pain: a randomized clinical trial</b></p> <p>Clin Rehabil. 2013 Jun;27(6)</p>	<p>RCT</p> <p>Obiettivo:          Comparare gli effetti di una manipolazione cervicale con una manipolazione cervicale e toracica</p>	<p>82 pazienti divisi in 2 gruppi</p> <p>1 seduta</p>	<p>41 pazienti manipolazione cervicale e toracica</p> <p>41 pazienti manipolazione cervicale</p>	<p>Neck pain intensity</p> <p>NDI</p> <p>ROM</p> <p>Follow up: baseline e 1 settimana</p>	<p>Miglioramenti statisticamente significativi in entrambi i gruppi, nel gruppo con due distretti manipolati differenza statisticamente significativa nel NDI rispetto all'altro gruppo</p>
---	---	---	--	---	---

<p>Martínez-Segura et al.  <b>Immediate changes in widespread pressure pain sensitivity, neck pain, and cervical range of motion after cervical or thoracic thrust manipulation in patients with bilateral chronic mechanical neck pain: a randomized clinical trial</b>  J Orthop Sports Phys Ther. 2012 Sep;42(9)</p>	<p>RCT</p> <p>Obiettivo:  Comparare gli effetti di una manipolazione toracica con una manipolazione cervicale in pazienti con cNP</p>	<p>90 pazienti divisi in 3 gruppi</p> <p>1 seduta</p>	<p>30 pazienti  manipolazione cervicale in rotazione destra su vertebra ipomobile</p> <p>30 pazienti  manipolazione cervicale in rotazione verso sinistra su vertebra ipomobile</p> <p>30 pazienti  manipolazione toracica alta DOG T1-T4</p>	<p>VAS</p> <p>ROM</p> <p>Pressure pain thresholds (PPTs)</p> <p>Follow up: baseline e 1 settimana</p>	<p>Cambiamenti senza differenze tra i due gruppi, sebbene piccoli per il ROM e PPTs</p>
---	---	---	---	---	---

<p>Bronfort G. et al.  <b>Supervised exercise, spinal manipulation, and home exercise for chronic low back pain: a randomized clinical trial</b>  Spine J. 2011 Jul;11(7)</p>	<p>RCT</p> <p>Obiettivo:  Comparare l'efficacia delle manipolazioni con gli esercizi supervisionati e a domicilio in pazienti con cLBP</p>	<p>301 pazienti divisi in 3 gruppi</p> <p>2 sedute a settimana per 12 settimane per le manipolazioni</p> <p>20 sedute da un'ora per gli esercizi</p>	<p>100 pazienti esercizi supervisionati</p> <p>100 pazienti manipolazione lombare (a seconda del segmento limitato)</p> <p>101 pazienti esercizi a domicilio e consueing</p>	<p>NRS</p> <p>Rolan-Morris</p> <p>SF-36</p> <p>Satisfaction</p> <p>Trunk performance</p> <p>Follow up: baseline, 12, 26, 52 settimane</p>	<p>Tutti i gruppi hanno avuto miglioramenti statisticamente significativi, ma il gruppo degli esercizi supervisionati ha avuto miglioramenti maggiori statisticamente significativi rispetto agli altri gruppi nella performance del tronco e nella satisfaction</p>
---	--	--	--	---	--

<p>Senna MK et al.  <b>Does maintained spinal manipulation therapy for chronic nonspecific low back pain result in better long-term outcome?</b>          Spine (Phila Pa 1976).          2011 Aug 15;36(18)</p>	<p>RCT</p> <p>Obiettivo: Valutare l'efficacia a lungo termine della manipolazione in pazienti con cLBP</p>	<p>60 pazienti con cLBP divisi in 3 gruppi</p>	<p>20 pazienti          12 manipolazioni sham in un mese</p> <p>20 pazienti          12 manipolazioni lombari in un mese</p> <p>20 pazienti          12 manipolazioni lombari in un mese e successivamente una manipolazione lombare ogni 2 settimane per 9 mesi</p>	<p>Oswestry disability questionnaire</p> <p>VAS</p> <p>SF-36</p> <p>Follow up: baseline, 1 4, 7 e 10 mesi</p>	<p>I pazienti manipolati hanno avuto miglioramenti statisticamente significativi sino ad un mese di follow up, ma solo il gruppo che ha continuato le manipolazioni per 9 mesi ha mantenuto i risultati</p>
--	--	--	--	---	---

<p>Lau HM et al.  <b>The effectiveness of thoracic manipulation on patients with chronic mechanical neck pain - a randomized controlled trial</b>  Man Ther. 2011  Apr;16(2)</p>	<p>RCT</p> <p>Obiettivo: Valutare gli effetti della manipolazione toracica nei pazienti con cNP</p>	<p>120 pazienti divisi in due gruppi</p>	<p>60 pazienti  8 sedute due volte alla settimana di manipolazioni, infrarossi e istruzione ad esercizi domiciliari da eseguire quotidianamente</p> <p>60 pazienti  8 sedute due volte alla settimana di infrarossi</p>	<p>NPRS</p> <p>Northwick Park Questionnaire (NPQ)</p> <p>SF-36</p> <p>ROM</p> <p>Follow up: baseline, 3 e 6 mesi</p>	<p>Miglioramento statisticamente significativo del gruppo con le manipolazioni rispetto all'altro</p>
--	---	--	---	--	---

<p>Cecchi F. et al.  <b>Spinal manipulation compared with back school and with individually delivered physiotherapy for the treatment of chronic low back pain: a randomized trial with one-year follow-up.</b>  Clin Rehabil. 2010  Jan;24(1)</p>	<p>RCT</p> <p>Obbiettivo:  Confrontare la manipolazione, la back school e la fisioterapia individuale nel trattamento di cLBP</p>	<p>210 pazienti divisi in 3 gruppi</p> <p>back schoole e fisioterapia 15 sedute da un'ora in 3 settimane</p> <p>Manipolazioni dalle 4 alle 6 in una seduta una volta a settimana per 3 settimane</p>	<p>70 pazienti back school</p> <p>70 pazienti esercizi, mobilizzazioni passive e trattamenti dei tessuti molli</p> <p>70 pazienti manipolazioni sui segmenti ipomobili</p>	<p>Roland Morris Disability Questionnaire</p> <p>Pain Rating Scale</p> <p>Follow up: baseline, 3, 6 e 12 mesi</p>	<p>Le manipolazioni hanno fornito un miglioramento funzionale a breve e lungo termine e più sollievo dal dolore nel follow -up rispetto sia alla back school che alla fisioterapia individuale</p>
--	---	--	--	---	--

<p>Rasmussen J et al.  <b>Manipulation does not add to the effect of extension exercises in chronic low-back pain (LBP). A randomized, controlled, double blind study.</b>  Joint Bone Spine. 2008  Dec;75(6)</p>	<p>RCT</p> <p>Obiettivo: Verificare un ulteriore effetto della manipolazione come coadiuvante per esercizi di estensione nel cNP</p>	<p>72 pazienti divisi in due gruppi</p>	<p>35 pazienti  esercizi in estensione svolti quotidianamente per un anno</p> <p>37 pazienti  3 manipolazioni al segmento ipomobile in settimane, in aggiunta a esercizi in estensione svolti quotidianamente per un anno</p>	<p>VAS</p> <p>Follow up: baseline, 2, 4 settimane e un anno</p>	<p>Nessun effetto supplementare è stato mostrato dalle manipolazioni, quando esercizi di estensione sono stati usati come terapia di base</p>
---	--	---	---	---	---

## **5. Discussione**

### **L'effetto sul dolore a breve termine**

Nei pazienti con problematiche croniche il dolore non ha una causa certa e la sua persistenza è spesso il problema principale. Le manipolazioni sono uno strumento terapeutico molto efficace e con effetti clinici importanti, e ciò giustifica il loro utilizzo in pazienti con dolore cronico<sup>3</sup>.

Proprio per questo, in quasi tutti gli articoli selezionati il primo effetto clinico ricercato riguarda la riduzione del dolore, espresso nella maggior parte dei casi tramite la scala VAS. Dalla letteratura emerge che le manipolazioni hanno un effetto statisticamente significativo e clinicamente rilevante nella riduzione del dolore a breve termine<sup>1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12</sup>. Probabilmente questo dato clinico emerge non tanto grazie alla risoluzione della fonte stessa del dolore, quanto grazie agli effetti neurofisiologici e psicologici delle manipolazione sul dolore, come la capacità di modulare la sensibilità dolorifica e l'attività neuromuscolare<sup>8</sup>. Infatti, come si conclude dai lavori di De Olivera<sup>2</sup>, Casanova-Mendez<sup>4</sup>, Saavedra-Hernández<sup>7</sup> e Martínez-Segura<sup>8</sup>, manipolazioni aspecifiche hanno gli stessi effetti di manipolazioni specifiche, eseguite anche in distretti diversi da quello che era la fonte del dolore. Solo il lavoro di Rasmussen J<sup>13</sup> non evidenzia alcun effetto clinico rilevante delle manipolazioni. Altri lavori<sup>6, 9</sup> sottolineano invece che, sebbene le manipolazioni abbiano un effetto positivo sul dolore a breve termine, questo effetto è equiparabile a quelli ottenuti da altre tecniche di terapia manuale o da altre strategie utilizzate in fisioterapia, come mobilizzazioni, oscillazioni o esercizio terapeutico.

### **L'effetto sul dolore a lungo termine**

Sebbene sia emerso che le manipolazioni abbiano un effetto positivo sul dolore a breve termine, le problematiche croniche manifestano la loro criticità proprio perché il dolore, anche di intensità minima, persiste per molto tempo. L'efficacia sul breve termine è sicuramente utile nelle frequenti fasi di riacutizzazione di una condizione cronica, ma si potrebbe senz'altro ottenere una maggiore utilità dai trattamenti volti ad arrestare la cronicità della patologia. Negli studi in letteratura emergono due problematiche a sfavore dell'utilizzo delle manipolazioni per conseguire effetti a lungo termine nelle problematiche croniche. La prima è che pochissimi studi hanno follow-up lunghi (almeno 3 mesi), poiché la maggior parte di essi mira ad analizzare gli effetti immediati delle manipolazioni. La seconda è che gli studi che ricercano effetti a lungo termine si dimostrano in contrasto tra loro, e le manipolazioni non sempre mantengono i loro risultati nel tempo. In particolare, gli studi di Senna MK <sup>10</sup> e Haas M <sup>1</sup> dimostrano che le manipolazioni hanno un effetto a lungo termine solo se svolte in modo continuativo, mentre Rasmussen J <sup>13</sup>, Bronfort G <sup>9</sup> e Izquierdo Pérez H <sup>6</sup> affermano che le manipolazioni, anche a follow up lunghi, non manifestano effetti clinicamente migliori rispetto a altri trattamenti; di contro, gli studi di Cecchi F <sup>12</sup> e Lau HM <sup>11</sup> sono gli unici che dimostrano un'efficacia a lungo termine delle manipolazioni nel dolore cronico superiore ad altri trattamenti.

### **Altri effetti clinici delle manipolazioni**

Il secondo effetto clinico delle manipolazioni più ricercato nel dolore cronico è la mobilità articolare, espressa con il Range Of Motion. Le manipolazioni solitamente non sono utilizzate al fine di aumentare la mobilità articolare <sup>7</sup>, anche perché in letteratura la loro efficacia per questo risultato è contrastante. Nonostante ciò, in alcuni studi selezionati nella ricerca vengono citati effetti statisticamente significativi sul ROM sia a breve <sup>4,7</sup> che a lungo termine <sup>5,6,11</sup>. Certamente questi risultati fanno riflettere, in particolare resta da definire che utilità possa avere aumentare anche minimamente il ROM in pazienti il cui

problema principale è il dolore. Altro aspetto da definire è anche che legame causale hanno la perdita di ROM e il dolore, ovvero se il primo diminuisce proporzionalmente all'aumentare del secondo o se sono due elementi distinti e senza concause.

# Effetti neurofisiologici

## 6. Materiali e metodi

E' stata effettuata una ricerca narrativa, secondo criteri sistematici, sulla banca dati MEDLINE(attraverso il motore di ricerca PUBMED).

La stringa di ricerca è stata formulata per indagare qualsiasi tipo di effetto neurofisiologico delle HVLA nei pazienti con dolore cronico, le varie parole chiave sono state combinate attraverso l'utilizzo degli operatori booleani OR e AND.

STRINGA:

((("neurophysiological changes" OR "physiological effects" OR "physiological changes" OR "neurophysiological effects" OR "sympathetic nervous activity effects" OR "sympathetic nervous system changes" OR "autonomic nervous system changes" OR "parasympathetic nervous activity effects" OR "parasympathetic nervous system changes" OR "autonomic nervous system effects" OR "neuromuscular activity" OR "electromyography" OR "electromyographic activity" OR "sensitivity" OR "central nervous system" OR "immune system" OR "markers")) AND ("spinal manipulation" OR "spinal high velocity thrust" OR "high velocity low amplitude thrust manipulation" OR "lumbar manipulation" OR "lumbar thrust" OR "thoracic manipulation" OR "thoracic thrust" OR "cervical manipulation" OR "cervical thrust" OR "spinal high velocity technique")) AND ("chronic" OR "chronic pain" OR "mechanical neck pain" OR "mechanical lumbar pain" OR "mechanical back pain" OR "mechanical").

## **Criteri di inclusione**

Sono stati inclusi studi eseguiti su soggetti che presentavano dolore cronico in qualsiasi regione del corpo, di tutte le età e di entrambi i sessi; sono stati inseriti gli articoli inerenti l'argomento trattato senza nessun limite sul tempo di pubblicazione e vengono valutati solo studi eseguiti su umani.

Sono state prese in considerazione le manipolazioni spinali di tipo HVLA (High Velocity Low Amplitude) , le manipolazioni incluse comprendono il distretto cervicale, toracico, toraco-lombare e lombare.

Sono stati inclusi solamente studi pubblicati in lingua inglese.

La popolazione dei campioni poteva essere composta esclusivamente da soggetti con dolore cronico.

Sono stati inclusi gli studi riguardanti qualsiasi tipologia di effetto neurofisiologico relativo alla manipolazione.

Dopo aver letto gli articoli, è stato scelto di includere nella revisione narrativa, eseguita secondo criteri sistematici, solamente RCT per evitare di abbassare la qualità metodologica della stessa.

Gli studi scelti per la revisione presentano all'interno delle tabelle i loro rispettivi criteri di inclusione e di esclusione.

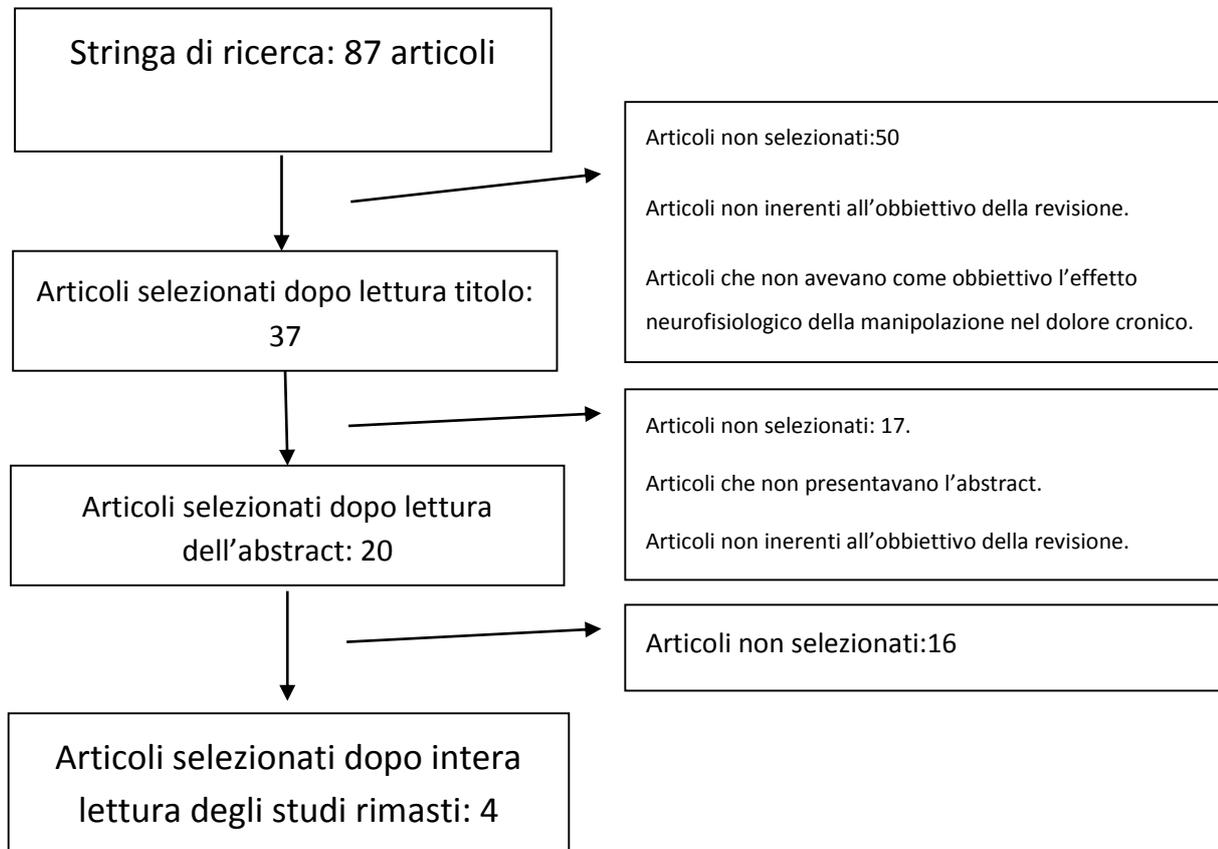
## **Criteri di esclusione**

Sono stati esclusi:

- Articoli per cui l'abstract non è rilevabile.
- Articoli non perfettamente inerenti all'argomento trattato.
- Articoli nel cui titolo non è presente un riferimento esplicito alle manipolazioni spinali.

Articoli di bassa qualità metodologica

## 7. Risultati



La ricerca effettuata sul database Medline ha prodotto tramite la stringa di ricerca sopra citata 87 articoli.

Da questi 87 articoli iniziali è stata fatta una prima selezione sulla base della lettura del titolo, includendo 37 articoli ed escludendone quindi 50.

Successivamente è stata effettuata una seconda selezione, tramite lettura dell'abstract, dei 37 articoli che avevano superato la prima selezione, includendo 20 articoli ed escludendone quindi 17. I rimanenti 20 articoli sono stati letti interamente e, dopo un'attenta valutazione e selezione, ne sono stati identificati 4 per la revisione sistematica in oggetto.

I 4 articoli rimanenti vengono ulteriormente divisi in base al diverso effetto neurofisiologico in:

- Effetti sul Sistema nervoso autonomo(1 articolo)
- Effetti sull'attività elettromiografica( 3 articoli)

Sulla base di questo è stata redatta la seguente tabella riassuntiva che riassume nel dettaglio ogni singolo articolo:

## Effetti sul Sistema nervoso autonomo

Immediate effects of a thoracic spine thrust manipulation on the autonomic nervous system: a randomized clinical trial.

Sillevis R, Cleland J, Hellman M, Beekhuizen K. J Man Manip Ther. 2010 Dec;18(4):18190. doi: 10.1179/1066981 10X1280499342 7126.

Scopo dello studio	Soggetti reclutati	Lavoro svolto	Risultati
Indagare gli effetti delle manipolazioni spinali toraciche sul sistema nervoso autonomo in pazienti con dolore al collo cronico misurando la percezione del dolore e la variazione del diametro pupillare	100 partecipanti con dolore al collo cronico e dolore cervico toracico, tra i 18 e i 65 anni, che non avessero effettuato trattamenti farmacologici nelle 24 ore prima dello studio, inoltre non dovevano bere bevande con caffeina, fumare o mangiare 12 ore prima dello studio, tutto questo per non alterare la funzionalità del SNA. Venivano esclusi se avessero diagnosticata una patologia a carico del SNA, una storia di malattia neurologica, oculare o retinica, se bevessero 2 o più volte al giorno bevande alcoliche o se praticassero sport di resistenza.	Pazienti divisi random in 2 gruppi: 1. gruppo manipolazione , viene trattato con una manipolazione di T3-T4 con paziente supino, testa sul cuscino, ginocchia flesse e braccia incrociate al petto. 2.Gruppo placebo, in cui il paziente è stato messo in pretensionamento, viene chiesta una respirazione senza effettuare la manipolazione. OUTCOME: VAS misurata con una linea di 100 mm e somministrata prima e dopo la misurazione del diametro pupillare. Misurazione del diametro pupillare attraverso degli occhiali dati ai partecipanti e una telecamera ad	I pazienti sottoposti a trattamento placebo hanno riportato una significativa diminuzione del diametro pupillare dopo l'intervento, dimostrando che c'è un aumento dell'attività del sistema nervoso orto simpatico. Non sono state evidenziate variazioni sulla percezione del dolore dopo la manipolazione spinale (P=0.961)

		<p>infrarossi. Dopo tre minuti di accomodazione al buio, per 60 secondi si misura il diametro della pupilla dell'occhio destro. In questi tre minuti ogni paziente viene sottoposto al trattamento al quale è stato assegnato.</p> <p>L'analisi statistica della variazione del diametro pupillare è stata ottenuta con l'analisi dei dati col software SPSS, associato al test di Friedman, e il Wilcozen Test.</p> <p>L'analisi dei dati relativi alla variazione della percezione del dolore è stata ottenuta con il Mann Whitney U test.</p>	
--	--	--	--

## Effetto sull'attività elettromiografica

Immediate effects on electromyographic activity and pressure pain thresholds after a cervical manipulation in mechanical neck pain: a RCT.

De Camargo VM, AlbuquerqueSendín F, Bérzin F, Stefanelli VC, de Souza DP, Fernández-delas-Peñas C. J Manipulative Physiol Ther. 2011 May;34(4):21120.

Scopo dello studio	Soggetti reclutati	Lavoro svolto	Risultati
Identificare gli effetti immediati di una manipolazione cervicale sul livello C5-C6 attraverso l'elettromiografia del muscolo deltoide e la soglia del dolore attraverso la pressione (PPT), in pazienti con dolore al collo meccanico.	37 pazienti con dolore al collo meccanico negli ultimi 6 mesi, età compresa tra i 18 e i 45 anni, sono stati reclutati tra i lavoratori dell'University of Campinas (Sao Paulo, Brazil). Il dolore al collo doveva essere definito come generalizzato al collo e/o alla spalla e provocato da posture mantenute del collo, dai movimenti dello stesso o dalla palpazione muscolare. Per valutare la disabilità è stata utilizzata la neck disability index(NDI) in entrambi i gruppi. I criteri di esclusione dei partecipanti erano : positività al test provocativo dell'arteria vertebrale, precedenti colpi di	I pazienti sono stati randomizzati e divisi in 2 gruppi utilizzando Microsoft Excel 2007:17 pz (7 donne e 10 uomini) di età compresa tra i 25 e i 45 anni sono stati randomizzati nel gruppo manipolativo, mentre 20 pazienti nel gruppo di controllo (9 donne e 11 uomini) di età compresa tra i 19 e i 42 anni. 1 gruppo ha ricevuto una manipolazione sul segmento C5C6, 2 gruppo non ha ricevuto alcun trattamento. La manipolazione è stata effettuata con paziente seduto da un clinico con 5 anni di formazione post laurea in terapia manuale e 6 anni di esperienza clinica in	Non è stata evidenziata nessuna differenza per genere ( $\chi^2 = 0.06$ , $p = .82$ ) o età ( $P = .14$ ).I pazienti di entrambi i gruppi , manipolazione (NDI: $8 \pm 3$ ) o di controllo (NDI: $7,8 \pm 5$ ) hanno mostrato un basso grado di disabilità ( $P = .874$ ). EMG: è stata evidenziato un aumento dell'ampiezza del segnale elettromiografico e della resistenza alla fatica, del muscolo deltoide in contrazione isometrica mantenuta per 30s nei pazienti del gruppo manipolato, nonostante questo cambiamento sia piccolo. PPT: è stato rilevato un aumento della PPT bilateralmente nei

	<p>frusta, storia di tumori spinali, infezione spinale, osteoporosi, fratture vertebrali cervicali o chirurgia del collo, radicolopatia cervicale, mielopatia cervicale o stenosi spinale cervicale, diagnosi di fibromialgia, precedenti interventi manipolativi e red flags quali dolore la notte, perdita di peso o deficit neurologici .I soggetti sono stati informati dello scopo dello studio solo alla fine dello stesso.</p>	<p>terapia manipolativa. Il segmento target è stato C5-C6 a destra. Il gruppo di controllo è rimasto seduto sulla sedia per 2 min senza ricevere alcun trattamento. Gli OUTCOME: L'EMG del muscolo deltoide a riposo, in contrazione isotonica e isometrica per 5 o per 30sec, e la PPT misurata con algometro analogico sul trapezio superiore, sul deltoide laterale e sul processo spinoso di C5. Tali misurazioni sono state fatte 5 min prima e 5 min dopo l'intervento manipolativo da un valutatore in cieco.</p>	<p>tessuti innervati dal segmento manipolato ossia il deltoide laterale e il processo spinoso di C5, facendo supporre ad un effetto analgesico della manipolazione spinale.</p>
--	---	--	---

Modulation of the flexion-relaxation response by spinal manipulative therapy: a control group study.

Lalanne K, Lafond D, Descarreaux M. J Manipulative Physiol Ther. 2009

MarApr;32(3):203-9. doi: 10.1016/j.jmpt.2009.02.010.

Scopo dello studio	Soggetti reclutati	Lavoro svolto	Risultati
<p>Valutare gli effetti della manipolazione spinale sui parametri del fenomeno spazio temporale di Flexion – relaxation in soggetti con dolore lombare cronico.</p>	<p>27 adulti con CLBP(14 uomini e 13 donne), tra i 18 e 60 anni.I partecipanti devono avere una lombalgia cronica con dolore costante o ricorrente da almeno 6 mesi.Venivano esclusi i pazienti con spondilostesi, infiammazione o osteoartrite della colonna vertebrale, malattie del collagene, osteoporosi, chirurgia spinale, malattie neuromuscolari, lesioni agli arti inferiori, tumori maligni, ipertensione, infezione o altre condizioni non meccaniche, radicolopatia, deficit neurologico progressivo, mielopatia, ernia del disco, e dolore severo( 7 o più alla vas)</p>	<p>I partecipanti sono stati randomizzati in 2 gruppi: uno di manipolazione spinale, composto da 13 partecipanti manipolati in decubito laterale tra L2-L3 e l'altro di controllo, composto da 14 partecipanti, che sono rimasti posizionati sul fianco senza ricevere la manipolazione spinale. Il clinico che effettuava la manipolazione era in cieco. I soggetti sono stati valutati con i seguenti questionari: ” modified Oswestry questionnaire”, “fear avoidance belief questionnaire” e la scala VAS somministrata prima e dopo l’intervento. I soggetti, prima e dopo l’intervento, hanno eseguito 5 cicli di flessione e estensione del tronco in stazione</p>	<p>Il flexion relaxation response (FRR) aumenta nel gruppo sperimentale che mostra una diminuzione dell’ attività EMG a livello L2 (P=0.008) rispetto al gruppo di controllo, mentre non ci sono differenze (P&gt;.05) tra i 2 gruppi a livello di L5. I parametri cinematici del fenomeno di flexion relaxation, ossia i gradi a cui si spengono e si attivano gli erettori spinali durante la flessione ed il ritorno dalla flessione del tronco, non variano.</p>

		<p>eretta, a velocità standardizzata con un metronomo. Sono stati analizzati i dati prima e 15-45 secondi dopo la manipolazione spinale EMG e la cinematica del gesto.</p>	
--	--	--	--

Immediate and short-term effects of upper thoracic manipulation on myoelectric activity of sternocleidomastoid muscles in young women with chronic neck pain: a randomized blind clinical trial.

Paulo Fernandes Pires, PT,<sup>a</sup> Amanda Carine Packer, PT,<sup>b</sup> Almir Vieira Dibai-Filho, PT,<sup>c</sup> and Delaine Rodrigues-Bigaton, PT, PhD. Epub October 2015.

Scopo dello studio	Soggetti reclutati	Lavoro svolto	Risultati
Lo scopo di questo studio è stato quello di valutare gli effetti immediati e a breve termine della manipolazione toracica superiore sull'intensità del dolore e sull'attività mioelettrica del muscolo sternocleidomastoideo in giovani donne con dolore cronico al collo.	32 Studenti universitari di sesso femminile tra i 18 ei 39 anni di età, con dolore o stanchezza nella regione cervicale durante le attività di vita quotidiana o a riposo da almeno 6 mesi, con la diagnosi di dolore al collo sulla base del Disability Index collo (NDI).  I criteri di esclusione: punteggio all'NDI minore di 5 punti, indice di massa corporea superiore a 25 kg / m <sup>2</sup> , perché la quantità di tessuto adiposo tra la superficie del muscolo e l'elettrodo può influenzare la cattura del segnale elettromiografico; uso di farmaci che possono influenzare il sistema muscolo-scheletrico (analgesici, anti-infiammatori, e miorilassanti); qualsiasi segno di tumore maligno, malattia infiammatoria, o	I soggetti sono stati divisi a random in 2 gruppi da 16, il gruppo della manipolazione ed un gruppo placebo. Il gruppo sperimentale è stato sottoposto a manipolazioni del rachide toracico superiore, con paziente supino e con le mani intrecciate al collo. I pazienti del gruppo placebo sono stati collocati nella stessa posizione pre manipolativa, ma senza eseguire la manipolazione. Venivano eseguite tre valutazioni: VAS e EMG del muscolo sternocleidomastoideo destro e sinistro prima della manipolazione, immediatamente dopo, e dopo 48- 72 ore per valutare l'effetto a breve termine della manipolazione. La disabilità al collo è stata	I pazienti del gruppo sperimentale e del gruppo placebo hanno mostrato una riduzione della disabilità al collo(NDI). Nessuna differenza significativa è stata trovata tra i due gruppi per quanto riguarda i dati EMG e il dolore al collo a riposo. Entrambi i gruppi erano paragonabili per quanto riguarda tutte le variabili. L'ICC per RMS del muscolo sternocleidomastoideo ha dimostrato scarsa affidabilità a riposo (ICC = 0,07-0,36, SEM = 2,66-3,21), da bassa ad alta affidabilità durante il movimento di flessione isometrica cervicale (ICC = 0,43-0,85, SEM = 1,29-2,51 ), e da bassa a moderata affidabilità durante il movimento isometrico di elevazione del cingolo scapolare (ICC = 0,25-

	<p>condizione infettiva che controindica l'utilizzo di terapia manipolativa; storia di colpo di frusta; storia di chirurgia del rachide cervicale; e esperienza di manipolazione spinale nei precedent 2 mesi.</p>	<p>determinate utilizzando la NDI.</p>	<p>0,52, SEM = 2,30-2,88).</p>
--	--	--	--------------------------------

## **8. Discussione**

L'obiettivo di questa revisione narrativa, eseguita secondo criteri sistematici, è quello di verificare in quale ambiti si sviluppano gli effetti neurofisiologici delle manipolazioni spinali nei pazienti con dolore cronico, per comprendere il loro meccanismo di azione e come possano influenzare la sintomatologia del paziente con problematiche croniche all'apparato muscolo scheletrico.

Nella ricerca effettuata attraverso la letteratura sono stati analizzati quattro studi che indagavano l'aspetto neurofisiologico della manipolazione in pazienti con dolore cronico.<sup>34,35,36,37</sup>

Durante la ricerca sono stati analizzati studi che parlavano di altri tipi di effetti neurofisiologici riguardanti le manipolazioni spinali ma è stato scelto di non includerle nella revisione narrativa, eseguita secondo criteri sistematici, perché i criteri di inclusione dei suddetti studi non soddisfacevano quelli della revisione in oggetto, evitando quindi di abbassare la qualità metodologica.<sup>33,38,39,40</sup>

Uno studio parla dell'effetto neurofisiologico della manipolazione sul sistema nervoso autonomo<sup>34</sup>, e gli altri tre parlano dell'effetto neurofisiologico della manipolazione sull'attività elettromiografica<sup>35,36,37</sup>.

### **Effetto neurofisiologico sull'attività elettromiografica**

Dal lavoro di revisione è emersa l'esistenza di prove di efficacia a favore della manipolazione spinale sull'attività elettromiografica dei muscoli esaminati negli studi.

Lo studio di De Camargo VM et al, ha verificato gli effetti della manipolazione cervicale del segmento C5-C6 sull'attività EMG del muscolo deltoide laterale, dopo manipolazione cervicale, in pazienti con neck pain meccanico da almeno 6 mesi, evidenziando un significativo incremento della resistenza alla fatica in contrazione isometrica del muscolo in questione, e in aggiunta anche un aumento della PPT bilateralmente nei tessuti innervati dal segmento manipolato

ossia il deltoide laterale e il processo spinoso di C5, facendo supporre ad un effetto analgesico della manipolazione spinale<sup>35</sup>.

Lalanne K et al. , hanno condotto un RCT per indagare gli effetti della manipolazione spinale lombare , sui parametri del fenomeno spazio-temporale di Flexion – relaxation in soggetti con dolore lombare cronico. Da questo studio è emerso che la flexion-relaxation response aumenta nel gruppo manipolato, mostrando una diminuzione dell' attività EMG al livello di L2, rispetto al gruppo di controllo , mentre non ci sono differenze significative tra i 2 gruppi a livello di L5. I parametri cinematici del fenomeno di flexion-relaxation, ossia i gradi a cui si rilassano e si attivano gli erettori spinali durante la flessione in avanti ed il ritorno dalla flessione del tronco, non variano. Questi risultati ci portano a formulare l'ipotesi che la manipolazione spinale lombare può avere un effetto migliorativo sulla stabilizzazione del tronco durante la flessione – estensione dello stesso, se pur di breve durata<sup>36</sup>.

L'ultimo articolo riguarda lo studio di Paolo Fernandes Pires et All che, invece, nel valutare gli effetti immediati e a breve termine della manipolazione toracica superiore sull'intensità del dolore e sull'attività mioelettrica del muscolo sternocleidomastoideo in giovani donne con dolore cronico al collo, non ha trovato nessuna differenza significativa tra i due gruppi(placebo e sperimentale) per quanto riguarda i dati EMG e il dolore al collo a riposo. Entrambi i gruppi erano paragonabili per quanto riguarda tutte le variabili. Inoltre I pazienti del gruppo sperimentale e del gruppo placebo hanno mostrato una riduzione della disabilità al collo(NDI)<sup>37</sup>.

### **Effetto neurofisiologico sul sistema nervoso autonomo**

L'unico studio che è stato incluso nella revisione narrativa, eseguita secondo criteri sistematici, riguardante l'effetto neurofisiologico della manipolazione sul sistema nervoso autonomo in pazienti con dolore cronico, è quello di Sillevs R et al che ha indagato gli effetti delle manipolazioni spinali toraciche sul sistema nervoso autonomo in pazienti con dolore al collo cronico misurando la percezione del dolore e la variazione del diametro pupillare. Da questo studio si evince che

non ci sono variazioni statisticamente significative nel cambiamento del diametro pupillare dopo la manipolazione toracica alta , e i pazienti sottoposti a trattamento placebo hanno riportato una significativa diminuzione del diametro pupillare dopo l'intervento, dimostrando che c'è un aumento dell'attività del sistema nervoso orto simpatico. Non sono, invece, state evidenziate variazioni sulla percezione del dolore dopo la manipolazione spinale quindi non dovrebbe essere utile per ridurre immediatamente il dolore nei pazienti con cervicaglia cronica<sup>34</sup>.

## 9. Conclusioni

La ricerca in letteratura è stata eseguita per verificare l'efficacia delle HVLA in soggetti con dolore cronico, una tecnica di trattamento sempre più utilizzata in soggetti con problematiche all'apparato muscoloscheletrico.

La letteratura che parla di manipolazioni spinali è molto vasta e ricca di insidie, infatti nel corso della ricerca sono stati incontrati diversi studi che avevano una qualità metodologica non del tutto soddisfacente, ad esempio sono stati scartati dalla revisione narrativa, eseguita secondo criteri sistematici, diversi studi perché non avevano la presenza del gruppo di controllo; dalla ricerca effettuata si è notato, inoltre, che tutti gli studi presenti in letteratura sono condotti su campioni piccoli.

Tutto questo dovrebbe gettare le basi per studi futuri che siano più sensibili o specifici e che quindi possano dare risultati diversi da quelli che la ricerca fornisce oggi.

I pochi dati che siamo riusciti a portare alla luce, nonostante siano deboli e non esaustivi, specialmente per quanto riguarda i meccanismi neurofisiologici sul sistema nervoso autonomo dopo una manipolazione spinale, speriamo possano porre le basi per nuove ricerche sull'argomento.

Sono dunque auspicabili ulteriori studi per approfondire i meccanismi neurofisiologici che stanno alla base della manipolazione nei pazienti con dolore cronico per rafforzare le evidenze scientifiche che fin ora sono apparse poco soddisfacenti.

Infine, riguardo gli effetti clinici, le manipolazioni, sia specifiche che aspecifiche, sembrano ridurre il dolore immediatamente dopo la loro esecuzione, mostrandosi quindi efficaci nel breve termine. Per quanto riguarda, invece, i loro effetti a lungo termine sul dolore, i risultati sono inconcludenti, poiché sono presenti in numero simile articoli che affermano l'efficacia delle manipolazioni sulla lunga distanza e altri che smentiscono ciò a favore di altri strumenti di terapia manuale. Infine, dalla ricerca emerge che le manipolazioni, quando hanno un effetto positivo sul dolore, sia esso a breve o lungo termine, sembrano migliorare il ROM in modo statisticamente significativo. Sicuramente la ricerca sugli effetti delle manipolazioni in pazienti con dolore cronico merita ancora molte attenzioni

e gli studi sino ad ora presenti in letteratura non sono quantitativamente e qualitativamente soddisfacenti per trarre delle conclusioni definitive.

## 10. Bibliografía

1. Haas M, Vavrek D, Peterson D, Polissar N, Neradilek MB. Dose-response and efficacy of spinal manipulation for care of chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Spine J.* 2014 Jul 1;14(7):1106-16
2. De Oliveira RF, Liebano RE, Costa Lda C, Rissato LL, Costa LO. Immediate effects of region-specific and non-region-specific spinal manipulative therapy in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Phys Ther.* 2013 Jun;93(6):748-56
3. Salom-Moreno J, Ortega-Santiago R, Cleland JA, Palacios-Ceña M, Truyols-Domínguez S, Fernández-de-las-Peñas C. Immediate changes in neck pain intensity and widespread pressure pain sensitivity in patients with bilateral chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial of thoracic thrust manipulation vs non-thrust mobilization. *J Manipulative Physiol Ther.* 2014 Jun;37(5):312-9
4. Casanova-Méndez A, Oliva-Pascual-Vaca A, Rodríguez-Blanco C, Heredia-Rizo AM, Gogorza-Arroitaonandia K, Almazán-Campos G. Comparative short-term effects of two thoracic spinal manipulation techniques in subjects with chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial. *Man Ther.* 2014 Aug;19(4):331-7
5. Mieritz RM, Hartvigsen J, Boyle E, Jakobsen MD, Aagaard P, Bronfort G. Lumbar motion changes in chronic low back pain patients: a secondary analysis of data from a randomized clinical trial. *Spine J.* 2014 Nov 1;14(11):2618-27
6. Izquierdo Pérez H, Alonso Perez JL, Gil Martinez A, La Touche R, Lerma-Lara S, Commeaux Gonzalez N, Arribas Perez H, Bishop MD, Fernández-Carnero J. Is one better than another?: A randomized clinical trial of manual therapy for patients with chronic neck pain. *Man Ther.* 2014 Jun;19(3):215-21
7. Saavedra-Hernández M, Arroyo-Morales M, Cantarero-Villanueva I, Fernández-Lao C, Castro-Sánchez AM, Puentedura EJ, Fernández-de-las-Peñas C. Short-term effects of spinal thrust joint manipulation in patients with chronic neck pain: a randomized clinical trial. *Clin Rehabil.* 2013 Jun;27(6):504-12
8. Martínez-Segura R, De-la-Llave-Rincón AI, Ortega-Santiago R, Cleland JA, Fernández-de-Las-Peñas C. Immediate changes in widespread pressure pain

- sensitivity, neck pain, and cervical range of motion after cervical or thoracic thrust manipulation in patients with bilateral chronic mechanical neck pain: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012 Sep;42(9):806-14
9. Bronfort G, Maiers MJ, Evans RL, Schulz CA, Bracha Y, Svendsen KH, Grimm RH Jr, Owens EF Jr, Garvey TA, Transfeldt EE. Supervised exercise, spinal manipulation, and home exercise for chronic low back pain: a randomized clinical trial. *Spine J.* 2011 Jul;11(7):585-98.
  10. Senna MK, Machaly SA. Does maintained spinal manipulation therapy for chronic nonspecific low back pain result in better long-term outcome? *Spine (Phila Pa 1976).* 2011 Aug 15;36(18):1427-37
  11. Lau HM, Wing Chiu TT, Lam TH. The effectiveness of thoracic manipulation on patients with chronic mechanical neck pain - a randomized controlled trial. *Man Ther.* 2011 Apr;16(2):141-7
  12. Cecchi F, Molino-Lova R, Chiti M, Pasquini G, Paperini A, Conti AA, Macchi C. Spinal manipulation compared with back school and with individually delivered physiotherapy for the treatment of chronic low back pain: a randomized trial with one-year follow-up. *Clin Rehabil.* 2010 Jan;24(1):26-36
  13. Rasmussen J, Laetgaard J, Lindecrona AL, Qvistgaard E, Bliddal H. Manipulation does not add to the effect of extension exercises in chronic low-back pain (LBP). A randomized, controlled, double blind study. *Joint Bone Spine.* 2008 Dec;75(6):708-13
  14. Manuela Tadini, Martina Castellani, Chiara Di Marco, Antonella Mastrantuono, Cristina Bonetti, Emiliano Petrucci, Roberta Mariani, Antonella Paladini, Alessandra Ciccozzi, Alba Piroli, Franco Marinangeli: Pain Nursing Magazine. Italian Online Journal. 25 gennaio 2012.
  15. Dossier Infad, informazioni dalla letteratura scientifica per una buona pratica infermieristica. Dolore cronico.
  16. Wisconsin Medical Society. Guidelines for the assessment and management of chronic pain. *Wisconsin Medical Society* 2004;103:13-42.
  17. Breivik H, Collett B, Ventafridda V, Cohen R, Gallacher D. Survey of chronic pain in Europe: prevalence, impact on daily life, and treatment. *Eur J Pain.* 2006 May;10(4):287-333. Epub 2005 Aug 10.

18. Løyland B, Miaskowski C, Wahl AK, Rustøen T: Prevalence and characteristics of chronic pain among long-term social assistance recipients
19. Tang et al. Suicidality in chronic pain: a review of the prevalence , risk factors and psychological links. *PsycholMedicine* 2006; 36:575-58611
20. British Pain Society. Pain in Europe -A Report
- 21 Galluzi. Management of neuropathic pain. *Journal of the American Osteopathic Association*. 2005; sup 4 (105):S12-S19
22. GibbonsP,TehanP.Spinalmanipulation: indications, riskand350 benefits. *J Bodywork Mov Ther* 5: 110-9, 2001
23. MaigneJ,VautraversP.Mechanism of action of spinalmanip-363 ulative therapy. *Joint Bone Spine* 70: 336-41, 2003
24. ChildsJD,FritzJM,FlynnTW,etal.Aclinicalpredictionrule 299 to identify patients with low back pain most likely to benefit 300 fromspinalmanipulation: Avalidation study.*AnnInternMed* 301 141: 920-8, 2004
25. Triano JJ: The Mechanics of Spinal Manipulation. In *Clinical Biomechanics of Spinal Manipulation*. Edited by: Herzog W. New York: Churchill Livingstone; 2000:92-190.
26. Herzog W: The Mechanical Neuromuscular, and Physiologic Effects Produced by Spinal Manipulation. In *Clinical Biomechanics of Spinal Manipulation*. Edited by: Herzong W. New York: Churchill Livingstone; 2000:191-207.
27. Snodgrass SJ, Rivett DA, Robertson VJ: Manual forces applied during cervical mobilization. *J Manipulative Physiol Ther* 2007, 30(1):17-25
28. Bilateral and multiple cavitation sounds during upper cervical thrust manipulation  
James Dunning, Firas Mourad,Marco Barbero, Diego Leoni, Corrado Cescon, Raymond Butts. Published online 2013 Jan 15

29. Hurwitz EL, Morgenstern H, Harber P, Kominski GF, Belin TR, Yu F, Adams AH: A randomized trial of medical care with and without physical therapy and chiropractic care with and without physical modalities for patients with low back pain: 6-month follow-up outcomes from the UCLA low back pain study. *Spine (Phila Pa 1976)* 2002, 27(20):2193-2204.
30. MacDonald RS, Bell CM: An open controlled assessment of osteopathic manipulation in nonspecific low-back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 1990, 15(5):364-370.
31. Leach RA. *The chiropractic theories*, 3rd ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 1994.
32. Korr IM. Proprioceptors and somatic dysfunction. *J Am Osteopath Assoc* 1975;74:638–50
33. Pickar JG: Neurophysiological effects of spinal manipulation. *Spine J* 2002, 2(5):357-371.
34. Sillevs R, Cleland J, Hellman M, Beekhuizen K. *J Man Manip Ther: Immediate effects of a thoracic spine thrust manipulation on the autonomic nervous system: a randomized clinical trial.* 2010 Dec.
35. De Camargo VM, AlbuquerqueSendín F, Bérzin F, Stefanelli VC, de Souza DP, Fernández-delas-Peñas C. *J Manipulative Physiol Ther: Immediate effects on electromyographic activity and pressure pain thresholds after a cervical manipulation in mechanical neck pain: a randomized controlled trial.* Epub 2011 Mar 21.
36. Lalanne K, Lafond D, Descarreaux M. *J Manipulative Physiol Ther: Modulation of the flexion-relaxation response by spinal manipulative therapy: a control group study.* 2009 MarApr.
37. Paulo Fernandes Pires, PT,<sup>a</sup> Amanda Carine Packer, PT,<sup>b</sup> Almir Vieira Dibai-Filho, PT,<sup>c</sup> and Delaine Rodrigues-Bigaton, PT, PhD. Immediate and short-term effects of upper thoracic manipulation on myoelectric activity of sternocleidomastoid muscles in young women with chronic neck pain: a randomized blind clinical trial. Epub October 2015.

38. Kenneth E. Learman, PhD, PT, Joseph B. Myers, PhD, ATC, Scott M. Lephart, PhD, ATC, Timothy C. Sell, PhD, PT, G. Jay Kerns, PhD, and Chad E. Cook, PhD, PT. Effects of spinal manipulation on trunk proprioception in subject with chronic low back pain during symptom remission.

39. Carolina Kolberg, BS (Chiro), PhD, Andréa Horst, BBiomedSc, MSc, Maira S. Moraes, Felipe Coutinho Kullmann Duarte, BSc (Chiro), MSc, Ana Paula Konzen Riffel, BBiolSc, MSc, Taína Scheid, BPharm, PhD, Angela Kolberg, PT, PhD, and Wania A. Partata, BBiolSc, PhD. Peripheral oxidative stress blood markers in patients with chronic back or neck pain treated with high-velocity, low-amplitude manipulation.

40. Eduardo Bicalho, João Antônio Palma Setti, Jones Macagnan, José Luis Rivas Cano, Elisangela Ferretti Manffra. Immediate effects of a high-velocity spine manipulation in paraspinal muscles activity of non specific chronic low-back pain subjects. Epub 24 march 2010.